



# *ЛЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ*

# ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ДРЕВЕСИНЫ

## *Достоинства:*

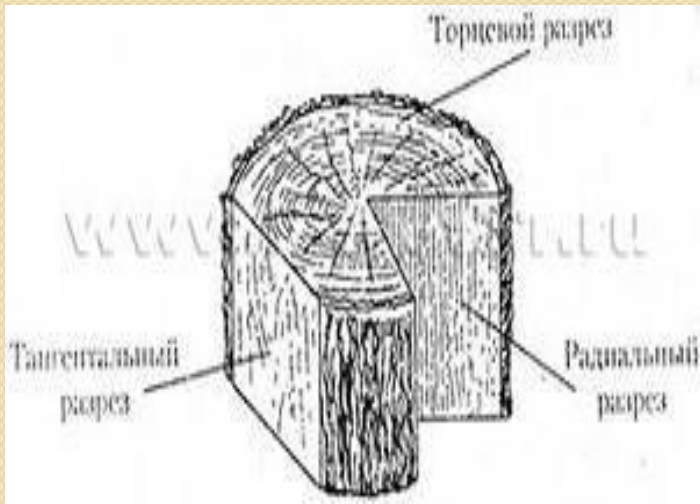
- возобновляемый ресурс;
- высокая прочность и упругость;
- низкая теплопроводность;
- древесина морозостойка, не растворяется в воде и органических растворителях
- прочность древесины без дефектов приближается к прочности металлических сплавов;
- хорошо работает как на растяжение, так и на сжатие;
- по показателям средней плотности – относится к теплоизоляционным материалам;
- легко обрабатывается (удобство скрепления деревянных компонентов с помощью клея, врубок, гвоздей и пр.) ;
- возможно применение различных технологий монтажа (распиловка, рубка и т.д.);
- обладает высокой декоративностью.

## *Недостатки:*

- неоднородность строения (древесина анизотропна — имеет разную теплопроводность, прочность вдоль и поперек волокон, разное строение в разных направлениях и т.д.);
- гигроскопичность и, как следствие, влажностные деформации;
- реальная древесина содержит большое количество дефектов (трещины, сучки и т.д.);
- сгораемость;
- загниваемость;
- свойства древесины меняются со временем.

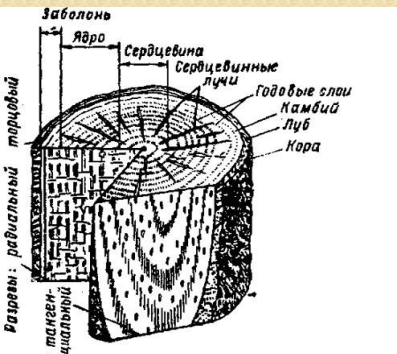
# СТРОЕНИЕ И СОСТАВ

## Макроструктура-



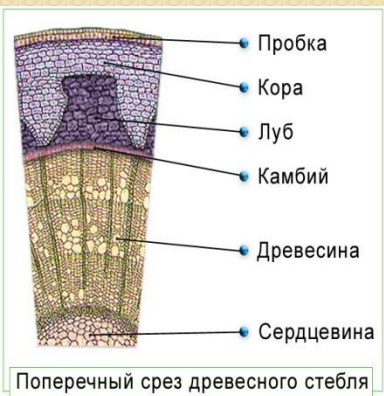
строение ствола дерева, видимое невооруженным глазом. Обычно изучают три основных разреза ствола: поперечный (торцовый), радиальный, проходящий через ось ствола, и тангентальный, проходящий по хорде вдоль ствола.

При рассмотрении разрезов ствола невооруженным глазом или через лупу можно различить следующие основные его части: **кора**, которая состоит из **пробковой ткани** (пористая древесина, обеспечивающая тепловую защиту при разных изменениях температуры) и **луба** (выполняет проводящие функции – это проводящие клетки и ткани). По лубяному слою в растущем дереве доставляются питательные вещества, необходимые для развития, от кроны к корням.



За лубом находится **камбий** (состоит из древесных клеток, способных к делению или синтезу). Этот слой обеспечивает рост дерева путем деления клеток, для этого необходимы питательные вещества, поэтому луб и камбий находятся рядом. Слои камбия образуются за период – годовой слой.

За клетками камбия находится **древесина** (основная часть ствола), разделенная на две части – **заболонь** (состоит из проводящих клеток по которым осуществляется вертикальный (восходящий) поток, по клеткам заболони вода из корней попадает в крону и участвует в процессе синтеза, клетки заболони имеют очень высокую влажность). Внутренняя часть древесины – **ядро** (образуется за счет отмирания клеток заболони (клетки ядра выполняют механические функции)).



В самом центре древесины находится слой очень тонких клеток - **сердцевина** (первичный росток, клетки сердцевины - не прочные, рыхлые). Загнивание дерева начинается с сердцевины.

# МИКРОСТРУКТУРА

Древесные клетки в дереве по функциям разделяются на:

- проводящие (осуществляется транспортировка жидкости);
- запасающие (содержащие запас питательных веществ);
- механические (опорные) определяют свойства древесины.

Группы одинаковых клеток образуют древесные ткани.

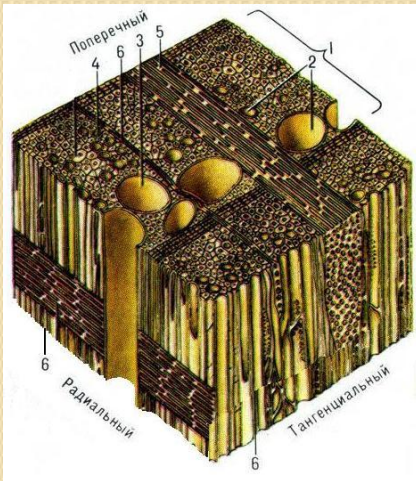
*Проводящие клетки* находятся в заболони и ранней зоне годового слоя:

- трахеиды (в хвойных породах)
- сосуды (в лиственных породах).

*Механические клетки:*

- - трахеиды (в хвойных породах)
- - либриформ (составляют основную массу ствола) (в лиственных породах).

*Запасающие клетки* находятся в сердцевинных лучах, образуя горизонтальные каналы.



# СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

## Физические :

- Истинная плотность – 1,3-1,7 г/см<sup>3</sup>.
- Средняя плотность – 400-600 кг/м<sup>3</sup> – воздушно-сухой древесины, 700-800 свежесрубленной древесины.
- Цвет зависит от климата (древесина северных пород – светлая).
- Текстура – разная в радиальном и тангентальном срезе.

## Влажность древесины

- сплавная древесина (насыщенная водой) – 80-250%
- свежесрубленная – 60-80%
- воздушно-сухая – 15-25% (долгое время находящаяся на воздухе)
- комнатно-сухая – 8-12% (долгое время находящаяся в помещении)
- стандартная – 12%
- сухая – 8%

# МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

## Прочность древесины

Древесина анизотропна, ее прочность зависит от характера направления в конструкциях и строения. Хорошо работает на растяжение и сжатие вдоль волокон, плохо – поперек волокон.

- Предел прочности на сжатие вдоль волокон - 40-60 МПа,
- Предел прочности на растяжение вдоль волокон - 60-180 МПа,
- Предел прочности на сжатие поперек волокон - 5-15 МПа,
- Предел прочности на растяжение поперек волокон - 1,5-10 МПа.

Очень плохо работает на скалывание и на сдвиг вдоль волокон. Прочность древесины зависит от ее влажности (с повышением влажности прочность уменьшается). Древесина – природный полимер, свойства полимеров со временем изменяются – древесина стареет (понижается прочность).



## СОСТОЯНИЕ ВЛАГИ В ДРЕВЕСИНЕ:

- Капиллярная влага (свободная, несвязанная, хотя в действительности находится под действием капиллярных сил).
- Гигроскопическая (физически-связанная) адсорбируется на поверхности стенок клеток.
- Химически связанная.

При сушке выделяется влага капиллярная и гигроскопическая. Они разному влияют на влажность древесины. Если влажность высокая, то сначала испаряется капиллярная, а затем гигроскопическая.

При испарении свободной воды изменяется плотность, теплопроводность, но на прочность эта влага влияет мало. Когда вся свободная вода удалена, удаляется гигроскопическая – начинаются изменения свойств. Максимальное содержание гигроскопической влаги – 29-30% - точка насыщения волокон. Испарение гигроскопической влаги вызывает деформации древесины (усушку). Сорбция до точки насыщения вызывается увеличением объема древесины – набухание.

В радиальном направлении деформация древесины – 3-6%, в тангентальном – 6-12%, вдоль волокон – 0%. Коробление древесины – изменение профиля из-за деформации вследствие повышения влажности либо усушки.