

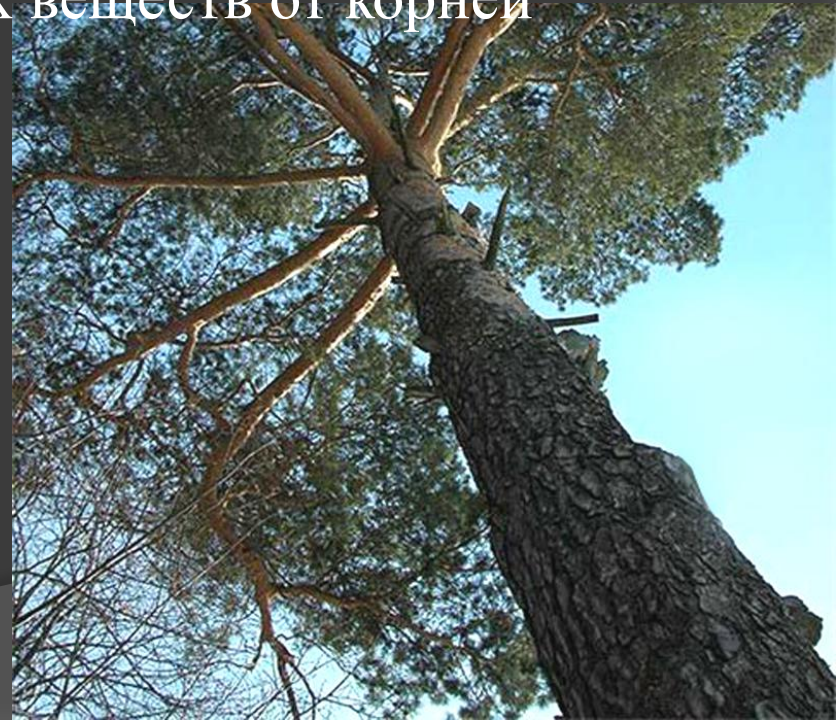
# Древесные материалы.

Подготовила :  
Шеметова А.О.  
ФТД-2

# Строение древесины.

В растущем дереве различают три основные части:

- ⦿ Корни (обеспечивает ствол и кору питательными веществами);
- ⦿ Ствол (основная часть растущего дерева, опора кроны и проводник питательных веществ от корней к кроне и наоборот);
- ⦿ Крону (ветви с листьями).

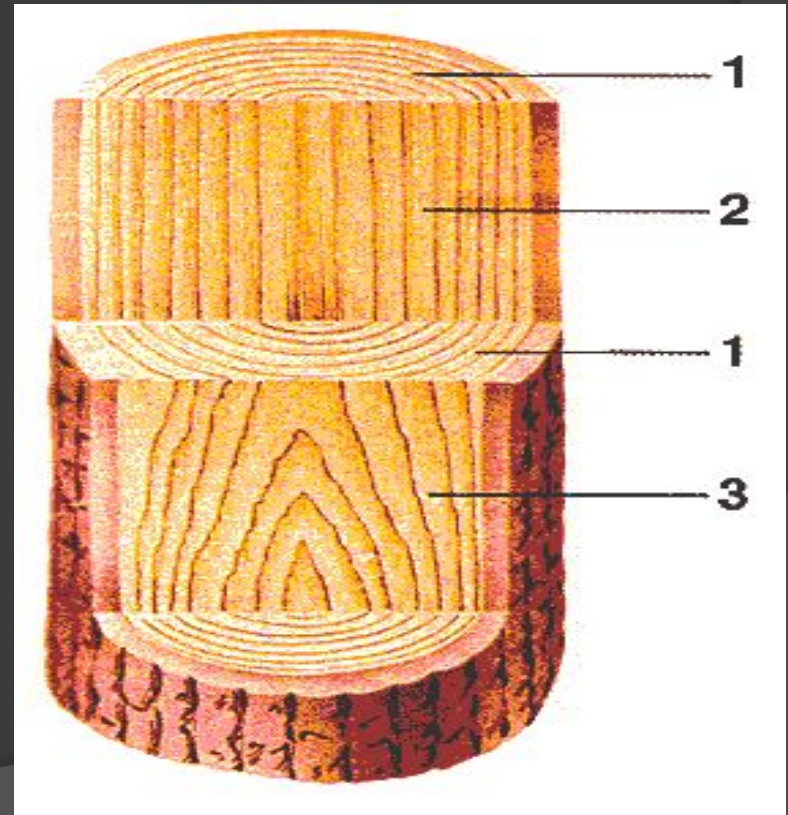


# Макростроение древесины.

Существует три основных распила (разреза) ствола :

1. поперечный,
2. радиальный
3. тангенциальный.

Определить характер разреза не трудно; поперечный имеет вид концентрических окружностей, радиальный разрез - продольных полос, тангенциальный разрез - извилистых конусообразных линий. Именно так будут выглядеть годовичные слои на плоскостях срезов.



## Кора состоит из 2-х слоев:



Наружный (пробковый) – выполняет защитную функцию.

Внутренний (лубяной) – место отложения и проводник питательных веществ.

**Камбий** – состоит из живых клеток, за счет которых идет рост дерева и внутрь и наружу от этого слоя.

**Годичные слои** образуют основную часть древесины. Годичное кольцо состоит из 2-х частей:

- а). Внутренняя часть или ранняя древесина ;
- б). Внешняя часть или поздняя древесина ;

В центральной части ствола клетки отмирают , пропитываются смолистыми , дубящими и красящими веществами, в результате чего образуется **ЯДРО**, темное по окраске , имеющее высокую плотность и прочность, стойкость к загниванию



Расположенные на периферии живые клетки — заболонь — светлым кольцом окружают ядро.

Породы деревьев имеющие и ядро и заболонь называются ядровые ( дуб, сосна, кедр, лиственница, орех ,ясень ).

Породы деревьев не имеющие ядра, а только заболонь называются безъядровые или заболонные :

- ⦿ а). Спелодревесные породы (ель, пихта, бук) ;
- ⦿ б). Собственно заболонные ( клен, береза, липа).

**Сердцевина** – самая рыхлая часть ствола, поэтому легко разрушается. От сердцевины к периферии идут **сердцевинные лучи**, по которым расходятся питательные вещества по всей толщине ствола.

**Смоляные ходы** – тонкие каналы в древесине хвойных пород, заполненные смолой. Они являются особенностью сосны, кедра, лиственницы. Смола ухудшает склеивание и отделку древесины, снижает водопоглощение, но повышает теплотворную способность древесины.

# Физические свойства:

Свойства древесины, обнаруживаемые при испытаниях, не приводящих к изменению химического состава, называются **физическими**.

1. внешний вид древесины;
2. Влажность древесины и свойства, связанные с её изменением;
3. Тепловые свойства;
4. Электрические свойства;
5. Звуковые свойства;
6. Свойства древесины, проявляющиеся под воздействием электромагнитных излучений;





# Внешний вид древесины

- Он характеризуется следующими свойствами: цветом, блеском, текстурой и макроструктурой.
- Под *цветом* древесины понимают определённое зрительное ощущение, которое зависит, в основном, от спектрального состава отражённого ею светового потока. Цвет - одна из важнейших характеристик внешнего вида древесины. Его учитывают при выборе пород для внутренней отделки помещений, изготовлении мебели, музыкальных инструментов, художественных поделок и т.д.
- *Окраска* древесины зависит от породы, возраста дерева, климата района произрастания. Древесина может изменять цвет при выдержке под влиянием воздуха и света, при поражении грибами, а так же при длительном нахождении под водой. Тем не менее, цвет многих пород настолько характерен, что может служить одним из признаков при их распознавании.
- *Блеск* - это способность древесины направленно отражать световой поток. Наибольшим блеском из отечественных пород отличается древесина дуба, бука, белой акации, бархатного дерева; из иноземных - древесина атласного дерева и махагони (красного дерева).
- *Текстурой* называется рисунок, образующийся на поверхности древесины вследствие перерезания анатомических элементов (годовых слоёв, сердцевинных лучей, сосудов).

## Влажность древесины и свойства, связанные с её изменением

Для количественной характеристики содержания воды в древесине используют показатель - **влажность**. Под влажностью древесины понимают выраженное в процентах отношение массы воды к массе сухой древесины:

- ◎  $W = (m - m_0) / m_0 * 100,$

где  $m$  - начальная масса образца древесины, г, а  $m_0$  - масса образца абсолютно сухой древесины, г.

- ◎ Измерение влажности осуществляется **прямыми** или **косвенными** методами. Прямые методы основаны на выделении тем или иным способом воды из древесины, например **высушиванием**. Косвенные методы, основанные на измерении показателей других физических свойств, которые зависят от содержания воды в древесине.

- ◎ Различают две формы воды, содержащейся в древесине: **связанную** и **свободную**. Связанная вода находится в клеточных стенках, а свободная содержится в полостях клеток и межклеточных пространствах. Связанная вода удерживается в основном физико-химическими связями, изменение её содержания существенно отражается на большинстве свойств древесины. Свободная вода, удерживаемая только механическими связями, удаляется легче, чем связанная вода, и оказывает меньшее влияние на свойства древесины.

На практике по степени влажности различают древесину:

- ⊙ Мокрую,  $W > 100\%$ , длительное время находившуюся в воде;
- ⊙ Свежесрубленную,  $W = 50-100\%$ , сохранившую влажность растущего дерева;
- ⊙ Воздушно-сухую,  $W = 15-20\%$ , выдержанную на открытом воздухе;
- ⊙ Комнатно - сухую,  $W = 8-12\%$ , долгое время находившуюся в отапливаемом помещении;
- ⊙ Абсолютно-сухую,  $W = 0$ , высушенную при температуре  $t=103\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

# Усушка.

Уменьшение линейных размеров и объёма древесины при удалении из неё связанной воды называется усушкой. Удаление свободной воды не вызывает усушки. Чем больше клеточных стенок в единице объёма древесины, тем больше в ней связанной воды и выше усушка.

- Усушка древесины не одинакова в разных направлениях: в тангенциальном направлении в 1,5 - 2 раза больше, чем в радиальном.



# Влагопоглощение.

- ◎ Способность древесины вследствие её гигроскопичности поглощать влагу (пары воды) из окружающего воздуха называется влагопоглощением. Влагопоглощение практически не зависит от породы. Способность к поглощению влаги является отрицательным свойством древесины. Сухая древесина, помещённая в очень влажную среду, сильно увлажняется, что ухудшает её физико-механические характеристики, снижает биостойкость и т.д. Чтобы защитить древесину от влияния влажного воздуха, поверхность деревянных деталей и изделий покрывают различными лакокрасочными и плёночными материалами.

# Разбухание.

Увеличение линейных размеров и объёма древесины при повышении в ней содержания связанной воды называется разбуханием. Разбухание происходит при выдерживании древесины во влажном воздухе или воде. Так же, как и усушка, наибольшее разбухание древесины наблюдается в тангенциальном направлении поперёк волокон, а наименьшее - вдоль волокон.

- ◎ Разбухание - отрицательное свойство древесины.



# Водопоглощение.

- Способность древесины увеличивать свою влажность при непосредственном контакте с капельножидкой водой называется водопоглощением. Максимальная влажность, которой достигает погруженная в воду древесина, складывается из предельного количества связанной воды и наибольшего количества свободной воды. Очевидно, что количество свободной воды зависит от объёма полостей в древесине, поэтому, чем больше плотность древесины. Тем меньше её влажность, характеризующая максимальное водопоглощение.



# Плотность .

1. особо тяжелые ( более 0.8) ;
2. тяжелые (0.6-0.8) ;
3. легкие (0.4-0.6) ;
4. особо легкие (менее 0.4) .

**Проницаемость** характеризует способность древесины пропускать жидкости или газы под давлением.



# Тепловые свойства.

К тепловым свойствам относятся теплоёмкость, теплопроводность, температуропроводность и тепловое расширение.

- ◎ **Теплоёмкость.** Показателем способности древесины аккумулировать тепло является удельная теплоёмкость  $C$ , представляющая собой количество теплоты, необходимое для того чтобы нагреть 1 кг массы древесины на 1 (0) С. Удельная теплоёмкость для всех пород одинакова и для абсолютно сухой древесины составляет (ФОРМУЛА). С увеличением влажности теплоёмкость увеличивается.
- ◎ **Теплопроводность** - свойство, характеризующее интенсивность переноса тепла в материале. Коэффициент теплопроводности ( ФОРМУЛА), с увеличением температуры, влажности и плотности увеличивается. Вдоль волокон (СИМВОЛ) в 2 раза больше, чем поперёк.
- ◎ **Температуропроводность** характеризует способность древесины выравнять температуру по объёму.

# Электрические свойства.

- ◎ **Электропроводность** - способность древесины проводить электрический ток, которая находится в обратной зависимости от электрического сопротивления.

Сухая древесина относится к диэлектрикам. С повышением влажности древесины сопротивление уменьшается. Особенно резкое снижение ( в десятки миллионов раз) сопротивления наблюдается при увеличении содержания связанной воды.

- ◎ **Электрическая прочность** - способность древесины противостоять пробое, т.е. снижению сопротивления при больших напряжениях.

# Звуковые свойства.

- ⊙ Одно из этих свойств - звукопроводность, показателем которой являются *скорость звука*. Скорость звука  $C$ , м/с, в древесине можно определить по формуле:  $C = (E / \rho)^{1/2}$ , где  $E$  - динамический модуль упругости, Н/м<sup>2</sup>;  $\rho$  - плотность древесины, кг/м<sup>3</sup>.
- ⊙ Другой важный показатель, характеризующий способность древесины отражать и проводить звук, - *акустическое сопротивление*, Па\*с/м:  $R = \rho * C$ .

## Свойства древесины, проявляющиеся под воздействием электромагнитных излучений.

- ◎ Поверхностные зоны древесины могут эффективно прогреваться с помощью невидимых инфракрасных лучей. Значительно глубже - до 10-15 см - проникают в древесину лучи видимого света. По характеру отражения световых лучей можно оценивать наличие видимых пороков древесины. Световое лазерное излучение прожигает древесину и в последнее время успешно используется для выжигания деталей сложной конфигурации.
- ◎ Ультрафиолетовые лучи проникают гораздо хуже в древесину, но вызывают свечение - люминесценцию, которое может быть использовано для определения качества древесины.
- ◎ Рентгеновские лучи используются для определения особенностей тонкого строения древесины, выявления скрытых пороков и в других случаях.

# Химические свойства.

- отношение древесины к кислотам, щелочам и другим химическим реагентам. Зависят от концентрации, времени воздействия реагента и от породы древесины. Хвойные породы обладают большей химической стойкостью, чем лиственные.

# Биологические свойства.

Характеризуются стойкостью древесины против поражения грибами и насекомыми. По стойкости все породы древесины подразделяются на :

а). малостойкие (береза, бук, липа);

б). среднестойкие (сосна, кедр) ;

в). стойкие (дуб, карагач, пихта).

Для предохранения древесины от воздействия грибков и насекомых ее обрабатывают влагозащитными и антисептическими составами.

