

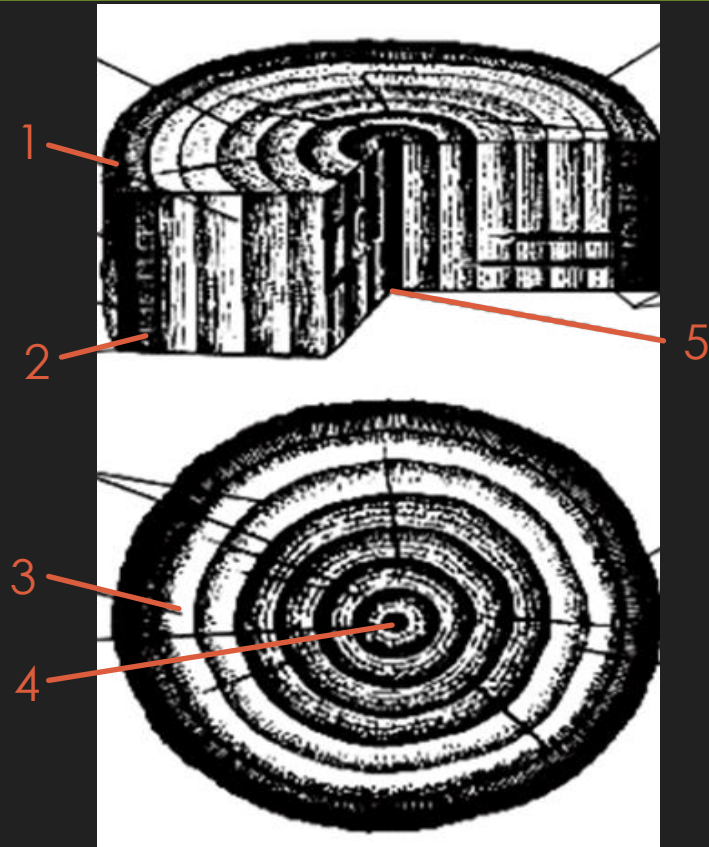
БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ З ДЕРЕВИНИ

Тема 2



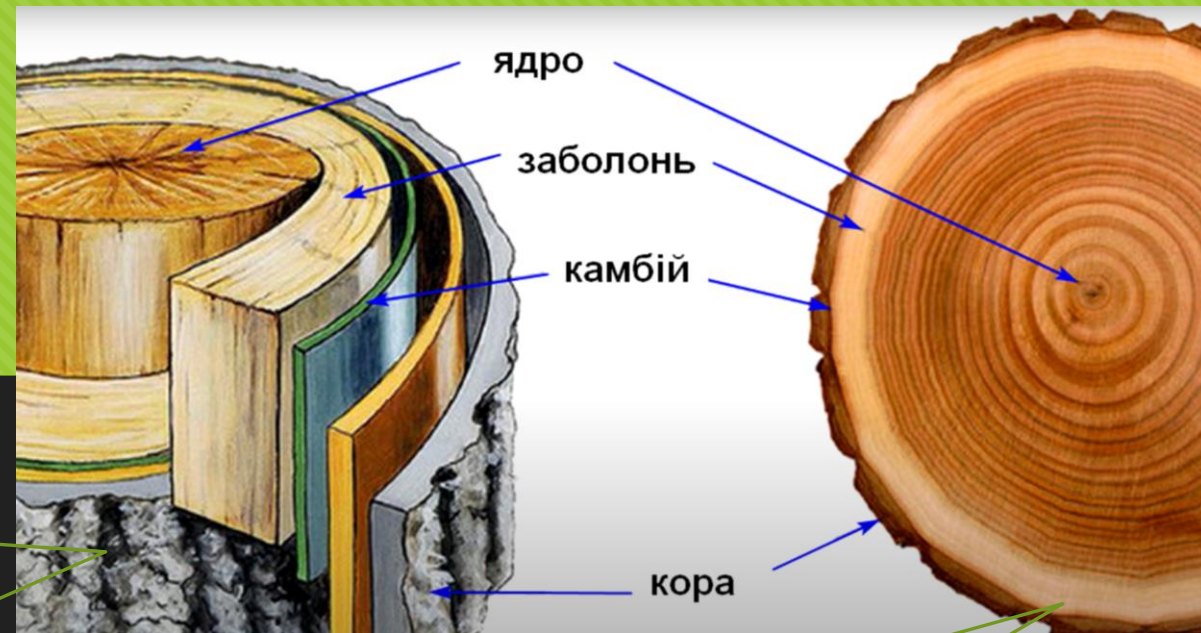
ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

- Деревина – це матеріал, який володіє високою міцністю при невеликій щільності, малою теплопровідністю, легкістю механічної обробки.
- Дерево складається із стовбура, крони і коріння, причому стовбур – головна і найбільш цінна частина дерева.
- Розрізняють наступні частини стовбура: кору (1), камбій (2), заболонь (3), ядро (4), серцевину (5).



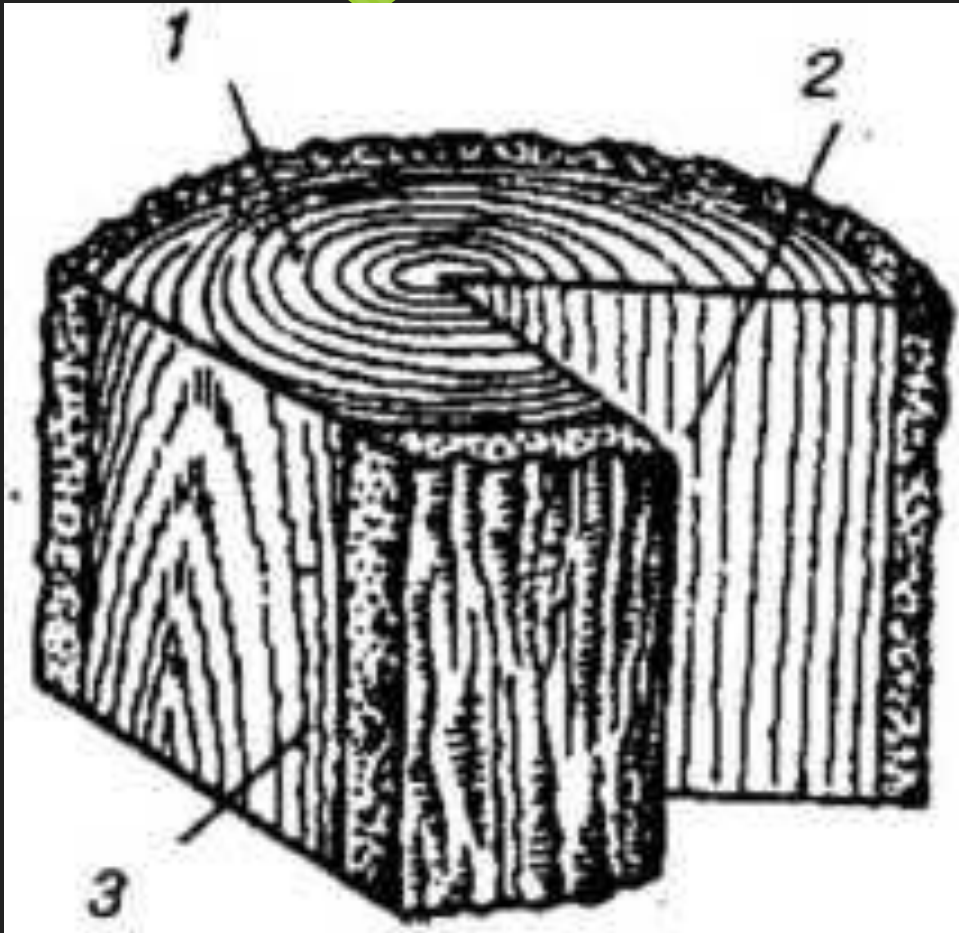
ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

Кора має зовнішню частину – шкірку, середню частину – пробковий шар і внутрішню частину – луб



На поперечному перетині деревини можна розрізнити **річні кільця** приросту, які світліші до поверхні ствола і темніші в центрі. Кожний річний шар складається з двох зон: внутрішньої світлої – ранньої, що утворена весною, і зовнішньої темної – пізньої, утвореної в кінці літа, що називаються згідно ранньою і пізньою деревиною

Основні розрізи стовбура



1 - поперечний
(торцевий);

2 – радіальний;

3 – тангенціальний

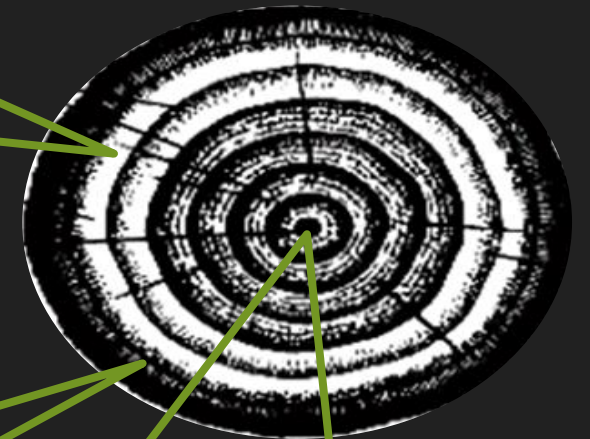
ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

Світла частина деревини називається **заболонню**, а темна – **ядром**.

Ядро складається з мертвих кліток, воно не приймає участі в фізіологічних процесах, а забезпечує міцність дереву.

Камбій розташований однорядним циліндровим шаром (у вигляді кільця на поперечному розрізі), утворює із зовнішнього боку луб, усередині деревину.

Серцевина знаходиться в центрі стовбура і проходить по всій його довжині – це слабка тканина первинного утворення, що легко піддається гниттю.



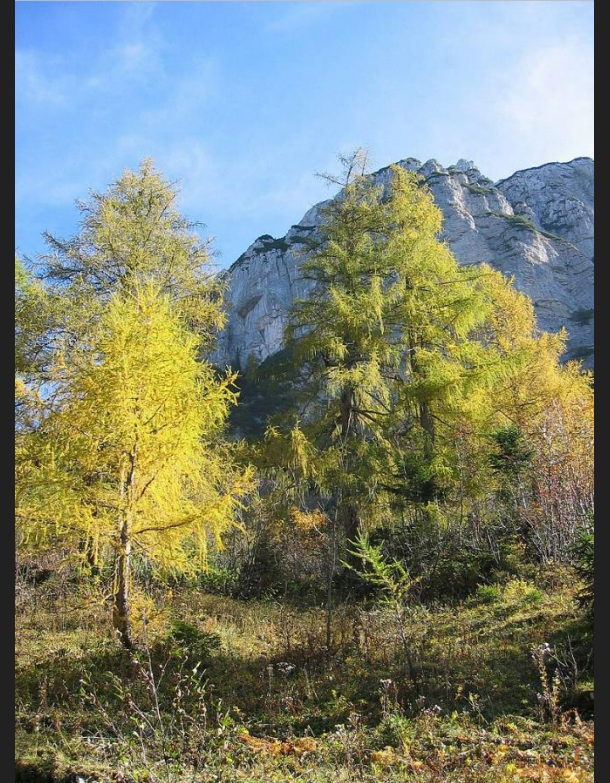
Деревні породи (хвойні)

- Сосна – має рожеве або бурочервоне ядро і жовтувато білу заболонь, володіє підвищеними фізико-механічними і експлуатаційними властивостями, добре піддається обробці.
- Деревна висота в основному заввишки до 40 м



Деревні породи (хвойні)

- Модрина – деревина її на вигляд нагадує деревину сосни, але володіє більшою щільністю і міцністю.
- Вельми стійка проти загнивання в умовах змінної вологості, тому її часто застосовують в гідротехнічних, підземних спорудах і для виготовлення шпал
- Деревя в основному заввишки 15–45 м, мають відкриту крону і вузькі гілки. Мале голчасте листя навесні яскраво-зелене, згодом стає блідо-зеленим і восени стає яскраво-жовто-оранжевим, зрештою опадає



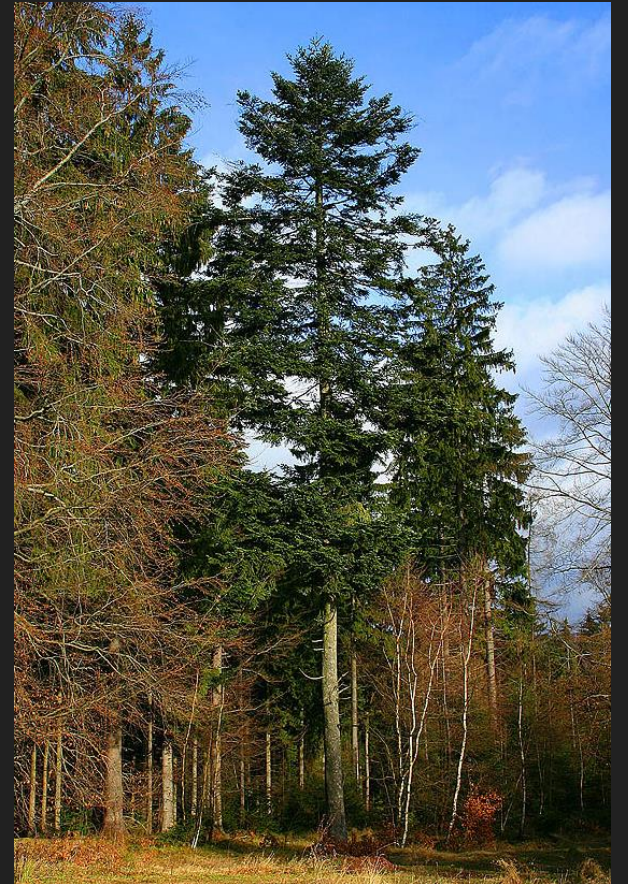
Деревні породи (хвойні)

- Ялина – деревина її мало смоляниста, тому при використанні в сирих місцях вона швидко загниває, тому застосовувати слід в сухих умовах.
- З ялини виготовляють будівельні конструкції, що експлуатуються у сухих умовах.
- Це вічнозелені дерева 20–60(-90) м заввишки



Деревні породи (хвойні)

- Ялиця має деревину білого кольору, що на вигляд нагадує деревину ялини, але відрізняється відсутністю смоляних ходів. Вона ще менш стійка до загнивання, чим ялина.
- В Україні росте один дикорослий вид роду — ялиця біла або гребінчаста (*Abies alba*), до 55 м заввишки



Деревні породи (хвойні)

- **Кедр** має міцну і добре оброблювану деревину, тому його частіше всього застосовують в столярному і меблевому виробництві.
- Дерево висотою зазвичай до 30-40 м, інколи до 60 м, з деревиною з характерним прямим запахом, товстою зморщеною корою та розкидистими однорівневими гілками



Деревні породи (листяні)

- Дуб має щільну, тверду і дуже міцну деревину жовтуватого кольору і красивої текстури, вона добре зберігається на повітрі і під водою.
- До дубів належать переважно великі дерева до 40 метрів заввишки, рідше — низькі дерева або кущі.



Деревні породи (листяні)

- Ясен має важку, в'язку, тверду і міцну деревину по будові нагадує деревину дуба, але світлішу.
- Рід Ясен налічує близько 65 видів, в Україні з них ростуть дев'ять, одним з найпоширеніших є ясен звичайний.
- Деревина використовується в меблевій промисловості та будівництві.
- Як декоративне дерево в Україні культивуються ясен пенсильванський, ясен американський та ясен ланцетний.



Деревні породи (листяні)

- Бук – у нього деревина щільна і міцна з червонуватим відтінком.
- Застосовується в основному для виготовлення високоякісних столярних виробів і меблів.
- Бук – рід дерев родини букових заввишки 20-40 м. У цьому роді налічується 9-10 видів.



Деревні породи (листяні)

- Береза має тверду, міцну і в'язку білу з жовтуватим або червонуватим відтінком деревину, але вона недовговічна в умовах змінної вологості і висушування.
- Деревя заввишки до 30(45) м



Фізичні і механічні властивості деревини

- **Колір і текстура** (малюнок) деревини є характерними для тієї або іншої породи. **Колір** залежить від багатьох чинників, із збільшенням віку дерева інтенсивність забарвлення деревини збільшується. Потьмяніння деревини, поява сірих, зелених, синіх забарвлень є ознакою захворювання.
- **Істинна щільність** деревини всіх порід приблизно однакова – 1,55 г/см³
- **Середня щільність** залежить від породи дерева, умов зростання, вологості і ін. чинників і коливається в межах 0,37-0,7 г/см³.

Фізичні і механічні властивості деревини

- **Вологість.** По ступеню вологості розрізняють деревину:
 - мокру (сплавну),
 - свіжозрубану (вологістю 35% і більше),
 - повітряно-суху (вологістю 15–20%),
 - кімнатно-суху (вологістю 8–12%) і абсолютно суху, висушену в лабораторії до постійної маси при температурі 100–105°C.
- Умовно стандартною вважають вологість 12%.
- Підвищена вологість деревини приводить до викривлення, усихання і розтріскування дерев'яних конструкцій і деталей і сприяє поразці деревини різними грибками.

Фізичні і механічні властивості деревини

- **Вологість.** По ступеню вологості розрізняють деревину:
 - мокру (сплавну),
 - свіжозрубану (вологістю 35% і більше),
 - повітряно-суху (вологістю 15–20%),
 - кімнатно-суху (вологістю 8–12%) і абсолютно суху, висушену в лабораторії до постійної маси при температурі 100–105°C.
- Умовно стандартною вважають вологість 12%.
- Підвищена вологість деревини приводить до викривлення, усихання і розтріскування дерев'яних конструкцій і деталей і сприяє поразці деревини різними грибками.

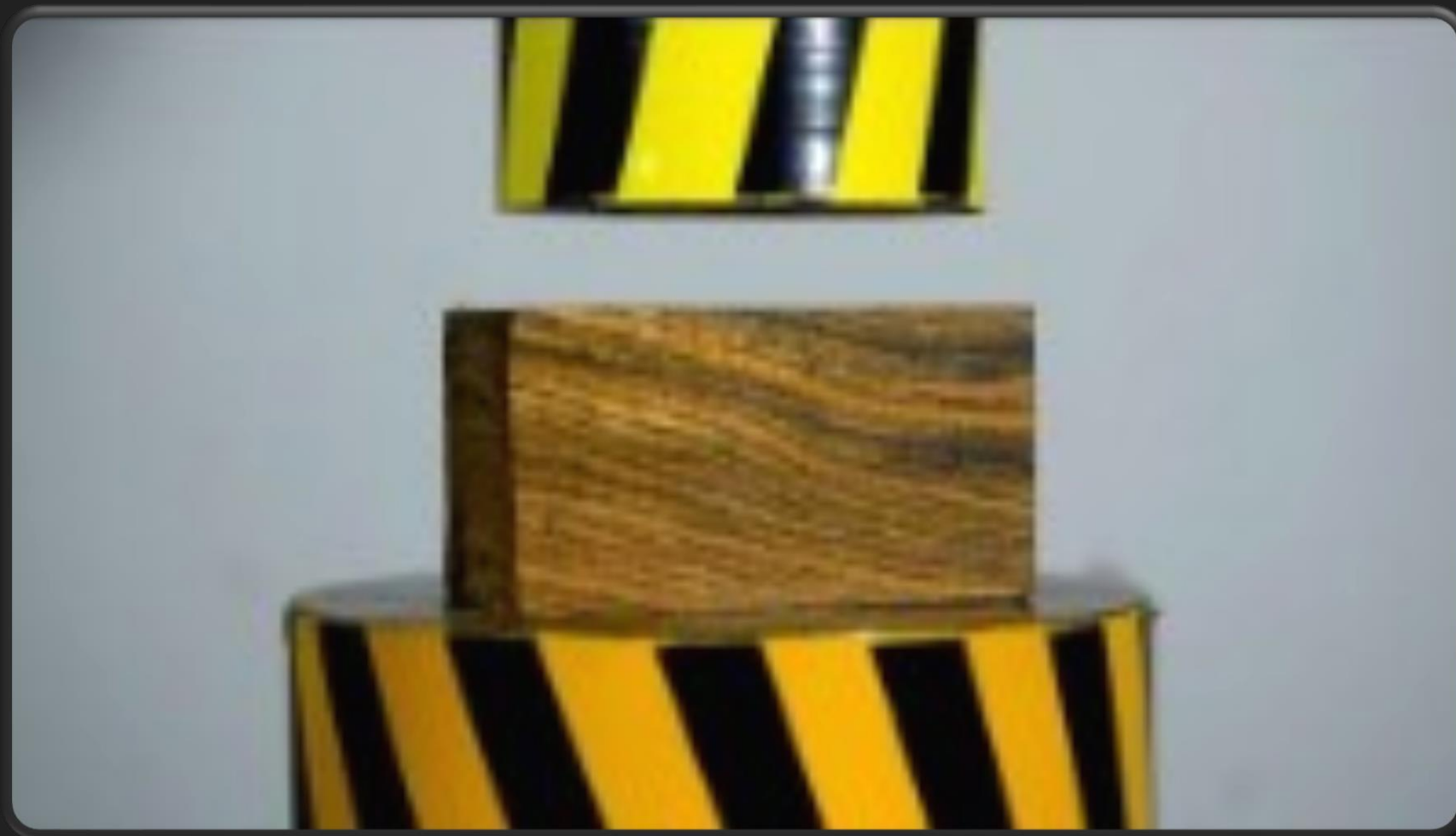
Фізичні і механічні властивості деревини

- **Гігроскопічність** – в результаті зміни вологості навколишнього середовища весь час міняється вологість деревини.
- Максимальна кількість води в деревині за відсутності вільної води називають **крапкою насичення** волокон або **межею гігроскопічності**. Її величина для різних порід коливається в межах 25–35%.
- Величина усяхання і розбухання деревини неоднакова у різних напрямках. Лінійне усяхання уздовж волокон складає 0,1–0,3%, в радіальному напрямі – 3 – 6%, а в тангенціальному – 6–12%.
- Теплопровідність сухої деревини незначна – 0,17–0,28 Вт/(м·С)°, але з підвищенням її вологості, теплопровідність підвищується.

Фізичні і механічні властивості деревини

- Опір деревини механічним діям неоднаково в різних напрямках, крім того, воно залежить від породи деревини, її вологості, наявності пороків.
- Деревина добре сприймає стиснення упоперек волокон, при вигині і розтягуванні вона добре працює уздовж волокон.
- Із збільшенням вологості деревини її міцність знижується, особливо при статичному вигині і стисненні.
- Наявність пороків в деревині (сучки, косошари і ін.) також значно погіршує її механічні властивості.
- При тривалій дії кислот і лугів деревина поволі руйнується. Інтенсивність руйнування залежить від концентрації розчинів. У морській воді деревина гірше зберігається, чим в річковій воді

Фізичні і механічні властивості деревини



Механічні властивості деревини при вологості 12%:

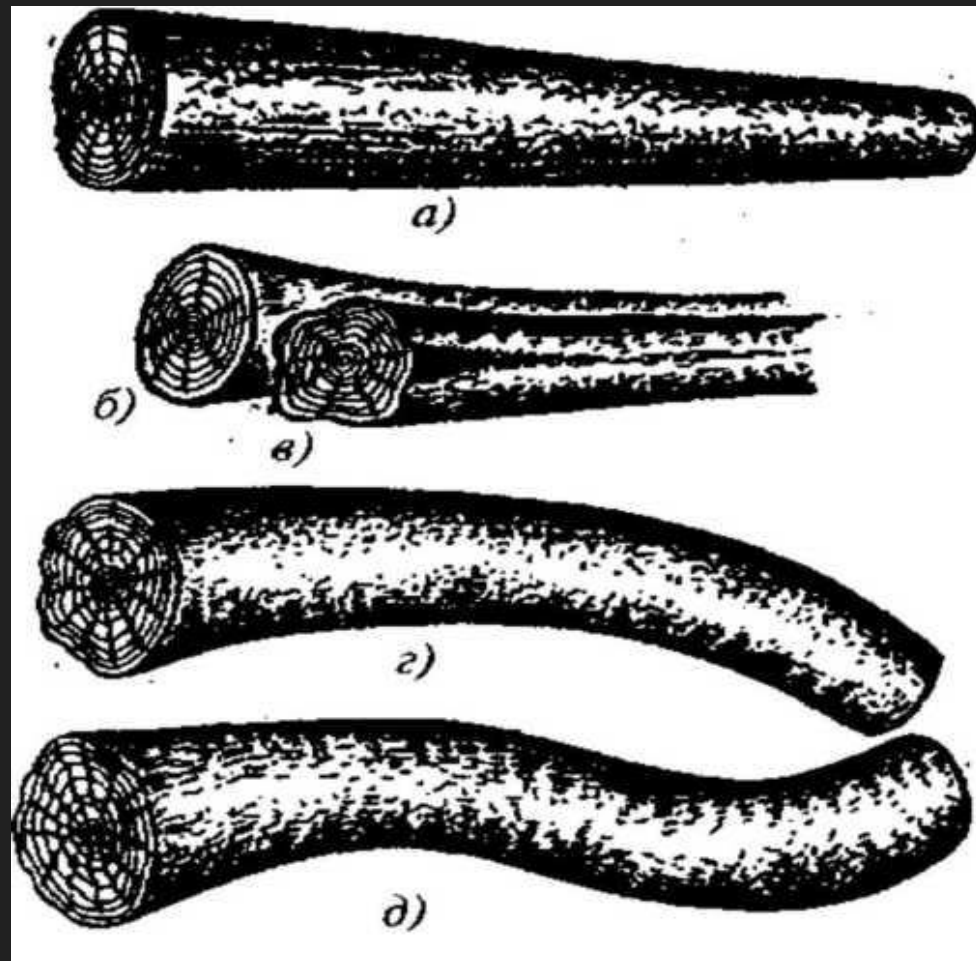
Породи дерева	Середня щільність, кг/м ³	Межі міцності (МПа) уздовж волокон при:		
		Розтягуванні	стисненні	вигині
сосна	500	110	48	85
модрина	660	125	62	105
ялина	450	120	44	80
ялиця	370	70	40	70
дуб	700	130	58	106
бук	670	130	56	105
береза	630	125	55	110

Пороки деревини

- **Пороками** деревини називають як відхилення в деревині, пов'язані з порушенням зовнішньої форми стовбура дерева, так і різні пошкодження що роблять вплив на її технічні властивості і ін.
- Пороки деревини знижують її сортність і обмежують області застосування.
- Виділяють наступні групи пороків: суки, тріщини, неправильність форми стовбура і будови деревини, ненормальне забарвлення, гнилизна, пошкодження комахами.

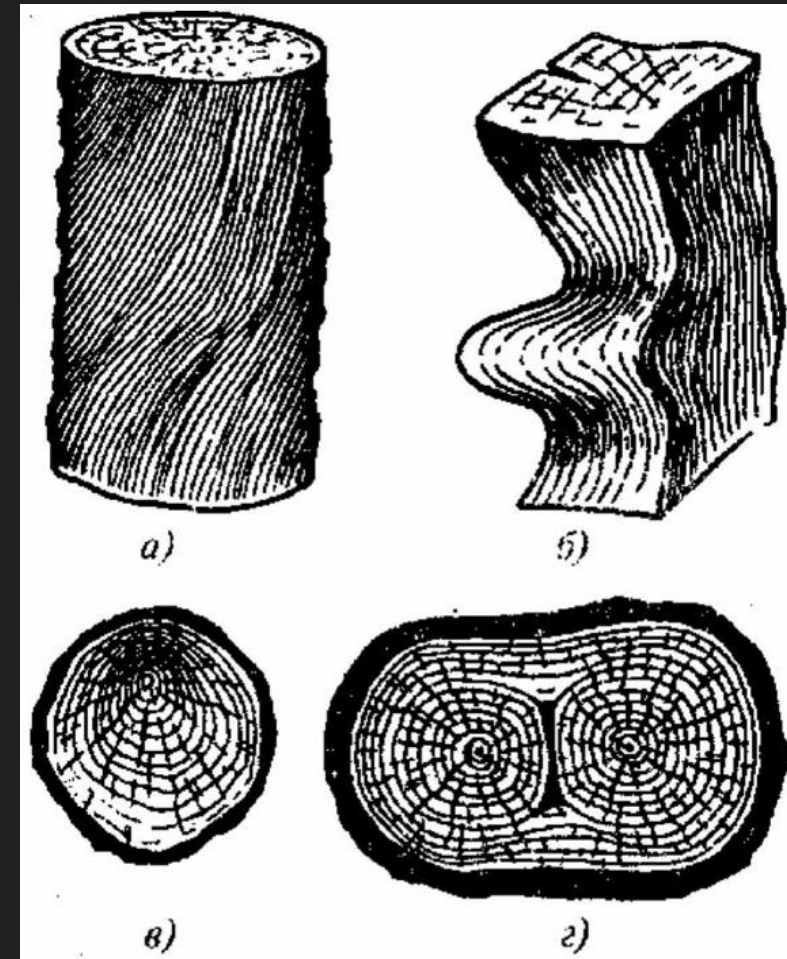
Відхилення від нормальної форми стовбура

- **Сбіжність** (різке зменшення товщини стовбура від комля до вершини) (а)
- **Закомелість** (різке збільшення діаметра комлевої (нижньої) частини ствола) (б, в)
- **Кривизна (одностороння і різностороння)** (г, д)
- **Косошар** (гвінтоподібне розташування волокон в стовбурі) – дуже погіршує механічні властивості деревини і сприяє її усиханню і викривленню;
- **захвилюватість** – дуже хвилясте або сплутане розташування волокон



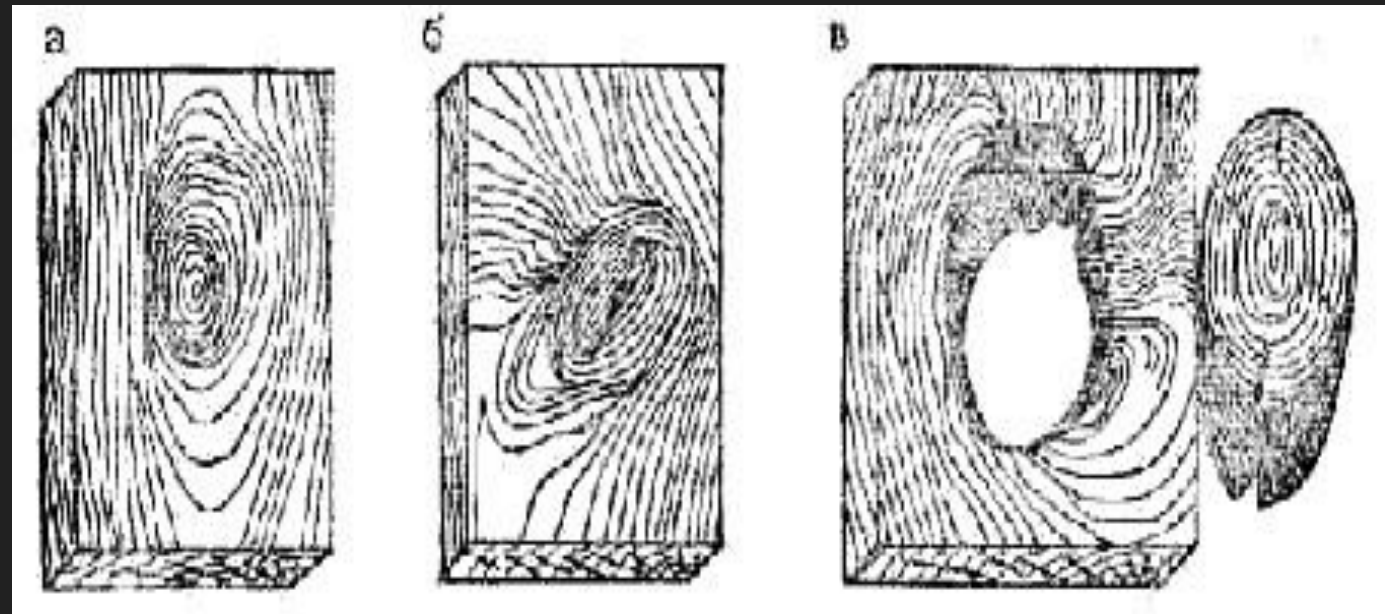
Пороки деревини

- **Пороки будови деревини** є відхиленнями від нормального розташування волокон у стовбурі дерева:
- **нахил волокон** (а) — непаралельність волокон деревини поздовжньої осі пиломатеріалу. Це явище (особливо при великих кутах нахилу волокон) викликає різке зниження міцності деревини та ускладнює її обробку.
- **Свилівість** (б) — крайній прояв кососла, коли волокна деревини розташовані у вигляді хвиль чи завитків. Свилівість у деяких породах (горіх, карельська береза) надає красиву текстуру деревині; такі породи використовуються у оздоблювальних роботах.
- **Крен** (в) — зміна будови деревини, коли річні кільця мають різну товщину та щільність по різні боки від серцевини. Крен порушує однорідність деревини.
- **Подвійна серцевина** (г) та н.



Пороки деревини

- **Сучки** – це підстави гілок, ув'язнені в деревині стовбура. Вони порушують однорідність деревини, утрудняють обробку і погіршують механічні властивості деревини.
- Сучки можуть бути **зрозшими** (повністю або частково) (а, б) і **незрозшими** (випадаючі, тверді, рихлі і тютюнові) (в).

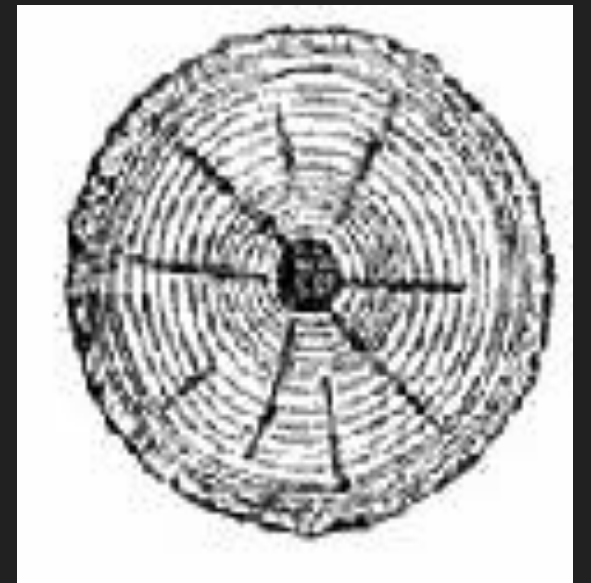


Пороки деревини

- **Тріщини** можуть бути як на дереві, що росте, так і на зрубаному, в результаті нерівномірного стиснення деревини при висиханні, різкого коливання температур в зимовий час і ін. причин.
- Тріщини, окрім зниження сортності і механічних властивостей, сприяють утворенню гнилі.
- Тріщини бувають наступних видів:
 - метик,
 - відлупина,
 - морозобоина
 - тріщини усихання.

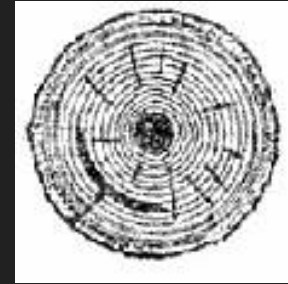
Пороки деревини

- **Метик** – одна або декілька подовжніх тріщин, що проходять через серцевину і звужуються від центру до периферії стовбура.
- Метік буває простою – одна або дві тріщини, розташовані по діаметру, і хрестовий – тріщини розташовані під кутом одна до іншої, а також згідний (з тріщиною в одній площині) і незгідний, коли тріщина йде гвинтоподібно

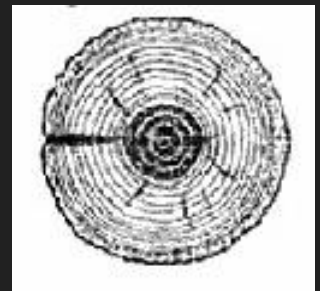


Пороки деревини

○ **Відлупина** – це кільцева тріщина (повна відлупина) або дугоподібна тріщина (часткова відлупина).



○ **Морозобоїна** – зовнішня подовжня тріщина, що широка із зовнішнього боку стовбура і звужується до його центру.

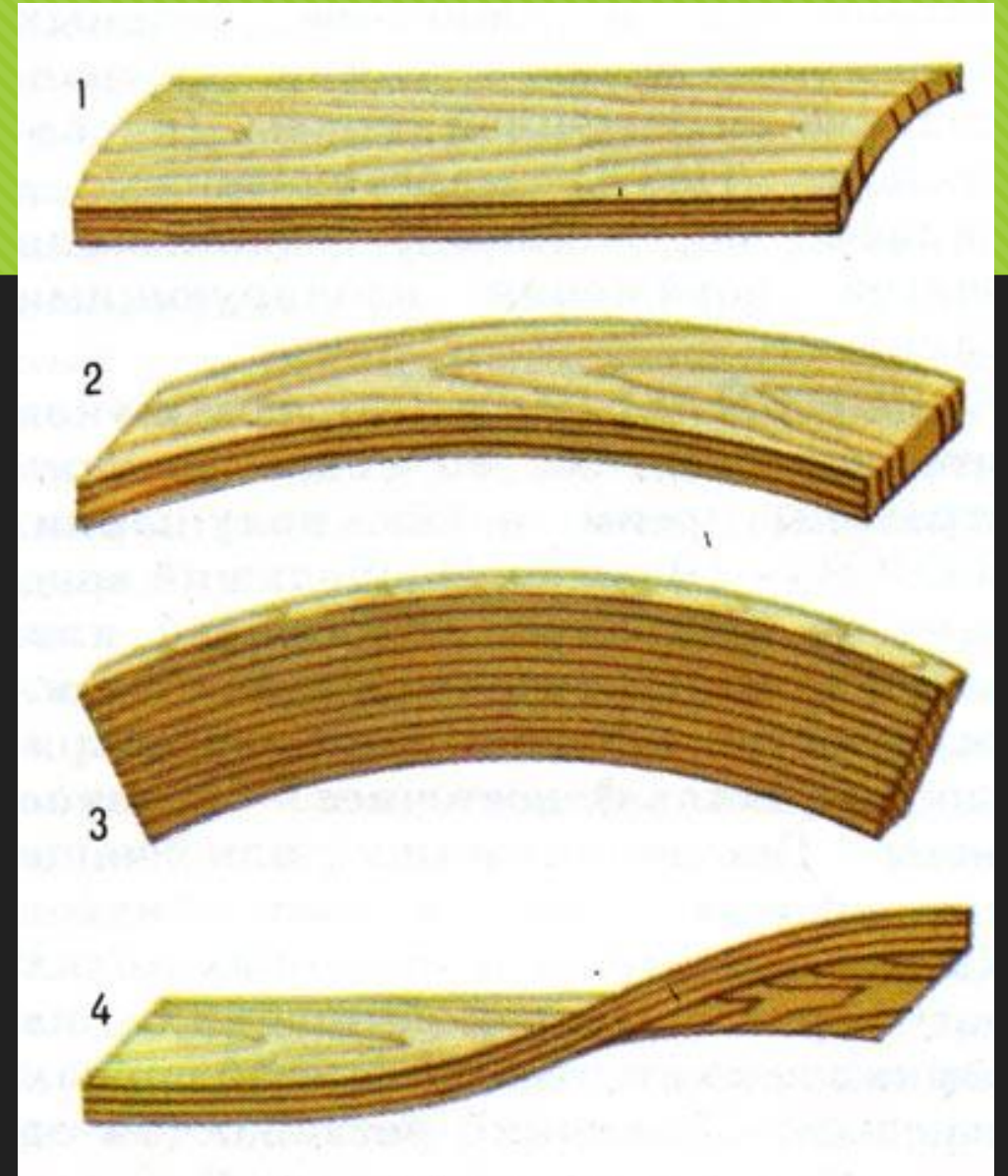


○ **Тріщини усушки** часто мають радіальну направленність і різко знижують сортність деревини.



Пошкодженості:

- Поперечна (1)
- Поздовжня (проста та складна) (2, 3)
- Гвинтоподібна (крилуватість) (4)



Поразка деревини грибами



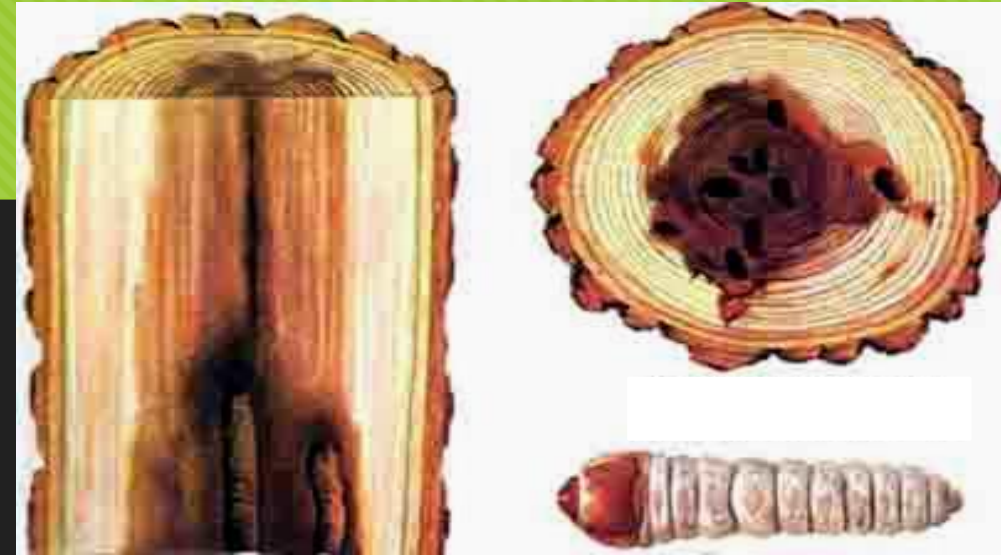
- Поразка деревини грибами відбувається як на дереві, що росте, так і на складі і в дерев'яних конструкціях.
- Гриби добре розвиваються при підвищеній вологості деревини (20–60%), відсутності вентиляції і температурі 0–60 °С.
- При негативній температурі гриби не розвиваються, але і не гинуть — гинуть тільки при температурі понад 60°C і при знаходженні деревини під водою.
- Деякі гриби не руйнують деревину, а тільки забарвлюють її в синій, червоний або плямистий колір. Не руйнують деревину і пухнасті нальоти цвілі на поверхні.

Поразка деревини грибами

- Найбільш небезпечними є **будинковий**, будинковий білий, будинковий плівчастий, шахтний, які в короткий термін руйнують деревину як хвойних, так і листяних порід.
- Шахтний гриб вражає деревину, що знаходиться в темних і сирих місцях, ознака його появи - виникнення на деревині хвойних порід плівки золотисто-білого відтінку, перехідного надалі в бурий колір, деревина при цьому розпушується.
- Заражену грибами деревину слід спалювати, стежачи при цьому, щоб інша деревина не заразилася.
- Процес гниття припиняється при зниженні вологості деревини до 18 ... 20% (суха деревина не гниє), зниженні температури нижче 0 ° С або виключення надходження кисню.

Пошкодження деревини комахами

- Пошкодження комахами можуть бути як у дерев, що ростуть, так і у зрубаних (жуками-короїдами, жуками-вусанями, меблевими або будинковими точильниками, шашнем і ін.).



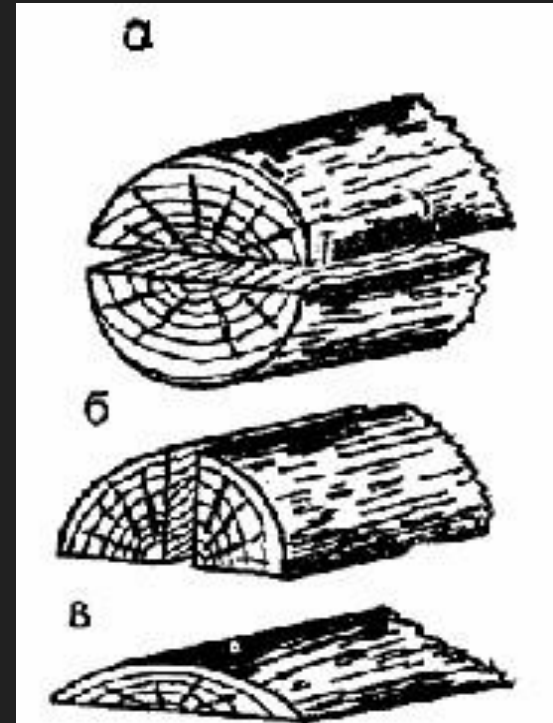
- **Червоточина** може бути поверхневою, неглибокою і крізною, а також дрібними (діаметром не більше 3мм) і великими.
- Деревину з крізною червоточиною не дозволяється застосовувати в несучих дерев'яних конструкціях.

Лісоматеріали і вироби з деревини

- **Круглі лісоматеріали** – очищені від суччя відрізки деревних стовбурів:
 - **колоди будівельні і пиловочні** повинні мати діаметр верхнього торця не менше 14 см і довжину 4–6,5 м, повинні бути обкоровані і обпиляні під прямим кутом до подовжньої осі. За якістю колоди підрозділяють на три сорти:
 - **підтоварник** – частина стовбура дерева з діаметром верхнього торця 8–13 см і завдовжки 3–9 м;
 - **жердини** мають діаметр верхнього торця 3 см і довжина 3–9 м;
 - **гірничі стійки** – круглий лісоматеріал завдовжки 0,5–5 м і завтовшки у верхньому торці 7–30 см. Відхилення довжини стійок допускаються в розмірі ± 2 см, діаметру $\pm 0,5$ см для стійок завтовшки до 11 см (включно) і ± 1 см для стійок завтовшки 12 см і більш.

Лісоматеріали і вироби з деревини

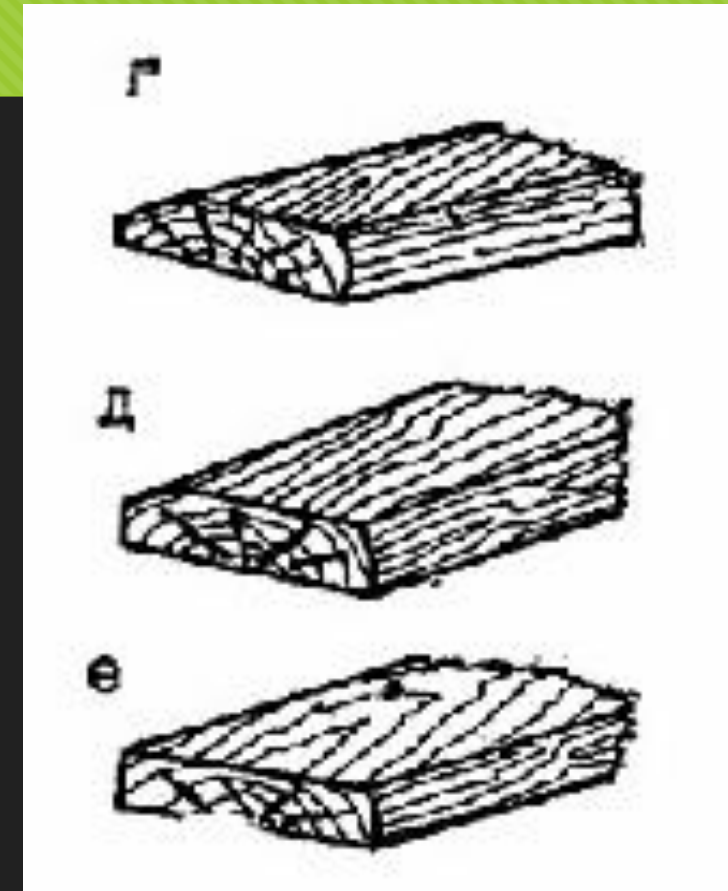
- **Пиломатеріали** виготовляють шляхом подовжнього розпилювання пиловочних колод:
 - **пластини або розпили** – розпилюванням колоди на дві половини;
 - **четвертини** – розпилюванням по двох взаємно перпендикулярним діаметрам;
 - **обаполок або обапол** – зрізана зовнішня частина колоди. Обапол може бути **горбильним**, коли пропіл є тільки з одного боку або **дощатим** – з пропилом з двох сторін;



а – пластини,
б – четвертини,
в – горбиль

Лісоматеріали і вироби з деревини

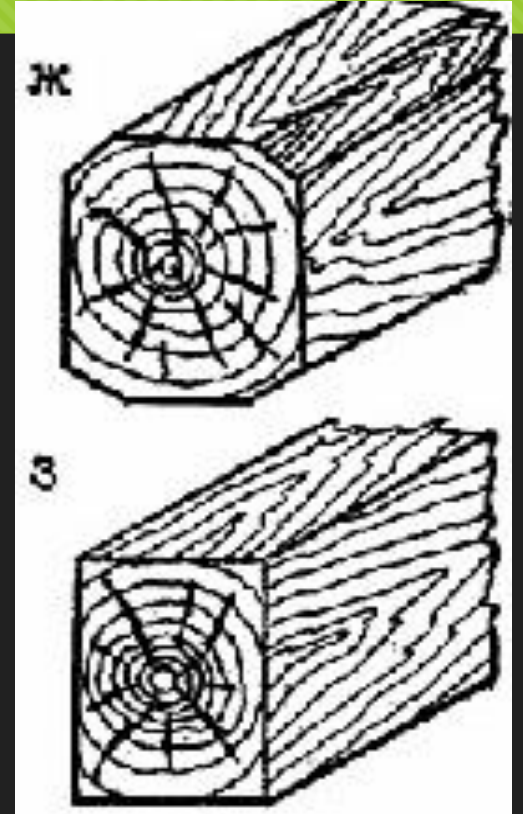
- **Дошки** – пиломатеріал, ширина якого більш подвійної товщини.
- Товщина дощок 13–100 мм, ширина – 80–250 мм.
- Дошки хвойних порід мають довжину до 6,5м, листя – до 5м з градацією через 0,25м.
- Дошки бувають необрізи (з необпиляними кромками на всю довжину або на половину дошки) і обрізи (пропіл повинен бути більш ніж на половину довжини дошки).



г – дошка необрізна, д – дошка напівобрізна, е – дошка обрізна,

Лісоматеріали і вироби з деревини

- **бруси** мають товщину або ширину 100–250 мм при відношенні ширини до товщини менше двох. Бруси, обрізні з двох сторін, називають **двохкантними** або шпальним брусом, а обрізанні з чотирьох сторін – **чотирьохкантними**;
- **бруски** – пиломатеріал типу бруса завтовшки до 100мм, довжина його та ж що і у дощок.



*ж – брус чотирьохкантний,
з – брус чистообрізний*

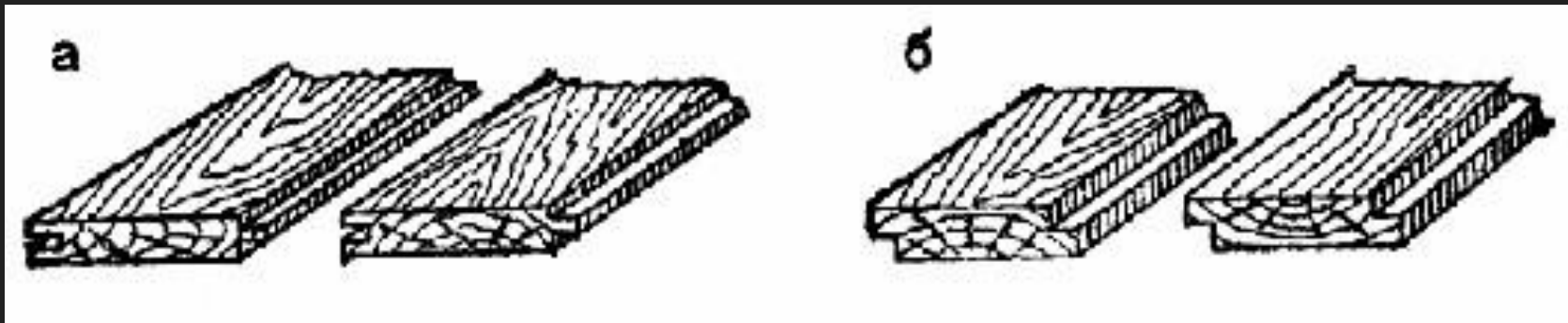
Вироби з деревини

- **стругані погонажні вироби** - дошки для підлоги, шпунтовані дошки, фальцові дошки; профільні погонажні вироби – плінтуси і галтелі, поручні для поручнів, наличники для віконних і дверних коробок, а також дошки підвіконь;
- **вироби для паркетної підлоги** - штучний, набірний і щитовою паркет, а також паркетні дошки;
- **столярні плити** – рейкові щити, обклеєні з однієї або двох сторін строганою фанерою або шпоном (для дверей, перегородок, підлоги і щитових меблів);

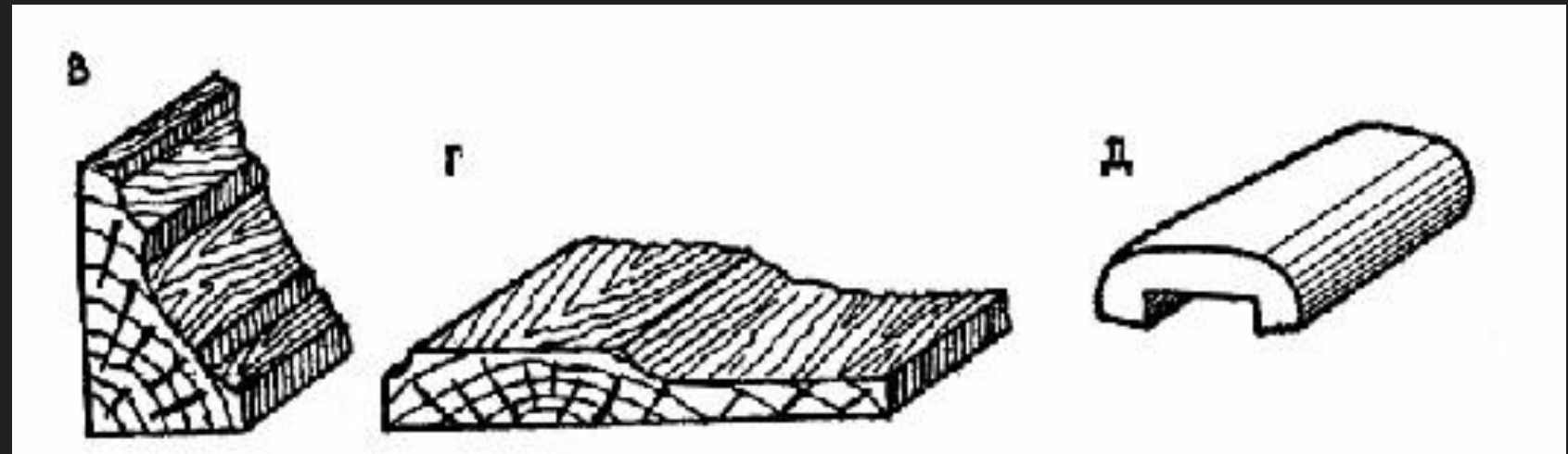
Вироби з деревини

- **Будівельна фанера** – плоский лист, що складається з трьох, п'яти і більше шарів шпону.
- **Шпон** отримують на луцильних верстатах шляхом того, що зрізає шаруючи деревини (берези, ялини, сосни і ін.) у вигляді безперервної широкої стрічки з розпареного кряжу, що обертається заздалегідь, і подальшого розкрою на листи форматів.
- Листи шпони склеюють так, щоб волокна двох суміжних шарів були взаємно перпендикулярні, що додає фанері міцність більшу, ніж у деревини.
- Фанеру випускають завтовшки до 15мм. Фанера буває підвищеної, середньої і обмеженої водостійкості.

Вироби з деревини



*Погонажні вироби:
а – шпунтованні дошки,
б – фальцовані дошки,
в – плінтус,
г – наличник,
д - поручень*



Завдання для самоїтного вивчення

**ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ
ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ**