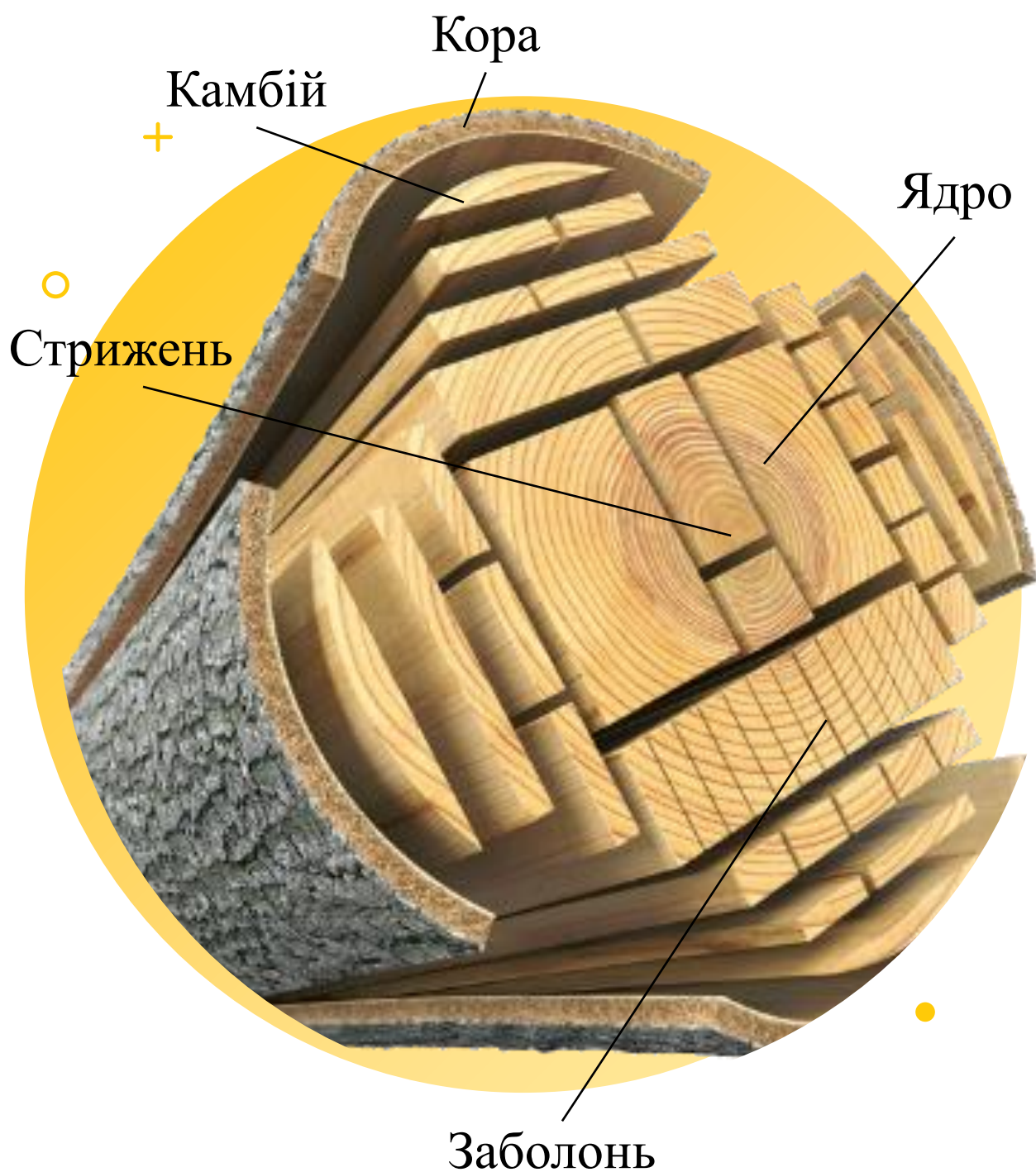


The background of the image is a close-up of wood grain, showing concentric growth rings. Several hexagonal shapes are cut out from the wood, revealing a white background behind them. These hexagons are arranged in a descending staircase pattern from the top left towards the bottom right. A dark grey rectangular box is positioned in the lower-left area, containing the text.

Будівельне матеріалознавство



Типи і властивості деревини



Загальні відомості

На поперечному розрізі стовбура виділяють такі частини:

Кора – складається з шкірки та лубу, становить 6...25 % об'єму дерева;

Камбій – знаходиться за корою у вигляді тонкого шару клітин;

Заболонь – світла частина деревини, яка складається з молодих клітин, по яких рухається волога;

Ядро – складається з відмерлих клітин, просочених смолистими та дубильними речовинами, ядро має меншу вологість, вищу твердість, більшу стійкість до загнивання;

Стрижень – складається з клітин із тонкими стінками, слабо зв'язаних між собою, легко піддається загниванню;

Стрижневі промені – тонкі радіальні лінії, що складаються з тонкостінних клітин, внаслідок чого висохла деревина легко розтріскується та розколюється по променях.

Хвойні типи деревних порід

Сосна має середню щільність 470...500 кг/м.куб, ядро буро-червоного кольору, заболонь жовтого. Деревина сосни смолиста, важко піддається загниванню. З неї виготовляють конструктивні елементи, столярні вироби, фанеру тощо.



Кедр – ядрова порода, має низьку щільність, добре обробляється, використовується для столярних виробів.



Ялина – високоміцна, але малосмоляниста, легка. Застосовують для будівельних конструкцій та столярних виробів.




Ялиця – безядрова порода, порівняно з іншими хвойними породами менш стійка до загнивання, тому її не застосовують у вологих умовах експлуатації.




Модрина нагадує сосну, але щільніша і міцніша, має підвищену стійкість проти загнивання. Використовують для гідротехнічних і підземних споруд, виробництва шпал.

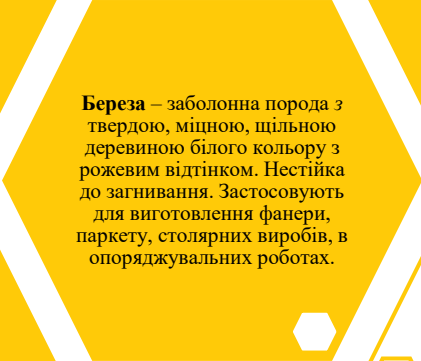
Листяні типи деревних порід




Вільха – заболонна м'яка порода, нестійка до загнивання. Застосовують для виготовлення столярних виробів та фанери.




Дуб – ядрова порода, має високі міцність та твердість. Ядро дуба темно-бурого кольору, заболонь жовтуватого. Має красиву текстуру та високу стійкість до загнивання. Застосовують для виготовлення паркету, столярних виробів, меблів, несучих конструкцій.




Береза – заболонна порода з твердою, міцною, щільною деревиною білого кольору з рожевим відтінком. Нестійка до загнивання. Застосовують для виготовлення фанери, паркету, столярних виробів, в опоряджувальних роботах.




Липа – заболонна порода, м'яка, легка, нестійка до гниття. Використовують для виготовлення меблів, фанери, тари.



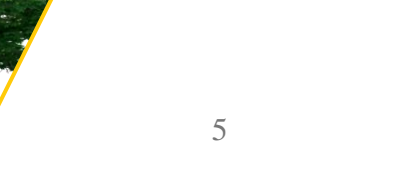
Бук – стиглодеревна порода. Дереви́на тверда, щільна, пружна, білого з червоним відтінком кольору, нестійка до загнивання. Застосовують для виготовлення меблів, столярних виробів, паркету.



Осика – заболонна порода, легка, м'яка, зеленуватого кольору. Застосовують для виготовлення тари, фанери, щепи.

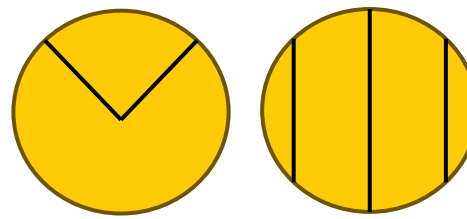


Ясень – ядрова порода високої міцності і щільності, пружна. Має гарну текстуру, схильна до швидкого загнивання. Застосовують для виготовлення покриттів, меблів, столярних виробів.



Горіх – дереви́на темно-коричневого кольору, має гарну текстуру. Застосовують для виготовлення декоративної фанери, шпону.

Властивості деревини

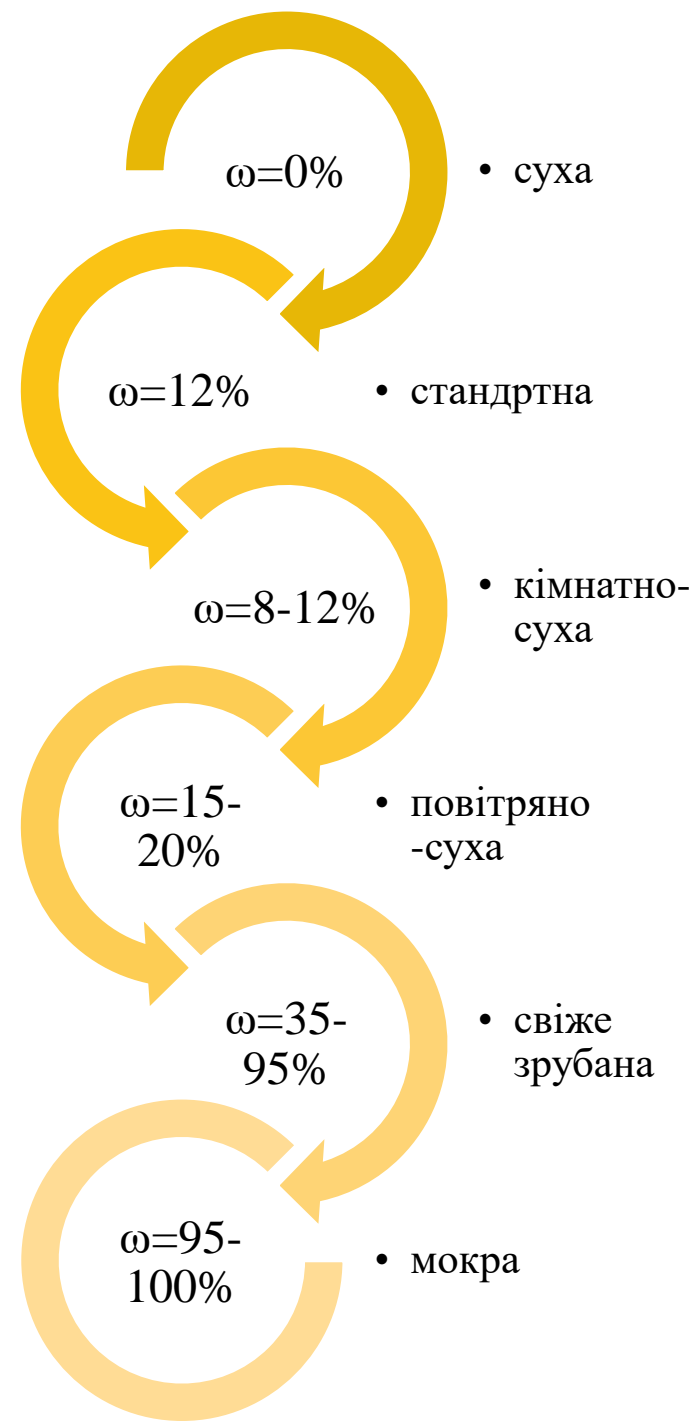


Приклад радіального та тангенціального сколювання

Порода	Середня щільність, кг/см.куб	Границя міцності, МПа				
		на розтяг уздовж волокон	на стиск уздовж волокон	на вигин	на сколювання	
					радіальне	тангенціальне
Сосна	500	100	48	85	7	7,5
Модрина	660	125	62	105	11,5	12,5
Ялина	450	120	44	80	5	5
Ялиця	370	70	40	70	6	6,5
Дуб	700	130	58	106	8,5	10,5
Бук	670	130	56	105	10	13
Береза	630	125	55	110	8,5	11
Осика	480	120	42	78	6,2	8

Істинна щільність будь-якої деревини в середньому дорівнює 1,55 г/см.куб; *середня щільність* залежить від породи деревини, її пористості, умов росту і завжди менша ніж 1 г/см.куб.

Вологість – загальна кількість води, яка є в деревині в даний момент. Розрізняють гігроскопічну вологу, яка знаходиться в стінках клітин, та капілярну (вільну) вологу, яка заповнює міжклітинний простір. Під час сушіння деревини спочатку висихає капілярна волога, а потім гігроскопічна.



Міцність на стиск визначають уздовж та впоперек волокон на зразках призмах перерізом 20×20 мм і завдовжки 30 мм.

Границю міцності зразків перераховують на вологість 12 % за формулою:

$$R_{12} = R_{\omega} [1 + \alpha(\omega - 12)]$$

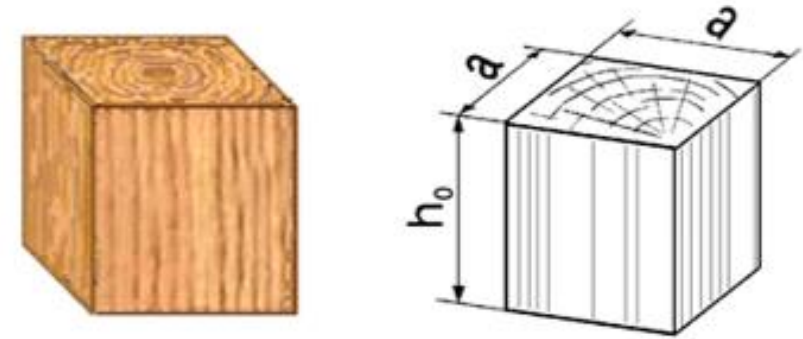
R_{12} – границя міцності при 12 %-й вологості, МПа;

R_{ω} – границя міцності при вологості ω , МПа;

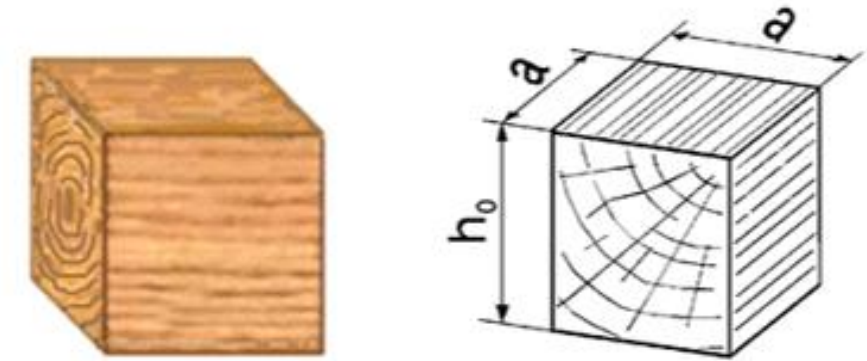
α – поправочний коефіцієнт на вологість різних порід деревини;

ω – вологість деревини на час випробування, %.

Позиціонування зразка деревини для визначення міцності уздовж волокон



Позиціонування зразка деревини для визначення міцності упоперек волокон



Міцність на статичний вигин визначають на зразках балках перерізом 20×20 мм і завдовжки 300 мм.

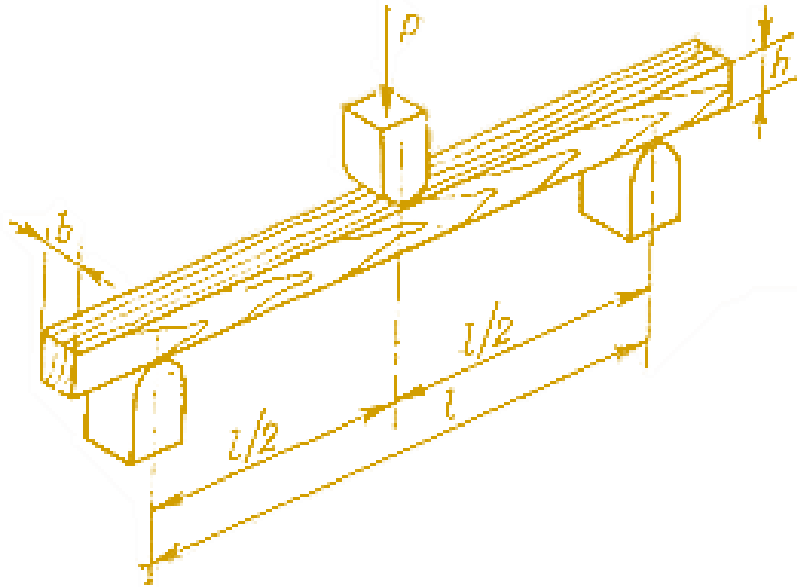
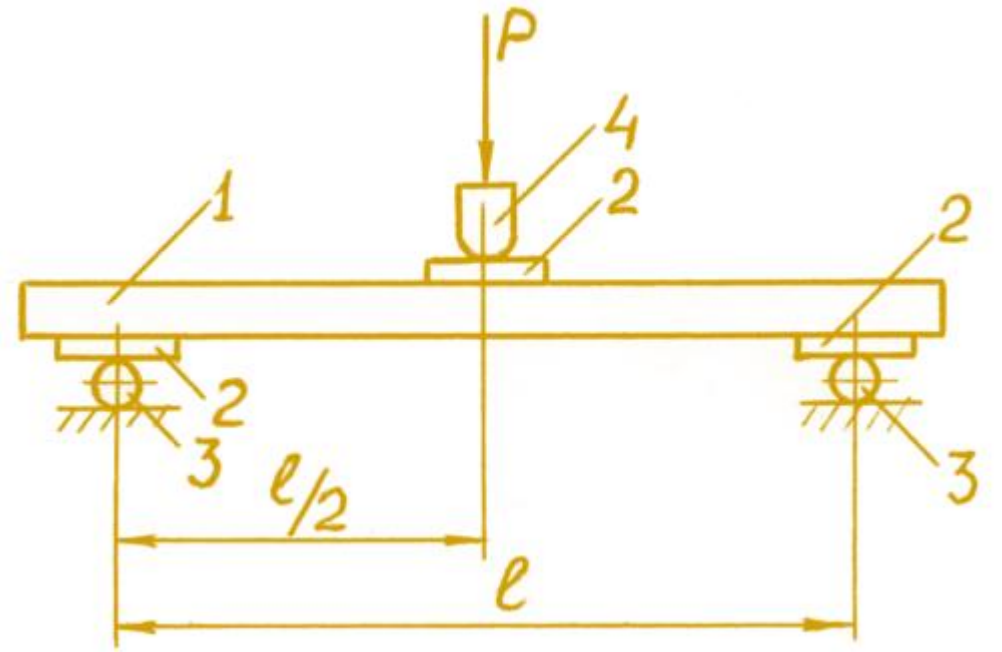


Схема випробування деревини на вигин

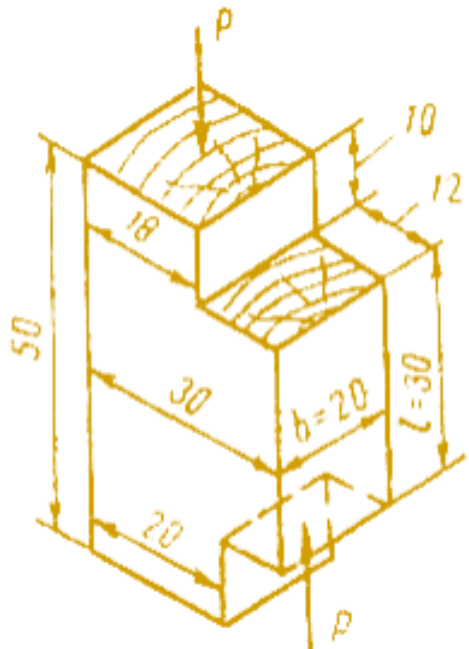


1 – зразок; 2 – гумова прокладка;

3 – опора; 4 – деталь, що передає

навантаження

Міцність на сколювання деревини вздовж волокон становить 3...13 МПа, а поперек – у 3...4 рази вища. Під час випробування до зразка прикладають дві рівні і протилежно направлені сили, які визивають руйнування в паралельних їм площинах, відбувається зсув. Розрізняють три види випробувань на зсув: сколювання вздовж волокон, сколювання поперек волокон і перерізування деревини поперек волокон.



Зразок деревини при
випробуванні на
сколювання вздовж
волокон



СКОЛЮВАННЯ ВЗДОВЖ ВОЛОКОН

СКОЛЮВАННЯ ВПОПЕРЕК ВОЛОКОН



перерізування деревини впоперек ВОЛОКОН



Класифікація деревини за твердістю:

м'яка

тверда

*дуже
тверда*

сосна,
ялина,
ялиця

дуб,
граб,
ясень,
береза

самшит

торцева
твердість
35...50
МПа

торцева
твердість
50...100
Мпа

торцева
твердість
понад
100 Мпа

Для випробування на твердість використовують пристрій, який має пуансон з півсферичним наконечником. Його вдавлюють на глибину радіуса наконечника. Після випробування в деревині залишається відбиток, площа проекції якого при указаному радіусі півсфери складає 100 мм.кв. Показником статичної твердості зразка, Н/мм.кв, являється зусилля, віднесене до цієї площі.

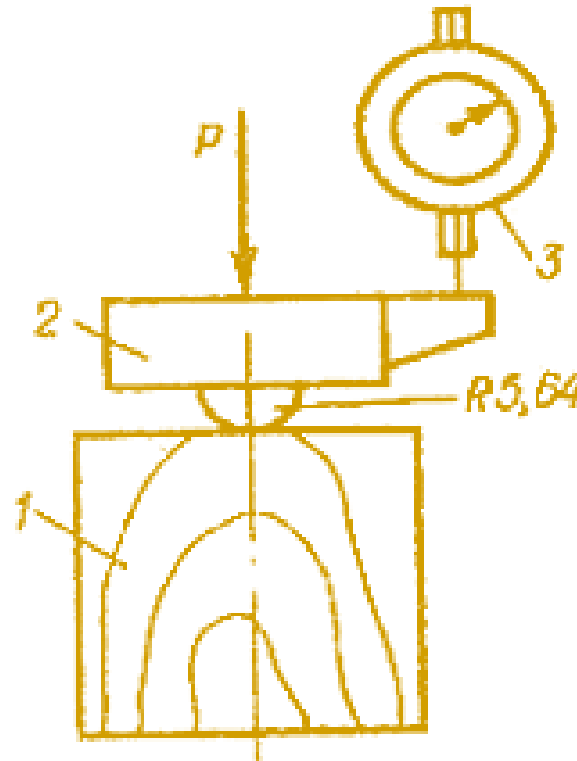


Схема випробування
деревини на твердість:

1 – зразок деревини;
2 – пуансон; 3 – динамометр



Матеріали з деревини



+



Круглі матеріали – це відрізки дерев'яних стовбурів без гілок. Залежно від діаметра верхнього поперечника круглі лісоматеріали розподіляють на колоди, підтоварник, жердини і кряжі.

Колоди використовують для несучих конструкцій будівель, гідроспоруд, паль, мостів, а також пиляних матеріалів.

Підтоварник, жердини і кряжі використовують для допоміжних споруд, огорожі в сільськогосподарських будівлях.

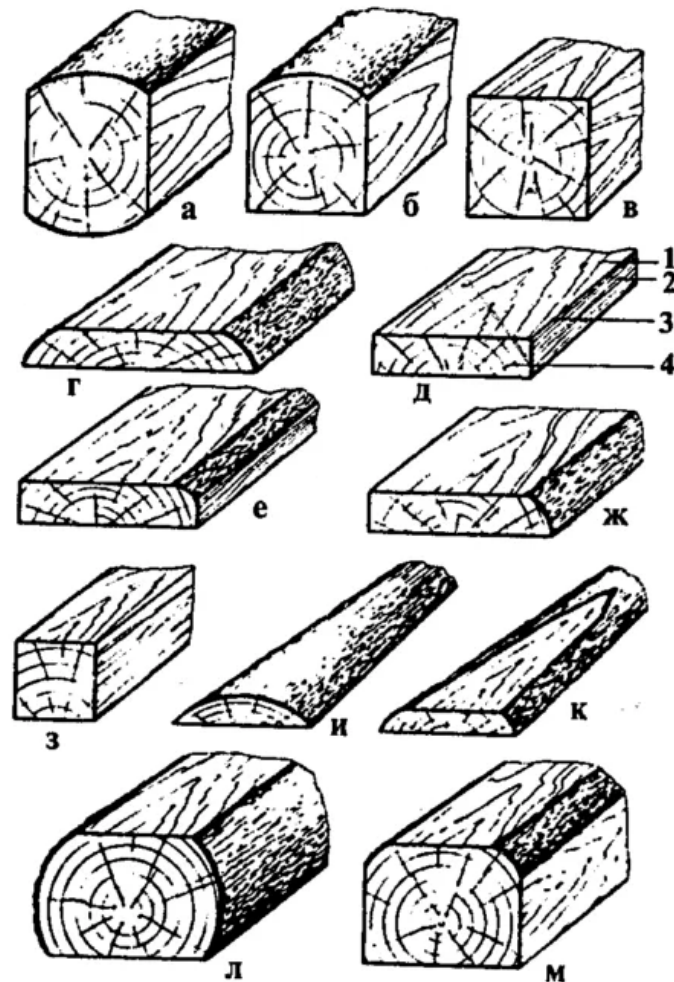


Пиляні матеріали – це продукція з деревини, яку отримують шляхом розпилювання колод на частини. До них належать бруски, бруси, дошки, шпали, обаполи, пластини, четвертини.



Класифікація матеріалів з деревини

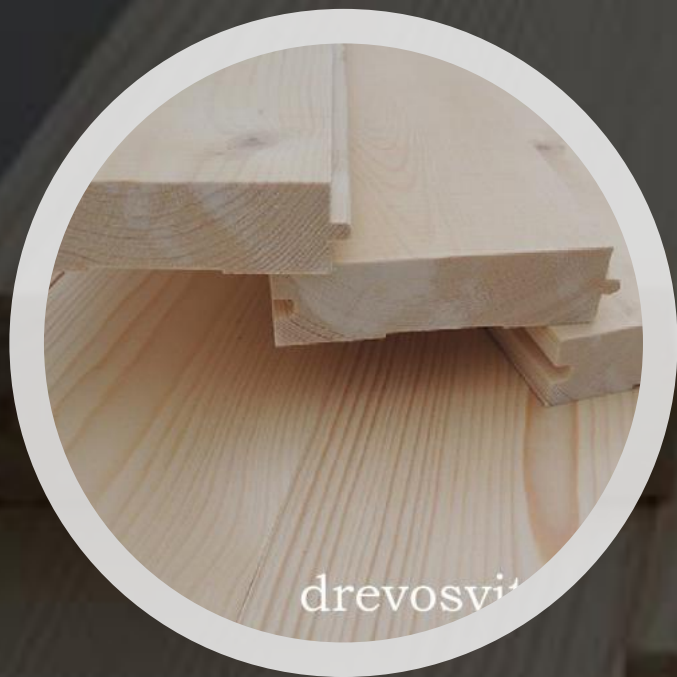
Назва	Розміри
Колода	Діаметр >14 см, довжина 3,5-6,5 м
Підтоварник	Діаметр 8-13 см, довжина 3-9 м
Жердина	Діаметр 3-7 см, довжина 3-9 м
Кряж	Діаметр >20 см, довжина 0,8-1,2 м
Пластина	-
Чверть	-
Дошка	Співвідношення ширини до товщини >2, товщина <100 мм
Обапіл	-
Брусок	Співвідношення ширини до товщини >2, товщина <100 мм
Брус	Співвідношення ширини до товщини >2, товщина >100 мм



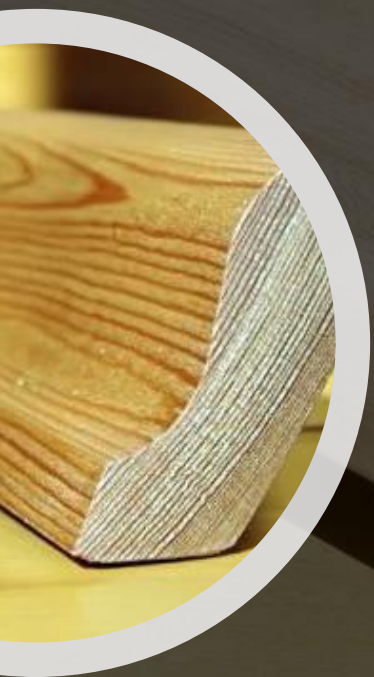
а – двохкатний брус; б – трьохкатний брус;
в – чотирьохкатний брус; г – необрізана дошка;
д – чисто обрізана дошка; е – обрізана дошка з тупим
обзолем; ж – обрізана дошка з гострим обзолем;
з – брусок; и – обапол; к – обапол дощатий;
л – шпала необрізана; м – шпала обрізана; 1 – пласт;
2 – кромка; 3 – ребро; 4 – торець



Вироби з деревини



Шпунтовані дошки мають на одній кромці шпунт (паз), на другій – гребінь (виступ). Це забезпечує щільне з'єднання дощок при влаштуванні підлоги чи перегородок.



До **струганих погонних виробів** належать
плінтуси, галтелі, поручні для перил, наличники,
підвіконні дошки тощо.



+



Вироби для паркетних підлог поділяють на штучний та щитовий паркет, паркетні дошки та мозаїчний паркет. Паркетні вироби виготовляють із дуба, ясеня, бука, клена.

Штучний паркет – дерев'яні планки з шпунтом і гребенем на торцях ($h = 15$ і 18 мм; $b = 30...60$ мм; $L = 150, 200, 250, 300, 400$ мм).

Паркетні дошки – рейки з наклеєними планками $b = 150...175$ мм; $L = 1,2...3,0$ м ; $\delta = 25$ мм.

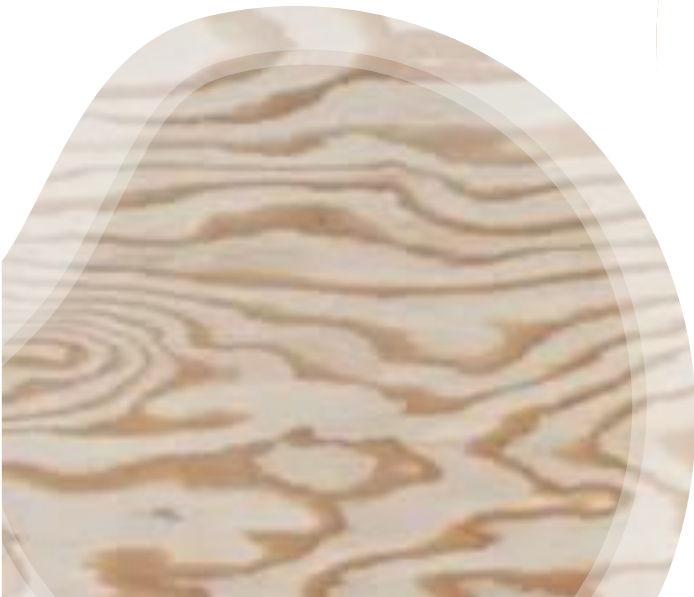
Мозаїчний паркет – має вигляд килима, набраного з паркетних планок, наклеєних на папір водорозчинним клеєм. Розміри щитів - 400×400 і 600×600 мм.

Паркетні щити – планки на брусках 400×400 або 800×800 мм.





Столярні вироби – віконні та дверні блоки із заповненням, перегородки та панелі, щитові двері.



Будівельна фанера – це листовий матеріал, склеєний з 3 чи більше шарів шпону, товщиною 1,5...18 мм, розмірами до 1525×2400 мм. Шпон – тонкі листи деревини, які одержують луценням або струганням кряжів, цурок. Листи розміщують так, щоб напрямки волокон суміжних листів були взаємно перпендикулярними. Фанера залежно від виду клею буває підвищеної, середньої та обмеженої водостійкості.

Декоративна фанера – це звичайна клеєна фанера, облицьована плівкою або декоративним папером з полімерним покриттям із смол. Її використовують для облицювання стін, перегородок, меблів, дверей.

Бакелізована фанера із березового шпону, вкрита синтетичною смолою.



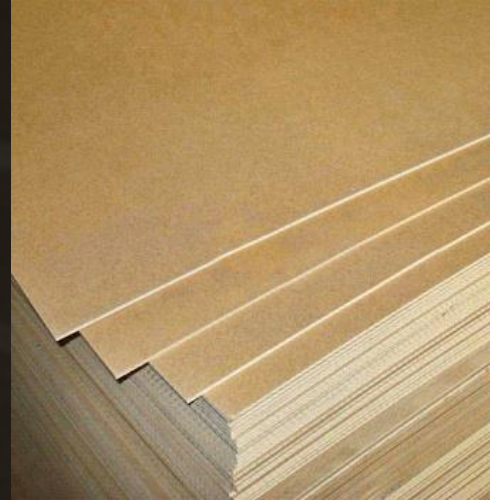
Матеріали з відходів обробки деревини



Деревостружкові плити (ДСП) – це плитковий матеріал, виготовлений гарячим пресуванням деревостружкових мас, які містять у своєму складі полімерні смоли.

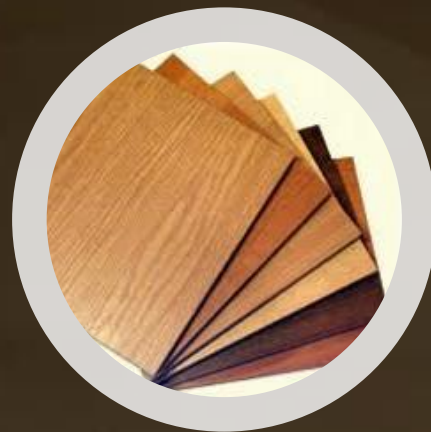


Плити ДСП використовують для влаштування підлог, облицювання стін та перегородок, виготовлення дверних полотен, вбудованих меблів тощо.



Деревоволокнисті плити (ДВП) виготовляють гарячим пресуванням деревоволокнистої маси, що містить як зв'язку полімерні смоли. Як основну сировину для виготовлення ДВП використовують відходи лісорозробок та деревообробної промисловості у вигляді некондиційного обапону, щепи, обрізків із деревини переважно хвойних порід.

Плити ДВП використовують як облицовальний та теплоізоляційний матеріал для стін і стель у внутрішніх приміщеннях. Вони можуть бути офактурені полімерними плівками, текстурним папером, деревним шпоном чи пофарбовані лакофарбовими сумішами.





Цементно–стружкові плити (ЦСП) – це великоформатний міцний листовий матеріал, який виробляють із спеціально виготовленої тонкої стружки, портландцементу та хімічних добавок – мінералізаторів. Як деревну сировину застосовують тонкомірну деревину хвойних порід: ялини, ялиці чи сосни, а також відходи лісопиляння – обаполи та рейки.



Цементно-стружкові плити належать до групи важкоспалимих матеріалів підвищеної біостійкості, порівняно легко обробляються пилянням, фрезеруванням, свердлінням, кріпляться цвяхами. Їх можна фарбувати, обклеювати шпоном, полімерними плівками та керамікою.

Призначаються для влаштування панелей та перегородок, плит покриттів, елементів підвісних стель, підлог, огорож лоджій.





Тирсовий бетон використовують як термоізоляційний матеріал у трубопроводах, як утеплювач у перекриттях і як стіновий матеріал у малоповерховому домобудуванні.

Тирсовий бетон виробляють з використанням органічних (тирса хвойних порід) та мінеральних (пісок чи гравій) наповнювачів, портландцементу і мінеральних добавок (глина, трепел). Перемішують віддозовані компоненти в бетонозмішувачах примусового перемішування. Найкращі результати одержують при використанні тирси фракцій 1,5...5,0 мм.



Короліт виготовляють із кори з використанням мінеральних в'язучих. Міцність короліту на стиск виготовленого на гіпсі становить 1,5...2,0 МПа, на цементі – 3,0...3,5 МПа, теплопровідність 0,14...0,16 Вт/(м·К).

Короліт використовують у малоповерховому будівництві для влаштування несучих внутрішніх та зовнішніх елементів стін, як утеплювач при опорядженні стін і підлог, при будівництві складів, тощо.

Фіброліт має стабільні фізико-механічні властивості й високі якості поверхні. Його застосовують як декоративний та акустичний матеріал для ізоляції стін та перекриттів.

Вихідні матеріали для виробництва цементного фіброліту – тонка деревна стружка й портландцемент. Довжина стружки 1...5 мм, товщина 0,2...0,5 мм.

Для посилення декоративних та акустичних потреб використовують вузьку стружку з великим діаметром закрутка, для ізоляції – ширшу й меншого діаметра. Як сировина найпридатніші відходи хвойної деревини.






+



Ксилоліт одержують із магнезіального в'язучого, тирси, розчину хлориду магнію та пігментів.

Ксилоліт використовують для влаштування підлог у житлових, громадських та виробничих будівлях, в яких підлога не зазнає постійного зволоження.





Недоліки (вади) деревини

Вади деревини – це відхилення від нормальної будови деревини, порушення зовнішньої форми стовбура дерева, різні пошкодження та захворювання. Вади знижують якість деревини, утруднюють обробку.



Сортність деревини встановлюють з урахуванням вад. Залежно від причин утворення вади поділяються на групи: сучки, тріщини, вади будови деревини, вади форми стовбура, тріщини, пошкодження комахами, грибками, тощо.



Сучок – частина гілки, що міститься в деревині, вони утруднюють обробку, знижують міцність, бувають різних видів: масивний, зшивний, випадний, розгалужений.

Масивний



Розгалужений



Зшивний



Випадний



Тріщини – це розриви деревини вздовж волокон. Розрізняють такі тріщини: *мітик*, *серпоподібна*, *морозні* та *всихання*

Складний мітик



Морозна тріщина



Серпоподібна



Тріщина
зсихання

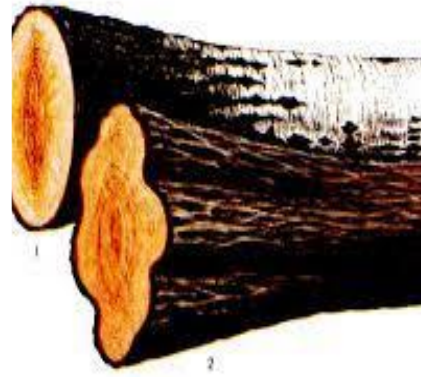


Простий мітик



Збіжистість

Закомелистість



Відхилення від нормальної форми стовбура утворюються внаслідок поганих умов росту дерева й кліматичного впливу. До цієї групи вад належать збіжистість, закомелистість, овальність, кривизна, нарости.



Кривизна



Способи захисту деревини



Сушіння – це процес виділення вологи з деревини. При зниженні вологості підвищується міцність, знижується середня щільність.

Природне сушіння деревини відбувається за рахунок атмосферного повітря, яке штучно не підігрівається. *Штучне* сушіння виконують у сушильних камерах газом, гарячим повітрям, струмом високої частоти. Штучним сушінням знижують вологість деревини до 6...8 % за короткий строк, його можна здійснювати в будь-яку пору року.



DOMINANT-WOOD
+38 063 499-9
+38 097 012-3



Для захисту деревини часто використовують спосіб просочення спеціальними хімічними речовинами *антисептиками*.

Антисептики – хімічні речовини, які створюють умови де не розвиваються грибні спори.

Антисептики поділяються на:

- водорозчинні – фторид натрію, кремнефторид натрію, динітрофенолят натрію, мідний купорос;
- водонерозчинні (масляні) – креозотова і антраценова олії, креозот, кам'яновугільна смола тощо.





+



Щоб уникнути *займання* деревини, передбачають конструктивні заходи: віддаляють дерев'яні конструкції від джерел нагрівання; влаштовують захисні футерівки з цегли, бетону; покривають шаром азбестових матеріалів, штукатурки, просочують *антипіренами* (фосфат амонію, сірчаноокислий амоній, борна кислота, хлористий цинк, сульфат амонію, діамоній фосфату).

Виготовляють також і вогнезахисні фарби на основі рідкого скла, піску, крейди та пігменту.





Деревину від пошкодження комахами обробляють *інсектицидами* (маслянисті антисептики, кам'яновугільне масло, сланцеве масло з пентахлорфенолом, хлорофос, деякі гази). Їх наносять у вигляді емульсій, аерозолів тощо.

Відеоматеріали по темі заняття

https://www.youtube.com/watch?v=b0ZD0VOBMEo&t=144s&ab_channel=lerom9

https://www.youtube.com/watch?v=apvnuhjAxfl&ab_channel=lerom9

https://www.youtube.com/watch?v=WtvFPo2Yjz4&t=358s&ab_channel=lerom9

https://www.youtube.com/watch?v=wHYUUXA_Amg&t=78s&ab_channel=lerom9

https://www.youtube.com/watch?v=-F4ddIlxJCo&ab_channel=lerom9

https://www.youtube.com/watch?v=CLBuBCp5kRc&t=50s&ab_channel=lerom9

https://www.youtube.com/watch?v=PhnLuhPzqsc&t=202s&ab_channel=lerom9