

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Новгородский государственный университет имени Ярослава
Мудрого»**

Кафедра художественной и пластической обработки материалов

МАКРОСТРУКТУРА ДРЕВЕСИНЫ

Методические рекомендации

Составитель
Доцент кафедры
А.А. Тихонов

Великий Новгород, 2016

Оглавление

1 Цель работы	3
2 Основные теоретические положения	3
3 Порядок выполнения работы	13
3.1 Определение числа годовых слоев в 1 см.	13
3.2 Определение содержания поздней древесины в годовом слое	14
Контрольные вопросы.....	15
Рекомендуемая литература.....	15
Приложение А.....	Ошибка! Закладка не определена.

1 Цель работы

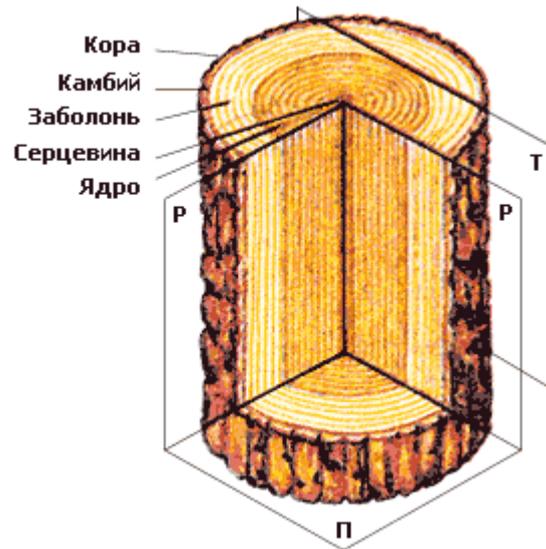
Изучить макроструктуру образцов древесины, освоить методики определения числа годичных слоев в 1 см и содержания поздней древесины в годичном слое.

2 Основные теоретические положения

Дерево состоит из трех основных частей: корня, ствола и кроны — ветвей, покрытых листьями (у лиственных пород) или хвоей (у пород хвойных). Ствол дерева состоит из древесины, которая с наружной стороны покрыта слоем коры. В коре различают тонкий наружный слой — корку или кожицу, слой пробковой ткани (пробки) и слой луба. Под слоем луба располагается тонкий слизистый слой живых клеток — так называемый камбий. Деление клеток камбия, происходящее в теплое время года и приостанавливающееся в наших климатических условиях зимой, приводит к постепенному нарастанию древесины, луба и коры. Характер деятельности камбия зависит от природных условий — климата, почвы и т. п. В зависимости от этих условий форма ствола и строение древесины могут изменяться у одних и тех же древесных пород.

Особое значение для производства имеет древесина ствола, используемая в виде бревен, брусьев, досок, брусьев и тому подобного. Верхнюю часть ствола называют вершиной, а нижнюю, утолщенную часть — комлем. Ствол составляет главную и наиболее ценную часть дерева и от строения ствола, прежде всего, зависит качество древесины. Древесина ствола имеет неоднородное строение в различных направлениях. В связи с этим древесина является анизотропным материалом, т.е. её свойства зависят от направления. На пример прочность древесины на сжатие или на растяжение в различных направлениях различна и существенно отличается. Обычно строение ствола дерева изучается в трёх основных разрезах (Рисунок 1,2): поперечном (торцовом), пересекающий ствол дерева под прямым углом к его оси; радиальном продольном (по диаметру или радиусу) и тангентальном продольном (по хорде). Макроструктура древесины исследуется невооружённым глазом или с помощью лупы, а микроструктура соответственно с помощью микроскопа.

Изучая макроструктуру поперечного разреза, можно увидеть основные части ствола (Рисунок 1,2), а именно: кору, камбий, луб, заболонь, ядро, сердцевину.



П – поперечный, Р – радиальный, Т – тангенциальный
Рисунок 1 - Главные разрезы и основные части ствола:

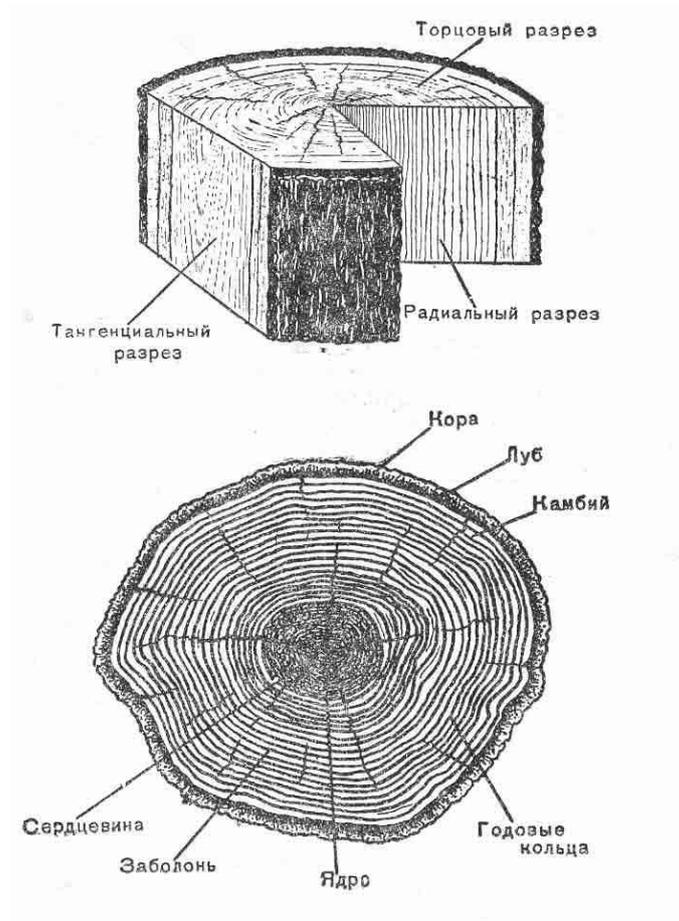


Рисунок 2 - Макроструктура древесины.

На поперечном и радиальном разрезах ствола некоторых древесных пород можно легко различить два слоя древесины: внутренний, более темный слой — ядро и наружный, значительно светлее окрашенный — заболонь. Такие

породы называют ядровыми. К ядровым породам относятся часто применяемые для изготовления моделей сосна, лиственница, дуб и другие. Ядро образуется за счет отмирания клеток древесины, отложения дубильных, красящих веществ и смолы (у хвойных пород). Молодые деревья ядра не имеют. Переход от заболони к ядру может быть резким или плавным. Это очень важная для древесины характеристика, так как именно она является решающим фактором при выборе материала для облицовочных и мозаичных работ. Большинство древесных пород имеет древесину, у которой внутренняя и наружная часть не отличаются друг от друга по окраске. Такие породы называют заболонными. К ним относятся, например, береза, липа, ель, бук, осина, клен, пихта и другие.

Волокна древесины обычно направлены вдоль ствола, параллельно его оси, но иногда, в зависимости от условий роста дерева, волокна располагаются вдоль ствола по спиралям, волнистым и запутанным в причудливые клубки линиям. В зависимости от этого различают косослой (встречается у всех пород), волнистость (встречается у бука, клена, ясеня) и свилеватость (встречается у березы, особенно у карельской). Естественный рисунок, который образуется на поверхности деталей из древесины волокнами, сосудами и сердцевинными лучами, называется текстурой (рис. 3). На поперечном разрезе годовичные слои имеют вид концентрических окружностей, на радиальном – продольных полос, на тангентальном – извилистых конусообразных линий. Большое влияние на текстурный рисунок оказывает красящий пигмент, а также разница в цвете ранней и поздней древесины. Особенно это заметно на тангентальном разрезе. На поперечном разрезе ствола различаются светлые, блестящие, направленные от сердцевины к коре линии – сердцевинные лучи. У одних пород они ярко выражены (дуб, бук), у других – чуть заметны (сосна, липа и др.). В мозаичных работах особенно ценятся породы с ярко выраженными сердцевинными лучами. На радиальном разрезе сердцевинные лучи имеют вид ленточек разной длины, на тангентальном – узких коротких черточек. Особенно красива текстура древесины плотных лиственных древесных пород — дуба, бука, ясеня, ореха, груши. Поэтому отделку изделий из такой древесины производят так, чтобы не только не скрывать текстуру, а, наоборот, по возможности сделать ее еще более четкой.

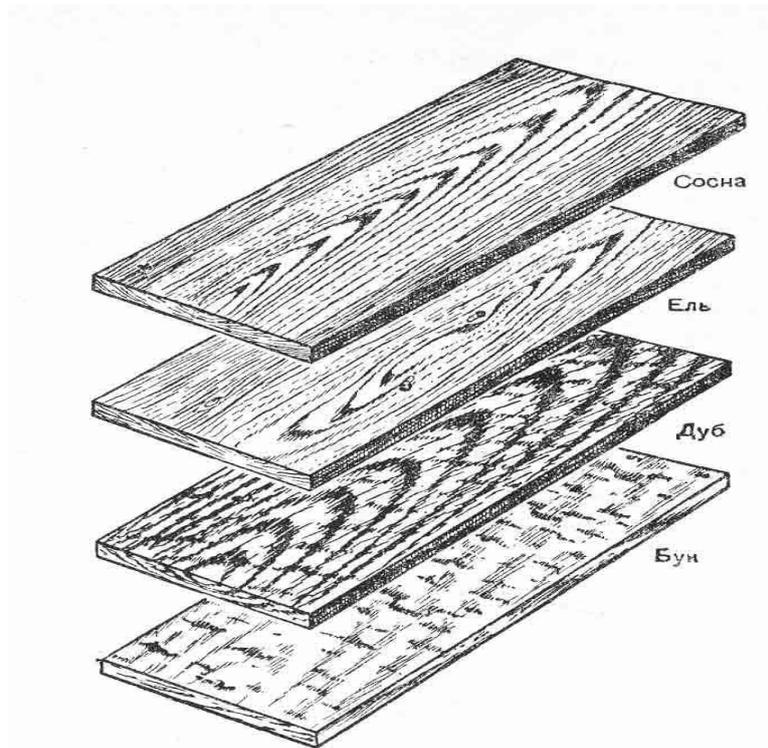


Рисунок 3 - Текстура древесины некоторых пород

На поперечном разрезе лиственных пород видны сосуды для подвода питательных веществ. Эти сосуды бывают в основном в древесине годовичных слоев. Если они образуют сплошные кольца, то породы называют кольцесосудистыми, если же они равномерно распределены по всей ширине годовичного слоя, то породы носят название рассеянно-сосудистых. К кольцесосудистым относятся дуб, ясень, ильм, вяз, карагач и др., к рассеяннососудистым – граб, клен обыкновенный, береза, грецкий орех, груша, чинара (платан), самшит, липа, ольха, осина и др. На радиальном и тангентальном разрезах сосуды имеют вид продольных бороздок.

На красоту текстурного рисунка влияют не только способы распиливания древесины, но и отклонения от строения и развития ствола. Наиболее характерными местами с неправильным расположением волокон являются различные развилки, прикорневая часть ствола, наросты на стволах – капы и наплывы. К дефектам древесины относятся также нарушения в самой ее структуре, выражающиеся в грибных поражениях клетчатки ствола. Это вызывает изменение цвета и некоторых других свойств, влияющих на текстурный рисунок. Такие отклонения в строении древесины имеют большую ценность для мозаичных работ. На рисунках 4 - 27 представлена текстура, внешний вид некоторых древесных пород.

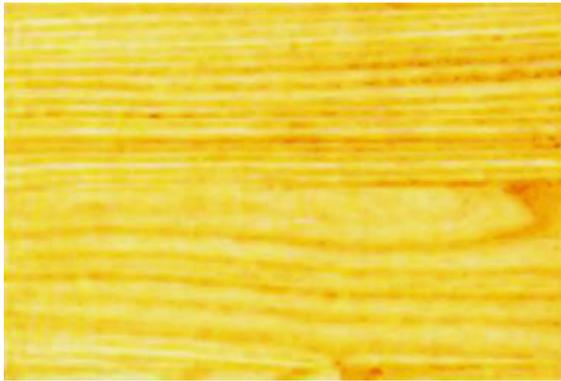


Рисунок 4 - Акация



Рисунок 5 - Берёза



Рисунок 6 - Берёза карельская



Рисунок 7 -Бук



Рисунок 8 - Вяз европейский



Рисунок 9 - Дуб



Рисунок 10 - Ель обыкновенная



Рисунок 11 - Кедр настоящий



Рисунок 12 - Клён остролистный



Рисунок 13 - Липа

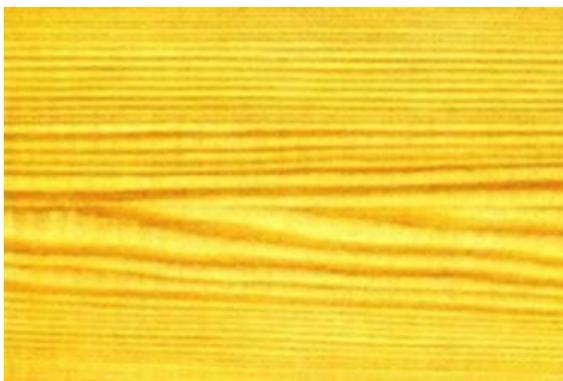


Рис 14 Листвиница



Рисунок 15 - Оливковое дерево



Рисунок 16 - Ольха



Рисунок 17 - Орех



Рисунок 18 - Палисандр фиалковое дерево



Рисунок 19 - Палисандр розовый



Рисунок 20 - Пихта



Рисунок 21 - Сосна



Рисунок 22 - Тик



Рисунок 23 - Тополь пирамидальный



Рисунок 24 - Эбен (чёрное дерево)



Рисунок 25 - Яблоня

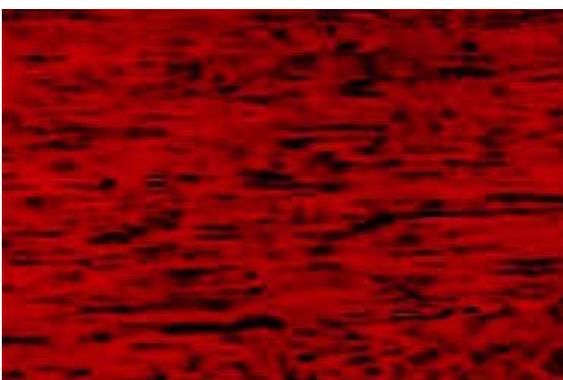


Рисунок 26 - Ярра (эвкалипт)



Рисунок 27 - Ясень

3 Порядок выполнения работы

- 1) Получить образцы и зарисовать или сфотографировать макроструктуру образцов.
- 2) Описать макроструктуру образцов, обратить внимание на наличие пороков древесины.
- 3) Освоить методику определения числа годичных слоев в 1 см и содержания поздней древесины в годичном слое. Определить величину этих показателей на образцах древесины.
- 4) Рассчитать прочность образца древесины.
- 5) Составить отчёт.

3.1 Определение числа годичных слоев в 1 см.

Данный показатель характеризует ширину годичных слоев, приходящихся на 1 см отрезка в радиальном направлении. На гладко обработанной торцевой поверхности по радиальному направлению, проводят линию и отмечают на

ней границы крайних целых годичных слоев, измеряют расстояние между отметками (L) измерительной линейкой с точностью до 0,5 мм и подсчитывают количество годичных слоев на данном отрезке, как показано на рис 28. Затем по формуле определяют число годичных слоёв в 1 см:

$$n = L / N ,$$

где N – общее число годичных слоев, шт;

L – протяжение годичных слоев по радиальному разрезу.

Результаты необходимо записать в таблицу 1.

Таблица 1 Определения числа годичных слоев в 1 см и содержания поздней древесины в годичном слое

Общее число целых годичных слоев (N)	Протяжение годичных слоев по радиальному направлению, см (L)	Общая ширина поздней древесины, см ($\Sigma\sigma$)	Число годичных слоев в 1 см (n)	Содержание поздней древесины, % (m)

3.2 Определение содержания поздней древесины в годичном слое

Данный показатель выражается в процентном отношении суммы ширины поздних зон древесины к общей протяженности в радиальном направлении участка измерения с целым числом годичных слоев. Содержание поздней древесины определяется на древесине хвойных и лиственных кольцесосудистых пород, у которых заметны четкие границы между ранней и поздней древесиной в каждом годичном слое. В работе используется тот же образец с зачищенной торцевой поверхностью, что и при определении числа годичных слоев в 1 см. На рисунке 28 показано каким образом необходимо измерить ширину поздней древесины в годичных слоях, на отрезке (L).

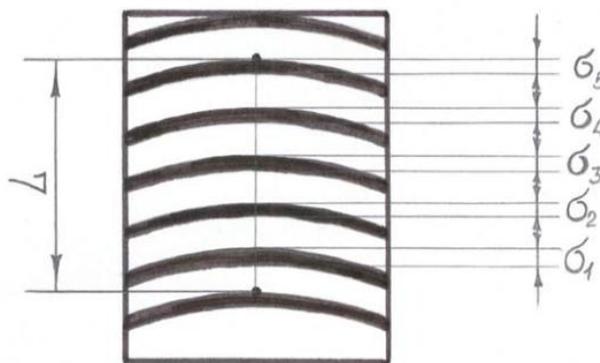


Рисунок 28 - Схема для измерения поздней древесины и числа годичных слоев в 1 см..

Результаты измерения ширины отдельных зон поздней древесины суммируются и подсчитываются по формуле общая ширина поздней древесины:

$$\sigma_1 + \sigma_2 + \dots + \sigma_n = \Sigma\sigma;$$

Содержание поздней древесины (m), вычисляется в процентах, с точностью до 5% по формуле:

$$m = \Sigma\sigma / L .$$

Полученный результат умножают на 100%; $\Sigma\sigma$ – общая ширина поздней зоны древесины; L – длина отрезка, на котором измеряли общую ширину поздней зоны древесины.

Далее по эмпирической формуле определяется предел прочности на сжатие вдоль волокон. Например:

$$\text{для сосны } R_{сж} = 0,6m + 30,0 \text{ МПа};$$

$$\text{для дуба } R_{сж} = 0,32m + 29,45 \text{ МПа}.$$

Контрольные вопросы

- 1) Какие основные разрезы используются для изучения строения древесины?
- 2) Назовите основные части ствола?
- 3) Что такое текстура?
- 4) Какие древесные породы относятся к ядровым?
- 5) Какое строение имеют заболонные древесные породы?
- 6) Как определяется содержание поздней древесины?
- 7) Как рассчитывается предел прочности на сжатие вдоль волокон для сосны?

Рекомендуемая литература

- 1 Строение древесины: Метод. указ. /Сост.: Н.А.Елистратов, В.В.Нестеренко, М.В.Мокрова, Н.М.Платонова - СПб.: Гос. архит.-строит. ун-т. – СПб., 2010. – 19 с.
- 2 Физические свойства древесины: Метод. указания к лабораторным работам по курсу «Древесиноведение. Лесное товароведение» для студентов спец 26.02.00 Составители: Ц.Д.Дамдинов, Ч.С. Лайдабон, С.В.Эрдынеев. - Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2003.- 21с.
- 3 ГОСТ 16483.18-72. Древесина. Метод определения числа годичных слоев в 1см и содержание поздней древесины в годичном слое. - М.: Стандартизда, 1984.-18с.
- 4 Боровиков А. М. Справочник по древесине / А.М. Боровиков, Б.Н. Уголев; под ред. Б. Н. Уголева. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 294 с.
5. Перельгин Л. М. Древесиноведение – М: Лесная промышленность, 1971, 288с.
- 6 Станко Я.Н., Горбачева Г.А. Древесные породы и основные пороки древесины. Иллюстрированное справочное пособие для работников таможенной службы. - М: Всемирный фонд дикой природы, 2010 – 155с.