



Левченко В. Б.  
Шульга І. В.  
Шкатула В. П.  
Романюк А. А.  
Максимова Т. М.

## ДЕРЕВИНОЗНАВСТВО З ОСНОВАМИ ЛІСОВОГО ТОВАРОЗНАВСТВА

*Частина І: Деревинознавство*

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МАЛИНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**  
**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ**  
**КОЛЕДЖ**

*Співробітникам  
Житомирського меблевого комбінату,  
виробничого деревообробного об'єднання  
“Житомирдерев” присвячується*

**ДЕРЕВИНОЗНАВСТВО**  
**З ОСНОВАМИ**  
**ЛІСОВОГО**  
**ТОВАРОЗНАВСТВА**

*За редакцією кандидата сільськогосподарських наук,  
доцента В. Б. Левченко*

**ПІДРУЧНИК**

***Частина I: Деревинаознавство***

**Житомир**  
**Вид-во ЖДУ ім. І. Франка**  
**2022**

УДК 630\*43  
ББК 43.4  
Л 47

*Підручник друкується за рішенням:  
методичної ради Малинського фахового коледжу (м. Малин)  
протокол № 5 від 10.02.2022 р.  
методичної ради Житомирського агротехнічного фахового коледжу  
(м. Житомир)  
протокол № 7 від 05.04.2022 р.*

**Рецензенти:** **Калініченко Олександр Анастасійович**, доктор біологічних наук, професор, академік лісівничої академії наук України.

**О. О. Орлов**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Поліського філіалу УкрНДІЛГА ім. В. Г. Висоцького.

**Автори:** **Левченко Валерій Борисович**, кандидат с.-г. наук, доцент;  
**Шульга Ігор Володимирович**, кандидат с.-г. наук, доцент;  
**Шкатула Вікторія Павлівна**, кандидат економічних наук;  
**Романюк Алла Андріївна**, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, Заслужений працівник освіти України;  
**Максимова Тетяна Миколаївна**, спеціаліст вищої категорії.

**Деревинознавство з основами лісового товарознавства.**

Л 47 Підручник для студентів спеціальності 205 «Лісове господарство» освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр», початкового рівня (короткого циклу) вищої освіти «молодший бакалавр», першого рівня вищої освіти «бакалавр (в 2-х частинах)». / За ред. кандидата с.-г. наук, доцента В. Б. Левченко: - Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022 р. – 158 с., іл.

В підручнику висвітлюються питання технічної придатності деревини основних лісоутворюючих порід до механічної обробки. Розглядаються питання якості деревини для деревообробної промисловості. Викладено сучасні наукові вектори в деревинознавстві, його роль у підготовці фахівців лісового господарства та деревообробної промисловості. Розкриваються головні аспекти товарності деревини, вивчаються питання раціонального забезпечення деревинно-сировинними ресурсами деревообробної промисловості. Акцентується увага на основних ресурсозберігаючих технологіях, які застосовуються при виготовленні виробів з деревини.

Підручник орієнтований на фахівців деревообробної промисловості, лісового господарства, науковців, викладачів і студентів закладів вищої освіти.

**УДК 630\*43**

**ББК 43.4**

©Левченко В. Б., 2022

©Шульга І. В., 2022

©Шкатула В. П., 2022

©Романюк А. А., 2022

©Максимова Т. М., 2022

## З М І С Т

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| <b>ПЕРЕДМОВА</b>                                          | 4   |
| <b>1.1. Будова деревини</b>                               | 5   |
| 1.1.1. Макроскопічна будова деревини                      | 7   |
| 1.1.2. Мікроскопічна будова деревини                      | 8   |
| <b>1.2. Породи деревини</b>                               | 16  |
| 1.2.1. Використання деревини                              | 16  |
| 1.2.2. Листяні породи                                     | 17  |
| 1.2.3. Хвойні породи                                      | 67  |
| <b>1.3. Властивості деревини</b>                          | 88  |
| 1.3.1. Хімічні властивості деревини                       | 88  |
| 1.3.2. Фізичні властивості деревини                       | 89  |
| 1.3.3. Механічні властивості деревини                     | 101 |
| <b>1.4. Вади деревини</b>                                 | 108 |
| <b>1.5. Види пиломатеріалів</b>                           | 118 |
| 1.5.1. Сортименти лісоматеріалів                          | 118 |
| 1.5.2. Сортименти пиломатеріалів                          | 119 |
| 1.5.3. Листові деревні матеріали                          | 122 |
| 1.5.4. Деревні плити та інші матеріали на основі деревини | 128 |
| <b>1.6. Заготівля, зберігання та сушіння деревини</b>     | 133 |
| 1.6.1. Заготівля деревини                                 | 133 |
| 1.6.2. Зберігання деревини                                | 133 |
| 1.6.3. Сушіння деревини та надання їй певних властивостей | 134 |
| <b>ЛІТЕРАТУРА</b>                                         | 148 |

## ПЕРЕДМОВА

Лісові ресурси світу складають близько 4 млрд га, а промислові запаси деревини становлять понад 50 млрд м<sup>3</sup>. Більша частина лісів сконцентрована у двох лісових поясах - північному, з домінуванням хвойних порід (пролягає через Канаду, США, Скандинавію, Росію, частково - Україну) та південному, з перевагою листяних порід дерев (території Центральної та Південної Америки, Екваторіальної Африки, Південної та Південно-Східної Азії).

У лісові ресурси та функції, які використовує і яких потребує людство входять: деревина, живиця, пробка, гриби, плоди, ягоди, горіхи, лікарські рослини, мисливські промислові ресурси; рекреаційні та природоохоронні властивості лісу — водоохоронні, кліматорегулюючі, протиерозійні тощо. Лісові ресурси відносяться до поновлюваних ресурсів.

Ліси відіграють величезну роль в економіці - як джерело деревини і багатьох видів не деревної сировини рослинного і тваринного походження. У житті багатьох народів світу ліс - основне середовище для існування, на якому базується майже весь устрій життя. Також для населення Землі ліс — один з найважливіших рекреаційних ресурсів.

Різноманіття та складність лісових ресурсів та продукції, яку отримують з них потребують їх ґрунтового та всебічного вивчення, перш за все — майбутніми фахівцями лісового господарства та деревообробної промисловості. В підручнику «Деревознавство з основами лісового товарознавства» висвітлюються питання будови деревини, її фізичні, хімічні та механічні властивості, вади та дефекти; споживчі властивості лісових товарів, способи їх зберігання, використання та обробки; розкриваються головні аспекти товарності деревини, раціонального забезпечення деревинно-сировинними ресурсами деревообробної промисловості; акцентується увага на основних ресурсозберігаючих технологіях, які застосовуються при виготовленні виробів з деревини.

Підручник складається з двох частин. В першій частині висвітлюються питання будови деревини та її властивостей, розглядаються основні види дерев, які дають в Україні ділову деревину, види пиломатеріалів та початкові операції поводження з деревиною — заготівля, зберігання та сушіння. Друга частина підручника присвячена лісовому товарознавству та основним технологічним операціям і процесам у деревообробництві, особливостям виготовлення столярних виробів різних видів, технологічним операціям та знаряддю обробки деревини.

# ЧАСТИНА 1

## ДЕРЕВИНОЗНАВСТВО

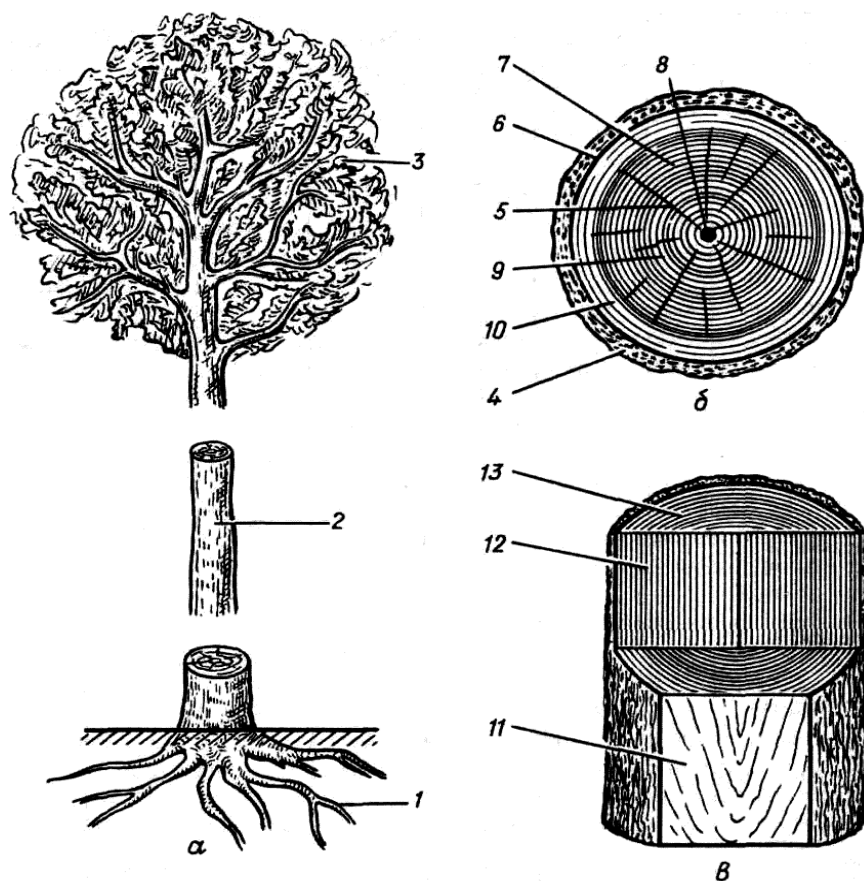
### 1.1. БУДОВА ДЕРЕВИНИ

**Ліси** – одне з головних багатств людства, які вкривають біля 30% суші Землі та є на всіх континентах, крім Антарктиди. Один гектар зелених насаджень поглинає за годину стільки вуглекислоти, скільки протягом цього ж часу видихає 200 людей. Щорічно ліси виділяють 0,8 млрд тон кисню, поглинаючи 1,3 млрд тон вуглекислоти. Хвойні ліси з одного гектара за рік виділяють 30 тон кисню, листяні – 16 тон, а сільськогосподарські культурні - від 3 до 10 тон. Протягом року гектар лісу фільтрує до 70 тон порошу (соснові ліси – 36 тон, дубові – 56 тон, букові – 68 тон). Значний вплив лісів і на гідрологічний режим місцевості, ґрунтоутворення, місцеву флору та фауну.

**Дерево** – один з найпоширеніших представників рослинного світу, сировина якого використовується в хімічній, деревообробній, будівельній та інших галузях промислового виробництва. Найціннішим для виготовлення виробів є стовбур дерева. З коріння добувають смоли, скипидар, деревний оцет, спирт, каучук, деревне вугілля та ін. Тонке й довге коріння іноді використовують для виготовлення плетених виробів. З прямого гілля крони виготовляють кілки для кріплення щитів при снігозатриманні, для підв'язування дерев, винограду тощо.

З хвої добувають вітаміни, а з листя деяких дерев і кущів (чайне дерево, горіх, хінне дерево та ін.) виробляють ароматичні та дубильні речовини, а також лікарські препарати, харчові суміші та вітамінне борошно для свійських тварин, органічне добриво (компост) тощо. Останнім часом учені та виробничники винайшли способи використання листя, сучків та інших відходів лісозаготівлі для виготовлення пресованих деревно-волокнистих плит, тарного картону, а також – палива, альтернативного дорогому газу та нафтопродуктам.

У зовнішній структурі дерева, тобто його умовному розрізі, розрізняють такі частини: крону (сукупність гілок і листя), стовбур та кореневу систему (рис. 1.1,а). Як зазначалося вище, промислове використання крони та коріння достатньо обмежене, тому основним джерелом промислової, „ділової” деревини є стовбур, який містить, залежно від породи, 65÷90 % деревини.



**Рис. 1.1. Розріз дерева (а), будова деревини (б), розрізи стовбура (в):**

1–коренева система; 2–стовбур; 3–крона; 4–кора; 5–серцевинні промені;  
6–луб'яний шар; 7–річні кільця; 8–серцевина; 9–ядро; 10–заболонь;  
11–тангенціальний розріз; 12–радіальний розріз; 13–поперечний розріз

**Стовбур** дерева складається з таких основних частин (рис. 1.1, б):

1)*серцевина* – міститься в центрі стовбура та в розрізі має вигляд плями діаметром 2÷5 мм, коричневого або бурого кольору і складається з м'якої тканини з низькими фізико-механічними властивостями;

2)*ядро* – найстигліша частина стовбура, яка вирізняється високою щільністю, твердістю, міцністю та стійкістю проти загнивання; у більшості порід ядро забарвлене в темніший колір, а в деяких породах дерев – воно відсутнє;

3)*заболонь* – міститься між ядром і корою, має, порівняно з ядром, меншу щільність, а в розрізі – світліша, ніж ядро;

4)*камбій* – вузьке, невидиме неозброєним оком кільце між корою та заболонню, клітини якого шляхом поділу щороку відкладають всередину стовбура клітини заболоні, а ззовні стовбура – клітини кори;

4)*кора* – зовнішня частина стовбура; товста кора дорослих дерев має два шари – зовнішній (кірка) і внутрішній (луб).

Унаслідок шарувато-волокнистої будови, певне уявлення про внутрішню структуру деревини можна отримати, розглядаючи три розрізи

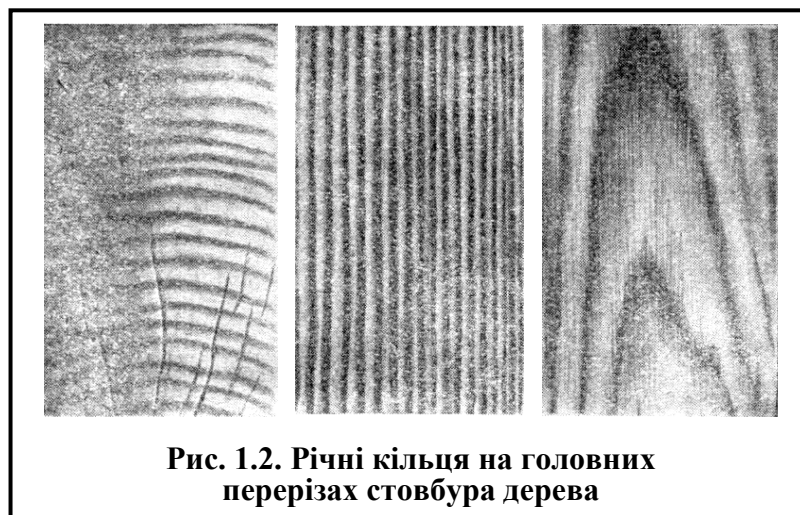
стовбура (рис.1.1, в): 1) *поперечний* – площина розрізу перпендикулярна до осі стовбура; 2) *радіальний* – площина проходить уздовж осі стовбура через серцевину; 3) *тангентальний* – площина проходить паралельно стовбуру на деякій відстані від серцевини.

На поперечному розрізі стовбурів дерев видно концентричні шари, що оточують серцевину, – це так звані річні шари, які складаються з внутрішнього, світліше забарвленого і м'якого шару (рання деревина) та зовнішнього, темнішого і твердішого шару (пізня деревина). Капілярами річних шарів ранньої деревини стовбура волога переміщається догори; пізня деревина – виконує здебільшого механічну роль. Оскільки пізня деревина щільніша, важча й міцніша за ранню, від її кількості залежить колір, щільність та міцність деревини.

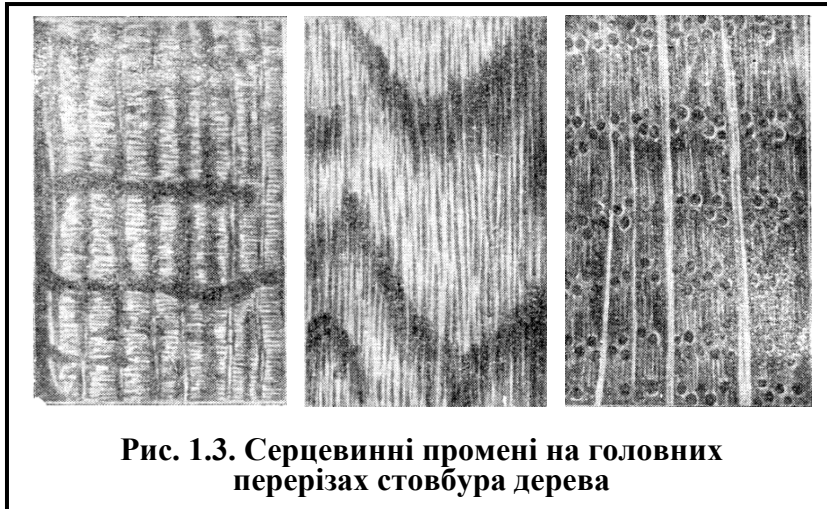
### 1.1.1. Макроскопічна будова деревини

Насамперед зазначимо, що під макроскопічною будовою розуміють видиму неозброєним оком деревину, тобто без використання збільшувальних пристроїв.

*Річні кільця.* На поперечному перерізі майже у всіх порід дерев спостерігаються концентричні річні кільця, які складаються з ранньої (весняної) зони, що ближче до середини дерева, і пізньої (літньої) зони – зовнішньої частини річного кільця (рис.1.2). Рання зона більш пориста, світліша і м'якша, ніж пізня. Натомість, пізня зона темніша, іноді заповнена смолою (сосна, ялина) та більш міцніша. Ця обставина допомагає відрізнати річні кільця на торцевому зрізі, за якими встановлюється вік дерева, умови його росту того чи іншого року (за шириною кільця). Чим вужчі річні кільця, тим міцніша деревина (граб, бук) і, навпаки, чим вони ширші і чим більша рання зона, тим деревина слабша (сосна, липа, осика).



*Серцевинні промені.* Іноді на торці або й на поздовжньому перерізі можна помітити риси або ж широкі, блискучі, і темніші за деревину, лінії, що йдуть від серцевини назовні. Це – серцевинні промені (рис.1.3). Вони є у кожному дереві, однак в одних вони вузькі та майже непомітні (сосна, липа, осика), а в інших блискучі і широкі, добре помітні неозброєним оком



на всіх перерізах (дуб, бук, чинара).

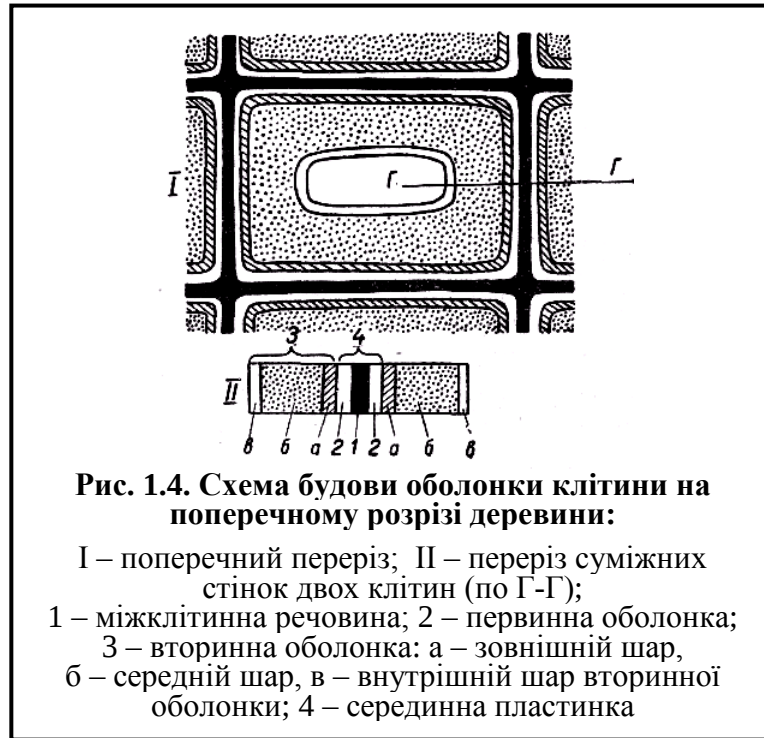
У клітинах серцевинних променів відкладається запас поживних речовин, ними ж проводиться волога та повітря всередину стовбура. Серцевинні промені поділяються на первинні та вторинні, і виходячи назовні деревини, стикаються з лубом і беруть з нього поживні речовини.

### **1.1.2. Мікроскопічна будова деревини**

Під макроскопічною будовою розуміють невидиму неозброєним оком деревину, яку можна спостерігати лише за допомогою спеціального пристрою –мікроскопу.

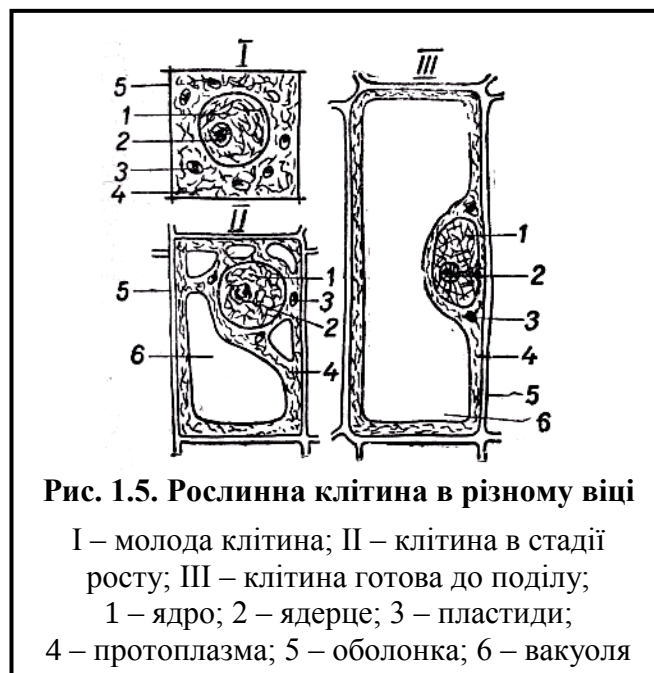
**Клітини дерева.** Деревина, як і будь-яка рослина, складається з клітин, форма яких буває різна, але складові частини їх майже однакові. Кожна клітина складається з *оболонки, ядра з одним чи двома ядерецями, протоплазми, пластиду і вакуолей з клітинним соком.*

Оболонка клітини є речовиною, утвореною діяльністю ядра та протоплазми і складається здебільшого з целюлози (клітковини). Сама ж оболонка містить три шари: зовнішній, середній та внутрішній, скріплених між собою особливою речовиною – лігніном. Лігнін надає оболонці так зване одеревеніння (рис.1.4).



*Протоплазма і ядро.* Протоплазма – це білкоподібна речовина, яка разом з ядром складає живу основу кожної клітини.

Внаслідок складного біохімічного процесу, який виникає в клітині, і взаємодії протоплазми та ядра відбувається розщеплення ядра і поділ клітин камбію (рис.1.5). Отже, збільшується кількість клітин, і дерево росте.



Крім ядра, в протоплазмі є ще інші білкові утворення, які називаються *пластидами*. Пластиди бувають круглої або овальної форми і

за своїм призначенням та кольором поділяються на три групи: хлоропласти, або хлорофілові зерна – зеленого кольору; хромопласти – різнобарвні зернятка, що надають кольору плодам та пелюсткам квітів; лейкопласти – безколірні зернятка, що здебільшого містяться в насінні та в підземних частинах рослин. Вони допомагають перетворенню крохмалю в цукор (глюкозу) в листках.

*Клітинний сік і вакуолі.* Клітинний сік заповнює клітину разом з протоплазмою та вміщує різні кислоти, рослинний цукор тощо. Клітинний сік міститься у пухирцях, що з'являються в дозрілих клітин. Ці пухирці з клітинним соком називаються вакуолями. У деяких клітинах є крохмальні зернятка, ефірні масла, а в клітинах зелених частин дерева (листя, гілочки) є ще хлорофілові зерна, які відіграють важливу роль у процесі засвоєння вуглецю. З'єднуються клітини між собою порами, що є в оболонці кожної з них.

*Тканини дерева.* Тканиною називається сукупність клітин однакової будови, що виконують однакові функції в житті організму. В деревині є такі тканини: 1) покривні (кора), 2) механічні (луб'яні волокна і судини), 3) провідні (судини і трахеїди), 4) запасуючі (серцевинні промені), 5) асиміляційні. Перші чотири тканини становлять масу стовбура дерева, а асиміляційна входить до складу листя і молодих зелених частин крони.

*Будова кори.* Покривна тканина складається з коркової та луб'яної частини кори. Корка – це пориста, відмерла частина кори, забарвлена особливою речовиною – кутином (суберином) у сірувато-коричневий колір. У деяких порід дерев (береза, граб, бук) кора зовні гладенька, в інших (дуб, берест, сосна) вона бугриста, з тріщинами. На поверхні кори майже в усіх дерев помітні, ніби рубці, довгасті частини пористої тканини, що називаються сочевичками. Через них відбувається вентиляція внутрішніх частин кори. У берези сочевички довгасті, у осики – ромбічні і т. д. Луб складається з луб'яних волокон, ситовидних трубочок, які становлять провідну систему (низхідний потік) серцевинних (луб'яних) променів, що є продовженням серцевинних променів деревини, луб'яних паренхімних клітин, а іноді ще й смоляних відкладень і кам'янистих клітин.

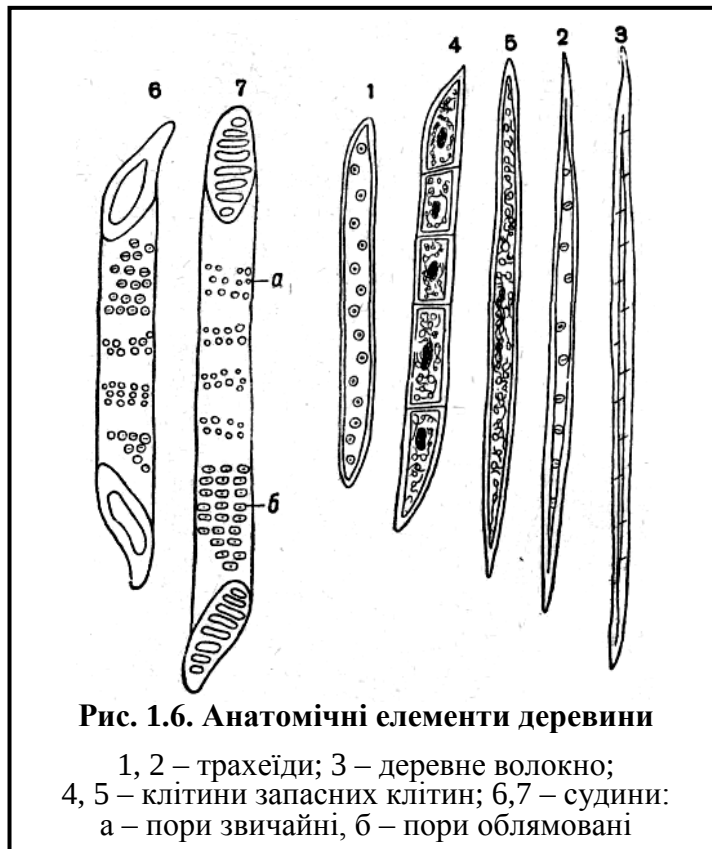
*Ситовидні трубочки* – це тонкостінні судини зі звичайними (простими) густими і дрібними порами (у трахеїд пори облямовані). Через пори поживні речовини лубу зв'язуються з серцевинними променями. Як і в деревині, серцевинні промені кори бувають широкі, видимі, та вузькі, малопомітні неозброєним оком. Луб'яні волокна без збільшення бачити не можна. Разом з ситовидними трубочками вони утворюють іноді трикутні

скупчення, що кільцем ідуть по лубу (їх можна бачити на поперечному зрізі липи). У клітинах луб'яної паренхіми (якої неозброєним оком теж не видно) містяться крохмаль, маслянисті, дубильні та лікувальні речовини. Смоляні відклади можна бачити у корі ялини, смереки у вигляді блискучих круглих або видовжених плям, а кам'янисті клітини – у вигляді світлих крапок. Між коркою і лубом у корі міститься шар пробкового камбію. За допомогою взаємодії клітин лубу і пробкового камбію утворюється кутин – речовина, яка надає забарвлення та опробковіння клітинам кори (корки). Товщина і колір кори змінюються від кореня до верховини дерева. Знизу вона товща, чорніша, а вгорі тонша й яскравіше забарвлена (береза, осика). За корою розрізняють дерева, хоч у деяких з них (ясен, клен) у молодому віці кора дуже схожа.

Об'єм кори у відношенні до об'єму стовбура у різних дерев залежно від віку і товщини дерева становить від 7 до 30%.

**Будова кореня.** Коріння дерева займає у ґрунті площу, що майже дорівнює площі крони. Кінець кожного корінця (кореневий волосок) вкритий ніжною тканиною – кореневим чохлаком. Будова кореня така ж, як і будова стовбура чи гілок. На його поперечному перерізі видно кору, річні кільця на деревині, широкі серцевинні промені. Є звичайно і камбій, але замість серцевини – первинна деревина зірчастої форми. Деревина коріння менш міцна за деревину стовбура, бо має менше волокон і більше пористих (паренхімних) клітин. Провідну тканину в корінні становлять судини і трахеїди. Це достатньо товсті з тоненькими стінками трубочки-капіляри, які добре проводять вологу.

Зупинимося стисло на характеристиці будови деревини хвойних і листяних порід. Залежно від ролі, яку виконують в житті деревини її різні *анатомічні елементи* (рис.1.6), їх поділяють на:



**Рис. 1.6. Анатомічні елементи деревини**

1, 2 – трахеїди; 3 – деревне волокно;  
4, 5 – клітини запасних клітин; 6, 7 – судини;  
а – пори звичайні, б – пори облямовані

1. *Деревні волокна (або волокна лібриформу)* – довгі, порівняно тонкі, з загостреними кінцями клітини. Стінки волокон товсті, вкриті щілиноподібними, а іноді й облямованими порами.

2. *Судини* – провідна частина, що є тільки у листяних порід (у хвойних трахеїди). Це досить довгі (до 10 см, а у дуба навіть до 2 м) капілярні трубочки, що складаються з розміщених одна над одною клітин. Оболонки цих клітин у місці дотику розчинились повністю або частково. Судини мають тонкі задерев'янілі стінки і порівняно великі отвори.

3. *Деревна паренхіма* – клітини, в яких відкладаються запаси поживних речовин (крохмаль, масла). Деревна паренхіма має вигляд довгастого волокна, розділеного поперечними перетинками на паренхімні клітини майже однакових розмірів за всіма трьома напрямками. Верхні та нижні клітини волокна – загостреної форми. Стінки клітин деревної паренхіми тонкі, задерев'янілі, з простими круглими порами. Крім деревної паренхіми, в деяких породах дерев (липа, береза, жовта акація) зустрічаються так звані веретеноподібні клітини, які відрізняються від неї тим, що не мають внутрішніх перетинок.

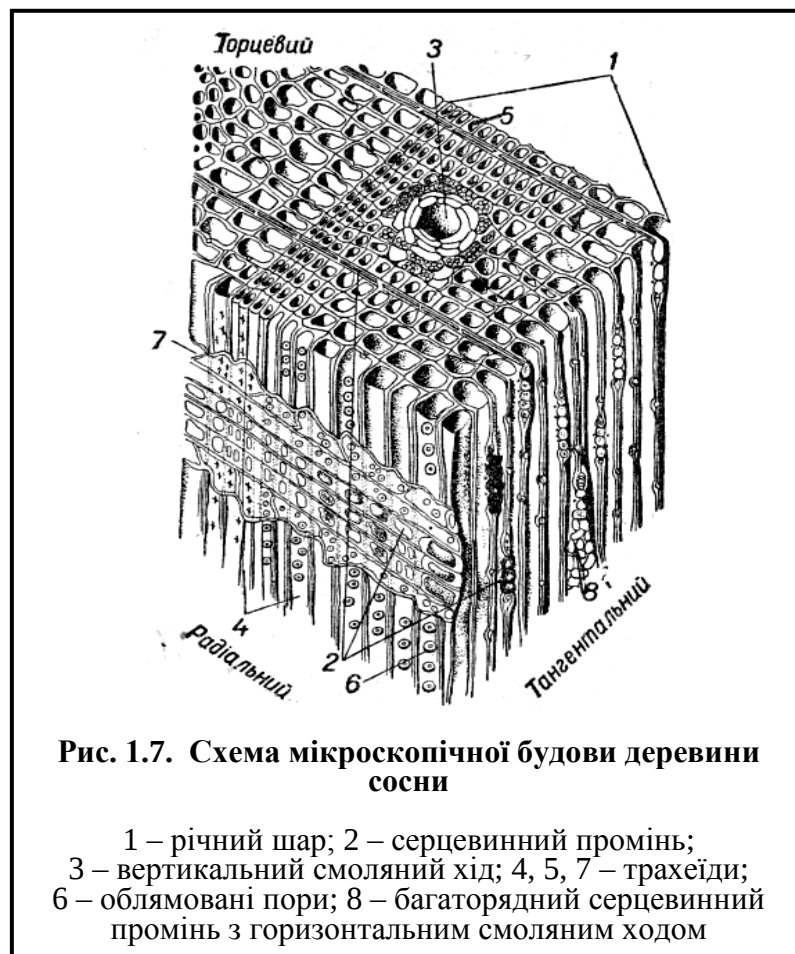
4. *Серцевинні промені* – це група клітин, що проводить в поперечному напрямі деревини запас поживних речовин, повітря та вологу.

5. *Смоляні ходи* – клітини, в яких відкладаються та зберігаються смоли у хвойних і камеді у листяних порід.

**Будова хвойних порід.** Найпростіша будова у хвойних деревини, до складу якої входять: трахеїди, паренхіми клітини, серцевинні промені та смоляні ходи (у деяких).

Розглянемо будову деревини сосни як одного з найпоширеніших представників хвойних порід (рис.1.7). Основна маса деревини складається з трахеїд, розміщених радіальними рядами. На поперечному перерізі вони мають вигляд чотирикутних або шестикутних клітин. На радіальному і тангентальному перерізах трахеїди мають вигляд волокон з облямованими порами.

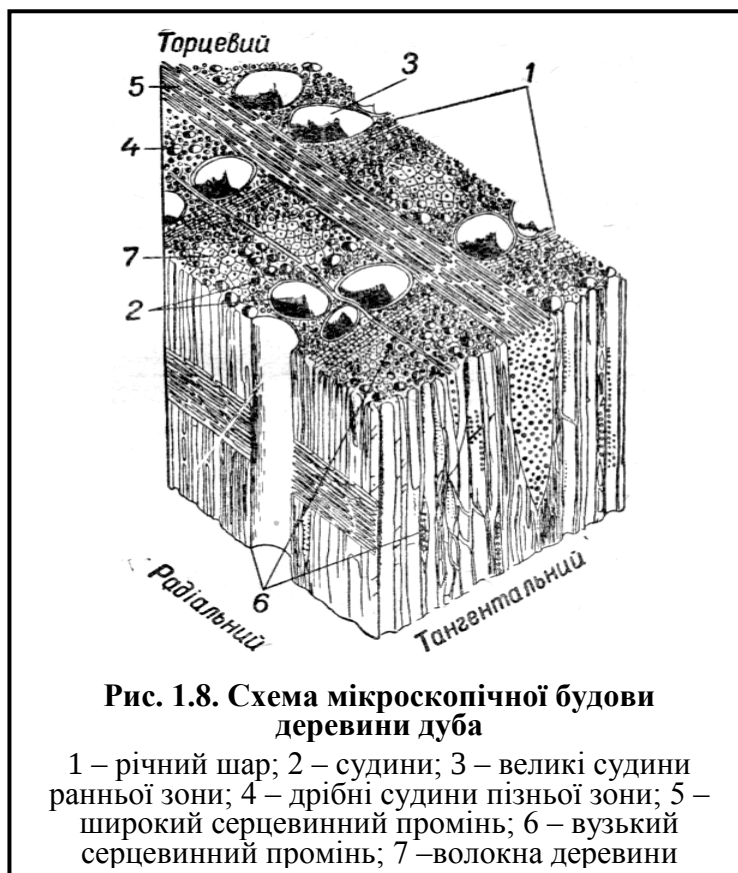
Трахеїди пізньої зони річного кільця мають товстіші стінки та вузьку трубочку. Трахеїди ранньої зони тонкостінні, з широкою трубочкою (капіляром) є добрими провідниками води. Між трахеїдами проходять серцевинні промені. На поперечному перерізі вони вузькі, складаються з одного ряду клітин. На радіальному розрізі серцевинні промені ширші, утворені декількома рядами клітин. Серед трахеїд розміщені також смоляні ходи. Вони бувають поздовжні й поперечні та йдуть в глибину деревини.



У центрі стовбура міститься серцевина. Це пориста тканина з тонкостінними паренхімними клітинами. Іноді серцевинна трубка засмолена, тверда і може відколотись в процесі експлуатації деревини.

**Будова деревини кільцепорових порід.** Розглянемо будову деревини дуба як одного з найпоширеніших представників кільцепорових порід. Головна маса деревини дуба складається з деревних волокон (рис.1.8), які на поперечному перерізі мають вигляд чотирикутних або п'ятикутних клітин. У пізній зоні річного кільця волокна сплюснуті, з товстішими стінками. На поздовжньому – вони довгі, товстостінні, з загостреними кінцями та щілиноподібними порами. У ранній зоні річного кільця ці судини великі, розміщені в декілька рядів, в пізній зоні – дрібніші. На поздовжніх перерізах судини дуба довгі, помітні навіть неозброєним оком.

Серцевинні промені розміщуються серед деревних волокон. Вони вузькі (з декількох рядів клітин) на поперечному; перерізі, широкі на радіальному і веретеноподібні на тангентальному розрізах. На радіальному перерізі вони спрямовані майже впоперек шарів дерева, а на тангентальному – вздовж них. Серцевина дуба складається з тонкостінних клітин паренхіми.



**Рис. 1.8. Схема мікроскопічної будови деревини дуба**

1 – річний шар; 2 – судини; 3 – великі судини ранньої зони; 4 – дрібні судини пізньої зони; 5 – широкий серцевинний промінь; 6 – вузький серцевинний промінь; 7 – волокна деревини

**Будова деревини розсіянопорових порід.** Розглянемо будову деревини берези як однієї з найпоширеніших представників

розсіянопорових порід У деревині берези містяться ті ж елементи, що й у кільцепорових. Однак судини в неї, і взагалі майже в усіх розсіянопорових порід, тонші та розсіяні по всій площі річного кільця. У пізній зоні річного кільця судини ще вужчі, ніж у ранній зоні. Серед судин у берези зустрічаються також і трахеїди, що мають разом з ними однакове призначення.

### ***Контрольні запитання***

1. Скільки щорічно виділяють кисню та поглинають вуглекислоти усі ліси планети?
2. З яких основних частин складається дерево?
3. Які розрізи стовбура дають уявлення про внутрішню структуру деревини?
4. Як називають концентричні кільця на поперечному розрізі деревини та на які зони вони поділяються?
5. Як називають риси або ж широкі, блискучі, і темніші за деревину, лінії, що йдуть від серцевини назовні?
6. Яку роль відіграють серцевинні промені?
7. З яких частин складається клітина дерева?
8. Які тканини є в деревині?
9. Яка тканина входить до складу листя і молодих зелених частин крони?
10. З чого складається коркова та луб'яна частини кори?
11. Як називають тонкостінні судини зі звичайними густими та дрібними порами?
12. Яку роль відіграють деревні волокна, судини, деревна паренхіма, серцевинні промені та смоляні ходи?
13. Які анатомічні елементи входять до найпростішої будови хвойних порід деревини?
14. З якого анатомічного елементу складається основна маса хвойного дерева?
15. Які анатомічні елементи входять до найпростішої будови кільцепорових порід деревини?

## 1.2. ПОРОДИ ДЕРЕВИНИ

### 1.2.1. Використання деревини

Людина навчилася використовувати деревину з прадавніх часів. Спочатку вона служила їй знаряддям праці, матеріалом для будування житла та інших нескладних виробів.

За наших часів деревина міцно увійшла у виробництво та побут людини, її великі запаси, широке географічне поширення, порівняно швидке (60–150 років) відновлення запасів, легкість добування й оброблення, а також добрі фізико-механічні властивості роблять деревину цінним матеріалом для багатьох галузей народного господарства та у столярно-будівельній справі. Деревина здавна застосовується у будівництві, побуті, сільському господарстві, її широко використовують у меблевій промисловості, при виготовленні сільськогосподарського та будівельного інвентарю. Найуживаніші в столярно-будівельній справі хвойні (сосна, ялина, смерека, модрина та ін.) та листяні (дуб, ясен, бук, береза, вільха, липа, осика та ін.) породи. Наприклад, деревина сосни, ялини, модрини, а також дуба, в'яза, береста цінна своєю вологостійкістю та міцністю, адже добре чинить опір загниванню. Тому ці породи використовуються ще й для спорудження різноманітних гідроспоруд (мостів, пристаней, тимчасових дамб, колодязів).

Береза і вільха є цінним матеріалом для виробництва фанери та шпону, що використовуються для виготовлення столярних плит. Липа й осика часто застосовується на будівництві житлових і господарських приміщень.

Деревина дуже цінний і високоякісний матеріал достатньої міцності, невеликої ваги, має дуже добрі теплоізоляційні властивості і красиву будову (текстуру). Крім того, вона достатньо легко обробляється: спеціальною фізико-механічною обробкою, пропарюванням, нагріванням, пресуванням можна значно підвищити якість деревини як будівельного й обробного матеріалу.

Однак деревина має й певні недоліки: якщо умови зберігання й експлуатації несприятливі, то вона швидко загниває, руйнується шкідниками, деформується, розбухає, жолобиться, розтріскується тощо.

Породи дерев, як відомо, поділяються на хвойні та листяні. Листяні своєю чергою складають дві великі групи: кільцепорові та розсіянопорові, а за технічними ознаками – твердолистяні і м'яколистяні. Найбільш ціняться дерева насіннєвого походження, натомість дерева порослевого походження (порость від пнів) завжди низькосортної якості.

### 1.2.2. Листяні породи

Листяні породи займають приблизно  $\frac{1}{4}$  від усієї площі лісів України. За ступеню поширення і господарському призначенні листяні породи поступаються хвойним, хоча мають більшу кількість видів, володіють різноманітнішими властивостями та сферами використання. За будовою деревини вони розподіляються на: *кільцеві* – тверді породи (дуб, ясен, в'яз, ільм, каштан їстівний та кінський, бархатне дерево, діморфант, акація біла, шовковиця, фісташка, гранатове дерево, черемха, горобина та ін.), а також *розсіянокільцеві* – м'які (береза, вільха, осика, липа, тополя, верба, туранга та ін.) і тверді (бук, горіх, граб, клен, платан, груша, яблуня, слива, черешня, вишня, самшит, алича, бересклет, жостер, кизил та ін.).

**Дуб (Quercus)** – рід дерев родини букових; ядрова порода групи кільцепорових; має жовтувато-білу, вузьку заболонь, яка відрізняється від ядрової деревини темно-бурого кольору. Серцевинні промені у дуба широкі, їх добре видно на всіх розрізах. Річні кільця також добре помітні та разом з серцевинними променями утворюють гарну текстуру на перерізах. Дуби відрізняються надзвичайним довголіттям – понад 100 років, а окремі екземпляри ростуть століттями:

1) У парку Салгір у Сімферополі можна побачити 500-річний дуб „Богатир Тавриди” (діаметр стовбура – 6 м, діаметр крони – 30 м);

2) Запорізький 700-річний дуб (с. Верхня Хортиця) згідно з переказами, був свідком того, як козацтво писало під ним листа турецькому султанові (окружність – 6,5 м, коріння розрослися в боки на 100 м);

3) Рекордсмен серед українських дубів – Юзефінський Дуб, який росте в Рокитнянському районі Рівненської області, древньому велетневі понад 1300 років;

4) Найстаріші дуби Європи: Стелмужський дуб, якому за різними оцінками від 1000 до близько 2 тис. років (Литва), висота майже 23 метра, діаметр у найширшій частині – 3,5 м, та дуб у місті Сент (Франція), в тіні якого відпочивали легіони Цезаря (заввишки – 20 м, діаметр стовбура – 9 м), а в дуплі розміщена кімната в ширину 4 м.

Деревина дуба характеризується високою міцністю та стійкістю проти гниття, властивістю гнутися, володіє красивою структурою та кольором. Дуб не розкладається у воді, навпаки – від довгого перебування у вологому середовищі – стає міцнішим, з деяким потемнінням деревини. Такий дуб називається мореним. Наприклад, палі моста з деревини дуба, побудованого римлянами на Дунаї 1750 років тому, знайшли під водою та з

успіхом використовували для художньо-токарних робіт. У Таллінні знайдено водогін, який був встановлений у 1417 р., однак добре зберігся до наших днів.

Деревина дуба володіє високими фізико-механічними властивостями, адже має густину  $700 \text{ кг/м}^3$ , сила стискування вздовж волокон становить  $51,2 \text{ МПа}$ , границя міцності при сколюванні в радіальній площині –  $10$



**Рис. 1.9. Дуб Максима Залізняка (1100 р.):**  
урочище Холодний Яр Черкаської обл.

$\text{МПа}$ , статистична торцева твердість –  $61,5 \text{ Н/мм}^2$ .

На території України ростуть такі породи дуба: черешчатий (або звичайний), скельний, червоний, зимовий, пишний, монгольський, пробковий та ін. Найпоширенішим є дуб черешчатий (літній), який досягає 50-метрової висоти та діаметру – понад  $1,5 \text{ м}$ . Дуб зимовий і пишний поширений в Криму, пробковий – росте на Піренейському та Апенінському півостровах, на півдні Франції та в Італії, червоний – росте на території України, Молдови.

**Дуб звичайний** – могутнє дерево ( $20\text{--}50 \text{ м}$  заввишки) з родини букових, що має шатроподібну або широко-пірамідальну крону, міцні гілки та товстий стовбур ( $1\text{--}1,5 \text{ м}$  у діаметрі). Кора – темно-сіра, товста, з поздовжніми тріщинами; у молодих дубків – кора сіра та гладенька. Молоді пагони голі, оливково-бурі, ребристі, з овальними бруньками. Листки коротко-черешкові, видовжені, обернено-яйцеподібні, звужені донизу,

перисто-лопатеві (7–20 см завдовжки). Лопаті – тупі, округлі, вирізи між ними неглибокі. Молоді листки опушені, у старих листках опушення тільки на жилках. Листорозміщення чергове.

Квітки одностатеві: тичинкові квітки – зібрані в пониклі сережки, кожна з яких має 6–8-роздільну зеленувату оцвітину та 6–10 тичинок; маточкові квітки – зібрані по 2–5 у пазухах верхніх листків на довгих квітконосах, дрібні (до 2 мм у діаметрі) з редукованою оцвітиною. Маточка одна, з червонуватою трилопатевою приймочкою і нижньою зав'яззю. Плід – горіх (жолудь) голий, бурувато-коричневого кольору, завдовжки 1,5–3,5 см, та на довгій (3–8 см) плодоніжці. Жолудь розміщений у блюдці або чашоподібній мисочці завдовжки 0,5–1 см. Відомі дві форми дуба звичайного – рання та пізня. У раннього – листочки розпускаються у квітні



**Рис. 1.10. Дуб звичайний:** листки, суцвіття, квіти та плоди

і на зиму опадають, у пізнього – листки розпускаються на 2–3 тижні пізніше, інколи, здебільшого на молодих рослинах, залишаються на зиму.

Дуб звичайний – основна лісоутворювальна порода Лісостепу; росте в суміші зі сосною, грабом, ясенем, ялиною та буком. Це світлолюбна рослина, цвіте у травні, а плоди досягають у вересні – жовтні. Ця порода дуба поширена на більшій частині території України, в степу – рідше, переважно в долинах річок. Дуб звичайний займає 26,3 % площі державного лісового фонду країни.

**Дуб скельний** – відрізняється від звичайного глибоко-звивисто лопатевими листками та майже сидячими жолудями. Ця порода інколи зустрічається на Поліссі та у південно-західному Лісостепу; створює чисті й мішані зі сосною та іншими породами деревостани.

**Дуб пухнастий** – невисоке деревце (5–10 м заввишки). Пагони, молоді бруньки та листки густо опушені. Цвіте у квітні – травні: маточкові квітки сидячі або на дуже коротких квітконіжках, жолуді – майже сидячі. Ростає в нижньому або середньому поясі Кримських гір (до 500 м над рівнем моря), віддає перевагу південним схилам із сухими ґрунтами та виходами вапняків. Світлолюбна, посухостійка рослина, часто використовується для заліснення схилів гір.

Дуб має високоякісну деревину красивого забарвлення і текстури. Вона щільна, важка, міцна, пружна, надзвичайно міцна на повітрі, у землі та під водою, помірно розтріскується і жолобиться, легко розколюється, стійка проти загнивання і домового грибка. Деревину дуба використовують у суднобудуванні, меблевій промисловості, для виробництва бондарних клепок, паркету, шахтних і гідротехнічних споруд, виготовлення ободів, шпиць, полозків, фанери, токарних і різьбярських виробів. Вона має легкий, особливий запах, тому з неї виготовляють бочки під коньяк, вино, пиво, спирт, оцет, олію.

Дуб є головним джерелом для одержання одного з найкращих дубителів, адже, наприклад, в його корі міститься 5,4–14% танінів, у деревині – 1,4–7,7%, листках – 5–9,5%. Для виготовлення дубильних екстрактів найкращою вважається кора дуба у віці 15–20 років. Кору дуба часто використовують у медицині, адже в ній, крім дубильних речовин, містяться елагова та галусова кислоти, вуглевод левулін, слиз, цукор, крохмаль, білки, мінеральні речовини. Вона має в'язучі і протизапальні властивості; відвар кори використовують для полоскань при гінгівітах, стоматитах, ангінах, при западенні слизової оболонки глотки й гортані, при отруєннях алкалоїдами і солями важких металів, а також для лікування опіків. У народній медицині кору дуба використовують для лікування фурункулів, припинення кровотечі з рани; відвар кори внутрішньо вживають при виразці шлунка, кровотечах із шлунка тощо.

Листки дуба містять пігмент кверцитин, яким залежно від протрави фарбують вовну та вироби з неї в жовтий, зелений, зеленувато-жовтий, коричневий і чорний кольори.

Дуб звичайний використовують у зеленому будівництві як декоративну та фітонцидну рослину при створенні приміських гаїв, алей,

поодиноких насаджень у парках і лісопарках. Відомі такі декоративні форми дуба звичайного: з пірамідальною кроною і форма, в якій листя обпадає на 15–20 днів пізніше, ніж у звичайного. Дуб скельний цікавий для декору своїми темно-зеленими, шкірястими листками, схожими на вічнозелені. Він має такі декоративні форми: плакучу, мушмулолисту, пурпуроволисту (червоні листки навесні, зелені – влітку). Дуб звичайний часто висаджують як лісомеліоративні, протиерозійні насадження у балках і ярах, на змитих ґрунтах, позахисних лісових смугах, а також вздовж зрошувальних каналів, оскільки його коренева система не дренує стінок каналів і не руйнує їх покриття.

**Бук (Fagus)** – рід дерев родини букових, в якому налічується 9–10 видів; без'ядрова, розсіянопорова порода з деревиною світлого кольору з жовтуватو-червонуватим відтінком. У перестійних букових деревах часто зустрічається несправжнє ядро, бурувато-червоного кольору. Річні кільця добре помітні на всіх перерізах; судини дрібні та майже непомітні. Бук має широкі, добре помітні, та вузькі, менш помітні серцевинні промені. Широкі серцевинні промені на поперечному розрізі проходять від середини стовбура у вигляді білих ліній; на радіальному перерізі – утворюють помітні плями своєрідного рисунка та кольору; на тангентальному зрізі, а також на периферії стовбура серцевинні промені помітні у вигляді коротких (3–5 мм) веретеноподібних, рівномірно розміщених рисочок. Це характерна ознака для визначення деревини бука.



Рис. 1.11. Буковий ліс

Бук живе до 500 років, добре плодоносити починає з 30–50 років, дає приріст до 350 років; найбільш швидкий ріст у висоту відбувається до 80 років, після чого стовбур в основному тільки товстішає і розвивається потужна крона.

За фізико-механічними властивостями деревина бука близька до деревини дуба, адже є важкою та міцною, має гарну текстуру, однак нестійка проти загнивання, тому в умовах змінної вологості швидко псується, при цьому змінюється не лише її колір, а й фізико-механічні властивості. Деревина бука дуже щільна: якщо своєчасно не просушити, то за несприятливих умов в її клітинах відбуваються певні біохімічні зміни, що сприяють руйнівній дії грибків. Особливо вони вражають деревину в теплий період року, швидко поширюючись уздовж волокон до 30 см протягом місяця. Деревина бука при цьому набуває спочатку червонувато-бурого кольору (стадія побуріння), а пізніше з'являються бурувато-сірі і темно-бурі плями (стадія підпару). Приблизно через місяць після цього деревина переходить в стадію, яка називається мармуровою гниллю, і стає непридатною для подальшого використання. Бук здебільшого росте в Криму (букові праліси), та все ж особливо поширений в Карпатах, де росте на висоті 250–1400 м над рівнем моря й утворює суцільні лісові масиви.



**Рис. 1.12. Бук звичайний (європейський):**  
листки, квіти, суцвіття, плоди

Деревину бука використовують для виготовлення столярних і гнутих меблевих виробів, фанери, паркету, заготовок деталей для машинобудування, шевських колодок, музичних інструментів, креслярського приладдя, колодок для ручних столярних інструментів, декоративно-ужиткових виробів, високоякісної тари для перевезення продуктів харчування тощо. Крім того, деревина бука є цінною сировиною для целюлозно-паперового виробництва та сухої перегонки. Її часто експортують у вигляді струганого шпону та паркету.

Як декоративна рослина бук дуже ціниться в парковому будівництві, особливо його форми з пірамідальною та плакучою кронами, а також з червоними і строкатими листками. Бук використовують для поодиноких і невеликих групових насаджень живоплотів, адже він добре піддається обстриганню. У горах бук має ґрунтозахисне та протилавинне значення.

Сухою перегонкою з деревини добувають буковий дьоготь і креозот. До складу останнього входять феноли, що зумовлюють його антисептичні й антипаразитарні властивості. У медицині креозот застосовують при гнійних процесах у бронхах і легенях. У зв'язку з тим, що кора і листки бука містять дубильні речовини (5,4–5,9%) його зовнішньо використовують для лікування виразок шкіри та слизових оболонок, а у ветеринарії – виганяють легеневих глистів.

**Ясен (*Fraxinus*)** – рід листопадних дерев родини маслинових; ядрова, кільцепорова порода, яка має широку заболонь, білувато-жовтуватого відтінку, нерідко відмежовану від світло-бурого ядра. Рід налічує близько 65 видів, у тому числі в Україні – 9; одним з найпоширеніших є ясен звичайний. Ясен білоцвітий занесений до Червоної книги України (1996 р.).

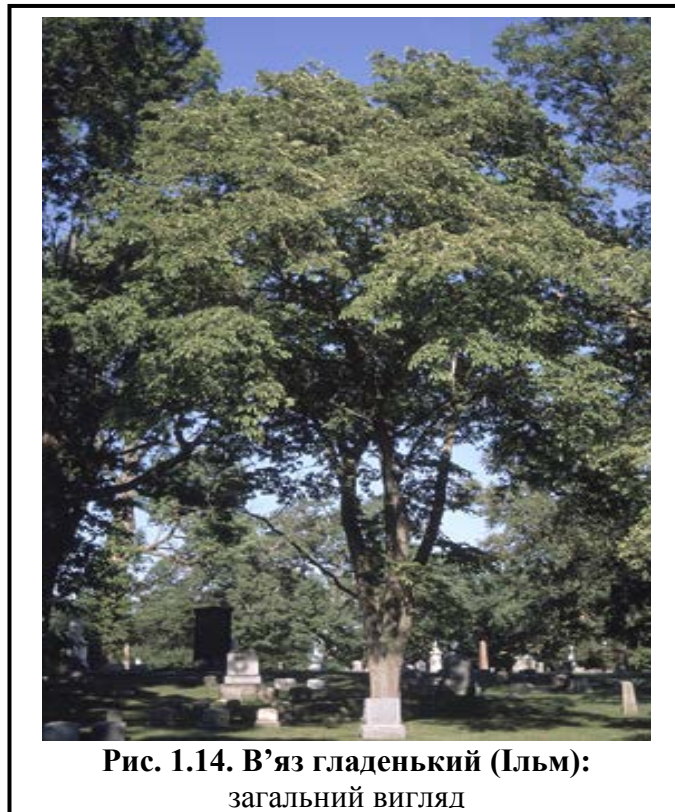
Ясен володіє твердою, в'язкою та пружною деревиною з високою густиною  $680 \text{ кг/м}^3$  і красивою текстурою. Річні кільця видно на всіх



розрізах, а серцевинні промені не видно на жодному з них.

Деревина ясена недостатньо вологостійка, однак має значну міцність, в'язкість і гнучкість, мало розтріскується при висиханні та добре обробляється. Високо цінується в меблевій промисловості (виробництво фанери і меблів), сільськогосподарському машинобудуванні, вагонобудуванні, авіабудуванні; з неї виготовляють якісний паркет, різноманітні дрібні декоративні вироби, а також спортивний інвентар (лижі, весла, тенісні ракетки та ін.).

**В'яз (Ulmus)** – відомо біля 30 видів в'яза, з них 12 росте в Україні. Найпоширенішим видом є **в'яз гладенький (європейський білий)** – дерево (15–30 м заввишки) з товстим стовбуром, вкритим буро-коричневою корою. Молоді пагони червонувато-бурі, опушені, гілки тонкі, гладенькі, блискучі, бруньки гострі, конічні. Листки чергові, яйцеподібні або овальні (6–12 см завдовжки, 3,5 см завширшки), з нерівнобокою серцеподібною основою, пилчасті, зверху голі, темно-зелені, знизу світліші, опушені, бічні жилки не дають вилчастого розгалуження і закінчуються зубчиками.



Квітки двостатеві з коричнюватою, простою, дзвоникуватою, восьмилопатевою оцвітиною (до 8–11 мм у діаметрі), на довгих (до 2 см) квітконіжках. Тичинок 6–8, пиляки темно-фіолетові, зав'язь верхня. Плід – горішок, оточений крилоподібним виростом; крилатка (12–16 мм завдовжки) округла або овальна, у верхній частині виїмчаста, по краю війчаста, плодоніжка довга, у 2–5 разів перевищує плід; горішок розміщений у центрі крила.

В'яз гладенький входить до складу дубово-широколистяних лісів, часто росте на узліссях і галявинах. Це солевитривала, світлолюбна рослина, яка цвіте у квітні – червні. В'язи поширені в усій Україні, особливо в центральних, південних та південно-східних регіонах.

**В'яз шорсткий** – відрізняється від інших видів гладенькою світлою корою і товстими темно-бурими опушеними пагонами. Листки на коротких

черешках, знизу шорстковолохаті, зверху гостро-шорсткі, великі (8–20 см завдовжки, 5–12 см завширшки), при основі більш-менш симетричні; крилатки великі (до 3 см завдовжки), зеленуваті. Цей тіньовитривалий вид в'язу росте як супутник дуба в широколистяних лісах, зрідка в другому ярусі.

**В'яз листуватий (берест)** – ядрова, кільцепорова порода, з вузькою жовтуватو-бурою заболонню та коричнювато-бурым ядром. Річні кільця видно на всіх розрізах, серцевинні промені помітні на торці та радіальному розрізі у вигляді вузьких, коротких відрізків і плям темнішого за деревину кольору.

Відрізняється від в'яза гладенького тупими чорно-бурими бруньками, дрібнішими листками, які знизу вздовж усіх жилок, крім волосків, вкриті ще й дрібними червоними залозками. Бічні жилки вилчасті; крилатки на коротких плодоніжках; горішок розміщений у верхній частині крилатки, поблизу виїмки. Ця теплолюбна та тіньовитривала рослина росте у другому ярусі широколистяних лісів.

**В'яз корковий** – відрізняється від береста сірувато-чорною корою. Старіші гілки з крилоподібними корковими наростами. Листки нерівнобокі, обернено-яйцеподібні, не мають червонуватих залозок. Ця світло- і теплолюбна рослина росте в другому ярусі широколистяних лісів, але частіше на галявинах й узліссях.

Деревина в'яза гладенька щільна, в'язка, тверда, пружна, незначно жолобиться і розтріскується від висушування, важко колеться й обробляється, має красиву текстуру та добре полірується. Використовується для підводних і підземних споруд, у вагонобудуванні,



**Рис. 1.15. Гілка в'яза гладенького**

меблевій промисловості, будівництві (оздоблення приміщень, настилення паркету). В'яз листуватий часом має напливи (капи), які високо ціняться в токарній справі і для виготовлення лицьовальної фанери з красивим рисунком. В'яз корковий має вирости на гілках, які використовуються для виготовлення пресованих коркових напівфабрикатів й оздоблювальних матеріалів. Ізоляційні плити з покрошеного в'язевого корка за щільністю і теплопровідністю подібні до плит, виготовлених з кори бархату амурського чи коркового дуба. Корковий шар, крім в'яза коркового, утворюється також у окремих дерев в'язів листуватого та шорсткого.

В'яз гладенький і шорсткий – добрі ранньовесняні медоноси. У сприятливу весняну пору бджоли збирають з них багато нектару, пилку й клею. На жаль, на в'язах влітку попелиці виділяють багато паді, з якої бджоли виробляють падевий мед.

У народній медицині застосовують кору в'яза гладенького, а також листя та кору в'яза листуватого. Кору в'яза гладенького використовують внутрішньо при водянці, хронічному ревматизмі й гарячці (разом з корою козячої верби і березовими бруньками), як протизастудний засіб; зовнішньо – як протизапальний засіб при опіках (у вигляді мазі або примочки з відвару кори). Міцний відвар листків в'яза листуватого використовують

для ванн при переломах кінцівок після зняття гіпсу. Настій кори, багатий на слиз і дубильні речовини, застосовують для полоскання рота при цинзі та для обливання при захворюванні шкіри.

У корі в'яза листуватого міститься 3,6–4,8 %, а шорсткого – до 3 % танідів, їх кору іноді використовують для дублення шкіри. Корою в'яза листуватого і коркового фарбують шовк і вовну у жовтий колір. З лубу в'яза гладенького і листуватого виготовляють мотузки, а з листуватого – ще й циновки.

У насінні в'яза листуватого міститься до 28 % зеленої, без запаху й смаку, невисихаючої олії, придатної для виготовлення мила, насіння в'яза коркового містить 29,7 % жирної невисихаючої олії. Для озеленення в умовах України рекомендують усі згадані види в'язів. В'яз гладенький має могутню тінисту крону, тому використовується для групових, поодиноких й алейних насаджень.

**Клен (Acer L.)** – рід дерев та кущів родини сапіндових; нараховується біля 125 видів; деревина клена має густину – 690 кг/м<sup>3</sup>, володіє високою твердістю та міцністю, за фізико-механічних властивостями переважає деревину дуба; росте в Україні, Криму, на Кавказі.

**Клен звичайний, або гостролистий** – високе (25–30 м заввишки), струнке дерево з колоноподібним стовбуром, вкритим дрібнотріщинуватою темно-сірою корою, та густою розлогою кроною. Пагони буруваті, блискучі, з світлими смужками і сочевичками. На пагонах супротивне розміщені бруньки, вкриті чотирма-шістьма шкірястими лусками; верхівкова брунька більша й оточена двома боковими. Листки великі (5–15 см завдовжки, 8–15 см завширшки), 5–7-пальчастолопатеві, при основі серцеподібні. Лопаті загострені, виїмки між ними тупі; молоді листки по жилках волосисті, у кутках жилок з борідкою волосків. Квітки правильні, одностатеві або двостатеві, з подвійною оцвітиною, розміщені в багатоквіткових прямостоячих щиткоподібних голих суцвіттях на коротких квітконосах. Чашечка п'ятироздільна (5–7 мм завдовжки, 3–4 мм завширшки), пелюсток п'ять, вони жовтуваті-зелені, трохи вужчі та довші за чашолистки, обернено яйцеподібні, тупі, звужені в нігтик. Тичинок 5–12, маточка одна, зав'язь верхня з двома стовпчиками.



Плід – блідо-зелена двокрилатка (8–11 см завдовжки), крила її розходяться під тупим кутом. Рoste в другому ярусі листяних і мішаних лісів; тіньовитривала, достатньо морозостійка рослина, поширена майже у всіх регіонах України та культивується в парках і захисних насадженнях.

**Клен татарський, або чорноклен.** Відрізняється від попереднього виду темною корою, видовжено яйцеподібними (до 10 см завдовжки), цілісними, рідше неглибоко тричі надрізнаними великозубчастими, інколи лопатевими листками. Цвіте у травні – червні; квітки білі, пахучі; крилатки яскраво-червоні, розходяться під гострим кутом. Рoste в підліску або в третьому ярусі листяних і мішаних лісів; тіньовитривала рослина. Поширена на всій території України, однак переважно в Лісостепу і на півночі Степу.

**Клен-явір.** Відрізняється від попередніх видів великими лопатевими листками, зверху темно-зеленими, матовими, знизу сизувато-білими, здебільшого волосистими. Цвіте у травні – червні; квітки жовто-зелені; квітконіжки опушені; крилатки розходяться широкими крилами під гострим кутом. Ця світлолюбна рослина росте у першому, рідше в другому ярусі листяних лісів. Поширена у правобережному Лісостепу та Карпатах.



**Рис. 1.17. Клен-явір: загальний вигляд**

Ділова деревина клена щільна, тверда та міцна, погано колеться, у клена-явора, крім того, досить гнучка; деревина білого кольору, у клена звичайного з жовтуватим, а у явора – з червоним відтінком та красивими серцевинними променями, легко обробляється і полірується. З неї виробляють меблі та музичні інструменти (гітари), використовують в машинобудуванні, авіабудуванні, для виготовлення фанери і точених виробів. Особливо ціниться деревина клена-явора як оздоблювальна сировина (шпон) та матеріал для виготовлення декоративно-ужиткових виробів.

Клен звичайний – високопродуктивний весняний медонос і пилконос. На жаль, слабкі сім'ї використовують з нього взятки тільки для розвитку розплоду та власного харчування, і лише сім'ї, які вийшли з зимівлі сильними, нагромаджують у вуликах від 4 до 8 кг кленового меду в запас. Медопроодуктивність – понад 200 кг з одного гектару кленового лісу. Мед з клена звичайного світлий, запашний, приємний на смак.

Кленові дрова горять добре і довго утримують жар. Попіл клена гостролистого містить багато поташу. З клена звичайного та клена-явора навесні шляхом підсочки добувають сік, з якого виготовляють безалкогольні напої, кленовий сироп тощо. Клени є джерелом для добування таніну і галової кислоти, які використовуються у медицині. Сік кленів часто вживають при цинзі та хворобах сечових органів, а кору – як в'яжучий засіб.

**Граб звичайний (*Carpinus betulus* L.)** – з родини березових, дерево (7–20 м заввишки) з ребристим стовбуром, вкритим ясно-сірою гладенькою корою. Крона густа, циліндрично-округла. Молоді пагони тонкі, бурі, опушені шовковистими волосками, з білими сочевичками, бруньки загострені з війчастими лусочками.



**Рис. 1.18. Граб звичайний:** листки, квіти, суцвіття, плоди

Листки чергові, овальні (6–15 см завдовжки, 3–6 см завширшки), загострені, при основі інколи серцеподібні, двічі зубчасті, темно-зелені, голі. Завдяки численним випуклим прожилкам молоді листки мають вигляд гофрованої поверхні. Квітки одностатеві, рослина однодомна; тичинкові квітки голі, зібрані в циліндричні сережки (2,5–6 см завдовжки); кожна квітка має приквіткову червонувату лусочку, при основі якої знаходяться 5–7 тичинок. Маточкові сережки (до 2 см завдовжки) при досяганні видовжуються (до 15 см), малоквіткові. Квітки з простою оцвітиною, що має короткий зубчастий відгин, сидять у пазухах дрібних покривних лусок; пізніше луски розростаються, утворюючи листкоподібну трилопатову обгортку (плюску). При досяганні плодів обгортка стає шкірястою і покриває горішок. Плід – горішок (5–10 мм завдовжки), овальний, бурий, лискучий, ребристий, вгорі з залишками оцвітини.

Граб – тіньовитривала рослина, яка росте у другому ярусі листяних, рідше мішаних лісів, зрідка утворює чисті насадження в похідних лісостанах. Цвіте у березні – квітні; плоди достигають у вересні.

Поширений у Карпатах, Лісостепу, на Поліссі, зрідка в Степу. Займає 3,7 % площі державного лісового фонду України.

Граб має сірувато-білу, блискучу, тверду і важку деревину, заболонь якої за забарвленням не відрізняється від стиглої деревини. Деревина граба важко колеться, бо є однорідною, щільною, в'язкою, погано піддається стиранню, після сушіння набуває значної міцності. Водночас, при сушінні жолобиться, розтріскується, тому мало придатна для виготовлення великих столярних деталей, до того ж не має красивої текстури. Деревина граба добре фарбується (тонується), тому часто використовується для імітації чорного дерева.

Основні властивості деревини – висока твердість і погана розколюваність – визначають її застосування. З неї виготовляють дерев'яні деталі простих машин, музичних інструментів (клавіші для роялів і піаніно), паркет, держак інструментів, топорища, чесальні гребені, ткацькі човники, шевські колодки тощо. У будівництві майже не використовується, бо стовбури граба, зазвичай, криві, деревина жолобиться, а у вологому середовищі швидко загниває.

У корі граба міститься 4–6 % танінів, листках – 9–15,5 %. Джерелом для одержання танінів служать переважно листки, бо кора менш танідоносна і погано знімається зі стовбура. Крім танінів, листки містять вітамін С (109–256 мг) й ефірну олію з фруктовим ароматом, яка застосовується у виробництві лікерів. У плодах міститься жирна олія (11,7 %), з якої виготовляють оліфу. Внутрішня частина кори дає жовту фарбу, придатну для фарбування вовни.

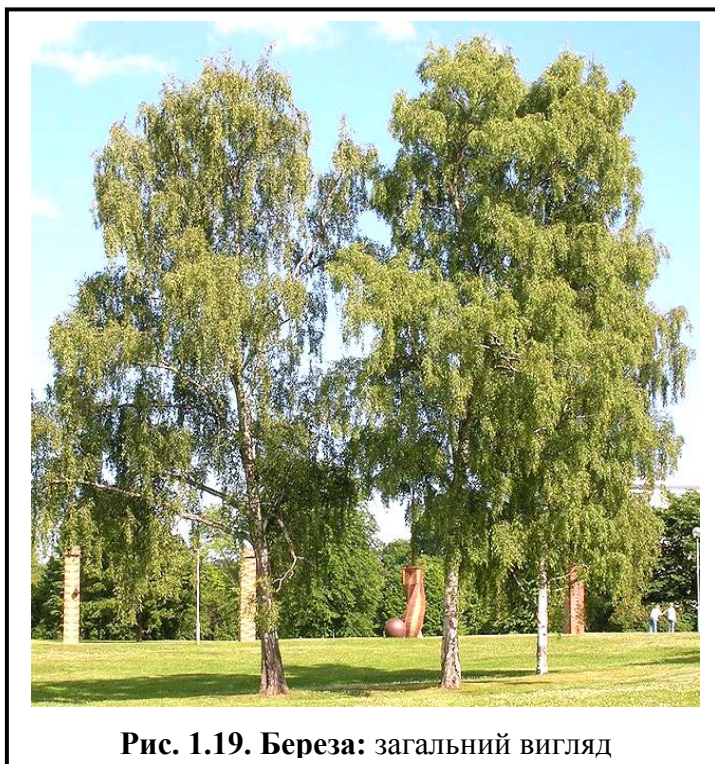
Як декоративна рослина граб є однією з найкращих порід для живоплотів, альтанок. Крім того, його рекомендують для групових й алеєних насаджень у лісопарках, парках, садах і на бульварах. Він має декоративні форми: пірамідальну, плакучу, колоноподібну і пурпуристу. У полезахисних лісових смугах, при залісенні ярів і балок граб звичайний як цінна тіньова порода вирощується разом із дубом.

**Бере́за (Betula)** – рід дерев родини березових; одна з найпоширеніших без'ядрових, розсіянопорових порід, яка має деревину білого кольору з червонувато-жовтуватим відтінком. Річні кільця мало помітні на всіх розрізах (у свіжозрубаної деревини їх видно краще), серцевинні промені майже не помітні, крім радіального перерізу, де вони ледь видимі у вигляді коротких, злегка забарвлених рисочок. Деревина – міцна при ударних навантаженнях, однорідна за будовою, середньої

твердості та густини ( $630 \text{ кг/м}^3$ ), однак недостатньо стійка проти загнивання, особливо в корі.

На території України росте декілька видів берези: повисла, пушиста, бородавчата, даурська (або чорна), карельська, жовта, береза Шмідта. Дві останні належать до дуже твердих порід. Найбільш широке використання мають три перші види, інші – малопоширені, тому їх використання обмежене. Береза росте практично на всій території України.

За промисловим використанням деревина берези займає перше місце з-поміж усіх листяних порід. З деревини берези виготовляють здебільшого шпон, столярні плити (ДВП і ДСП), клеєну фанеру, паркет, пресовану деревину, різноманітні вироби сільськогосподарського призначення. Крім того, береза є основною сировиною для виготовлення лижного знаряддя та іншого спортивного інвентарю. З гілок берези виготовляють віники,



**Рис. 1.19. Береза:** загальний вигляд

плетені вироби, а з кори (берести) господарська тара для сипких продуктів.

Здавна цінується деревина **карельської берези**, яка має дуже гарну текстуру – різної форми завитки та скупчення зірочок на золотистому фоні створюють враження ніби деревина світиться зі середини. У давнину народи Фінляндії та Карелії використовували шматочки цієї берези як розмінні монети. Надзвичайна структура карельської берези утворюється завдяки впливу низки чинників: сильної косошарості, бурому або світло-коричневому кольору, наявності темних включень у вигляді скобок,

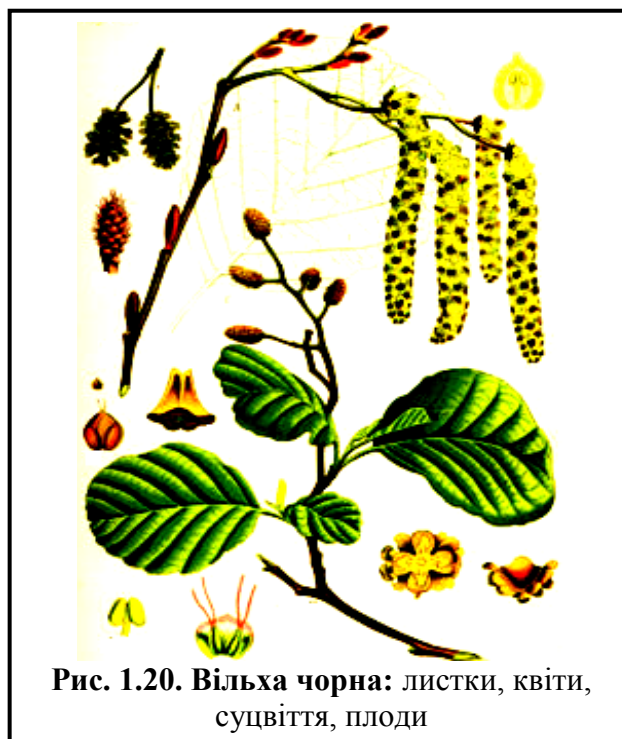
галочок, крапок. Волокна деревини направлені під різними кутами, тому створюється враження хвилястості. Малюнок, що утворюється на різних перерізах деревини нагадує мармур, тому карельську березу часто називають візерунчастою. Деревина цієї берези високо цінується на світових ринках, тому її запаси катастрофічно зменшувалися впродовж XIX–XX ст. Нині її продають не на кубометри, а на кілограми, а в Фінляндії кілограм візерунчастої деревини за вартістю переважає кілограм цукру. У 1939 р. тоді ще в колишньому СРСР було прийнято рішення про охорону карельської берези. У наш час на території Карелії нараховується близько 6 тисяч дерев, кожне з яких пронумероване та взято на облік.

Карельська береза використовується як цінний оздоблювальний матеріал у столярно-меблевій промисловості. Деревина жовтої та чорної берези завдяки високій твердості використовується як заміник дубові. Вчені Львівського лісотехнічного університету проводячи численні дослідження довели, що з деревини берези можна виготовити надміцний конструкційний матеріал для деталей і вузлів різних машин. Для цього дерев'яну заготовку просочують парами аміаку та мінеральними маслами, потім – використовують радіальне зміцнення тиском. Модифікована за цією технологією деревина берези володіє високою граничною міцністю, є добрим звуко- та електроізолятором, стійка до дій кислот і лугів.

**Вільха (Alnus)** – рід дерев родини березових; без'ядрова порода, деревина якої біла в свіжозрубаному стані, однак згодом на повітрі червоніє, а від вологи стає жовто-червоною. Заболонь за кольором не відрізняється від стиглої деревини. Річні кільця ледь помітні, а серцевинні промені вузькі, також недостатньо помітні на розрізах. Деревина вільхи легка, м'яка (густина 520–550 кг/м<sup>3</sup>), однорідна, легко обробляється, точиться, мало пружна, майже не жолобиться при висушуванні, імітується (підфарбовується) під горіх, червоне або чорне дерево та добре полірується. Поширена на всій території України; росте здебільшого на вологих ґрунтах.

**Вільха клейка, або чорна** – з родини березових, має дерево (10–30 м заввишки) з невеликою яйцеподібною кроною і струнким стовбуром, вкритим темно-бурою тріщинуватою корою. Молоді пагони зеленуваті, тригранні, гладенькі або з рідким опушенням, клейкі. Бруньки, як і молоді листки, клейкі, тугі, на коротких ніжках. Листки обернено-яйцеподібні або округлі (4–10 см завдовжки, 3–9 см завширшки), часто на верхівці з виїмкою, при основі широко-клиноподібні, зубчасті, темно-зелені,

гладенькі, блискучі, з нижнього боку світліші, з пучками волосків у кутках жилок.



Квітки одностатеві, тичинкові, зібрані в кінцеві пониклі сережки (4–8 см завдовжки); оцвітина чотирироздільна, тичинок чотири, квітка зовні прикрита червонувато-бурою лускою, до нижньої частини якої зсередини прирастають один-два приквітки. Маточкові квітки у двоквіткових дихазіях, зібрані на розгалуженому безлистому квітконосі, гілочки якого поступово видовжуються (від 5 до 20 мм). Приквітки маточкових квіток при плодах дерев'яніють й утворюють луски суплідь – „шишечки” (2 см завдовжки). Плід – плоский червоно-бурий яйцеподібний горішок (до 2 мм у діаметрі).

Вільха клейка росте на лісових низинних болотах, на берегах річок, біля джерел, утворюючи чисті або мішані насадження, так звані вільшняки. Ця тіньовитривала та морозостійка рослина поширена майже на всій території України, особливо в Поліссі, менше – в Лісостепу та Карпатах, в зрідка трапляється в Степу, здебільшого на берегах великих річок, біля гирла Дністра, у плавнях Бугу і Дніпра, на березі Дніпровського лиману. Вільха займає 4,2 % державного лісового фонду України.

Вільха клейка дає цінну деревину, надстійку проти гниття у воді, тому з неї роблять палі, колодязні зруби, підпорки в шахтах, а також з неї виготовляють понад 40 % усієї фанери.

Вільха ранньою весною має багато пилку та клею, яким укриті молоді листочки і пагони, тому рекомендується підгодовувати бджіл

пилком вільхи. Для цього зрізують гілочки, кладуть у теплом приміщенні в сито, застелене папером; як тільки пиляки розкриються, сито обережно струшують і пилок висипається на папір; його змішують з медом, цукровим сиропом і дають бджолам.

Кора і листки вільхи клейкої містять багато танінів (у корі 5,4–16,2 %, листках – 3,5–15,3 %), у вільхи сірої їх значно менше (в корі 4,6–9,4%, листках 0,8–5,7%). Оскільки кора вільхи містить речовини, які надають шкірі темно-червоного кольору, жорсткості і зменшують її міцність, дубильні екстракти з вільхи використовують у суміші з дубильними екстрактами дуба або верби. Кора вільхи клейкої містить барвник – альнеїн, який використовують для фарбування шкіри та вовни в чорний, червоний і жовтий кольори. Корою, зібраною на початку літа (сухою і свіжою), можна фарбувати шовк у вохряний і сіро-жовтий кольори, додаючи галуни. З лубу кори вільхи клейкої плетуть мотузки.

**Вільха сіра** відрізняється від попереднього виду опушенням, неклейкими бруньками та пагонами; листки опушені, яйцеподібно-округлі, загострені. Ця світлолюбна рослина росте на болотах, заболочених узліссях, берегах річок, утворюючи густі чагарникові зарості.



Рис. 1.21. Гілка та листочки вільхи сірої

Деревина вільхи сірої трохи світліша, щільніша, менш стійка проти гниття, використовується у столярному та токарному виробництві, а також у вуглярстві – для виготовлення креслярського вугілля і порошу.

Вільху, як декоративну рослину, рекомендують висаджувати в лісопарках і парках, на берегах водоймищ, а також для заліснення на занижених місцинах з проточними ґрунтовими водами. Вільху сіру в лісомеліоративних насадженнях використовують на півночі Лісостепу для

закріплення берегів рік, схилів і ярів.

У науковій медицині використовують жіночі суцвіття – шишечки обох видів вільхи, в яких містяться танін (2,33 %) і галова кислота, а також алкалоїди, глікозиди, органічні кислоти і флавоноїди. Суцвіття застосовують як в'язучий засіб при шлункових захворюваннях, гострому ентериті та коліті, а також як кровоспинний засіб. У народній медицині використовують лише кору та листки при застуді, суглобному ревматизмі, подагрі тощо.

Листки вільхи містять протеїн (понад 20 %), сирий жир (6 %), клітковину (14–22 %), вітамін С, каротин, кальцій, тому переважно в сухому вигляді використовуються при підгодівлі диких тварин, овець, кіз і кроликів.

**Осика (*Populus tremula* L.)** – рід дерев родини вербових; без'ядрова, розсіянопорова порода з м'якою, легкою білою деревиною з зеленуватим відтінком; прямошарова, добре колеться; незначно жолобиться і розтріскується, швидко набрякає та висихає. Недоліком деревини осики є те, що вона досить часто піддається гниттю, що призводить її до технічної непридатності. Стовбур завжди правильної циліндричної форми; річні кільця та серцевинні промені майже не помітні.

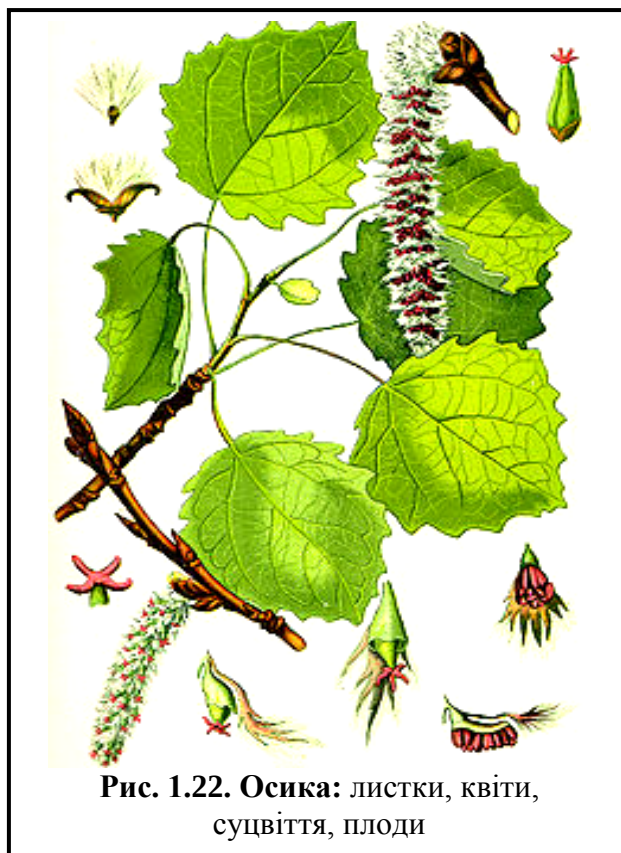


Рис. 1.22. Осика: листки, квіти, суцвіття, плоди

Високе струнке дерево (20–30 м заввишки) з округлою кроною та циліндричним стовбуром, укритим гладенькою світло-зеленою корою. У

старих дерев кора в нижній частині чорна з глибокими тріщинами. Молоді пагони бурі, звичайно голі, блискучі; бруньки клейкі, загострені. Листки (3–7 см завдовжки) чергові, округлі або округло-яйцеподібні, виїмчасто-зубчасті, шкірясті, знизу – сизуваті; черешки довгі, сплюснуті, голі; квітки роздільностатеві, рослини дводомні. Тичинкові сережки пониклі (7–10 см завдовжки), темно-пурпурові, квітки без оцвітини, на коротких ніжках, приквіткові луски торочкуваті, волохато-війчасті; тичинок 5–8, пиляки пурпурово-червоні. Маточкові сережки тонші, менш яскраві, квітки з келихоподібним диском при основі та грушоподібною голою зеленою зав'яззю і двома пурпуровими приймочками. Плід – коробочка, видовжено-конічна (до 7 мм завдовжки), відкривається двома стулками. Насіння дрібне, має чубок зі сріблястих волосків.

Осика – морозостійка та світлолюбна рослина, яка поширена на всій території України, займаючи 1,2 % площі державного лісового фонду. Росте як домішка у хвойних, хвойно-листяних і листяних лісах, зрідка утворюючи чисті деревостани в похідних формах лісостанів.

Деревина осики – важлива сировина для целюлозно-паперової промисловості та одержання штучного шовку, адже містить 47 % целюлози, 1,5 % пентозану, до 2 % смоли. Практичний вихід целюлози з деревини осики складає 32%. Використовується також для виготовлення різноманітних виробів у сільськогосподарського призначення (лопат, ночов, вуликів тощо), тари і дерев'яної стружки, що йдуть на пакування харчових продуктів, а також для виробництва сірників (горить безчадним полум'ям та добре розколюється), фанери, діжок, дрібних декоративно-ужиткових виробів.

Стовбур осики також розпилюють на дошки, що йдуть на спорудження будівель. Столярні вироби з осикових дощок не потребують фарбування, чим довше вони перебувають у сухому місці, тим стають міцнішими.

За властивостями осика не поступається хвойним породам, а інколи навіть має переваги, адже її деревину можна фарбувати в будь-який колір, вона легко вбирає полімери, внаслідок чого стає новим матеріалом – деревом-пластмасою. Підлога з осикової рейки за естетичними, експлуатаційними та іншими властивостями не поступається паркетному покриттю.

Ранньою весною осика має багато пилку і клею, однак за наявності інших медоносів і пилконосів бджоли неохоче її відвідують. У народній медицині кору вільхи використовують як жарознижувальний засіб (містить

саліцин), бруньки – від простудної ломоти, сік з кухонною сіллю – від зубного болю, а також при укусах змій. Спиртовий екстракт з бруньок є бактерицидним засобом проти золотистого стафілокока, бактерій кишково-тифозної групи тощо. Настій кору також застосовують від лихоманки, захворювань сечового міхура, при гіпертрофії передміхурової залози, хронічному циститі, подагрі, ревматизмі; зовнішньо – при опіках і виразках.

**Тополя (Populus)** – рід деревних листопадних рослин, родини вербових, в Україні представлена здебільшого двома видами: чорна та пірамідальна.

**Чорна тополя (осокір)** – дерево 15– 25 м заввишки з широкою кроною, товстим стовбуром і темно-сірою тріщинуватою корою. Листки широкоовально-трикутні, при основі широко-клиноподібні, дрібно-пилчасті, зверху темно-зелені, шкірясті, черешки сплюснуті, майже дорівнюють довжині пластинки. Квітки одностатеві, тичинкові сережки (4– 5 см завдовжки) з 8–45 тичинок, пиляки з широко-яйцеподібною зав'яззю і жовтуватими приймочками. Плід – дрібно-горбчुकвата коробочка (4–6 мм завдовжки). Насіння має чубок із сріблястих волосків.

Ця світлолюбна рослина, поширена на всій території України, крім Карпат. Росте у долинах і заплавах та на берегах річок й озер, утворюючи нерідко чисті осокорові лісостани. Її часто вирощують уздовж доріг, у парках.

**Тополя пірамідальна** – це дерево 15–30 м заввишки з вузькопірамідальною компактною кроною. Листки дрібніші, ніж в осокора, широкотрикутні, загострені, сидять на червонуватих черешках, здебільшого поширені чоловічі екземпляри, а з маточковими квітками трапляються дуже рідко. Культивується на всій території України.



**Рис. 1.23. Тополя чорна:** листки, квіти, суцвіття, плоди

Деревина тополі чорної за будовою і властивостями близька до осики, має світло-буре ядро, що різко відрізняється від білувато-жовтої заболоні. Деревина м'яка, легка, при висиханні незначно розтріскується та жолобиться. Здебільшого деревину чорної тополі використовують для виробництва целюлози, а також для клепки, з якої виготовляють низькосортну бондарну тару, бо вона чорніє. Рівні стовбури чорної тополі розпилюють на дошки, які використовують у столярній і токарній справах.

У науковій медицині використовують листові бруньки чорної тополі, які містять ефірну олію (до 0,7 %), глікозиди, саліцин і популін, яблигалову кислоту, значну кількість смоли, камедь, мінеральні речовини, та мають протизапальні, антимікробні, болезаспокійливі й кровоспинні властивості (лікування ран, порізів, виразок, забитих місць). З кори добувають саліцин, який в організмі людини при розщепленні утворює салігенін, що має жарознижуючі властивості. У народній медицині бруньки використовують зовнішньо при ревматизмі, подагрі, опіках, для поліпшення росту волосся, молоді листочки – для заспокійливих ванн. Свіжий сік з листків тополі вживають при зубному болю та дзвоні у вухах.

**Горіх.** У лісах України росте декілька видів горіха: грецький, маньчжурський, чорний, сірий, густина яких становить (570–640 кг/м<sup>3</sup>). Вік дерев горіха сягає 800 і більше років.

***Горіх волоський, або грецький (Juglans regia L.)*** – високе могутнє дерево родини горіхових з шатроподібною, розлогою кроною, заввишки до 30–35 м. Товстий гіллястий стовбур, вкритий ясно-сірою поздовжньо тріщинуватою корою. Молоді пагони блискучі, оливково-сірі з круглими, опушеними бруньками. Листки великі чергові (20–40 см завдовжки), непарно-перисті з 7–11 листочками, з яких верхній найбільший. Листочки цілокраї, яйцеподібні, при розпусканні рожеві, влітку темно-зелені, блискучі, знизу матові, при розтиранні з приємним характерним запахом.



**Рис. 1.24. Горіх грецький: загальний вигляд**

Квітки одностатеві, рослини однодомні; тичинкові квітки з 5–6 лопатевою простою оцвітиною та 8–40 тичинками, зібраними у пониклі, рожево-зелені сережки, що розвиваються і на торішніх пагонах. Маточкові квітки поодинокі або зібрані по дві-три верхівкові, з простою 5–6 роздільною оцвітиною. Маточка одна, з нижньою зав'яззю, коротким стовпчиком з дволопатевою торочкуватою приймочкою.

Плід – несправжня кістянка, дуже різноманітної форми: від округлої до яйцеподібної (до 5 см завдовжки, до 3 см завширшки); зовнішня оболонка плода зелена, м'ясиста, внутрішня – дерев'яниста, зморшкувата, ребриста. В урожайні роки з кожного дерева збирають до 300 кг грецького горіха.



**Рис. 1.25. Листки і плоди волоського горіху**

Горіх волоський – швидкоросла, світло і теплолюбна, посухостійка рослина. Цвіте у квітні – травні, плоди достигають у вересні. На Україні поширений у садово-паркових культурах, у лісових насадженнях як плодова супутня порода, в лісосмугах і придорожніх посадках.

Крім горіха грецького, в культурах найбільш поширені *горіх сірий* – відзначається залозисто опушеними пагонами і гостро-пилчастими опушеними листочками; *горіх маньчжурський* – з густо-опушеними пагонами, загостреною видовженою кістянкою та великими (80–100 мм завдовжки) листками з пилчастими продовгасто-еліптичними листочками; *горіх чорний* – з майже чорною корою, чорнуватим плодом, голою кісточкою з гостро-борознистою поверхнею

Деревина горіха грецького має красиву текстуру, міцна, однорідна, тверда, добре піддається обробці, прекрасно полірується. Її використовують для виробництва меблів, музичних інструментів, шпону, фанери, прикладів рушниць, дрібних виробів, напливи (капи) на стовбурах горіха – для виготовлення декоративно-ужиткових виробів меблів.

Ціниться горіх грецький у садово-паркових культурах, як пило- і газостійка та довговічна порода. Рекомендується для поодиноких, групових й алейних насаджень, створення масивів, обсадки доріг. Горіх грецький широко застосовують у лісомеліоративних насадженнях. Його густа крона має гарні вітрозахисні властивості, а листя збагачує ґрунт перегноєм. Посухостійкість, довговічність, здатність до паросткового відновлення дають можливість застосовувати його як супутню плодову породу в полезахисних смугах, прибалкових і захисних насадженнях на зрошуваних землях. Згадані близькі види горіхів вирізняються високими декоративними властивостями, дають цінну деревину, однак ядра плодів у них менші, тому використання їх вужче порівняно з грецьким горіхом.

У харчовій промисловості використовують ядра горіхів, які мають виняткові смакові властивості та калорійність (1 кг – 8500 калорій). Плоди застосовують у багатьох галузях промисловості: кондитерському (начинки, цукерки, торти, печиво тощо), консервному, плодово-овочевому, маслوبيйному виробництвах. Високими смаковими властивостями характеризується горіхова олія, яку використовують у харчовій промисловості, добуваючи з неї цінні ароматичні сполуки – трояндову, фіалкову, цитринову ефірні олії. Горіховий жом використовують для підгодовлі тварин, а з недостиглих плодів варять варення. До складу горіхових ядер входять різноманітні органічні й мінеральні сполуки: жири, білки, вуглеводи, дубильні й ароматичні речовини, вітаміни (недостиглі плоди містять більше 3000 мг вітаміну С, стиглі – 85 мг).

У медицині використовують листки й оплодні грецького горіха як протирахітний, ранозагоювальний засіб; препарати зі стиглих ядер вживають при отруєнні ртуттю. Свіжі листки містять аскорбінову кислоту (понад 1300 мг), каротин (33 мг), ефірну олію (0,005–0,02 %), дубильні речовини, органічні кислоти, алкалоїд югландин, вітаміни Р і В, елагову та галусову кислоти, барвник юглон, що володіє бактерицидні та фунгіцидні властивості, флавоноїди і кофейну кислоту. У зеленому оплодні містяться цукри, яблучна та лимонна кислоти, дубильні й фарбувальні речовини, фосфорно- і щавлевокислий кальцій, вітамін С.

**Ліщина звичайна, або європейська (*Corylus avellana* L.)** – деревовидний кущ (2–4 м заввишки), який має темно-сіру кору з характерними сочевичками. Гілки дугоподібно розходяться в різні боки, утворюючи обернено-конусоподібну крону. Пагони й молоді листки опушені; бруньки заокруглені з війчастими лусочками; листки чергові, обернено-яйцеподібні, широкі (7–16 см завдовжки і 4–8 см завширшки), при основі скошено-серцеподібні, нерівномірно зубчасті, на коротких черешках. Тичинкові квітки без оцвітини, зібрані у видовжені (3–5 см завдовжки) сережки, луски їх густо опушені, а голі пиляки мають вгорі характерний пучок волосків. Маточкові квітки у двоквіткових розвилках, що розміщені в пазусі покривної луски і приховані в черепичастій кулястій бруньці, з якої виступають червонуваті приймочки. Плід – горіх (15–20 мм у діаметрі) у зеленій дзвоникуватій обгортці, вкритій оксамитовим пушком.

Ліщина звичайна – тіньовитривала рослина, яка росте здебільшого в підліску, листяних і мішаних лісах на всій території України, крім крайнього півдня. Цвіте у березні – квітні, а плоди досягають у серпні. Окультуреною формою ліщини є фундук.



**Рис. 1.26. Ліщина звичайна:** кущ, листок, суцвіття, плід-горішок

Деревина вирізняється рівномірною будовою, блискуча, пружна, гнучка, тому з неї виготовляють обручі, столярні та токарні вироби. Тонкі гілки придатні для грубого плетіння (кошики, меблі), прямі пагони – для ціпків, вудок, держаків.

Маючи низку декоративних форм, ліщина часто використовується для озеленення міст при створенні паркових і лісопаркових зон, адже майже зовсім не пошкоджується шкідниками. Ліщину також використовують як підщепу для розведення високоврожайних садових сортів, а як підліскову породу, що підвищує родючість ґрунту – застосовують у прибалкових і прияружних лісомеліоративних насадженнях. Ліщина має прекрасні вітрозахисні й ґрунтозахисні властивості.

Завдяки високому вмісту жирів і білків плоди ліщини мають високу калорійність та є цінним продуктом харчування; горіхові ядра використовують для виробництва різноманітних харчових продуктів – борошна, специфічних ласощів (уварюючи з медом або виноградом). Горіхове ядро містить 57,4–62,5 % жирів, 3–8% вуглеводів, 2,5 % цукрів, вітамін В1, мікроелементи, каротин, солі заліза, в листках – ефірна олія, таніди (до 10 %), флоафени, лігноцериловий спирт, бетулін. Особливо ціниться олія, яку виробляють з ядра горіха, яка за властивостями не поступається мигдалевій та використовується не лише для харчових потреб (рослинні вершки, цукерки, варення, халва, тістечка, кекси, різноманітні начинки для шоколаду, кавовий сурогат та ін.), а й у парфумерії, медицині та для виготовлення високоякісних художніх фарб. Плоди ліщини є цінним

компонентом кормової бази лісових птахів і звірів (білки, ведмеді, свині, миші). Листки й кора ліщини містять дубильні речовини (відповідно 10 і 7 %), а в корі знаходяться барвники, якими можна фарбувати шкіру в жовтий колір.



Ліщина – один з важливих лісових пергоносів, у ранньовесняний період дає багато високоякісного пилку, який містить чимало білків і вітамінів. Часто його заготовляють для підгодівлі бджіл узимку та ранньою весною. Бджоли збирають з ліщини падевий мед.

У народній медицині горіхи ліщини застосовують при нирковокам'яній хворобі, олію – проти глистів, кору – проти пропасниці, листки – як антисептичний засіб. У ветеринарії пилок використовують для лікування кишкових захворювань.

**Каштан (*Castanea Tourn*)** – рід рослин з родини букових. В Україні поширені два види каштана – їстівний та звичайний, останній є суто декоративним, парковим деревом. Каштанові насадження називають своєрідними „легенями” міста, адже лише одне дерево протягом літа нейтралізує й очищує 800 гр шкідливих газів і 50 кг пороку.

**Каштан звичайний (кінський)** – дерево з гарною густою кроною до 30 м заввишки, завезений з Балканського півострова, де росте в дикому вигляді. Назва кінський пішла від того, що зерна каштана використовуються ветеринарами для їх лікування, а плоди, які мають великий вміст крохмалю, йдуть на відгодівлю тварин.

З медичного погляду каштан є справжньою природною аптекою, для якої використовується кора, шкарлупа, плоди, насіння, квіти та листя. Відвари і настоянки каштана використовуються при розширенні судин,

захворюванні печінки, радикуліті, болі у суглобах. Настоянка з насіння каштана ефективний протизапальний і знеболювальний засіб, а екстракт з листя – добре зупиняє кров.



**Рис. 1.28. Каштан звичайний:**  
загальний вигляд



**Рис. 1.29. Каштан звичайний:** листки,  
квіти, суцвіття, плоди

***Каштан їстівний*** – деревина за будовою та зовнішнім виглядом нагадує дубову, однак густина і міцність при стискуванні на 30 % менша, а твердість –нижча на 50 %. Деревина каштана багата на дубильні речовини,

внаслідок чого широко використовується для дубильно-екстрактного виробництва, а також, завдяки гарній текстурі, – у меблевій промисловості.

**Акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.)** – крупний рід родини бобових, який нараховує біля 1300 видів. Світлолюбне дерево, висотою до 35 м; крона велика, розлога; кора – сіра, темно-сіра або ж коричнювата, вздовж стовбурів і старих гілок з глибокими тріщинами – потріскана; молоді гілки зеленуваті або червонуваті. Квітки білі в густих кистях завдовжки 10–20 см, цвітуть у червні, сильно запашні. Завезена в Європу в 1601 р. з Північної Америки. Достатньо широко представлена в Україні, особливо у Причорномор’ї.

Деревина білої акації володіє красивим зовнішнім виглядом, високою твердістю, міцністю, стійкістю проти гниття. За фізико-механічними властивостями ця деревина цінується набагато вище, ніж дуб, ясен і клен, адже її густина становить 810 кг/м<sup>3</sup>. Стійкість до зношення деревини білої акації оцінюється як дуже висока. Деревина піддається гнуттю та іншим видам механічної обробки, її легко фарбувати шліфувати та полірувати. За стійкістю до гниття належить до групи особливо стійких порід (нарівні з модриною).

Міцну, тверду й водночас в’язку та еластичну деревину білої акації використовують мебльовики. Із сортиментів великого діаметра виготовляють якісний шпон; високі міцність та стійкість до гниття дають змогу використовувати цю деревину як стійки у рудниках, палі та ін. Завдяки високим технологічним властивостям деревина білої акації використовується для виготовлення ручного інструменту, дерев’яних гвинтів, шпону, високоякісного паркету, а також з неї роблять прекрасні двері, міцніші за дубові.



Рис. 1.30. Листки та квіти акації білої

Листки акації містять блакитний барвник, з кори одержують жовту фарбу, а з квітів – добувають ефірне масло. Акацію використовують як декоративне насадження, а також для закріплення схилів, зсувів, створення вітро- та снігозахисних смуг. Крім цього, акація є одним з найкращих і цінних медоносів.

**Черемха (*Prunus padus*)** – рослина родини розових; місцева назва – черемшина; налічується біля 20 видів цієї зимостійкої та світлолюбної рослини. В Україні росте на всій території, здебільшого у підліску або другому ярусі мішаних і листяних лісів, а також уздовж річок й озер, по ярах і заплавних луках. Черемха часто використовується як декоративна рослина, особливо у формах з плакучими гілками, махровими квітками і різнобарвними листками.

**Черемха звичайна** – має деревину буро-рожевого кольору з достатньо високою густиною ( $720 \text{ кг/м}^3$ ) та твердістю; завдяки дрібношаровості і текстурі – часто використовується для виготовлення дрібних декоративно-ужиткових виробів. З кори черемхи виготовляють різноманітні фарби та масла; плоди використовують як начинку до мучних кондитерських виробів; відвар квітів – для лікування очей.



**Рис. 1.31. Черемха звичайна:** листки, квіти, суцвіття, плоди

**Черемха магалейка** (антипка) – дико проростає в Криму та на Кавказі. Деревина бурого кольору, тверда і важка, використовується для токарних і столярних робіт, добре полірується. З листків отримують пахучу воду для парфумерії; плоди вживають в їжу; соком підфарбовують солодкі напої; ядра кісточок використовують для приготування мигдального мила.

**Черемха віргінська** – батьківщиною є Північна Америка; росте швидко, досягаючи висоти 30 м. Деревина цього виду черемхи легка, міцна, червонувато-коричнева з жовтою заболонню, легко обробляється, полірується, використовується для виготовлення столярних виробів. Екстракт з кори використовується в медицині; плоди у свіжому вигляді – для приготування ліків і напоїв.

**Горобина (*Sorbus*)** – рід рослин родини розових. Дерева або кущі з перистими або простими листками, квітки зібрані в щиткоподібні суцвіття; плоди кулясті або овальні. Близько 100 видів росте в районах з помірним кліматом у північній півкулі; в Україні культивується 8 видів, з-поміж яких найпоширенішим є горобина звичайна з яскраво-червоними плодами. На Поділлі і в Карпатах росте горобина-берека – високе дерево з цінною деревиною і буро-жовтими плодами. В парках і садах, а також у гірських лісах Криму трапляється горобина домашня – дерево з великими

грушоподібними або кулястими їстівними плодами, а також декілька близьких кущових видів горобини – кримська, грецька та ін.



Рис. 1.32. Листки та плоди горобини (береки)

Деревину за кольором і малюнком можна порівняти з черемховою, однак її ядро більш сіруватого кольору. Завдяки значній густині ( $750 \text{ кг/м}^3$ ) деревина горобини добре обробляється механічним способом, хоча й не має промислового значення. Плоди горобини містять біологічно активні речовини, необхідні людському організму; їх вживають при серцевних захворюваннях, крихкості кісток, розладах нервової системи, цинзі та малярії. Листки горобини володіють фітонцидними властивостями, тому їх використовують для зберігання багатьох продуктів.

**Липа (Tilia)** – рід дерев родини мальвових; без'ядрова, розсіянопорова порода з м'якою і легкою деревиною. Налічує близько 30 видів: серцелиста, широколиста, срібляста, європейська, американська, голландська, японська, кримська, монгольська та ін. Липа – тіньовитривале та морозостійке дерево поширене майже на всій території України, крім крайніх південно-східних регіонів. Росте у листяних і змішаних лісах, а також культивується у міських паркових зонах.

**Липа серцелиста** – дерево до 25 м заввишки характерне густою та розлогою кроною; стовбур могутній, з темною поздовжньо-борозенчастою корою; молоді гілки жовтуватو-коричневі, звичайно голі. Листки чергові (5–10 см завдовжки); пластинка листка вдвоє довша від черешка або дорівнює йому, округла чи трохи видовжена, при основі серцеподібна, на верхівці відтягнуто-загострена, а на краях зарубчасто-пилчаста; зверху листки ясно-зелені, знизу сизі з борідками рудих волосків у кутках жилок. Квітки правильні, розміщені в пазушних квіткових щиткоподібних напівзонтиках. Приквітковий листок (6–8 см завдовжки), що зрісся з квітконосом на третину довжини, лишається при плодах; довгастий, тупий,

жовтувато-зелений. Оцвітина подвійна, чашолистків п'ять (4–5 мм завдовжки), яйцеподібно-ланцетні, пелюсток п'ять, вузькі обернено-яйцеподібні, жовтувато-білі. Тичинок багато, які зрослися при основі у п'ять пучків; маточка одна, зав'язь верхня, стовпчик один з п'ятилопатевою приймочкою. Плід – яйцеподібно-кулястий горішок (5–7 мм завдовжки), невиразно гранчастий, опушений, з крихким оплоднем.



*Липа європейська* – тіньовитривала рослина, яка відрізняється від попередньої тим, що листки зверху темно-зелені, знизу бліді, а по жилках щетинисто-білоопущені. Квітки крупніші, суцвіття 3–8 квіткові; пелюстки на краях світліші, ніж на середній лінії; плоди з добре виявленими ребрами. Зацвітає у червні на десять днів раніше від липи серцелистої.

*Липа крупнолиста* – дерево до 35 м заввишки, яке від попередніх видів відрізняється більшими листками з білими пучками волосків у кутах жилок. У суцвітті тільки 2–3 квітки; плоди ребристі – до 12 мм у діаметрі, оксамитово-пухнасті.

Деревина липи білого кольору з рожевим відтінком, м'яка (густина – 500 кг/м<sup>3</sup>), легка, добре обробляється різальним інструментом, мало тріскається та жолобиться. Внаслідок легкості механічної обробки використовується для виготовлення креслярських дощок, моделей для ливарного виробництва, дерев'яного посуду, іграшок, різних декоративно-ужиткових виробів. З деревини липи виготовляють діжки під мед, а з кори

– лико.

Липа – цінний та продуктивний та водночас дуже примхливий літній медонос. Медопроодуктивність липи становить 600–800 кг з одного гектара насаджень; збір липового меду на одну бджолину сім'ю коливається в межах від 7 до 20 кг. Липовий мед світло-жовтого кольору, часом зеленкуватий, з ніжним запахом липового цвіту, кращий з-поміж багатьох сортів, дуже смачний та корисний для здоров'я людини, тому цініться вище за інші сорти.

Липа – цінна лікарська рослина, своєрідна природна аптека. Народ зумів розгадати чимало лікувальних властивостей цього дерева. У науковій медицині використовують висушені суцвіття липи як потогінний, протигарячковий і бактерицидний засіб для полоскання рота при ангіні; вживають при бронхіті, ангіні та як заспокійливий засіб при підвищеній нервовій збудливості в осіб юнацького і похилого віку, а також при легкому порушенні травлення й обмінних процесів. Липовий цвіт використовують зовнішньо при опіках, виразках, ревматичних і подагричних болях у суглобах; спиртовим настоєм бруньок лікують карієс зубів. У народній медицині застосовують у сумішах з іншими рослинами при захворюваннях шлунка, печінки, кишечника, нирок, вугілля з липи – при дизентерії, опіках, хворобах шкіри, виразках.

**Верба (*Salix L.*)** – рід дерев, кущів або напівкущів родини вербових; відомо близько 300 видів деревної та кущової форми. Ця швидкоростуча, морозостійка та світлолюбна порода росте на всій території України (крім високогір'я Карпат і Криму), переважно на берегах річок й озер, а також в заплавах лісах.

**Верба біла** – дерево 10–25 м заввишки має характерну широку й округлу крону та товсту кору. Молоді пагони й гілки бурі, з численними шовковистими волосками; листки ланцетні або широколанцетні (5–15 см завдовжки, 4–3 см завширшки), загострені, пилчасті; молоді листки з обох боків сріблясто-білі, пізніше зверху голі, зелені, знизу опушені вздовж центральної жилки.

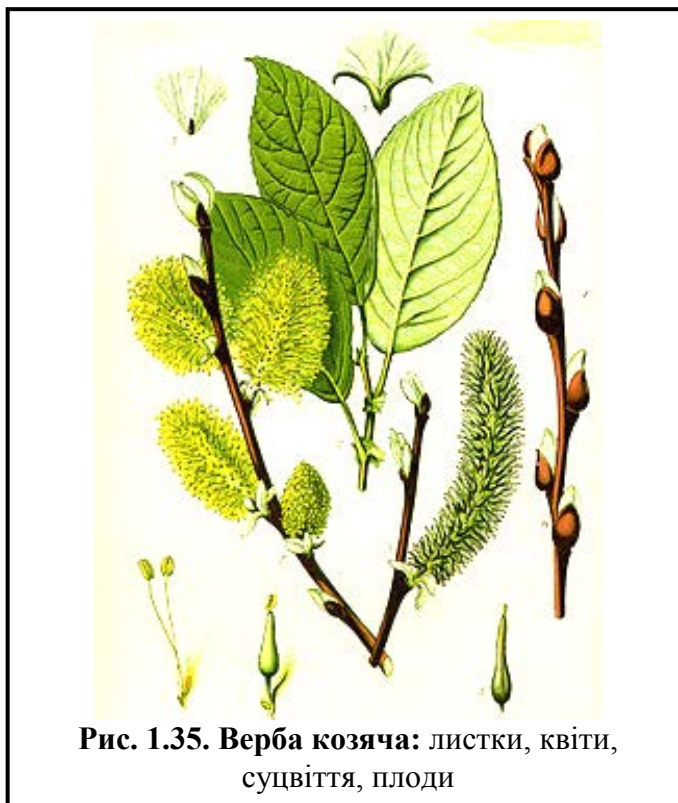
**Верба ламка** – дерево 10–20 м заввишки з сірою глибоко-тріщинуватою корою. Гілки оливково-зелені, при основі легко відламуються; листки вузьколанцетні, залозистопилчасті, голі, блискучі, довго загострені, з косою верхівкою; сережки (5–7 см завдовжки) циліндричні, приквіткові луски жовтуваті.



**Рис. 1.34. Верба:** загальний вигляд

**Верба козяча** – невисоке деревце 5–10 м заввишки з широко-яйцеподібними й округлими листками (6–18 см завдовжки, 4–8 см завширшки) з виступаючими жилками. Бруньки голі, деревина під корою червонуватого кольору, без валиків (на відміну від верби попелястої).

Православні і греко-католики прикрашають гілками верби козячої помешкання на вербну неділю.



**Рис. 1.35. Верба козяча:** листки, квіти, суцвіття, плоди

**Верба попеляста** – високий 3–6 м заввишки кущ з дуже опушеними, зверху сіруватозеленими, знизу сіруватими листками. Прилистки великі, зубчасті, бруньки опушені. Росте на болотах, вологих луках, часто

утворюючи суцільні зарості.

**Верба вушката** – невисокий кущ висотою до 1,5 м; відрізняється від попередніх видів обернено-яйцеподібними листками, зверху – сіро-зеленими, знизу – сіруватими (1–2 см завдовжки); деревина під корою з валиками.

**Верба тритичинкова** – тіньовитривалий кущ або невелике дерево (до 5 м заввишки) з характерною кіркою, яка знімається сірими пластинами, оголюючи рожеву кору. Гілки тонкі, прямі, гнучкі, густо облиственені; листки ланцетні, видовжені або еліптичні, зверху – темно-зелені, знизу – білуваті, прилистки довго не опадають.

**Верба пурпурова** – кущ, інколи невелике деревце висотою до 4 м. Пагони та гілки довгі, гнучкі, голі, темно-пурпурові, часто з сизим восковим нальотом. Розміщення листків супротивне або кососупротивне, листки тонкі, голі, зеленувато-сизі, оберненоланцетні, цілокраї; сережки тоненькі, сіруваті, нитки тичинок волосисті, зрослі.

**Верба прутovidна** – високий кущ (5–10 м заввишки) з прямостоячими гілками. Молоді пагони сірувато-опушені, інколи голі; листки лінійно-ланцетні, гострі, з загорнутими вниз краями, цілокраї, знизу – шовко-вистоопушені; сережки товсті, пухнасті, майже сидячі.

Деревина верби м'яка (густина 430 кг/м<sup>3</sup>), легка, в'язка, гнучка, проте малостійка і невисокої міцності, а за властивостями нагадує липу. З неї виготовляють посуд та декоративно-ужиткові вироби, та все ж вербові пагони є найкращим матеріалом для виготовлення плетених побутових виробів і меблів.

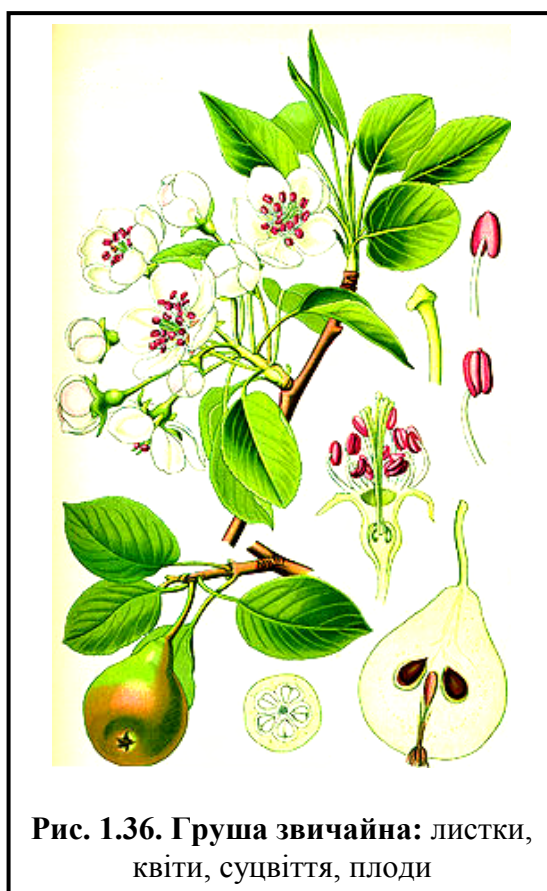
Кора верби містить дубильні речовини, тому використовується для виготовлення дубильних екстрактів. Деякі види верби мають ділову деревину, наприклад, біла або ламка верба інколи використовується у будівництві, для виготовлення човнів, дуг, лопат тощо; з гілок плетуть огорожі – верболози. Деревина усіх видів верби, а передовсім верби білої та козячої, є сировиною для целюлозно-паперової промисловості.

Якісним матеріалом для тонкого плетіння є прутovidна, пурпурова і тритичинкова верби, які мають тонкі, гнучкі, прямі, гладенькі й блискучі пруті. Очищений після варіння прут швидко темніє і набуває кольору нефарбованої шкіри; він добре і міцно забарвлюється у різні кольори, добре лакується та навіть полірується. З кори верби після вимочування одержують волокно, придатне для виготовлення мотузок та мішковини. Для виробництва плетених меблів заготовляють прямі, без пошкоджень, очищені від кори круглі вербові палки (діаметр у прикореневому зрізі від

11 до 40 мм), а також гнучкі, без сучків пруті (до 10 мм); для виготовлення плетених виробів (кошиків – господарчих, для квітів, фруктів; жіночих сумочок та ін.) заготовляють очищені від кори однорічні вербові пруті діаметром у прикореневому зрізі до 20 мм. Заготівлю здійснюють в осінньо-зимовий період.

Щоб зняти кору, розсортований прут зв'язують у пучки і ставлять в ємність з водою, щоб викликати сокорух, при якому кора легко знімається. Інколи перед зняттям кори прут варять у казанах або пропускають через гарячу водяну пару. Варений прут з часом набуває рожевувато-коричневого забарвлення завдяки дубильним речовинам і барвникам, що містяться в корі. Часто його відбілюють парами сірчаної кислоти або хлором. Абсолютна вологість вербової сировини для плетених виробів не повинна перевищувати  $14 \pm 2$  %, а у готових плетених меблях – 18 %.

**Груша звичайна (*Pyrus communis* L.)** – рід дерев родини розових. Ця тіньовитривала, солевитривала, зимостійка рослина росте в другому ярусі деревостанів листяних і мішаних лісів, на галявинах, узліссях; цвіте – у квітні, травні, плоди досягають у вересні – жовтні. Місцеві назви – груша дика, лісовка, дичка та ін.



**Рис. 1.36. Груша звичайна:** листки, квіти, суцвіття, плоди

Дерево груші (20–30 м заввишки) зі струнким стовбуром, вкритим товстою бурою корою з глибокими поздовжніми тріщинами. Гілки бурувато-сірі, блискучі, часто з укороченими колючими пагонами. Листки чергові, майже округлі або овальні (2–8 см завдовжки, 1,5–3 см завширшки), на краях дрібнопилчасті з загостреною вершиною, на довгих черешках. Квітки білі або блідо-рожеві (до 3 см у діаметрі), зібрані в 2–12-квіткові щіткоподібні суцвіття. Чашечка з п'яти трикутних листочків, пелюсток п'ять, тичинок багато, маточка одна, стовпчиків п'ять, зав'язь нижня. Плоди мінливі за формою (1,5–4 см завдовжки, 1,5–2 см завширшки), зелені або жовтуваті. Насіння видовжене, з загостреною основою і заокругленою вершиною.

Деревина груші тверда та важка (густина – 730 кг/м<sup>3</sup>); добре обробляється і полірується; колір – рожевувато-коричневий; завдяки красивій текстурі використовується для виготовлення меблів, музичних інструментів, струганого шпону; один з найкращих матеріалів для виготовлення декоративно-ужиткових виробів, виготовлених у техніці різьблення.

У корі молодих дерев міститься 4–7 % танінів. У корі, листках і в соку плодів груші містяться барвники, за допомогою яких тканини фарбують у коричневий, жовтий, ніжно-рожевий та фіолетовий кольори, а камбіальний шар використовують для фарбування килимів.

**Вишня (Cerasus)** – підрід рослин із підродини мигдалеві, більшість плодів з цього підроду – їстівні. У періоди кінця травня та майже всього червня, у Європі вишня – ягідний продукт, що вживають сирим. Щорічне світове виробництво культурних вишневих плодів сягає близько двох

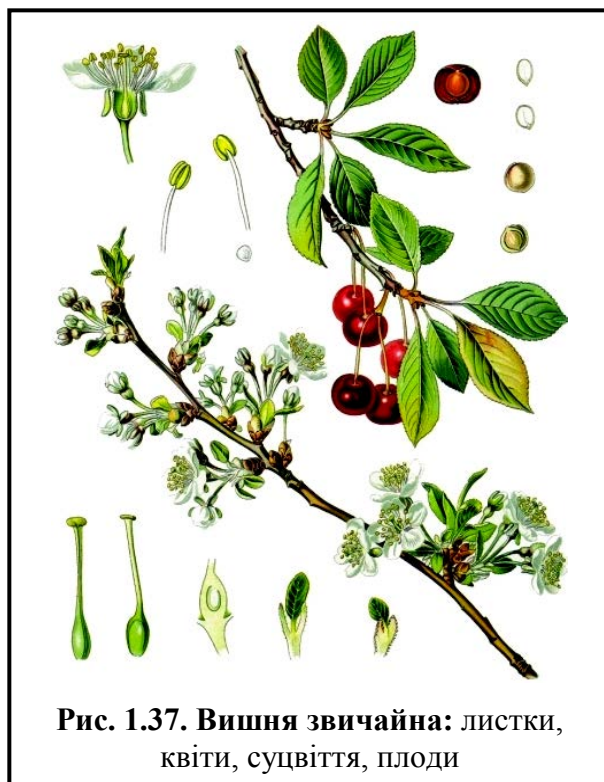


Рис. 1.37. Вишня звичайна: листки, квіти, суцвіття, плоди

мільйонів тонн, з них 40 % світового виробництва – в Європі.

**Вишня звичайна** – дерево або чагарник, який сягає до 10 м у висоту. Листя черешкові, широкоеліптичні, загострені, темно-зелені зверху, знизу світліше, досягають у довжину 8 см. Квіти білого кольору, зібрані в суцвіття по 2–3 квітки. Чашолистків та пелюстків – по п'ять, тичинок – 15–20, маточка – одна. Плід — кисло-солодкий, куляста сім'янка, до 1 см в діаметрі.

Деревина вишні достатньо тверда і важка (густина – 610 кг/м<sup>3</sup>) жовтуватого кольору; володіє високими фізико-механічними властивостями; використовується для окремих видів столярних робіт і виготовлення декоративно-ужиткових виробів.

**Черешня (Prunus avium)** – рослина роду слива родини розових. Культивують черешню в усіх частинах світу; в Україні найбільше поширена в південній і центральній частині, Степу та в південно-західній частині Лісостепу (особливо піщаних ґрунтах Мелітопільщини).

Листя коротко загострені, еліптичні-яйцеподібні, пильчаті, злегка зморщені; черешки з двома залозками в основі платівки, довжиною до 16 см; білі квіти у суцвітті; чашолистків та пелюстків по п'яти, тичинок – багато, натомість маточка одна. Плід – солодка, куляста або ледь серцеподібна чорна, жовта або червона кістянка, у дикорослих дрібніша, ніж у культурних, до 2 см в діаметрі. Плоди черешні мають до 17 % цукру та до 1,1 % органічних кислот.

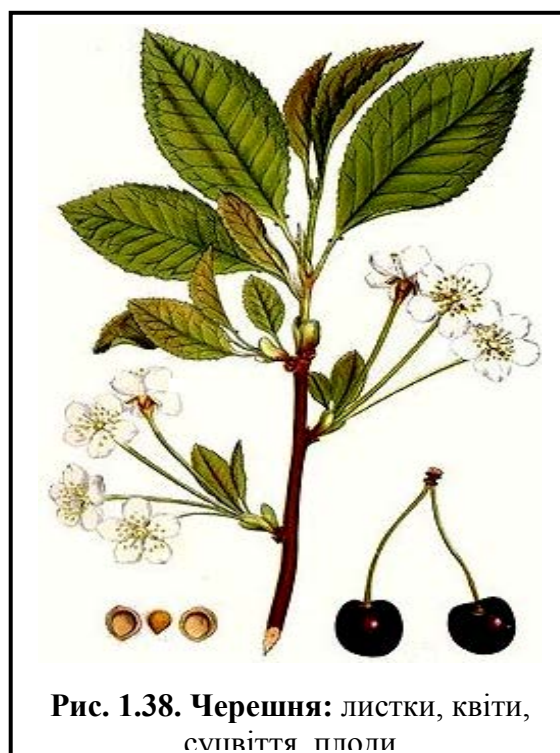


Рис. 1.38. Черешня: листки, квіти, суцвіття плоди

Деревина тверда і важка (густина – 780 кг/м<sup>3</sup>), світлого кольору з рожевим відтінком, добре обробляється різальними інструментами та полірується; використовується при столярних і декоративних роботах.

**Слива – (Prunus)** рід плодових кісточкових рослин; відомо декілька сотень видів сливи, поширених, головним чином, в північних помірних регіонах земної кулі.

**Слива домашня, або звичайна (*Prúnus doméstica*)** – плодова рослина роду слива підродини мигдалеві родини розові.



Рис. 1.39. Листки та плоди сливи

Плодове дерево висотою 6 – 16 м; плоди – м'ясисті кістянки різної форми (20–30 г ваги), соковиті і мають високі смакові, поживні й дієтичні якості; містять 7–18 % цукрів, 0,25–1,35 % органічних кислот, 0,75–0,95 % пектинових речовин, 8,8–22,1 мг вітаміну С та провітаміну А; в кісточках – 30–35 % олії. Сливи споживають свіжими, сушінням переробляють на чорнослив, додають до кондитерських виробів, виготовляють різні напої. В Україні сливу вирощують повсюдно, однак найбільше на Поділлі, Харківщині, Покутті та Закарпатті.

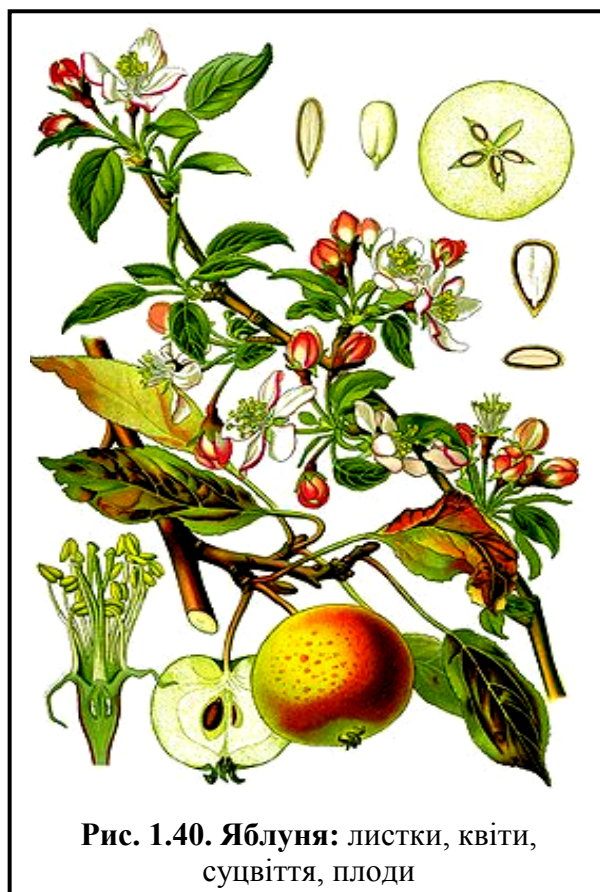
Деревина за зовнішнім виглядом і будовою подібна до вишні, однак темно-коричневого кольору та з дещо вищою густиною (630 кг/м<sup>3</sup>); незамінний матеріал для виготовлення декоративно-ужиткових виробів у техніках, інтарсії, інкрустації та різьблення.

**Яблуня (лат. *Malus*)** – рід рослин дрібних листяних дерев і чагарників родини розових. Рослина 4–12 м заввишки, з щільними кронами. Листя 3–10 см завдовжки, чергові, прості, зі зубчастим краєм.

Квіти мають п'ять пелюсток, які бувають білими, рожевими або червоними; зазвичай з червоними тичинками. Цвітіння відбувається навесні та варіюється значно залежно від підвиду і сорту. Фрукти, різні за

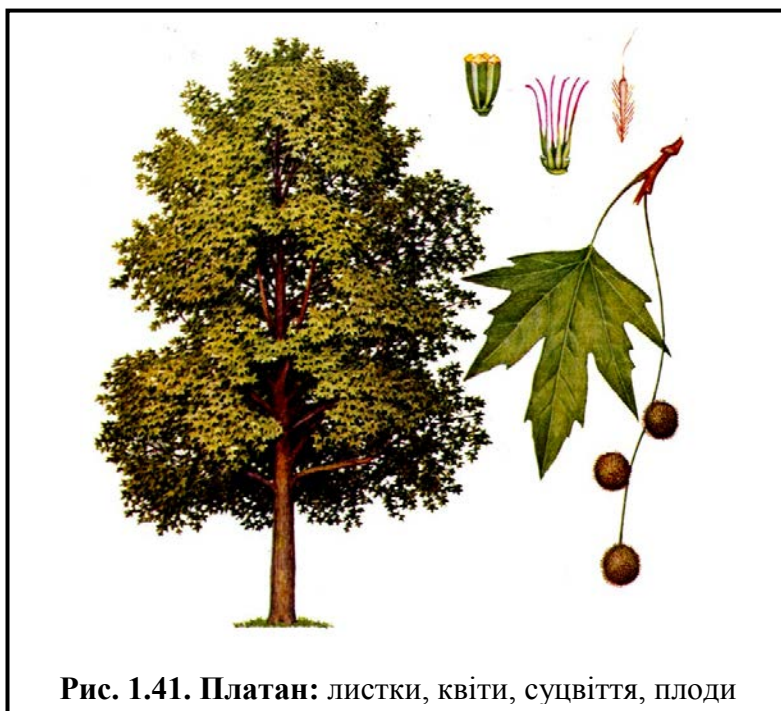
розмірами: від 1–4 см в діаметрі (в більшості видів диких рослин), і до 6 см. Плід – яблуко кулясте зі зернятками, соковите, багате на вітаміни є цінним харчовим продуктом.

Деревина яблуні тверда і важка (густина –  $750 \text{ кг/м}^3$ ), бурого кольору; внаслідок кривизни стовбура та високої здатності до розтріскування широкого використання немає (інколи для токарних робіт). Кора яблуні містить дубильні та фарбувальні речовини, в суміші з галунами дає жовту фарбу.

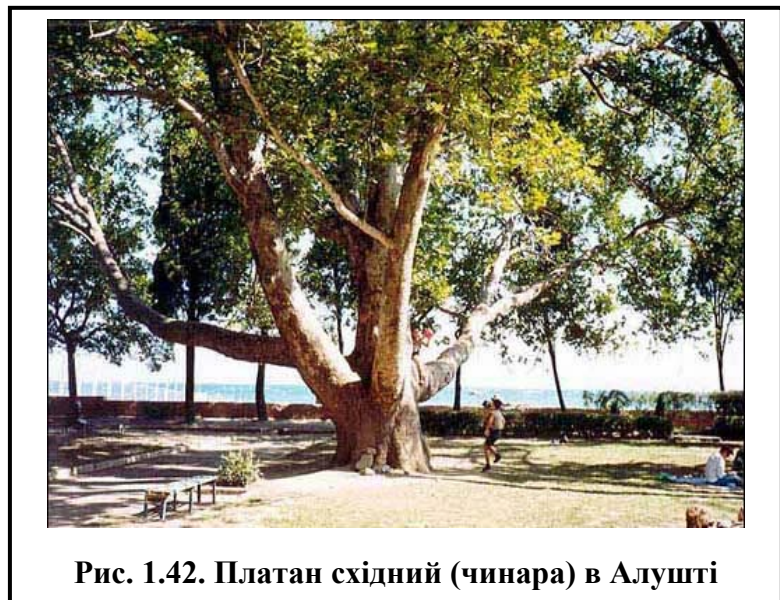


**Рис. 1.40. Яблуня:** листки, квіти, суцвіття, плоди

**Платан (Platanus)** – невеликий рід дерев, що походить з північної півкулі; єдиний сучасний рід родини платанових. Культивовано два основні види платана: східний (чинара) та західний (сикомор). Це великі дерева висотою до 50 м; листопадні, які в дикому вигляді зазвичай ростуть в прирічкових та інших вологих районах, хоча відносно стійкі до засух, якщо віддалено розташовані від струмків і річок. Чинара росте на півдні України, здебільшого в Криму.



**Рис. 1.41. Платан:** листки, квіти, суцвіття, плоди



**Рис. 1.42. Платан східний (чинара) в Алушті**

Як зазначено вище, платан досягає гігантських розмірів: в Одеському ботанічному саду росте платан східний, якому понад 2000 років, з діаметром стовбура 1,2 м і діаметром крони – 14 м; ще більше за розмірами дерево знаходиться в долині Буюкцера в Босфорі, висота якого сягає 50 м, а діаметр крони – 80 м.

Стовбур платана циліндричної форми із зеленувато-сірою корою, що відшаровується. Листя чергується, пальчасто-лопатеве, на довгих черешках; плід – складний горіх, який залишається на дереві всю зиму та навесні розпадається на окремі горішки, що розносяться вітром. Деревина завдяки красивій текстурі використовується в столярно-меблевій

промисловості та для виготовлення декоративно-ужиткових виробів, для виготовлення духових інструментів (флейти), гравірувальних дощок, гудзиків, токарних виробів.

**Самшит (Buxus)** – рід рослин родини самшитових; це вічнозелені кущі й дерева, що повільно ростуть до висоти 2–12 м (зрідка 15 м) на кам'янистих завалах, узліссях, у чагарникових хащах і листяних лісах; тіньовитривалі, але й теплолюбні. Католики в країнах Західної Європи прикрашають гілками самшиту помешкання на вербну неділю.

Листя – супротивне, від еліптичних до майже круглястих, цілокрайні, шкірясті; квіти – дрібні, однополі, в пазухових суцвіттях, ароматні; плоди – тригніздова коробочка, яка при досяганні розтріскується та розкидає чорне блискуче насіння.

Деревина жовтуватого кольору з сіруватим відтінком, дуже міцна, тверда та винятково щільна, тому тоне у воді. Про це свідчить і наукова назва роду, яка походить від грецької *buxē* – щільний. За властивостями деревину самшиту можна порівняти з грабом, хоча густина самшиту на 20 % менша, однак торцева міцність на 75 % вища.

Ця одна з найдавніших декоративних рослин з успіхом використовується для озеленення та в декоративному садівництві, адже



**Рис. 1.43. Самшит:** листки, квіти, суцвіття, плоди

самшит цінують за густу красиву крону, блискуче листя та здатність добре підстригатися, що дає можливість створювати з них живоплоти та бордюри, а також вигадливі фігури, що довго зберігають форму.



Рис. 1.44. Декоративні кущі самшиту

**Алича (*Prunus cerasifera* або *divaricata*)** – плодове дерево родини розових, роду слива дерево висотою до 10 м. В дикому стані росте в Криму,



Рис. 1.45 Листя та плоди аличі



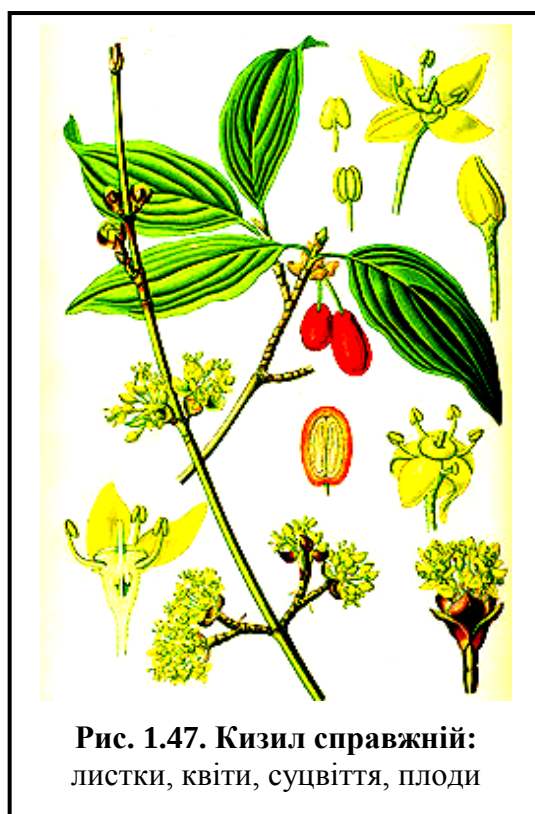
Рис. 1.46. Алича червона

Одещині, окультурена – майже в усіх регіонах України. Плоди

невеликі, жовті, рідше – рожеві або червоні, округлі, кислуваті. Має гладеньку, як у вишні, але більш сіру кору. Деревина аличі густа, тверда, використовується для токарних робіт.

**Кизил або дерен справжній (*Cornus mas* L.)** – рід рослин родини кизилових, який налічує біля 50 видів. Високий (2–5 м) кущ родини деренових або невелике деревце з круглою кроною. Молоді пагони зеленувато-сірі, а старі – вкриті сірою тріщинуватою корою.

Листки супротивні від яйцеподібних до ланцетних (6–10 см завдовжки), зелені, цілокраї, сидять на коротких черешках, вкритих, як і пластинка, притиснутими волосками. Квітки дрібні (до 10 мм у діаметрі), золотисто-жовті, зібрані в зонтикоподібні суцвіття. У кожному суцвітті 5–9 квіток, оточених спільною чотирилистою обгорткою. Квітка 4–5-членна, двостатева, тичинок 4–5, маточка одна, зав'язь нижня. Плід темно-червона (жовта або рожева) соковита кістянка (12–30 мм завдовжки), овальна або грушоподібна. Кісточка тверда, веретеноподібна, майже гладенька.



**Рис. 1.47. Кизил справжній:**  
листки, квіти, суцвіття, плоди

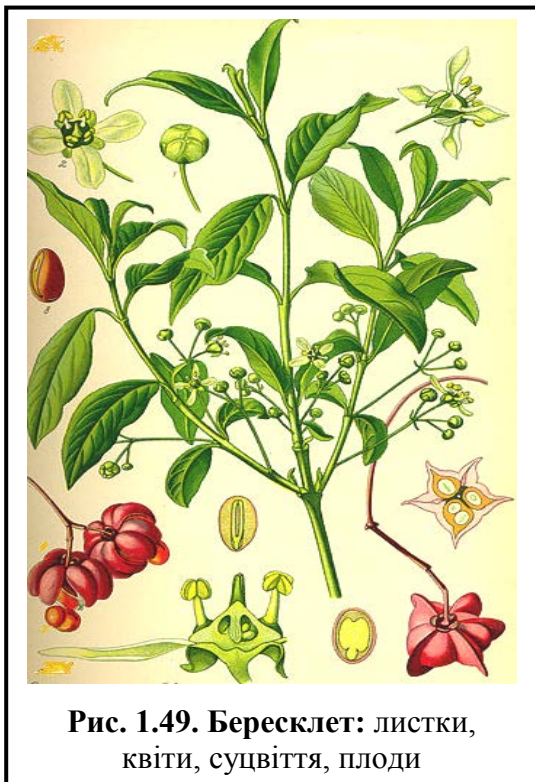


**Рис. 1.48. Кизил звичайний у період цвітіння**

Кизил росте до 250 – 300 років та відрізняється зимостійкістю, невибагливістю до умов вирощування. Володіє важкою, дуже твердою та міцною деревиною бурувато-жовтого кольору. З неї виготовляють тростини, ткацькі човники, ручки до інструментів, тенісні ракетки.

**Бересклет (Euónymus)** – рід рослин родини бересклетових, який нараховує близько 220 видів, у тому числі близько 130 вічнозелених.

У флорі України культивовано близько 20 видів, однак найпоширенішими є 2 види: європейський та бородавчатий. Рослини цього роду ростуть у підліску широколистяних і змішаних лісів центральних та південно-східних регіонів.



**Рис. 1.49. Бересклет:** листки, квіти, суцвіття, плоди



**Рис. 1.50. Бересклет європейський**

Кущ або невелике дерево висотою до 3,5 м росте вкрай повільно, тому має тверду та міцну деревину. Використовується для виготовлення фортепіанних клавіш, а також дрібних декоративно-ужиткових виробів способом точіння.

**Крушина (Frangula)** – рід кущів або невеликих дерев родини крушинових висотою до 12 м. У світі нараховується 52 види, однак в Україні здебільшого в чагарниках на знижених місцях і заплавах лісах росте один вид – крушина ламка.



**Рис. 1.51. Гілка, листки та плоди крушини**

Гілки неколючі; бруньки без луски; листя розміщені почергово, прості; квітки дрібні, двостатеві, в пазушних напівзонтиках або пучках; плід кістякоподібний, соковитий, кулястий, з трьома кісточками, що не розкриваються.

Кора гілок та стовбурів крушини ламкої (вільхоподібної) містить антраглікозиди (до 5 %), сапоніни, дубильні та інші речовини. Володіє відносно м'якою деревиною, жовтуватого кольору з красивою текстурою, тому використовується для виготовлення декоративно-ужиткових виробів столярним і токарним способом.

**Бархат (оксамит) амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.)** – листопадне дерево родини рутових заввишки до 30 м і діаметром стовбура – 0,9–1,2 м. Батьківщиною цього реліктового дерева є Далекий Схід та Південь Сахаліну. В Україні добре росте в усіх районах, крім посушливого Степу, але умови для його вирощування на деревину й корок сприятливі лише в лісостеповій зоні, Поліссі та Закарпатті. Декілька великих дерев бархатного дерева росте у Стрийському парку (Львів).

Кора світло-сіра, зморшкувата, оксамитова, з товстим пробковим шаром; листя з неприємним запахом, у нижній частині гілок – чергове, у верхній – супротивне; плід – духмяна, куляста, чорна кістянка. Цвіте у червні, плоди досягають у серпні-вересні.



**Рис. 1.52. Листки та плоди бархату амурського**



**Рис. 1.53. Бархат амурський:**

З лубу бархату амурського отримують жовту фарбу для шовку, бавовни, льону, тонкої шкіри, сап'яну. Кора дерева має добре розвинений корковий шар, з якого виготовляють термо-, звуко- та електроізоляційний і пакувальний матеріал, поплавки, рятувальні пояси, лінолеум тощо. Мед з його квітів володіє високими лікувальними властивостями.

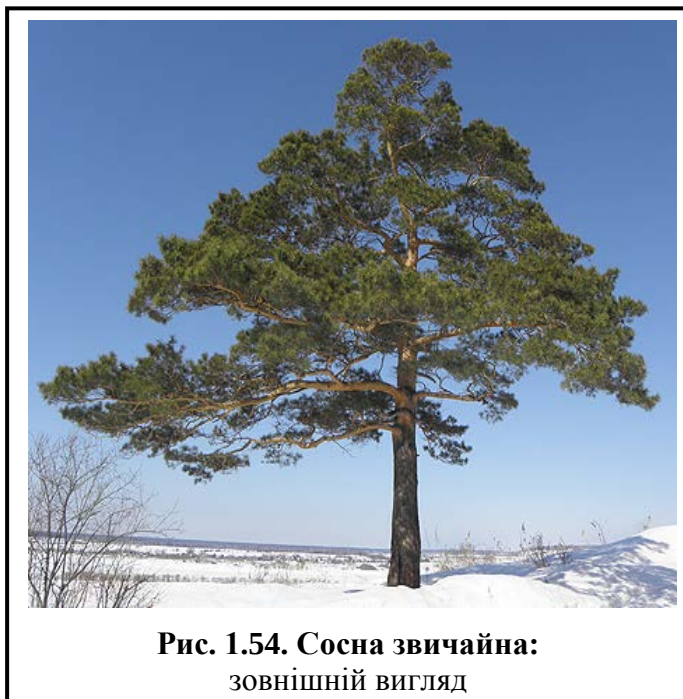
Деревина бархатного дерева за будовою та зовнішнім виглядом нагадує деревину ясена, однак дещо темнішого кольору. Завдяки гарній текстурі та легкості обробки деревина використовується при виготовленні лиж, збройних прикладів. Вона містить речовини, які попереджують її гниття та руйнування, тому вироби з неї служать сотні років. Завдяки легкій механічній обробці, особливому блиску опорядженої поверхні деревину також використовують у виробництві меблів, для внутрішнього опорядження приміщень й отримання струганого шпону. Однак комерційне значення бархатного дерева незначне, бо дерево має короткий стовбур і численні гілки, які утворюють кулеподібну крону, тому вихід ділової деревини тут значно менший, ніж у ясеня чи дуба.

### 1.2.3. Хвойні породи

Ліси України розміщені в помірному кліматі та на 3/4 складаються з хвойних порід. Хвойні породи в народному господарстві займають провідне місце. Це пояснюється тим, що більшість хвойних порід широко поширені та доступні для заготівлі й експлуатації, а їх деревина володіє високими технологічними властивостями.

В лісах України найпоширенішими є такі породи хвойних дерев: сосна, ялина, піхта, модрина, тис, ялівець.

**Сосна (*Pinus L.*)** – рід шпилькових дерев, родини соснових; у світовій флорі відомо про близько 100 видів сосен. В Україні за своїми запасами та поширенням сосна займає перше місце (близько 25 %) з-поміж хвойних порід, а також 2,5 млн га або 34 % всієї лісової площі. Росте в багатьох регіонах, та передовсім на Поліссі, Надбужанщині та Надсянні, зрідка – на Буковині, в Карпатських і Кримських горах.



**Рис. 1.54. Сосна звичайна:**  
зовнішній вигляд

Сосна – ядрова, холодостійка порода; у свіжозрубаної сосни ядро та заболонь майже не відрізняються за кольором, однак згодом ядро темнішає та чітко відрізняється від заболоні. Заболоні сосни притаманний жовтувато-білий колір, ядру – від рожевуватого до бурувато-червоного. Річні кільця добре проглядаються на всіх зрізах; рання частина річного кільця світлого відтінку, а пізня – темніша; перехід від ранньої до пізньої деревини достатньо різкий. Серцевинні промені неозброєним оком не видно на жодному зі зрізів; смоляні ходи зосереджені в пізній зоні. Деревина сосни має високі фізико-механічні властивості, невелику об’ємну вагу, стійка до загнивання, вологостійка; добре обробляється ручними та механічними інструментами.

**Сосна чорна** – одна з найбільш смолоносних порід, деревина якої тверда та достатньо міцна; з неї добувають австрійський терпентин. При підрізці одного дерева отримують 10 кг живиці в рік, яка містить 25 % скипидару. На території України хоча й росте, але не має великого промислового значення.

**Сосна Веймутова** – завезена з Північної Америки, де досягає висоти 70 м та діаметру – до 2 м. Деревина використовується для виготовлення ливарних форм, що вимагають мінімальних зменшень розмірів при висиханні. В Україні культивується як паркове дерево. Особливо ефективні поєднання її з ялиною, ялицею, а також дубом, липою та кленом звичайним.

**Сосна румелійська** – завезена з Балканського півострову; невелике дерево висотою 20 м, яке росте вкрай повільно.

**Сосна гімалайська** – батьківщина Китай; в Україні росте лише в передгір'ї Карпат. Завдяки кольору хвої її ще називають срібною.

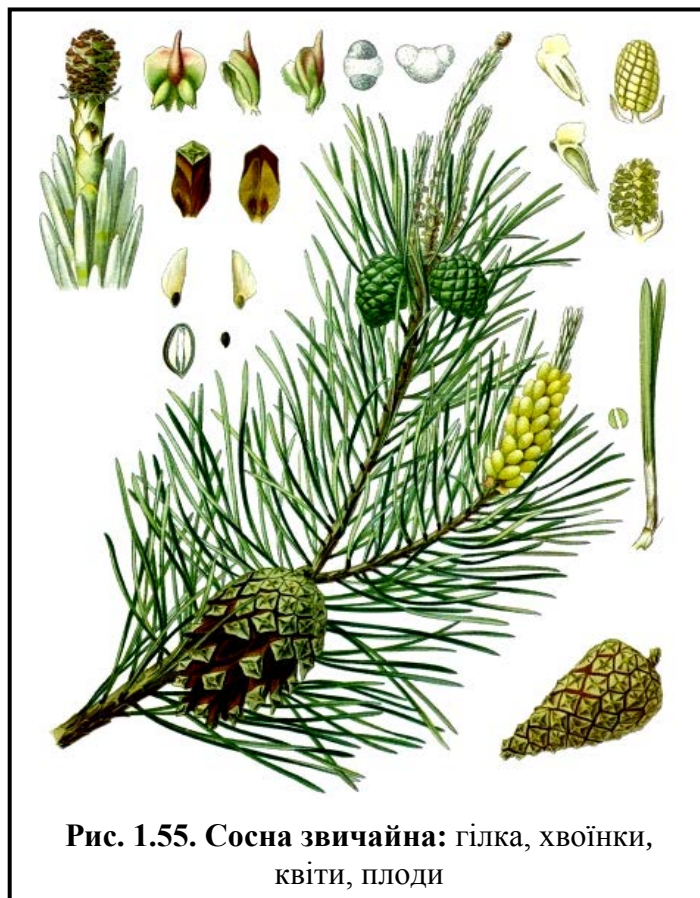
**Сосна орегонська, або жовта** – завезена з Північної Америки, де досягає висоти до 90 м; деревина жовта, з високим вмістом смоли. Використовується в будівельній промисловості.

**Сосна Бунге** проростає в Китаї. У дерева гладкий стовбур білого кольору. За надзвичайні кольори дерево вважають священним та висаджують біля буддійських храмів.

**Сосна Монтесуми** – завезена з Мексики. На Україні росте в дендропарках Чорноморської зони, передовсім Криму.

**Сосна італійська** – батьківщина Середземномор'я; цінується своїми горіхами, що мають велике економічне значення. Росте здебільшого в Криму.

**Сосна звичайна** – найпоширеніша в Україні хвойна порода, яка є головним лісоутворювальним видом на Поліссі. Це світлолюбне та морозостійке дерево, крім Полісся, поширене на півночі Лісостепу та Карпатах. Досягає висоти до 40 м, діаметр стовбура – до 1 м.



Деревина сосни смоло-, танідо- і пилконосна, жиро- й ефіроолійна, волокниста, вітамінозна, лікарська, фарбувальна, фітонцидна, декоративна і

фітомеліоративна рослина. Широко використовується у різних галузях промисловості: житловому, сільськогосподарському та залізничному будівництві, суднобудуванні та мостобудуванні, столярно-мебльному виробництві, для виготовлення будівельних деталей, вікон, дверей, перегородок, столярних плит, тари, вироблення фанери, у целюлозно-



**Рис. 1.56. Молоді шишки сосни звичайної**

паперовій промисловості, а також для сухої перегонки і палива.

Деревина сосни характеризується такими фізико-механічними властивостями: густина –  $540 \text{ кг/м}^3$ , границя міцності при стисканні вздовж волокон –  $48,5 \text{ МПа}$ , при сколюванні вздовж радіальної площини –  $7,5 \text{ МПа}$ , статистична торцева міцність –  $28 \text{ Н/мм}^2$ .

Значні запаси сосни звичайної свідчать про важливе промислове значення її деревини, яка достатньо легка та м'яка, з помірним блиском, мало сучкувата; добре розколюється й обробляється різальними інструментами; помірно смолиста, стійка проти гниття, однак швидко втрачає природний колір, буріє та інколи уражується синявою.

У вигляді кругляка сосна звичайна є основним матеріалом у промисловому будівництві, зокрема використовується для виготовлення телеграфних і телефонних стовпів, портових споруд, дамб, набережних, мостів та ін. Піломатеріали зі сосни (дошки, бруси, бруски) широко застосовуються у житловому будівництві для ферм, балок, крокв, сходів, віконних коробок, одвірків, підлоги та ін.).

Деревина сосни звичайної є цінним матеріалом для виробництва щипкових та струнних музичних інструментів, з неї виготовляють клавіатурні дощечки, фанеру, діжки для малоцінних матеріалів, сухих і

напіврідких продуктів (смола, дьоготь) та під рибу. Її також використовують в целюлозно-паперовій промисловості, однак в менших обсягах, ніж деревину ялини. Деревина сосни містить до 54 % целюлози, технічний вихід її становить до 39 %, вміст смоли – до 3,5 %, деревинні волокна довгі (2,6–4,4мм).

З деревини сосни шляхом сухої перегонки одержують деревинний оцет і дьоготь, а в залишку – активоване вугілля, яке широко використовують у медицині. Крім того, активоване вугілля застосовують для знебарвлення рідин, видалення з них запахів.

Із сосни звичайної збирають живицю, з якої одержують каніфоль і скипидар. Останній використовують для виробництва лаків, фарб, технічної камфори, необхідної для виготовлення пластмас, кінофотоплівок, штучних тканин, вибухівки, також у гумовій, фармацевтичній, парфумерній та медичній промисловості. Каніфоль сосни використовується для паяння, проклеювання паперу, виготовлення мастил, лаку, грамплатівок, сургучу, а також як домішка до бетону; нею натирають смички струнних музичних інструментів.

Сучасну харчову промисловість сосна звичайна забезпечує ваніліном, який виділяють з камбіального шару стовбура та гілок. Подрібненою корою сосни, засипаною в спеціальні місткості з нейлону, очищають воду, забруднену нафтопродуктами.

З насіння сосни звичайної пресуванням або екстрагуванням одержують жирну висихаючу олію, яку використовують для виробництва оліфи. З хвої завдяки водяній перегонці одержують ефірну олію, яку широко застосовують у медицині. Після видалення з хвої ефірної олії одержують соснову або лісову вовну (вихід волокна 13–15 %), яку використовують у суміші з відходами бавовнику або з тваринною вовною для одержання пряжі, з якої виготовляють фланель і ковдри, а також як набивний матеріал для матраців і подушок. Соснова вата з домішкою паперових ниток йде на виготовлення матів і підстилок, а з коноплями та льоном – мотузок і канатів.

У науковій медицині використовують бруньки, живицю, смолу та продукти сухої перегонки деревини – дьоготь і вугілля. Бруньки містять смолу, ефірну олію, дубильні речовини, вітамін С та ін., які застосовують як відкашлювальний, сечогінний та дезінфікуючий засіб при хворобах верхніх дихальних шляхів, для хвойних ванн. Концентрат вітаміну С, виготовлений з хвої сосни, використовують для лікування цинги; хлорофіл – вітамінну пасту – для загоювання ран, опіків; паста входить також до

складу протиастматичної мікстури Траскова. Скипидар (терпентинова олія), який одержують з живиці, безпосередньо використовують (у вигляді інгаляцій для дезінфекції дихальних шляхів), а в складі мазей – при ревматизмі, невралгіях, подагрі. Живицю (терпентин) і каніфоль застосовують у пластирах, дьоготь – зовнішньо, у вигляді різних мазей. З активованого вугілля виготовляють карболен, який вживають при утворенні великої кількості газів у шлунку та кишечнику. У народній медицині, крім того, використовують бруньки сосни при рахіті і золотусі, хвою – у вигляді ванн при подагрі. Дьоготь використовують для лікування шкірних хвороб.

Кора сосни звичайної містить 4–10 % танідів, однак із збільшенням віку їх вміст зменшується. Сосна звичайна утворює багато клею та пилку, однак бджоли останній збирають неохоче, бо він великий за розмірами. З молодих пагонів і шишок сосни виготовляють червону фарбу. Як фітонцидна рослина вона має санітарно-гігієнічне значення: під впливом парів скипидару повітря в соснових насадженнях іонізується, а деякі хвороботворні бактерії (зокрема, стафілококи) гинуть.

Сосна звичайна має важливе лісомеліоративне значення, адже незамінна порода для заліснення піщаників, здатна рости на неродючих ґрунтах, невибаглива до вологості та швидкоросла.

Із хвої сосни виготовляють хвойно-вітамінне борошно – добавку до корму для сільськогосподарських тварин. За поживністю 1 кг хвойно-вітамінного борошна дорівнює 0,25–0,3 кормовим одиницям; у ньому міститься багато провітаміну А, вітаміни групи В та вітаміни К, Е, С, а також макро- і мікроелементи – кальцій, фосфор, залізо, кобальт, марганець, цинк, молібден і нікель. Хвойно-вітамінне борошно також використовують як профілактичний засіб проти авітамінозу та гельмінтозних захворювань у тварин.

**Ялина (*Picea Dietrich*)** – рід хвойних дерев родини соснових. В Україні займає близько 850 тис. га або 12,5 % всіх лісових порід (третє місце після сосни та дуба); поширена передовсім у Карпатах (Галичині, Буковині та Закарпатті). Відомо близько 50 видів ялини: звичайна європейська (смерека), канадська, сибірська, білокора, маньчжурська, кавказька та ін. Наприклад, кавказька сосна росте в горах на висоті біля 2000 метрів над рівнем моря і вважається за своїми фізико-механічними властивостями однією з найкращих хвойних порід.

Ялина – порода без'ядрова, зі спілою деревиною та смоляними ходами (дрібними і в невеликій кількості). Деревина – однорідна, біла з

жовтуватим або рожевуватим відтінком; річні кільця добре видно на всіх зрізах. Пізня деревина темніша від ранньої, серцевинні промені – дрібні і непомітні. Фізико-механічні властивості ялини і стійкість проти загнивання

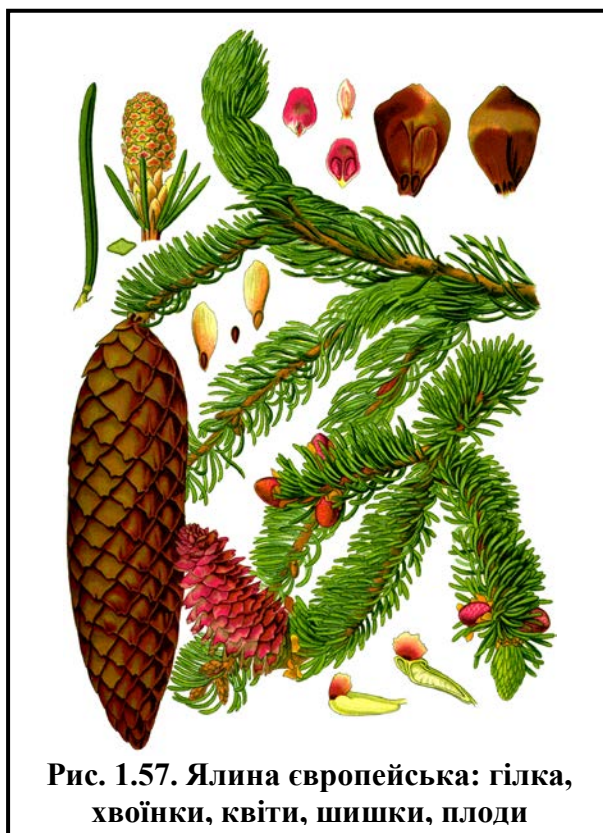


Рис. 1.57. Ялина європейська: гілка, хвоїнки, квіти, шишки, плоди

трохи нижчі, ніж у сосни.

Найпоширенішим видом в Україні є *ялина європейська, або смерека* – високе дерево (25–40 м) з гостроконусоподібною або пірамідальною густою кроною. Кора сіра або червонувато-бура з дугоподібними вертикальними тріщинами або лусками; молоді пагони зелені зі загостреними буруватими бруньками; хвоя розміщена почергово, шорстка, колюча, чотиригранна (1,3–2,5 см завдовжки), загострена, блискуча, тримається 5–6 років; кріпиться хвоя до спірально розташованих виростах кори – подушечках (1–1,5 мм завдовжки), які залишаються після опадання хвої та добре помітні на пагонах.

Смерека росте здебільшого у верхньому ярусі хвойних і мішаних лісів Карпатських гір. Ця тіньовитривала та морозостійка рослина піднімається на висоту до 1800 м над рівнем моря. Смерека – без'ядрова порода має однорідний білий колір, у неї відсутні смоляні ходи, річні шари видно на всіх розрізах, а серцевинні промені дрібні і не помітні на жодному розрізі. Деревина пізньої зони відрізняється від ранньої темнішим кольором. Зовнішнім виглядом деревина смереки схожа на деревину ялини, але (крім кавказької) всі види її мають нижчі фізико-механічні властивості:

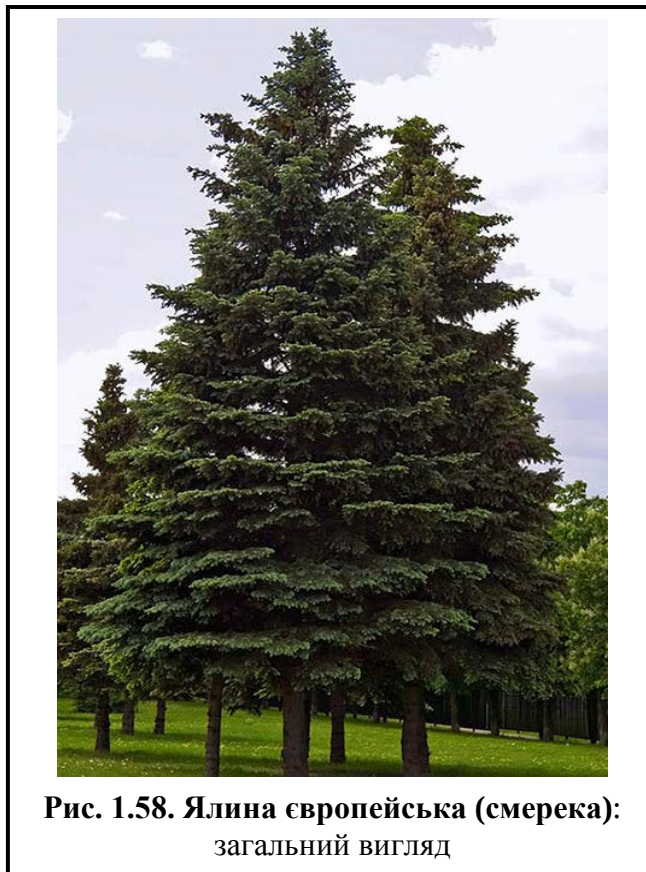
густина – 460 кг/м<sup>3</sup>, границя міцності при стисканні вздовж волокон – 44,5 МПа, при сколюванні вздовж радіальної площини – 6,9 МПа, статистична торцева міцність – 25,5 Н/мм<sup>2</sup>.

Деревина у смереки м'яка, легка та погано обробляється, бо має багато сучків. У зв'язку з тим, що у смереки низька смолистість, вона невологостійка, тому в умовах змінної вологості швидко загниває. Через це деревину смереки використовують здебільшого для виготовлення виробів, що перебувають в сухому місці. Через довгі деревні волокна ялина є цінною сировиною для целюлозно-паперового виробництва, виготовлення масивних і фанерованих меблів, внутрішніх дверей і дверних коробок, столярних перегородок, столярних плит, тари, а також виготовлення музичних інструментів (резонансова ялина). З неї також роблять гонти (дощечки для дахів), дранку, деревну стружку, тару для харчових продуктів. У вигляді круглого лісу ялину використовують в житловому будівництві, на телеграфні й телефонні стовпи, разом із сосною йде для кріплення шахт, у тесаному вигляді використовується для будівництва барж, човнів, виробництва бочок під сипучі товари, мінеральні масла, рибу.

Кора ялини має багато (до 16 %) дубильних речовин – танідів, тому є цінною сировиною для шкіряної промисловості та цінується на світовому ринку нарівні з південноамериканським квебрахо. Найбільш придатна для одержання танідів кора ялини у віці від 20 до 80 років. Ялина як танідоносна рослина має таку переваги перед іншими рослинами-танідоносами: у неї період досягання деревини збігається з найвищим вмістом танідів.

З ялини також добувають живицю для одержання скипидару та каніфолі. Ялинова живиця рідша і важче кристалізується, ніж соснова, та й вихід скипидару достатньо низький (10–12 %). Ці продукти переробки живиці використовуються в медицині та для виробництва лаків і фарб.

У народній медицині широко використовуються бруньки ялини при мікроінфарктах і ревмокардитах; маззю, виготовленою з ялинової живиці, свинячого жиру та воску, лікують фурункули та інші гнійні нариви.



**Рис. 1.58. Ялина європейська (смерека):**  
загальний вигляд

Насіння ялини містить жирну олію, яку добувають пресуванням або екстрагуванням. Вихід олії зі знекриленого насіння – від 25 до 35 %. Жирна ялинова олія золотисто-жовтого кольору, має запах скипидару, придатна для виготовлення оліфи. З хвої одержують ефірну олію, яку використовують у парфумерній промисловості, а також виготовляють концентрат протицинготного вітаміну С. Хвоя та гілки ялини мають певну кормову цінність: містять мало протеїну (6,9–8,9 %), який має низьку перетравність і багато жиру (6–6,1 %). Хвоя містить стільки ж каротину, як високоякісне сіно, проте має відносно багато танідів і речовин, що викликають запалення шлунково-кишкового тракту. Тому у свіжому вигляді вона шкідлива, а у висушеному її додають до інших кормів невеликими порціями.

**Модрина (Larix)** – рід дерев родини соснових; ядрова порода з дрібними смоляними ходами. У сприятливих умовах виростає висотою до 50 м при діаметрі стовбура понад 1 м. Доживає до 300–400 років, однак зареєстровані модрини віком до 800 років.

Струнке, високе (20–40 м) дерево з яйцевидно-конусоподібною кроною, старі дерева з горизонтальними довгими пагонами. Стовбур вкритий товстою, глибоко-борозенчастого, коричнево-бурою корою. Річні кільця дуже добре видно на всіх розрізах, бо пізня зона різко відрізняється

своїм темно-бурим кольором від ранньої світло-бурої деревини. Заболонь у модрини вузька, білого з буруватим відтінком кольору; ядро червонувато-буре, різко відрізняється від заболоні.

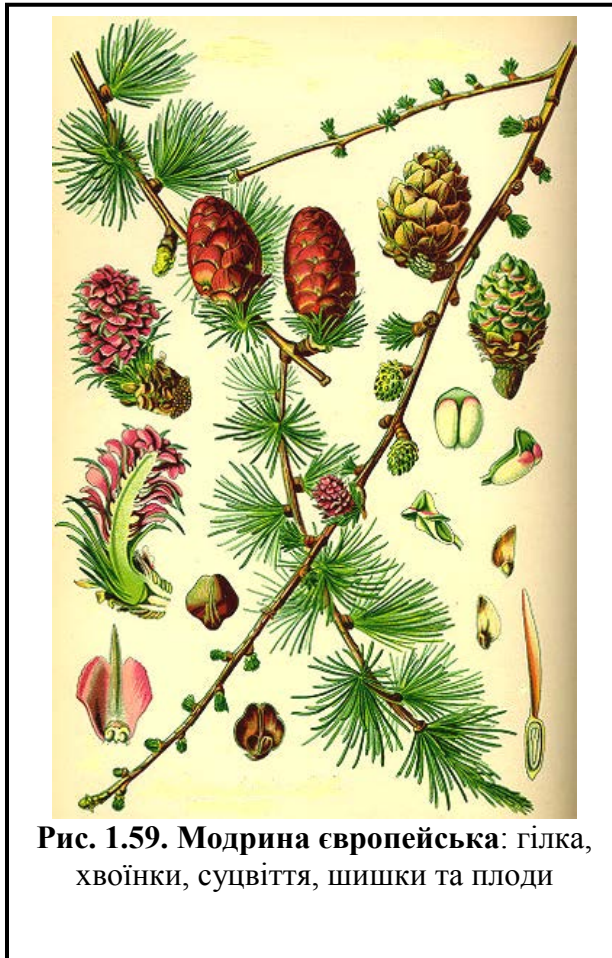


Рис. 1.59. Модрина європейська: гілка, хвоїнки, суцвіття, шишки та плоди

Молоді пагони жовто-зелені, на них розміщені вкорочені подушечкоподібні пагони. На звичайних пагонах хвоя розміщена поодинокі, на укорочених бічних – пучками по 20–50 хвоїнок. Хвоїнки (10–40 мм завдовжки та до 1 мм заввишки) світло-зелені, м'які, тримаються протягом одного вегетаційного періоду. Рослина однодомна; чоловічі шишечки жовті, округлі або овальні (5–10 мм завдовжки), розміщені на всій кроні; жіночі шишечки червонуваті, рідше рожеві або білуваті (до 10 мм завдовжки).

В Україні культивовано різні види модрини: польська, сибірська, тонколуската, однак найпоширенішим представником, зокрема в західних Карпатах, є *модрина європейська* – солевитривала, морозостійка, швидкоросла та світлолюбна рослина.

За фізико-механічними властивостями деревина модрини європейської займає перше місце з-поміж хвойних порід. Наприклад, за міцністю й об'ємною вагою приблизно на 25–30 % краща за сосну. Деревина важка, вологостійка, має мало сучків, тверда, тому обробляється

важче за сосну, тим паче – ялину, а при висиханні тріскається та нерівномірно всихається.

Та все ж деревина модрини європейської – дуже цінний будівельний і виробний матеріал, який використовують у судно- та вагонобудуванні (замінник дуба), гідротехнічних спорудах (виготовлення водоспусків, труб, паль тощо), при виготовленні телеграфних і телефонних стовпів, будівництві будинків, шахтних стояків, виробництві паркету, дощатої підлоги та ін. З неї виготовляють акумуляторні ящики, рами, двері, ліжка, меблі, квасні і винні діжки, великі чани спеціального призначення, а також гонти та облицювальну фанеру. Стружки модрини є чудовим набивним і пакувальним матеріалом.



**Рис. 1.60. Модрина європейська:**  
загальний вигляд

Незважаючи на високий вміст смоли в деревині, її використовують для одержання целюлози, промисловий вихід якої становить 33 %. Якщо у корі модрини європейської міститься 9–12 % танідів, то в корі модрини польської міститься – до 15%. Таніди використовують для дублення шкіри, крім того з кори добувають фарбу для тканин, виробляють поплавки для рибальських сіток. Очищене від крилаток насіння містить 27 %, а неочищене – 18 % жирної швидковисихаючої олії, яка використовується для виготовлення оліфи.

З хвої модрина одержують ефірну олію, крім того, виробляють концентрат протицинготного вітаміну С (у модрина сибірської – 0,24 %, європейської – 0,11% вітаміну С). З усіх видів модрина добувають живицю, з якої виготовляють високоякісний терпентин – має назву „венетіанський”; вживається головним чином при ревматизмі і подагрі, а внутрішньо – при хронічному захворюванні верхніх дихальних шляхів. Терпентин з модрина також застосовується для виробництва лаків і фарб. Модрина, крім терпентину, дає велику кількість камеді, яка використовується для виготовлення акварельних фарб, клею, емульсій, а також у фармацевтичній промисловості та для виробництва сірників.

**Ялиця, або піхта (Abies)** – рід рослин сімейства соснових; вибагливе до вологості повітря, тіньовитривале високе дерево (25–40 м) з вузькоконічною загостреною кроною, низько спущеною до землі. У густих лісостанах крона високо піднята, стовбур циліндричний з гладенькою тонкою темно-сірою корою.

Пагони у ялиці довгі, гладенькі, сірі з хвоєю, розміщеною в два ряди. Хвоїнки плоскі (20–30 мм завдовжки, 1,5–1,8 мм завширшки), тупі, з двома білими смугами знизу, тримаються протягом трьох-п’яти років. Чоловічі шишечки овальні (58 мм завдовжки), поодинокі, розміщені у верхній частині торішніх пагонів; жіночі шишечки зеленуваті, містять численні насінні та покривні луски, розміщені в нижній частині торішніх пагонів. Сиглі шишки прямостоячі, циліндричні (10–15 см завдовжки і 2,5–4 см завширшки), бурі, покривні луски їх довші за насінні і виступають у вигляді гострячка. Після достигання шишки розсипаються, на пагонах залишаються лише їх стрижні. Насіння (6–8 мм завдовжки) з довгим крилом і бальзамічним запахом.



Відомо близько біля 50 видів ялиці, в Україні культивовано 9 видів: сибірська, кавказька, маньчжурська, македонська, сахалінська та ін., однак найпоширенішим є **ялиця європейська, або біла**. Ялиця біла – одна з основних хвойних порід Українських Карпат, яка зрідка трапляється на рівнині; утворює чисті й мішані лісостани з буком та іншими листяними породами. Займає близько 1,4 % державного лісового фонду України.

З ялиці білої добувають цінну живицю, яка міститься в смоляних ходах кори дерева. При потовщенні стовбура смоляні ходи руйнуються, утворюються вмістища живиці, які мають вигляд потовщення і називаються жовнами. Живиця ялиці білої містить близько 34 % ефірної олії, смоли, незначну кількість янтарної кислоти. З живиці виготовляють ялицевий бальзам, який широко використовується в оптичній промисловості для склеювання лінз, а також при виготовленні мікропрепаратів (показник заломлення бальзаму близький до показника заломлення скла).

Деревина біла, зрідка з жовтуватим відтінком, блискуча, легка, м'яка, пружна, неміцна, легко колеться. Використовується для виготовлення столярних виробів, музичних інструментів, тари (діжки й ящики), гонтів, а в деяких місцевостях – навіть в будівництві. Цінними якостями деревини є велика довжина трахеїд і незначна смолистість, що дає можливість використовувати білу ялицю у паперово-целюлозній промисловості.

Деревина ялиці містить близько 60 % целюлози, смоли в ній у 2–2,5 рази менше, ніж у деревині ялини (промисловий вихід целюлози – у межах 37%).



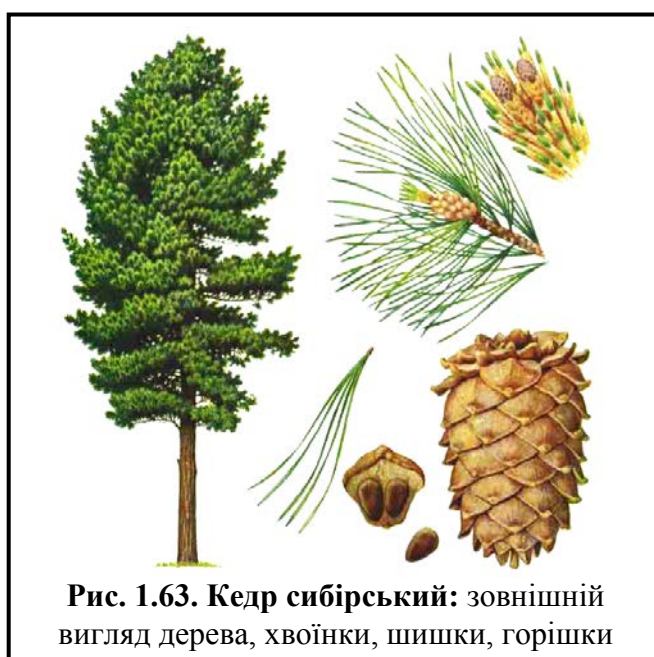
З хвоїнок, гілок і шишок ялиці одержують цінну ефірну олію. Вихід олії з хвої 1,3–2,3 %, а з молодих гілок 0,6–1,1 %. Головна складова ефірної олії – борнілацетат (30–40 %) – сировина для синтезу медичної камфори, що за дією на організм рівноцінна тій, яка добувається з камфорного дерева (лавра). Ялицеву ефірну олію використовують у парфумерній промисловості, а також з неї виготовляють технічну камфору для виробництва целулоїду.

У науковій медицині застосовують ефірну олію і живицю ялиці. Ефірну олію вживають іноді для вдихання при ураженнях верхніх дихальних шляхів, а також для втирання при ревматизмі. У народній медицині молоді хвоїнки і бруньки ялиці використовують проти цинги. У корі та хвої ялиці є таніди, проте високий вміст пектинових речовин у корі ускладнює їх екстрагування.

**Кедр (Cedrus)** – рід класу хвойних родини соснових. За прийнятою класифікацією рід поділяється на три види рослин – гімалайський, атласький і ліванський, який складається з таких підвидів - кіпрський, турецький. Клімат України надто суворий для зростання справжніх кедрів, тому в Карпатах подекуди зустрічається лише кедр європейський (на гірських хребтах Закарпатської та Івано-Франківської областей), решта –

ростуть в ботанічних садах, зокрема в Нікітському. Максимальна тривалість життя – 1000 років, хоча зустрічаються і довгожителі, яким вдвічі більше років.

Кедр – вічнозелене хвойне дерево висотою до 40–50 м (інколи досягає 60 м) з деревиною з характерним пряним запахом, товстою зморщеною корою та розкидистими однорівневими гілками. Гілки кедр диморфні, довгі гілки формують більшу частину крони, натомість короткі – містять практично всю хвою. Хвоя до 35 мм завдовжки, зібрана в пучки, вічнозелена, розташована довгою спіраллю на довгих гілках або щільними кластерами по 15–45 – на коротких.



**Рис. 1.63. Кедр сибірський:** зовнішній вигляд дерева, хвоїнки, шишки, горішки

Шишки з насінням – діжкоподібні, 6–12 см завдовжки, 3–8 см завширшки, спочатку зелені, при визріванні – сіро-бурі, а восени, після визрівання розпадаються на крилаті насінини. Плоди сибірської кедрової сосни – тверді насінини, так звані „кедрові горішки”, які дозрівають у серпні-вересні, на наступний рік після запилення. Насінина яйцеподібна, коричнева, довжиною 8–14 мм і 6–9 мм в ширину, з товстою дерев’янистою шкаралупою.

Особливість деревини кедр у тому, що спочатку вона світла, а потім сильно темніє. Деревина стійка до гниття і розтріскування, легко обробляється в різних напрямках, має гарну текстуру та приємний запах. Завдяки однорідності будови та рівномірній структурі високо цінується з давніх часів, зокрема використовується для різних видів столярних робіт, особливо при будівництві садиб, для виготовлення олівців, шпону, паркету та в меблевому виробництві. Зауважено, що в шафах, зроблених із

сибірського кедру, завдяки високому вмісту фітонцидів не заводиться міль. Деревині кедра притаманні високі резонансні властивості, які використовуються при виготовленні музичних інструментів.

Однак головне багатство, наприклад, сибірської кедрової сосни («сибірського кедра») – це смачні, поживні та цілющі „кедрові горішки”, які містять вітамін А (ретинол), вітаміни групи В (протиневротичні), що



**Рис. 1.64. Кедр європейський:**  
зовнішній вигляд



**Рис. 1.65. Кедр ліванський:**  
зовнішній вигляд

покращують серцеву діяльність і необхідні для нормальної діяльності нервової системи, а також вітамін Е (токоферол). У ядрах кедрових горішків на 37 % вуглеводів і білкових речовин припадає до 50 % жирів.

Олія з кедрових горішків ясно-жовтого кольору, належить до жирних висихаючих масел і має важливе значення не лише як харчовий продукт, а й високо цінується в лакофарбовій промисловості, а також в парфумерії.

Смола дерева (живиця) містить до 19 % скипидару та має бальзамуючі властивості, які використовуються для лікування гнійних ран, порізів, опіків.

**Тис ягідний, або негній-дерево (*Taxus baccata* L.)** – хвойне вічнозелене та тіньовитривале дерево родини тисових; росте у вигляді дерева або куща, висотою від 25 до 30 м та діаметром стовбура до 1 м. Період життя 700–1500 років, хоча зафіксований 4000-річний тис з максимальним діаметром стовбура – 4 м. Кора червонувато-бура, на молодих пагонах гладка, на грубіших гілках і стовбурах лущиться від старості (відшаровується тонкими пластинками).

Тис ягідний – рослина вимоглива до вологості, ґрунту та повітря. Воно найбільш тіньове з усіх хвойних порід дерева. Насіння дає щорічно до глибокої старості, починаючи з 25–30 річного віку.



**Рис. 1.66. Тис ягідний: загальний вигляд**

На території України тис ягідний природно росте лише в Криму (на горі Ай-Петрі є навіть тисячолітні екземпляри), а в давнину тисові ліси були поширені в Карпатах (сліди в топоніміці – річки Тиса, Тисів, Тисмениця та ін.). Нині залишилися лише невеликі острівці, серед яких тисовий заказник „Княздвірський” (15,1 тис. штук на площі 70 га) біля Коломиї Івано-Франківської області та в урочищах Велика і Мала Уголька

на Закарпатті (1500 штук на площі 10 га). Занесений у Червону книгу та охороняється державою.

Як зазначалося вище, тис у давнину був поширений на дуже великій території, та майже повністю винищений людиною через міцну деревину, яка володіє сильними бактерицидними властивостями – вбиває мікроорганізми, які є навіть у повітрі. Будинок, в якому балки були зроблені з тиса, надійно захищали від хвороботворних інфекцій, що надзвичайно цінувалося під час масових епідемій. Деревина, кора і листя тиса містять алкалоїд (токсин), тому є отруйними для людини та тварин, хоча, наприклад, зайці й олені, охоче їдять тис без особливої шкоди. Здавна відомо, що людину можна було отруїти, подавши вино у чаші, виготовлених з тису.



Деревина з чорно-бурою серцевиною стійка проти гниття, дуже міцна, тверда і важка (густина –  $670 \text{ кг/м}^3$ ), складається з тоненьких судин; серцевинні промені – тільки з самої м'якоті, смоляні ходи відсутні; добре полірується. Деревину тиса ягідного називають червоним деревом, тому використовують для виготовлення цінних меблів, художніх виробів, рукояток стамесок та ін. У воді тис змінює свій колір – стає фіолетовим, а потім – темним, схожим на чорне дерево.

**Яловець (ялівець) звичайний (*Juniperus communis* L.)** – вічнозелений кущ або невелике деревце (4–6 м заввишки) родини кипарисових з прямим стовбуром і конусоподібною або яйцеподібною кроною та сірувато-бурою корою. Молоді пагони червонувато-бурі, на них кільчасто розміщені по три хвоїнки (8–20 мм завдовжки); зверху хвоїнки білуваті з восковим нальотом, знизу блискучі, зелені, при основі зчленовані; зберігаються на гілках протягом чотирьох років.

Яловець звичайний росте в підліску хвойних, рідше мішаних лісів. Ця тіньовитривала та морозостійка рослина росте здебільшого в Карпатах (нижній гірський лісовий пояс) і на Поліссі.

Яловець має тверду щільну деревину з красивим рисунком, червонувато-жовтим ядром, характерним ароматом, стійку проти загнивання й ураження шкідниками. Яловець немає промислового значення, однак народні умільці виготовляють з нього дрібні точені вироби. Цікавим є те, що механічні властивості ялівця не відрізняються від механічних властивостей сучків цієї деревини, тому складають зі стовбуром єдине ціле. Для художнього точіння підбирається ділянка стовбура з оригінальним розташуванням сучків. У процесі точіння якнайчастіше зупиняють верстат й уважно вивчають текстурний малюнок, який „підкаже” подальший шлях роботи над виробом. При завершенні роботи малюнки сучків нагадують стилізовані квіти, які ніколи не повторюються, навіть коли вироби мають однакову форму.



**Рис. 1.68. Яловець звичайний:**  
гілка, хвоїнки, суцвіття, плоди

Рибалки з ялівця виготовляють високоякісні вудилища, оскільки деревина його міцна і гнучка. При спаленні цього дерева відчувається приємний запах, тому ним обкурюють приміщення. У стовбурах і старих гілках утворюється смола, яка виступає з тріщин у вигляді крапель або грудочок.



**Рис. 1.69. Ялівець звичайний:**  
загальний вигляд

Смолу ялівця використовують для виробництва сандараку, який є сировиною для одержання високоякісного лаку. Шишки високоароматичні, містять різноманітні смакові речовини і широко застосовуються для технічної переробки. Хвоя ялівця – цінна вітамінна домішка для годівлі тварин, в ній містяться каротин, вітамін С та ін. З шишкоягід, хвої та гілок одержують ефірну олію, яку використовують для виготовлення імерсійної олії й освіжаючих есенцій. Яловець звичайний інтенсивно виділяє фітонциди: за добу 1 га заростей ялівця звичайного виділяє у повітря до 30 кг фітонцидів.

### ***Контрольні запитання***

1. Яку площу усіх лісів України займають листяні породи дерев?
2. На які групи поділяються листяні породи залежно від особливостей внутрішньої будови?
3. На які групи поділяються листяні породи залежно від технічних ознак?
4. Назвіть тверді листяні породи дерев, поширених в Україні.
5. Назвіть найвідоміші в Україні та за кордоном довголітні дуби.
6. Які листяні породи багаті на таніди, що використовується при обробці шкіри та медичній промисловості?
7. Які речовини отримують з сировини бука шляхом сухої перегонки?
8. В якій листяній породі річні кільця видно на всіх розрізах, а

серцевинні промені не видно на жодному з них?

9. Яка листяна порода має напливи (капи), які високо ціняться в токарній справі та для виготовлення лицювальної фанери з красивим рисунком?

10. Яку породу деревини використовують для виготовлення облицювальних матеріалів високої якості?

11. Деревина якої листяної породи добре тонується, тому часто використовується для імітації чорного дерева?

12. Яку породу деревини найчастіше використовують для виготовлення віденських (гнутих) меблів?

14. Яка порода деревини є цінним матеріалом для виробництва фанери та шпону, що використовуються для виготовлення столярних плит.

15. Яка речовина хвойних дерев використовується для виробництва каніфолі і скипидару?

16. Дайте стислу характеристику основних хвойних порід дерев, поширених в Україні.

17. Дайте стислу характеристику основних листяних порід дерев, поширених в Україні.

### 1.3. ВЛАСТИВОСТІ ДЕРЕВИНИ

#### 1.3.1. Хімічні властивості деревини

Хімічний склад деревини завжди майже однаковий незалежно від породи та містить такі органічні речовини: вуглець – 49,5 %, кисень – 44,1 %, водень – 6,3 % і азот – близько 0,1 %. Усі частини деревини мають також однаковий хімічний склад, але, крім зазначених органічних речовин, до нього входять й мінеральні: калій, кальцій, натрій, магній, фосфор, сірка і кремній. Кількість цих речовин в деревині залежить від породи дерева, місця зростання, місцеположення в стовбурі чи в іншій частині та навіть віку дерева. Найбільше мінеральних речовин у корі та листі; при згорянні деревини ці речовини дають попіл.

**Барвники.** У клітинах деяких дерев містяться барвники: червоні, жовті, сині, коричневі та чорні. Вони бувають у деревині, в корінні, у корі і навіть у листі. Люди здавна користувалися цими барвниками, добуваючи їх з дерев і кущів способами виварювання і настоювання. Жовтий барвник містить кора берези, граба, осокара та деревина шовковиці; червоний барвник – суха кора крушини та деревина червоного дерева; синій барвник – кора ясена й ягоди крушини; зелений барвник – листки берези; коричневий барвник – кора вільхи, дуба та лушпиння волоського горіха. Чорні барвник добувається з відварів кори дуба, ясена, крушини та листя клена і каштана, до яких додається залізний купорос або навіть залізна іржа.

**Смоли.** Смоли містяться в смоляних ходах деревини, а іноді просочують оболонки її клітин. Є вони і в корі окремих хвойних дерев, у т. зв. смоляних клітинах. За хімічним складом смоли поділяються на такі групи: 1) бальзами – рідкі смоли з великим вмістом ефірних масел; 2) смоли тверді; 3) камеді, що розчиняються у воді.

З бальзамічних смол найбільшого значення має живиця, що добувається у великій кількості методом підсочки з сосни. Наприклад, з одного гектару соснового лісу збирають 150–300 кг живиці.

Переганяючи живицю з водяною парою, добувають скипидар і каніфоль, що використовуються при виготовленні фарб, лаків тощо. Каніфоль і скипидар також добувають зі старих соснових пнів і коріння, які пролежали 10–15 років у землі, однак їх якість нижча, ніж добутих з живиці.

Камедь виділяють з дерева у вигляді густої клейкої рідини, яка швидко твердне на повітрі. Це, наприклад, вишневий клей або клей з

деревини модрини, які використовуються у хімічній, фармацевтичній та парфумерній промисловості.

Дубильні речовини, або таніди, застосовують для дублення сирової шкіри, надаючи їй еластичності, стійкості проти гниття, властивості не розбухати від вологи.

### 1.3.2. Фізичні властивості деревини

**Фізичними властивостями** називаються такі особливості й явища, що спостерігаються в деревині та на її перерізах при висушуванні, зважуванні, вимірюванні тощо, але без порушення цілості деревного матеріалу. До цих властивостей належать: колір, блиск, текстура, запах; вологість, усихання, розбухання, гігроскопічність; об'ємна вага, питома вага деревної речовини, пористість; теплопровідність, теплоємність, звукопровідність і резонансові якості, електропровідність.

**Колір деревини.** За винятком деяких порід (червоне, чорне дерево та ін.) деревина не має певного кольору; він є складним, тому для його визначення користуються стандартною шкалою кольорів, що містить до 1000 тонів. Саме способом порівнювання деревини зі шкалою визначають її колір.

Головна маса деревини – целюлоза – не має кольору. Кольору деревині надають речовини, що містяться в її клітинах (смоли, барвники, дубильні речовини). Колір деревини залежить від кліматичних умов: деревина тропічних порід яскравіше забарвлена (червоне, чорне дерево, палісандр та ін.); деякі породи, що ростуть в помірній смузі, забарвлені у виразніші кольори (дуб, чинара, самшит, горіх, карагач) порівняно з породами півночі, що мають світліше забарвлення (смерека, ялина, осика, береза). Колір деревини також залежить від віку: старіше дерево, а також дерево, що виросло на бідніших ґрунтах, має темнішу деревину. Часто, особливо в дозрілому віці, деревині забарвлення надають грибки. Таким чином з'являється несправжнє ядро у бука, клена, осики, горіха, а також синюватість, червонуватість тощо. Окремі породи дерев (вільха, тис) під дією повітря у зрубаному стані забарвлюються, а більшість – набувають сіруватого кольору. Іноді з річок добувають так званий морений дуб, що набуває чорного кольору за наявності у воді солей заліза. Знаючи колір здорової деревини, іноді можна помітити (при його зміні) початок її загнивання.

Колір надає деревині гарного вигляду, тому цю властивість цінять, наприклад, при виготовленні меблів чи побутових виробів. Тому часто

деякі породи (липу, березу, вільху) імітують (підфарбовують) під колір цінних порід дерев: червоного, чорного, горіха, дуба тощо. Цікавим є спосіб моріння (імітації) деревини ще на пні у лісі.

**Блиск деревини.** Ця фізична властивість в основному залежить від щільності деревини та наявності серцевинних променів. Так, широкі, добре помітні серцевинні промені дуба, бука, чинари, береста та ін. надають (особливо на радіальному розрізі) деревині специфічного блиску. Особливо гарного вигляду, майже дзеркального блиску деревина набуває після лакування та полірування.

**Текстура деревини** – це своєрідний рисунок, утворений на деревині перерізаними річними шарами та серцевинними променями. Красиву текстуру мають такі породи: карельська береза, волоський горіх, клен, „пташине око”, яловець, а також деревина червоного дерева, дуба, бука, ясена, чинари, береста та ін. Деревина цінних за текстурою порід використовується здебільшого для виготовлення цінних виробів, а також у вигляді шпону та фанери. Можна також поліпшити текстуру фанери таких порід, як береза чи вільха, зрізуючи листи хвилястими ножами та способом напівторцевого зрізу. У сучасному меблевому виробництві використовують текстурний папір з приклеюванням і поверхневою обробкою його штучним плівчастим бакелітовим клеєм.

**Запах деревини** – залежить від смолистих (сосна, ялина та ін.), дубильних (дуб, каштан та ін.) й ефірних (лаврові дерева) речовин. У свіжозрубаного дерева запах помітніший й навіть різкий; при висушуванні – зменшується, а іноді зовсім зникає. Пахучі речовини містяться і в корі дерев (смерека, дуб), або хвої чи листках (смерека, лавр, чайне дерево). Деякі породи дерев (осика, липа, осокір) узагалі не мають запаху, тому з деревини цих порід виготовляють тару для харчових продуктів. При виготовленні скринь, комодів або ящиків для шаф використовують деревину кедра, в яких, завдяки високому вмісту фітонцидів, не заводиться міль. За запахом досвідчені практики легко розрізняють породи дерев, а при його зміні – ступінь загнивання деревини.

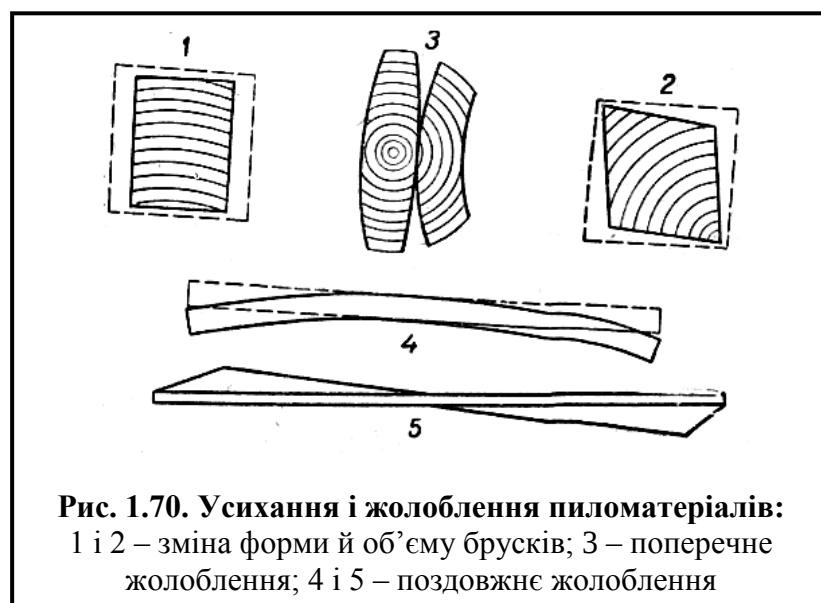
**Вологість деревини** – характеризується відсотковим відношенням кількості води, яка міститься в ній, до абсолютно сухої деревини. Кількість вологи в деревині не завжди однакова; вона змінюється як в поздовжньому, так і в поперечному напрямках стовбура. У свіжозрубаної деревині вологи більше (від 50 до 100 %), а в лежалій – значно менше.

У хвойних порід (сосна, ялина), залежно від висоти стовбура, вміст вологи змінюється таким чином: в комлевій частині її найбільше, в

середній – менше, а при вершині – знову більше (відносно середини); при поперечному перерізі стовбура – в заболонній частині вологості у 3–3,5 рази більше, ніж в ядровій. У листяних ядрових (дуб, ясен, берест, в'яз) вологість ядрової деревини до вершини зменшується, а в заболонній деревини – майже не змінюється. У поперечному перерізі деревини листяних порід вологість ядра та заболоні майже однакова. У листяних без'ядрових (береза, липа, осика) вологість рівномірно збільшується від комлевої частини до вершини, а в поперечному перерізі волога розподілена майже рівномірно. Вміст води також залежить від місця, в якому росло дерево, його віку, пори року тощо.

За станом і характером зв'язку з деревинною речовиною волога поділяється на вільну і пов'язану. *Вільна або макрокапілярна* волога знаходиться в порожнинах клітин й утримується в деревині механічно. *Зв'язана або гігроскопічна* волога за допомогою сил фізико-хімічної взаємодії з деревинною речовиною формує клітинні стінки. Зв'язана волога, у свою чергу, поділяється на адсорбційну (поглинається поверхнею елементарної волокнини та мікрофібрил й утворює між ними безперервні прошарки) та мікрокапілярну (знаходиться в мікрокапілярах клітинних стінок, тобто у вільних просторах між волокниною та пов'язана з деревинною речовиною силами капілярної взаємодії).

При висиханні деревини з неї зразу ж виділяється вільна волога. При цьому ніяких зовнішніх змін, крім втрати ваги, з деревинною не відбувається. Так триває, доки не зникне уся вільна волога, а в деревині залишиться лише гігроскопічна. Такий стан називається точкою насичення стінок клітин і в середньому відповідає 30 % вологості. З цього моменту починає висихати гігроскопічна волога, а деревина починає усихатися, розтріскатися, жолобитися, змінювати свою форму й об'єм.



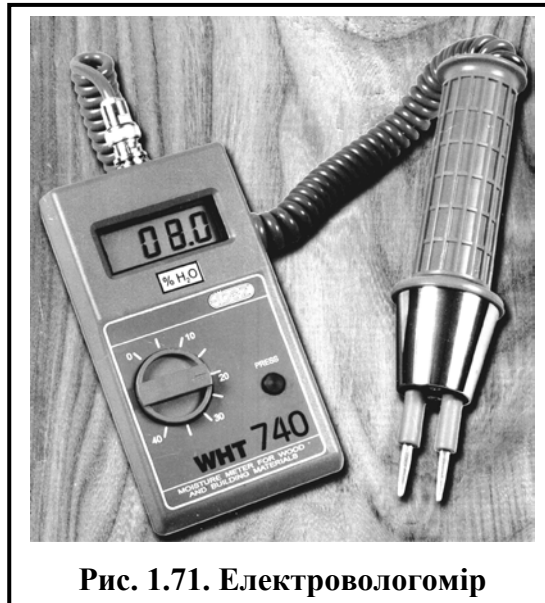
Під час висихання деревини внаслідок нерівномірного розподілу вологості по перерізу деревини, неоднорідної залишкової деформації, а також різниці у величині тангентального і радіального всихання деревина **розтріскується**, тобто в ній з'являються зовнішні та внутрішні тріщини (свищі), що мають, зазвичай, радіальний напрям. **Жолоблення** деревини – це зміна її форми при висиханні або зволоженні; розрізняють поперечне і поздовжнє жолоблення.

Залежно від кількості вологи в деревині її називають: 1) *мокрою* (вологість понад 100 %); 2) *свіжозрубаною* (вологість 50–100 %); 3) *повітряно-сухою* (вологість 15–20 %); 4) *кімнатно-сухою* (вологість 8–12 %); 5) *абсолютно сухою* – у деревині волога взагалі відсутня.

Повітряно-суху деревину використовують для будівельних робіт; для виготовлення столярно-будівельних виробів (вікна, двері, сходи та ін.) – з вологістю в 12–15 %, для меблів – з вологістю  $8 \pm 2$  %, а для матеріалів, яких виготовляються фанеровані меблі вологістю має складати  $6 \pm 2$  %, зважаючи, що при фанеруванні деревини волога в ній збільшується на 2–3 %.

**Визначення абсолютної вологи деревини.** Кількість вологи в деревині визначають різними методами: електропровідним, індукційним, радіоізотопним, з використанням ядерного магнітного резонансу, лабораторним (ваговим), екстрактним, дистиляційним, хімічним та ін.

Згідно з електропровідним методом відсоток вологості в деревині визначають за допомогою спеціального приладу – електровологоміру, принцип дії якого полягає у визначенні електричного опору залежно від кількості вологи в деревині (див. рис. 1.71). Ручку-датчик, що має дві голки, вводять у деревину на глибину, де ймовірно найбільша вологість (орієнтовно – на половину товщини матеріалу). Однак максимальну вологу деревини електровологоміри показують у конкретній точці, тому задля об'єктивності вимірювання проводиться в кількох точках. Сучасні прилади дають правильні (з відхиленням до 0,1 %) покази у межах від абсолютно вологої (0 %) до мокрої (понад 100 %) деревини.



**Рис. 1.71. Електровологомір**

*Індукційний метод* побудований на залежності діелектричної проникності або діелектричних втрат від вологи в деревині. Вологоміри індукційного типу фіксують середнє значення між максимальною і мінімальною кількістю вологи на глибині проникнення. Завдяки тому, що такий вологомір кладуть безпосередньо на матеріал і, натиснувши кнопку, проводять ним уздовж дошки, їх покази вважаються більш точними й об'єктивнішими.

Одним з найпоширеніших вважається *ваговий метод*, який застосовують для перевірки точності вологомірів, створених на основі непрямих методів визначення вологи. Сутність цього лабораторного методу порівняння висушених зразків полягає у наступному: 1) з матеріалу беруть 2–3 зразки (їх називають „секціями вологості”) товщиною 10–12 мм, випиляні на відстані 30–50 мм від краю деталі або дошки; 2) зразки очищають від задирок, нумерують і зважують, а результати записують у спеціальний журнал; 3) зразки поміщають у спеціальні бюретки (скляночки з притертою пробкою) та ставлять у відкритих скляночках до сушильної шафи, де протягом 10–16 год. вони знаходяться у стабільному температурному режимі в межах  $100 \pm 5^\circ\text{C}$ ; 4) через 6 год. для м'яколистяних порід і через 8–10 год. для твердолистяних зразки виймають (при цьому скляночку закривають кришкою, щоб зразок не увібрав вологи з повітря) і разом із скляночкою зважують знову; 5) кожне наступне зважування виконують через дві години; 6) висушування закінчують, коли два останні зважування будуть однаковими.

Вологість зразка визначають за різницею маси до та після сушіння з точністю до  $\pm 0,1\%$  за формулою:

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_2 - G} \cdot 100\%, \text{ де}$$

$G$  – вага скляночки з кришечкою;

$G_1$  – вага зразка зі скляночкою до висушування;

$G_2$  – вага зразка зі скляночкою після висушування;

$W$  – абсолютна вологість (у %).

Отже, абсолютна вологість – це відношення кількості випареної води в грамах до ваги абсолютно сухого ( $G_2$ ) зразка деревини, виражене у відсотках.

Також зазначимо, що для контролю вологості в технологічних процесах прямі методи є малопридатними внаслідок значних витрат часу, періодичності, складності вимірювань, громіздкості апаратури тощо.

**Усихання** – це величина, на яку зменшується об'єм і розміри деревини при висушуванні. Зміна зазначених параметрів за період висихання від точки насичення стінок клітин до абсолютно сухого стану називається повним усиханням деревини.

Усихання деревини в різних напрямках вимірюється у відсотках: уздовж волокон деревини – 0,1–0,3 %, в радіальному напрямі – 3–5 %, в тангентальному напрямі – 6–10 %, об'ємна усушка – близько 12 %. У поздовжньому напрямі всихання є незначним, тому цей параметр практично не вимірюють, водночас за товщиною та шириною сирих деталей або дощок завжди враховують, крім припуску на обробку, ще й припуски на всихання. Величина всихання залежить від об'ємної маси деревини (деревина з більшою об'ємною масою всихає швидше), а в хвойних порід – також від частки пізньої деревини (чим більше пізньої деревини, тим більше всихання).

**Коефіцієнт усихання.** Для визначення величини усихання деревини у межах гігроскопічної води користуються спеціальним коефіцієнтом, який корелює величину усихання, що припадає на 1 % зміни води в деревині при її висушуванні. Зазначимо, що величина коефіцієнта усихання в різних напрямках деревини не однакова.

**Розбухання і гігроскопічність деревини.** Здатність деревини вбирати воду з навколишнього середовища називається *гігроскопічністю*, а зміна лінійних розмірів, об'єму та форми деревини в бік збільшення – *розбуханням*.

Розбухання – явище обернене до усушки деревини, яке відбувається внаслідок вбирання нею води з повітря або іншого середовища. Як й

усушка, розбухання спостерігається лише у межах гігроскопічної вологості, при цьому лінійні розміри й об'єм деревини збільшуються аж до моменту досягнення деревиною стану (точки) насичення її волокон. Як і при всиханні, найбільше розбухання спостерігається в тангентальному напрямі, а найменше – уздовж волокон.

Усихання та розбухання шкідливе для деревини, адже внаслідок цих процесів деревина втрачає цілість, міцність і механічні властивості. Розбухання особливо шкідливе для столярно-меблевих виробів, тому їх фарбують, лакують, полірують тощо. Лакофарбова плівка не лише надає поверхні деревини блиску, а й захищає її від впливу вологи, що часто змінюється залежно від погодніх умов, пори року, середовища та ін.

**Рівноважна вологість в деревині.** Перебуваючи на повітрі в сприятливих умовах, деревина втрачає вологу, або іншими словами – висихає. Однак до повітряно-сухого стану (не вище 20 %) деревина висихає тривалий час. Деревина може втрачати і вбирати вологу (залежно від умов), доки в ній не буде певної кількості вологи відповідно до температури та вологості повітря. Ця кількість, або певніше, цей стан вологи, називається *станом рівноважної вологи в деревині*. Він настає тоді, коли пружність (тиск) пари повітря урівноважується тиском (пружністю) пари, що є в деревині.

Щоб визначити вологість деревини, яка упродовж тривалого часу перебувала на повітрі, треба знати температуру повітря та його вологість (вимірюється з допомогою психрометра та психрометричної таблиці). Вологість деревини ( $W_P$ ) визначається за допомогою спеціальної діаграми або таблиці рівноважної вологості. Наприклад, температура повітря 10 С, а вологість повітря 50 %, тоді точка перетину на діаграмі чи таблиці свідчить, що вологість деревини  $W_P$  дорівнює 9 % (див. табл. 1.1). З таблиці видно, що рівноважна вологість залежить більше від вологості повітря. Тому в приміщеннях майстерень з високою рівноважною вологістю необхідно зменшувати вологість повітря, не допускати тривалого зберігання висушених заготовок і здійснювати періодичний контроль вологості повітря та заготовок.

Вологість деревини, навіть після тривалого перебування на повітрі, ніколи не буде врівноважуватись з вологою повітря. Наприклад, 7 % вологості в деревині відповідатиме вологості повітря в 40 % при температурі повітря в 30 С. Це значить, що при бажанні висушити деревину до 7 % вологості в сушильній камері треба тримати відповідну кінцеву температуру і вологість повітря.

Таблиця 1.1

**Рівноважна вологість деревини (%) залежно від температури  
та вологості повітря**

| Вологість<br>повітря, % | Температура повітря, °C |    |    |    |    |    |
|-------------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|
|                         | 0                       | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 10                      | 3                       | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  |
| 15                      | 4                       | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  |
| 20                      | 5                       | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  |
| 25                      | 6                       | 6  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 30                      | 6                       | 6  | 6  | 6  | 5  | 5  |
| 35                      | 7                       | 7  | 7  | 7  | 6  | 6  |
| 40                      | 8                       | 8  | 8  | 7  | 7  | 6  |
| 45                      | 9                       | 9  | 8  | 8  | 8  | 7  |
| 50                      | 10                      | 9  | 9  | 9  | 8  | 8  |
| 55                      | 11                      | 10 | 10 | 10 | 9  | 9  |
| 60                      | 12                      | 11 | 11 | 10 | 10 | 9  |
| 65                      | 13                      | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 |
| 70                      | 14                      | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| 75                      | 16                      | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 |
| 80                      | 18                      | 17 | 16 | 16 | 15 | 14 |
| 85                      | 19                      | 19 | 18 | 18 | 17 | 16 |
| 90                      | 22                      | 21 | 21 | 20 | 19 | 19 |
| 95                      | 26                      | 25 | 25 | 24 | 23 | 21 |
| 100                     | 31                      | 30 | 29 | 29 | 28 | 27 |

**Вологопровідність** зумовлює випаровування вологи з поверхні, переміщення її з внутрішніх, вологіших шарів до зовнішніх і швидкість висихання деревини. Вологопровідність залежить від вологості та температури навколишнього середовища, а також щільності деревини.

**Водопоглинання** – властивість деревини вбирати вологу з навколишнього середовища. Процес зволоження відбувається поступово та прямує до границі гігроскопічності. Вологість, що відповідає границі гігроскопічності, для різних порід коливається від 23 % – для ясена і до 31 % – для бука. Водопоглинання є негативною якістю, том для її зниження деревину вкривають фарбами, лаками, політурами та ін.

**Волого- і газопроникність.** Щільність деревини характеризується відношенням її маси до об'єму; вона практично не залежить від породи та в середньому дорівнює 1,54 г/см<sup>3</sup>. Проникність деревини характеризує властивість деревини пропускати рідини та гази під тиском, тому показники проникності важливо враховувати, розробляючи режими просочування та сушіння пиломатеріалів. Волого- і газопроникність залежать від породи деревини та напряму дії (уздовж чи впоперек волокон). Так, наприклад, вологопроникність у смереки впоперек волокон у сотні

разів менша, ніж уздовж волокон, а газопроникність сосни вздовж волокон у 100 разів більша, ніж у радіальному напрямі впоперек волокон.

**Теплопровідність деревини** – це здатність деревини передавати теплоту від однієї поверхні до іншої за наявності різниці температур на цих поверхнях. Значення теплопровідності залежить від ступеня пористості та характеру пор, структури, вологості, температури. Теплопровідність сухої деревини незначна, що пояснюється пористістю її будови. Коефіцієнт теплопровідності деревини 0,12–0,39 Вт/м К. Порожнини, міжклітинні та внутрішньоклітинні простори в сухій деревині заповнені повітрям, яке з усіх природних та штучних речовин має найменшу теплопровідність. Щільна деревина проводить тепло трохи краще ніж пориста. Крім цього, вологість деревини підвищує її теплопровідність, адже вода порівняно з повітрям є кращим провідником тепла.

Теплопровідність деревини залежить також від напрямку волокон і породи. Деревина вздовж волокон проводить тепло майже вдвічі краще ніж у поперечному напрямі. Завдяки низькій теплопровідності, деревину широко використовують у житловому будівництві, адже товщина дерев'яних стін може бути значно меншою від товщини цегляних стін (товщина дерев'яних стін житлових приміщень становить 0,2 м, натомість цегляні стіни повинні мати товщину в 2–2,5 рази більшу).

**Звукопровідність деревини** – це здатність деревини проводити звук. Суха та пориста деревина гірше проводить звук, ніж сира і щільна. У поперечному напрямі деревина теж гірше проводить звук, ніж в поздовжньому. Швидкість поширення звуку вздовж волокон у 15–18 разів і впоперек волокон у 3–5 разів більша, ніж у повітрі. Наприклад, швидкість поширення звуку в сосні уздовж волокон становить 5030 м/с, в радіальному напрямі – 1450 м/с, в тангентальному – 850 м/с. Звукопровідність деревини залежить від її жорсткості і щільності: чим вища жорсткість і менша щільність, тим вища швидкість поширення звуку.

Звукопровідність використовують для визначення якості стовбурів на корені, а також хлестів й кряжів. Якщо звук від удару по одному кінцю стовбура добре передається до другого кінця, то це свідчить про високу якість деревини; якщо звук глухий або зовсім поглинається, то це означає, що у стовбурі є порожнини або гnilі місця.

Звукоізоляційні властивості характеризуються *звукопроникністю* – різницею звукового тиску перед і за перегородкою з деревини. Ця якість деревини враховується в житловому будівництві: деревину стін ізолюють шаром глини (обмазують), міжкімнатні перегородки роблять з порожниною

всередині (між обшивкою) або заповнюють мінеральною ватою, деревноволокнистими плитами тощо.

**Резонування деревини** – це здатність деревини підсилювати звук без зміни його тону. Високу резонуючу якість має деревина тонко- та прямошаруватої ялини, з якої виготовляють деки щипкових та смичкових музичних інструментів. Часто за висотою звуку визначають якість деревини: у здорової деревини звук при постукуванні є виразнішим, у хворої, з вадами – глухуватим.

**Електропровідність деревини** – це властивість деревини проводити електричний струм. Вона обернено пропорційна електричному опору (чим більший опір, тим менша електропровідність) та залежить від породи дерева, напрямку волокон, температури і вологості. Так, електричний опір деревини вздовж волокон у кілька разів менший, ніж уперек волокон; при підвищенні вологості і температури опір зменшується в рази. Електропровідність сухої деревини незначна, тому її застосовують як ізоляційний матеріал (електричні опори, стовпи, ручки електроінструментів, розетки під вимикачі і штепселі тощо).

**Електрична міцність деревини** має значення при її оцінці як електроізоляційного матеріалу та характеризується пробивною напругою у вольтах на 1 см товщини матеріалу. Цей важливий параметр залежить від породи деревини, вологості, температури і напруги. Електрична міцність деревини уздовж волокон приблизно в 2–3 рази менша, ніж уперек волокон; у радіальному напрямі міцність нижча, ніж у тангентальному. Підвищення вологості і температури знижує електричну міцність деревини, причому збільшення вологості знижує електричну міцність у тисячі разів. Застосовуючи деревину як діелектрик, важливо враховувати, що електрична міцність деревини порівняно з такими матеріалами, як скло, слюда, фарфор, парафін, достатньо низька.

**Вага деревини** – один з показників її якості та експлуатаційної властивості. Розрізняють питому й об'ємну вагу деревини. **Об'ємна вага деревини** – це маса одиниці її об'єму в природному стані, яка залежить від вологості деревини, породи, місця у стовбурі, умов зростання тощо. В середньому об'ємна вага ядрової деревини хвойних і кільцепорових порід більша ніж заболонних, а у розсіянопорових навпаки – заболонь має більшу вагу ніж деревина, розташована ближче до центра.

Залежно від об'ємної ваги, деревина поділяється на дуже важку (понад 0,76 г/см<sup>3</sup>), важку (0,56–0,75 г/см<sup>3</sup>) та легку (менше 0,55 г/см<sup>3</sup>). У таблиці 1.2 представлені дані про об'ємну вагу різних порід дерев.

## Об'ємна вага різних порід дерев

| Характеристика<br>за<br>об'ємною<br>вагою | Назва породи           | Об'ємна<br>вага при<br>15 %<br>вологості,<br>(г/см <sup>3</sup> ) |
|-------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Дуже важкі                                | Залізне дерево         | 1,42                                                              |
|                                           | Бакаут                 | 1,35                                                              |
|                                           | Фісташка               | 1,12                                                              |
|                                           | Саксаул                | 1,06                                                              |
|                                           | Кизил                  | 0,99                                                              |
|                                           | Береза залізна         | 0,98                                                              |
|                                           | Самшит                 | 0,97                                                              |
|                                           | Маклюра                | 0,86                                                              |
|                                           | Акація біла            | 0,83                                                              |
|                                           | Граб                   | 0,81                                                              |
|                                           | Груша                  | 0,74                                                              |
| Важкі                                     | Береза чорна           | 0,73                                                              |
|                                           | Модрина сибірська      | 0,73                                                              |
|                                           | Дуб                    | 0,72                                                              |
|                                           | Клен гостролистий      | 0,71                                                              |
|                                           | Ясен європейський      | 0,71                                                              |
|                                           | В'яз гладенький (Ільм) | 0,69                                                              |
|                                           | Тис                    | 0,66                                                              |
|                                           | Бук                    | 0,65                                                              |
|                                           | Береза звичайна        | 0,64                                                              |
|                                           | Горіх волоський        | 0,6                                                               |
|                                           | Сосна звичайна         | 0,54                                                              |
|                                           | Вільха чорна           | 0,52                                                              |
| Легкі                                     | Липа дрібнолиста       | 0,51                                                              |
|                                           | Осика                  | 0,5                                                               |
|                                           | Осокір                 | 0,47                                                              |
|                                           | Ялина звичайна         | 0,46                                                              |
|                                           | Смерека карпатська     | 0,44                                                              |
|                                           | Кедр корейський        | 0,44                                                              |
|                                           | Верба біла             | 0,42                                                              |
|                                           | Смерека сибірська      | 0,39                                                              |
|                                           | Бальза                 | 0,12                                                              |

Існує декілька способів визначення об'ємної ваги деревини, але вони потребують складних приладів. Варто зупинитися на прискореному способі визначення об'ємної ваги деревини: 1) виготовляють зразок – брусок розміром 20x20x200 мм і ділять його на десять рівних частин по довжині,

відмічаючи поділки на бічній грані бруска; 2) тбрусок занурюють у мензурку з водою; 3) під дією власної ваги бруска певна кількість поділок опиниться під водою, а крайня поділка на поверхні води вкаже на об'ємну вагу деревини. Цей спосіб дозволяє швидко отримати результат, нескладний за виконанням, однак недостатньо точний (похибка в межах 5 %) та придатний лише для порід дерев з об'ємною вагою не більше 1,0 г/см<sup>3</sup>. Крім того, вимірювання важливо проводити одразу ж після занурення бруска в мензурку, щоб не зменшувався об'єм води, яку всотує деревина.

Майже всі породи дерев з великою об'ємною вагою мають велику щільність. З іншого боку, пористість деревини також залежить від об'ємної ваги і буде тим менша, чим більша ця вага.

**Питома вага деревної речовини.** Відомо, що деревина складається з клітинних оболонок, які становлять т. зв. деревну речовину. Якщо будь-яку абсолютно суху деревину гранично спресувати, то отримаємо деревну масу з питомою вагою 1,54 г/см<sup>3</sup>. Причому цей показник буде майже однаковим для всіх порід дерев. Отже, питомою вагою деревної речовини називається вага одного кубічного сантиметра гранично спресованої, абсолютно сухої деревини.

**Теплотворна здатність деревини.** Суха деревина є добрим паливом, натомість сира деревина при згорянні дає менше тепла, бо частина його йде на випаровування власної вологи. При згорянні деревини тепло дають вуглець і водень, що входять до її органічного складу.

Відомо, що найвищу теплотворну здатність має природний газ, однак, зважаючи на його постійне подорожчання, важливо використовувати теплоносій у вигляді топкових газів, водяної пари чи нагрітої води, отриманий від спалювання деревного палива. В Україні кількість відходів деревообробної промисловості становить близько 1,7 млн м<sup>3</sup> або 12 % від обсягу лісозаготівлі. Так, підраховано, що внаслідок заготівлі деревини, перероблення деревних матеріалів у лісопильному виробництві утворюється до 35 % відходів, при виготовленні дверних та віконних блоків – до 31 %, паркету – до 30 %, меблів – до 54 %, здійсненні ремонтно-будівельних робіт – до 33 %. Таким чином, отримані відходи важливо використати для виробництва деревно-стружкових плит і як деревне паливо.

У процесі спалювання палива з деревини утворюються топкові гази з вищою теплотворною здатністю, яка визначається за відомою формулою:

$$Q_v = 4,19 (81 C_2 + 300 H_2 - 26 O_2), \text{ кДж/кг,}$$

де:  $C$ ,  $H$ ,  $O$  – відповідно вміст у паливі з деревини вуглецю, водню і кисню.

Вища теплотворна здатність палива з деревини залежить від її вологості. Для розрахунків приймається значення відносної вологості деревини. Знаючи склад та вологість деревини, розраховується її теплотворна здатність, тобто кількість тепла, що виділяє 1 кг деревини при повному згорянні.

**Стійкість деревини** – це здатність протистояти руйнуючим впливам фізичних, хімічних і біологічних (грибків і бактерій) чинників, яка залежить від вмісту в деревині дубильних та смолистих речовин. Деревина добре зберігається в сухому приміщенні, під водою, глибоко у ґрунті і взагалі там, де відсутній вплив повітря, зміна вологості і тепла. У верхніх шарах ґрунту, де є зміна тепла і вологості та наявність бактерій, деревина особливо швидко руйнується. Щоб запобігти швидкому руйнуванню деревини, її передовсім висушують і захищають поверхню за допомогою фарбування, лакування або просочування різними смолистими речовинами та антисептиками. Деревина також добре зберігається у замороженому стані та під водою, де відсутні умови, насамперед кисень, для розвитку бактерій. Крім цього, зрубану деревину найкраще одразу ж окорувати, щоб запобігти так званому „задиханню” (особливо це стосується берези й осики), а також зберігати в добре провітрюваному приміщенні.

### 1.3.3. Механічні властивості деревини

**Механічними властивостями** деревини називають її здатність чинити опір дії зовнішніх механічних сил. Під дією цих сил будь-яке тіло змінює свою форму і розміри. Таке явище називається деформацією, яка буває пружною та залишковою. *Пружною* називається деформація, що зникає після припинення дії сили, а тіло набуває попередню форму й об'єм. Властивість тіл відновлювати форму після припинення дії сил називається *пружністю*. Збільшуючи дію сили, поступово можна перейти за межу пружності матеріалу, після чого деформація тіла не зникає. Така деформація називається залишковою. Найбільша напруга, після припинення якої тіло ще повертається до попередньої форми, називається *границею пружності*. За законом Гука, між напругою і величиною

деформації існує пропорційність. Величина зусилля, при якому порушується ця пропорціональність, називається *границею пропорційності*. Для деревини границю пружності практично встановити достатньо важко.

Як будь-яке тверде тіло, деревина також має механічні властивості, які й характеризують її як конструкційний матеріал, а саме: міцність, жорсткість, пружність і твердість. *Міцністю* деревини називається властивість чинити опір механічним зусиллям, що намагаються її зруйнувати. *Жорсткість* – це здатність деревини чинити опір зміні форм і розмірів, що виникають від дії механічних сил. *Твердість* – це здатність деревини чинити опір проникненню стороннього більш твердого тіла.

На деревину можуть діяти такі *зусилля*: 1) статичні, що повільно і рівномірно збільшуються в одному напрямі; 2) динамічні, що діють раптово; 3) вібраційні, які дуже швидко змінюють величину і напрям; 4) тривалі, що діють протягом тривалого часу на деревину, не спричиняючи її руйнування. На практиці такі дії сил зустрічаються: коли на споруду діє навантаження власної ваги; при забиванні паль, вібрації фундаменту і приміщень, роботі машин і механізмів, відбійних молотків, ущільнювачів ґрунту та бетону тощо. Сніг, що поволі падає на дах будівлі, збільшує статичне навантаження на ферми та балки. Це враховують при розрахунках площі поперечного перерізу балок, опор, ферм тощо. Однак на практиці площу поперечного перерізу дерев'яних деталей збільшують у 5, а іноді й у 20 разів, надаючи їм так званого запасу міцності, маючи на увазі, що деревина – матеріал не однорідний, швидко руйнується та змінює форму. Навантаження, що діють на деревину, намагаються її зруйнувати, але матеріал протидіє, внаслідок чого в деревині виникають внутрішні сили опору або напруга, яка визначається в кілограмах на квадратний сантиметр площі поперечного перерізу деталі (кг/см<sup>2</sup>).

На деревину можуть діяти як поодинокі сили, так і пари сил у різних напрямках. Внаслідок цього в ній можуть виникнути такі *деформації*: стиску та розтягу вздовж і впоперек волокон; поперечного і поздовжнього згину; скручування при дії пари сил і зсуву (зустрічається при сколюванні).

*Деформація стиску* виникає, коли сили діють по одній прямій в зустрічних напрямках, *деформація розтягу* – коли сили діють по одній прямій, але в різні боки. Деформації стиску впоперек волокон зазнають, наприклад, шпали під дією рейок і ваги поїзда, а вздовж волокон ці деформації виникають у колонах і стояках будівель, мостових паль, ніжках стільчика та ін. Розтяг вздовж волокон виникає в нижніх поясах ферм і ригелях (бантинах) будівельних конструкцій (дахів). Розтяг упоперек

волокон зустрічається вкрай рідко; його зазнає, наприклад, деталь, в гніздо якої затискають товстий шип, верхня частина телефонного стовпа, в якого розходяться напрями двох ліній в різні боки (кутові стовпи), дрова при розщепленні клином.

*Деформації згину* бувають: поперечні, коли на дерев'яну деталь діє зусилля в напрямі, перпендикулярному до поздовжньої осі деталі (балки, стелі, моста, дошки, ослона, парти), і поздовжні – коли сили діють вздовж поздовжньої осі деталей (вертикальні бруси будівель, мостові палі, шатуни, лісорами).

*Деформації скручування* виникають в деревині, коли на неї діє пара сил в площині, перпендикулярній до поздовжньої осі. Такі види деформації в деревині зустрічаються достатньо рідко (вал колодязної корби, вал вітряка).

*Деформації сколювання* (зсуву) виникають, коли сили діють на деталь в протилежні боки не по одній прямій (дерев'яні пристрої для затискання при склеюванні деталей і щитів, сколювання ручки долота під однобоким ударом молотка, врубки балок і стропил).

Зрозуміти особливості тієї чи іншої породи деревини, що використовується як конструкційний матеріал, допоможуть довідкові таблиці 1.3–1.8.

Таблиця 1.3

**Середні значення міцності деревини окремих порід  
при деформації розтягу вздовж волокон**

| <b>Порода</b> | <b>Границя міцності при розтягу вздовж волокон (МПа), при вологості 12 %</b> | <b>Порода</b> | <b>Границя міцності при розтягу вздовж волокон (МПа), при вологості 12 %</b> |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Модрина       | 125                                                                          | Ясен          | 145                                                                          |
| Сосна         | 103,5                                                                        | Граб          | 141                                                                          |
| Ялина         | 103                                                                          | Осика         | 125,5                                                                        |
| Кедр          | 90,5                                                                         | Бук           | 123                                                                          |
| Смерека       | 67                                                                           | Липа          | 121                                                                          |
| Береза        | 168                                                                          |               |                                                                              |

Таблиця 1.4

**Гряниця міцності деревини окремих порід при деформації  
впоперек волокон**

| Порода  | Границя міцності при розтягу<br>впоперек волокон (МПа), при<br>вологості 12% у напрямі |                | Порода | Границя міцності при<br>розтягу впоперек<br>волокон (МПа), при<br>вологості 12% у напрямі |                |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|         | радіальному                                                                            | тангентальному |        | радіальному                                                                               | тангентальному |
| Сосна   | 5,2                                                                                    | 3,3            | Ясен   | 3,7                                                                                       | 6,7            |
| Ялина   | 4,3                                                                                    | 3,0            | Бук    | 12,1                                                                                      | 7,9            |
| Модрина | 5,4                                                                                    | 4,8            | Граб   | 12,8                                                                                      | 7,8            |
| Кедр    | 4,1                                                                                    | 2,6            | Береза | 10,8                                                                                      | 6,0            |
| Смерека | 3,9                                                                                    | 2,7            | Осика  | 6,9                                                                                       | 4,3            |
| Дуб     | 7,7                                                                                    | 6,0            |        |                                                                                           |                |

Таблиця 1.5

**Гряниця міцності деревини окремих порід при деформації  
стискання уздовж волокон**

| Порода          | Густина (кг/м <sup>3</sup> )<br>при вологості 12 % | Об'ємний коефіцієнт<br>усихання, % | Границя міцності<br>при стисненні<br>уздовж волокон<br>(МПа), при<br>вологості 12% |
|-----------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Ялина           | 425                                                | 0,40                               | 42,2                                                                               |
| Сосна кедрова   | 436                                                | 0,41                               | 38,6                                                                               |
| Модрина         | 673                                                | 0,66                               | 56,5                                                                               |
| Сосна           | 625                                                | 0,53                               | 48,2                                                                               |
| Піхта           | 356                                                | 0,50                               | 34,8                                                                               |
| Ялівець         | 485                                                | 0,32                               | 52,1                                                                               |
| Тис             | 584                                                | —                                  | 44,1                                                                               |
| Дуб літній      | 720                                                | 0,52                               | 57,9                                                                               |
| Каштан          | 605                                                | 0,43                               | 50,2                                                                               |
| В'яз            | 544                                                | 0,49                               | 44,3                                                                               |
| Ільм            | 683                                                | —                                  | 53,3                                                                               |
| Ясен            | 673                                                | 0,53                               | 55,5                                                                               |
| Самшит          | 960                                                | —                                  | 83,6                                                                               |
| Берест          | —                                                  | —                                  | 41,2                                                                               |
| Бархатне дерево | 505                                                | —                                  | 41,7                                                                               |
| Акація біла     | 772                                                | 0,62                               | 72,3                                                                               |
| Горіх грецький  | 594                                                | 0,48                               | 53,2                                                                               |
| Вільха чорна    | 525                                                | 0,52                               | 41,9                                                                               |
| Граб            | 792                                                | —                                  | 61,2                                                                               |
| Платан східний  | 802                                                | 0,64                               | 55,8                                                                               |

|        |     |      |      |
|--------|-----|------|------|
| Бук    | 643 | 0,5  | 50,6 |
| Клен   | 703 | 0,57 | 59,3 |
| Липа   | 485 | 0,55 | 40,5 |
| Береза | 614 | –    | 52,4 |
| Груша  | 732 | 0,51 | 62   |
| Осика  | 485 | 0,54 | 42,6 |
| Верба  | 416 | 0,4  | 33,6 |

Таблиця 1.6

**Границя міцності деревини окремих порід при деформації  
зсуву уздовж волокон**

| Порода  | Границя міцності при зсуві уздовж волокон (МПа) при вологості 12% у напрямі |                | Порода | Границя міцності при зсуві уздовж волокон (МПа) при вологості 12% у напрямі |                |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
|         | радіальному                                                                 | тангентальному |        | радіальному                                                                 | тангентальному |
| Модрина | 9,9                                                                         | 9,4            | Клен   | 12,4                                                                        | 14,2           |
| Сосна   | 7,5                                                                         | 7,3            | Дуб    | 11,6                                                                        | 14,5           |
| Ялина   | 6,9                                                                         | 6,8            | Бук    | 10,2                                                                        | 12,2           |
| Кедр    | 6,6                                                                         | 7,0            | Береза | 9,3                                                                         | 11,2           |
| Смерека | 6,4                                                                         | 6,5            | Липа   | 8,6                                                                         | 8,1            |
| Граб    | 15,6                                                                        | 19,4           | Осика  | 6,3                                                                         | 8,6            |
| Ясен    | 13,9                                                                        | 13,4           | -      | -                                                                           | -              |

Таблиця 1.7

**Границя міцності деревини окремих порід при  
деформації згину**

| Порода  | Границя міцності при згині (МПа) при вологості 12% | Порода | Границя міцності при згині, МПа, при вологості 12% |
|---------|----------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------|
| Модрина | 111,5                                              | Ясен   | 123,0                                              |
| Сосна   | 86,0                                               | Береза | 109,5                                              |
| Ялина   | 79,5                                               | Бук    | 108,5                                              |
| Кедр    | 78,5                                               | Дуб    | 107,5                                              |
| Смерека | 68,5                                               | Липа   | 88,5                                               |
| Граб    | 137,0                                              | Осика  | 78,5                                               |

Таблиця 1.8

**Орієнтовна твердість окремих видів деревних порід**

| Порода  | Твердість (МПа), при вологості 12% |           |              |
|---------|------------------------------------|-----------|--------------|
|         | торцева                            | радіальна | тангентальна |
| Модрина | 43,8                               | 29,0      | 29,0         |
| Сосна   | 28,5                               | 24,0      | 25,0         |
| Смерека | 28,0                               | 17,0      | –            |
| Ялина   | 26,0                               | 18,0      | 18,0         |
| Кедр    | 22,0                               | –         | –            |
| Граб    | 90,0                               | 77,0      | 78,5         |
| Ясен    | 80,0                               | 59,0      | 67,0         |
| Дуб     | 67,5                               | 56,0      | 49,0         |
| Бук     | 61,0                               | 43,5      | 44,5         |
| Береза  | 46,5                               | 37,0      | 33,0         |
| Осика   | 26,5                               | 19,0      | 20,5         |
| Липа    | 26,0                               | 17,0      | 18,0         |

**Контрольні запитання**

1. Від чого залежить хімічний склад деревини?
2. На які групи за хімічним складом поділяються смоли, отримані з хвойних порід дерев?
3. Які властивості деревини відносяться тільки до фізичних?
4. Які речовини, що містяться в клітинах деревини, надають їй певного кольору?
5. Від чого в основному залежить блиск деревини?
6. Що називають текстурою деревини?
7. Які листяні та хвойні породи володіють найгарнішою текстурою?
8. Від яких речовин в основному залежить запах деревини?
9. В яких породах дерев узагалі відсутній запах?
10. На які групи поділяється деревина за вмістом в ній вологи?
11. Якими методами визначають кількість вологи в деревині?
12. За якою формулою визначають вологість деревини?
13. Що називають повним усиханням деревини та як визначають величину усихання деревини у межах гігроскопічної вологи?
14. Що називають гігроскопічністю деревини?
15. Що називають станом рівноважної вологи в деревині?
16. Від чого залежить вологопровідність деревини?
17. Що називають теплопровідністю деревини і від чого вона

залежить?

18. Яка різниця між звукопровідністю та звукопроникністю деревини та які породи дерев найкраще володіють цими властивостями?

19. Яка різниця між електропровідністю та електричною міцністю деревини?

20. На які групи, залежно від об'ємної ваги, поділяють деревину?

21. За допомогою яких способів визначають об'ємну вагу деревини?

22. Що називають теплотворною здатністю деревини?

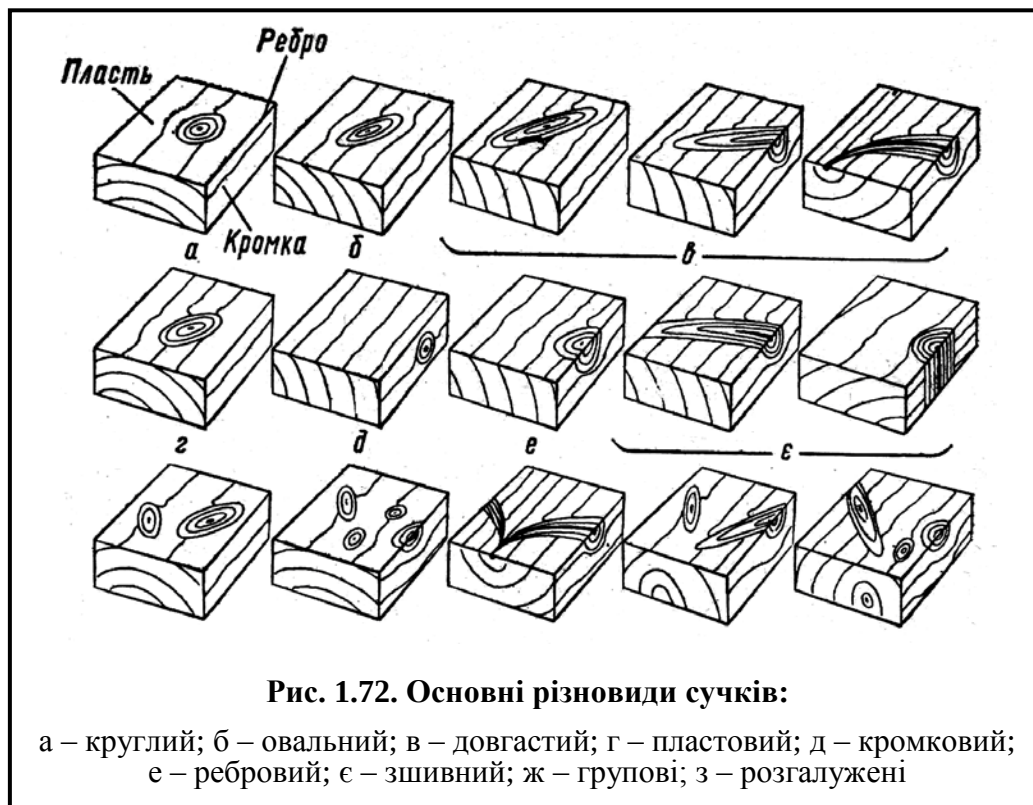
23. Які механічні властивості характеризують деревину як конструкційний матеріал?

## 1.4. ВАДИ ДЕРЕВИНИ

**Вадами** вважаються недоліки окремих ділянок деревини, які знижують її якість й обмежують експлуатаційні можливості. Вади деревини, що виникають у процесі заготівлі, транспортування, сортування, штабелювання та механічної обробки, називають *дефектами*.

Вади і дефекти деревини поділяють на такі групи: сучки, тріщини, вади форми і будови стовбура, хімічні забарвлення, грибні ураження, пошкодження комахами, сторонні включення та різні деформації.

**Сучки** – це частини гілок (їх основи) у стовбурі дерева. Розрізняють сім різновидів сучків (див. рис. 1.72):



а) за ступенем заростання – *відкриті*, що виходять на бічну поверхню круглого сортименту; *зарощені*, які не виходять на його бічну поверхню;

б) за формою розрізу на поверхні сортименту – *круглі*, *овальні*, *довгасті*;

в) за положенням у сортименті – *пластові*, що виходять на пласть сортименту; *кромкові* – виходять на кромку сортименту; *реброві* – виходять на ребро сортименту; *торцеві*, *зшивні*, в яких переріз виходить водночас на два ребра одного й того ж боку сортименту;

г) за взаємним розташуванням – *розкидані*, *групові*, *розгалужені*;

д) за ступенем зростання – *зрощені, частково зрощені, незрощені, випадаючі*, річні шари яких не зрослися з основною деревиною й тримаються в ній нещільно;

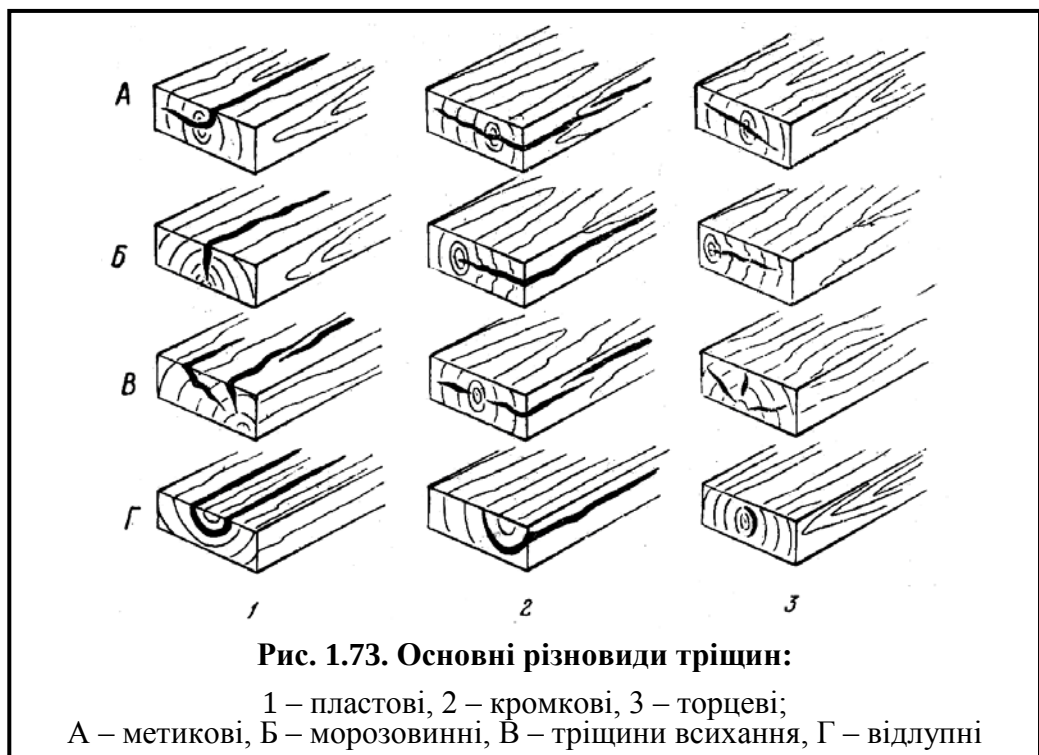
е) за станом деревини – *здорові*, що мають деревину без ознак м'якої гнилизни; *світлі здорові сучки* – деревина яких близька за кольором до основної деревини; *темні здорові* – деревина яких дуже просочена смолою та дубильними речовинами і значно темніша від кольору основної деревини; *здорові з тріщинами*; *загнилі* – з м'якою гнилизною, яка займає до 1/3 площі перерізу сучка; *гнилі*; *тютюнові* – деревина яких повністю або частково гнила або стала трухлявою масою іржаво-бурого (тютюнового) кольору;

є) за виходом на поверхню – *односторонні* сучки, що виходять на один бік сортименту; *наскрізні сучки* – виходять на два протилежні боки сортаменту.

При використанні деревини сучки здебільшого є основною сортовизначальною вадою майже в усіх сортиментах і деталях з деревини.

При вимірюванні сучки виражають абсолютними (у міліметрах) або відносними (у частках розмірів сортименту) величинами з підрахунком їх кількості в одиницях: у круглих лісо- і пиломатеріалах – на 1 м довжини або бік сортименту; у шпоні – на 1 м<sup>2</sup> або всю площу листа.

**Тріщини** – це розриви деревини вздовж волокон. Їх класифікують за



**Рис. 1.73. Основні різновиди тріщин:**

1 – пластові, 2 – кромкові, 3 – торцеві;  
А – метикові, Б – морозовинні, В – тріщини всихання, Г – відлупні

такими ознаками (див. рис.1.73):

а) за типами – *метикові*, радіально спрямовані тріщини в ядрі або стиглій деревині, що відходять від серцевини та мають значну протяжність по довжині сортименту;

б) за положенням у сортименті – *бічні; пластеві* (бічні тріщини, що виходять на пласть сортименту або на пласть і торець), *кромкові, торцеві*;

в) за глибиною – *неглибокі, глибокі, наскрізні*;

г) за шириною – *зімкнуті*, тріщини, що розійшлися до 0,2 мм завширшки; *розімкнуті* – розійшлися понад 0,2 мм завширшки.

Тріщини, особливо наскрізні, порушують цілість лісоматеріалів і знижують їх механічну міцність. Їх вимірюють за глибиною та довжиною у лінійних мірах (міліметрах і сантиметрах) або відповідно в частках товщини і довжини сортименту. Товщину та глибину тріщин вимірюють за допомогою тонкого сталевого щупа.

**Вади форми стовбура** містять недоліки, зумовлені особливостями його формування у період росту дерева: збіг, окоренкуватість, напливи, кривизна (див. рис. 1.74).

**Збіг** – це поступове зменшення товщини круглих лісоматеріалів або ширини необрізних пиломатеріалів по всій їх довжині, що перевищує величину нормального збігу, який дорівнює 1 см на 1 м довжини сортименту. Збіг збільшує кількість відходів під час обробки. Збіг вимірюють у круглих лісоматеріалах і необрізній пилопродукції за різницею між діаметрами (шириною) верхнього та нижнього кінців сортименту.

**Окоренкуватість** – це різке збільшення діаметра окоренкової частини круглих лісоматеріалів або ширини необрізної пилопродукції, коли діаметр (ширина) окоренкового торця не менш ніж в 1,2 рази перевищує діаметр (ширину) сортименту, виміряний на відстані 1 м від цього торця. Окоренкуватість утруднює використання круглих лісоматеріалів, збільшує кількість відходів під час переробки сортиментів.

**Наплив** – це різке потовщення різної форми і розмірів, що утворюється на стовбурі дерева; супроводжується завилькуватістю деревини, найчастіше трапляється у листяних породах. Напливи утруднюють використання круглих лісоматеріалів й ускладнюють їх подальшу переробку у пилопродукцію.



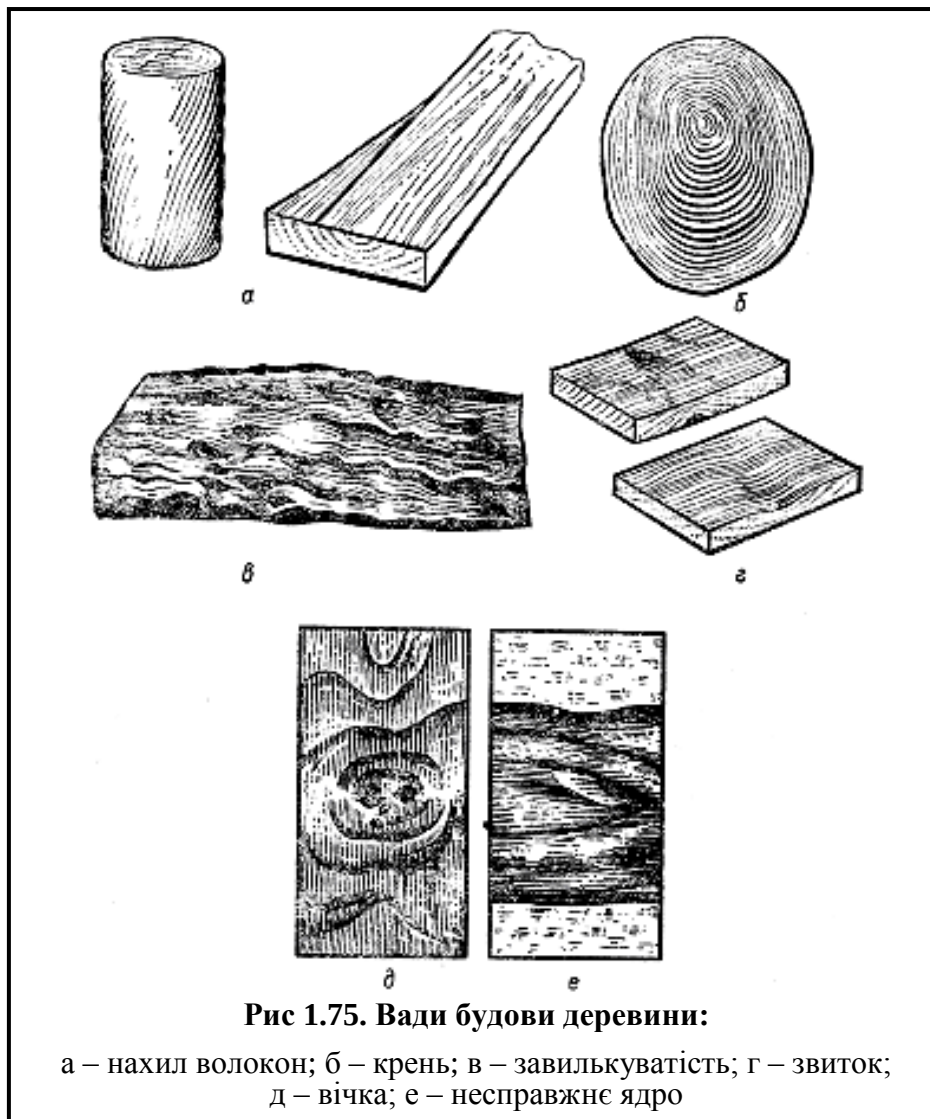
**Рис. 1.74. Вади форми стовбура:**

а – кривизна; б – збіг; в – нарости; г – окоренкуватість

**Кривизна** – це викривлення поздовжньої осі сортименту, зумовлене кривизною стовбура. Кривизна утруднює використання круглих лісоматеріалів, збільшує кількість відходів під час переробки. Вимірюють кривизну за величиною стріли прогину сортименту в місці його викривлення у відсотках від протяжності кривизни по довжині.

**Вади будови деревини** містять такі поширені недоліки: нахил волокон, крень, тягову деревину, завилькуватість, завиток, вічка, смоляну кишеньку, серцевину, подвійну серцевину, пасинок, сухобокість, рак, засмолок, несправжнє ядро, плямуватість, внутрішню заболонь, водoshаруватість та ін. (див. рис. 1.75).

**Нахил волокон** – це непаралельність волокон деревини з поздовжньою віссю сортименту. Розрізняють тангентальний і радіальний нахили волокон залежно від площини, де їх виявляють. Нахил волокон ускладнює механічну обробку деревини, знижує здатність загинатись, а також міцність при розтягуванні вздовж волокон. Нахил волокон вимірюють у сантиметрах за відхиленням волокон від лінії, паралельної до поздовжньої вісі сортименту.



**Рис 1.75. Вади будови деревини:**

а – нахил волокон; б – крень; в – завилькуватість; г – звиток;  
д – вічка; е – несправжнє ядро

**Крень** – це місцева зміна будови деревини хвойних порід у стиснутій зоні стовбурів і гілок, що проявляється у вигляді позірнього розширення пізньої деревини річних шарів. Розрізняють *місцеву крень* у вигляді вузьких, дугоподібних ділянок, що охоплюють один або декілька річних шарів, і *суцільну крень* – у вигляді значних суцільних ділянок, розташованих по один бік від серцевини, які охоплюють половину або більше площі поперечного перерізу стовбура.

Крень знижує ударну в'язкість при згинанні та міцність при розтягуванні, різко збільшує всихання вздовж волокон, зумовлюючи цим підвищену схильність пилопродукції до розтріскування і жолоблення, а також погіршує зовнішній вигляд деревини. Вимірюють крень у лінійних мірах або частках розмірів сортименту по ширині і довжині зони, на якій розташована вада.

**Тягова деревина** – це місцева зміна будови деревини листяних порід у розтягнутій зоні стовбурів і гілок, що проявляється в різкому збільшенні ширини річних шарів, їх білому забарвленні та появі своєрідного сріблясто-

матового відблиску. Тягова деревина знижує міцність, підвищує всихання в усіх напрямках, що сприяє появі жолоблення і тріщин, утруднює обробку, призводить до утворення ворсистості й моховитої поверхні.

**Завилькуватість** – це звивисте і безладне розташування волокон деревини. Ця вада трапляється у всіх породах дерев, однак найчастіше на листяних і переважно в лісоматеріалах з окоренкової частини стовбура. Розрізняють *хвилясту завилькуватість*, яка характеризується помірно правильним розташуванням волокон деревини, та *плутану завилькуватість*, при якій волокна деревини розташовані безладно. Ця вада знижує міцність деревини й утруднює її подальшу механічну обробку.

**Завиток** – місцеве викривлення річних шарів, зумовлене впливом сучків або проростей. Розрізняють *однобічний завиток*, що виходить на один або два суміжні боки, та *наскрізний завиток*, який виходить на два протилежні боки сортименту. Завиток знижує міцність деревини при стисканні й розтягуванні вздовж, а також при статичному згинанні.

**Вічка** – сліди бруньок, що „сплять”, тому не розвинулися у пагін. Діаметр вічок звичайно не перевищує 5 мм. Розрізняють вічка: розкидані, розташовані поодинокі, групові, зосереджені по три і більше та розташовані одне від одного на відстані до 10 мм. У малих сортиментах вічка, розташовані в небезпечному перерізі, знижують їх міцність. Розкидані вічка вимірюють за кількістю в одиницях, групові – за довжиною та шириною зони, яку вони займають.

**Смоляна кишенька** – порожнина всередині річного шару деревини хвойних порід, заповнена смолою. Розрізняють смоляні кишеньки: *однобічну*, що виходить на один або два суміжні боки, та *наскрізну*, яка виходить на два протилежні боки сортименту. Смола, що витікає зі смоляних кишеньок, псує поверхню виробів і знижує міцність деревини в дрібних деталях. Смоляні кишеньки вимірюють за глибиною, довжиною, шириною та в одиницях.

**Серцевина** – вузька центральна частина стовбура, що складається з пухкої тканини. Характеризується бурим, або світлішим, ніж в основної деревини, кольором. Сортименти з серцевиною легко розтріскуються.

**Подвійна серцевина** – наявність у сортименті двох серцевин. Ця вада утруднює обробку деревини, збільшує кількість відходів, призводить до розтріскування сортиментів. Контролюють подвійну серцевину візуально.

**Пасинок** – друга верхівка, що відстала в рості або відмерла та пронизує сортимент під гострим кутом до його поздовжньої осі на значній

ділянці. Ця вада порушує однорідність будови деревини, а в пилопродукції – її цілісність, знижує механічні властивості деревини.

**Сухобокість** – змертвіла в ростучому дереві ділянка поверхні стовбура, яка виникає в місцях пошкоджень. Вада порушує правильність форми круглих лісоматеріалів і цілісність деревини.

**Прорість** – обросла деревиною ділянка поверхні стовбура з омертвілими тканинами та радіальна тріщина, що відходить від неї; виникає в дереві, яке росте, при заростанні заподіяних йому пошкоджень.

**Засмолок** – ділянка деревини, сильно просочена смолою. Ця вада властива для деревини хвойних порід.

**Несправжнє ядро** – темне забарвлення внутрішньої частини стовбура різних відтінків, інтенсивності й рівномірності. За формою на поперечному перерізі стовбура несправжні ядра можуть бути округлими, зірчастими або лопатевими, ексцентричними. Несправжнє ядро має темно-буре або червоно-буре забарвлення. Ця вада буває лише в листяних породах дерев. Вона псує зовнішній вигляд деревини; деревина характеризується зниженою міцністю та підвищеною крихкістю. Несправжнє ядро вимірюють площею зони, зайнятої цією вагою.

**Плямистість** – місцеве забарвлення заболоні у вигляді плям і смуг, яке не знижує твердості деревини, близьке за кольором до забарвлення ядра. Розрізняють плямистість: *тангентальну* – довгасті плями на торцевих розрізах у тангентальному напрямі; *по річних шарах* – численні вузькі й довгі смуги на поздовжніх розрізах; *радіальну* – довгасті плями на торцевих розрізах у радіальному напрямі вздовж серцевинних променів; *прожилки* – тонкі жовтуваті-бурі смужки пухкої тканини, розташовані на межі річних шарів. Плямистість не впливає на механічні властивості деревини. У листах струганого шпону та в місцях великих плям радіальної плямистості деревина розтріскується.

**Внутрішня заболонь** – група суміжних річних шарів, розташованих у зоні ядра, забарвлення і властивості яких близькі до забарвлення та властивостей заболоні. Спостерігається на торцях у вигляді одного або декількох кілець різної ширини та світліших, ніж основна деревина; на бічних поверхнях – у вигляді смуг того ж кольору. Внутрішня заболонь трапляється в деревині дуба і ясеня. За механічними властивостями не відрізняється від ядра, але має підвищену проникність для рідин і знижену стійкість проти загнивання.

**Водожаруватість** – ділянка ядра або стиглої деревини темного забарвлення, що виникає в дереві, яке росте, внаслідок різкого збільшення

вологості. Ця вада часто спостерігається на торцях свіжозрубаної деревини у вигляді мокрих, темних склоподібних плям різної форми та величини. Водостійкість є причиною розтріскування деревини; вона знижує ударну в'язкість при згинанні й нерідко супроводжується гнилизною.

**Хімічні забарвлення** – зміна кольору зрубаної деревини у результаті розвитку хімічних і біохімічних процесів, здебільшого пов'язаних з окисненням дубильних речовин; хімічні забарвлення рівномірні за кольором і розташовані звичайно у поверхневих шарах деревини (1–5 мм). При висиханні деревини вони часто більшою чи меншою мірою вицвітають.

Розрізняють такі хімічні забарвлення: *продубина* – червонувато-коричневе або буре забарвлення підкіркових шарів спальної деревини порід, кора яких містить значний відсоток дубильних речовин; *дубильні патьоки* – бурі плями у вигляді патьок на поверхні сортиментів порід.

**Жовтизна** – світло-жовте забарвлення заболоні спальної деревини хвойних порід, що виникає при її інтенсивному сушінні; *світлі хімічні забарвлення* – забарвлюють деревину в бліді тони, які не маскують текстуру; *темні хімічні забарвлення* – забарвлюють деревину в густі тони, що маскують її текстуру. Хімічні забарвлення не впливають на фізико-механічні властивості деревини. Інтенсивне забарвлення лише псує зовнішній вигляд лицювальних матеріалів.

**Вади деревини, зумовлені грибними ураженнями**, поділяються на такі: грибні ядрові плями та смуги, ядрова гнилизна, цвіль, заболонні грибні забарвлення, побуріння, заболонна гнилизна, зовнішня трухлява гнилизна та ін.

**Грибні ядрові плями та смуги** – ділянки зміненого забарвлення ядра (справжнього, несправжнього і стиглої деревини) без зниження твердості деревини. Ці вади виникають у дереві, що росте, під дією дереворуйнівних грибів (перша стадія дії). На механічні властивості ці вади істотно не впливають, однак псують зовнішній вигляд і підвищують водопроникність деревини.

**Ядрова гнилизна** – ділянки зміненого забарвлення ядра (справжнього, несправжнього і стиглої деревини) зі зниженою твердістю. Ця вада виникає в дереві, що росте, під дією дереворуйнівних грибів (друга стадія дії). Ядрова гнилизна істотно впливає на механічні властивості деревини. Сортність деревини з гнилизною залежно від розмірів ураження знижується та може досягти цілковитої технічної непридатності.

**Цвіль** – грибниця і плодоношення цвільових грибів на поверхні деревини. Ця вада з’являється найчастіше на сирій заболоні при зберіганні лісоматеріалів і спричинює поверхнєве забарвлення деревини. На механічні властивості деревини цвіль не впливає, однак погіршує її зовнішній вигляд.

**Заболонні грибні забарвлення** – змінене забарвлення заболоні без зниження її твердості, що виникає в зрубаній деревині під дією деревозабарвлюючих грибів, які не викликають утворення гнилизни. Розрізняють такі забарвлення: *синяву* – сіре забарвлення заболоні з синюватими або зеленуватими відтінками; *кольорові заболонні плями* – оранжеві, жовті, рожеві та коричневі; *світлі заболонні грибні забарвлення*, які забарвлюють деревину в бліді тони та не маскують її текстуру; *темні заболонні грибні забарвлення*, що забарвлюють деревину в густі тони, які маскують її текстуру; *поверхнєві заболонні грибні забарвлення*, що проникають на глибину до 2 мм; *глибокі заболонні грибні забарвлення*, що проникають на глибину понад 2 мм; *підшарові заболонні грибні забарвлення*, розташовані на певній відстані від поверхні сортименту. Заболонні грибні забарвлення не впливають на механічні властивості деревини, однак погіршують зовнішній вигляд і підвищують водопроникність.

**Побуріння** – буре забарвлення деревини заболоні різних відтінків, різної інтенсивності і рівномірності, що виникає в зрубаній деревині внаслідок розвитку біохімічних процесів. Розрізняють побуріння: *торцеві*, що починаються від торця і поширюються вздовж волокон деревини, та *бічні*, які починаються від бічної поверхні сортименту і поширюються до його центра. Побуріння майже не змінює міцність при статичних навантаженнях і твердість деревини, однак знижує ударну в’язкість при згинанні та погіршує зовнішній вигляд деревини.

**Заболонна гнилизна** – ділянки заболоні зі зміненим забарвленням без зниження або зі зниженням твердості деревини, що виникають у зрубаній деревині під дією дереворуйнівних грибів. Розрізняють заболонну гнилизну: *тверду*, близьку за твердістю до основної деревини, та *м’яку* – зі зниженою твердістю. Ця вада знижує міцність деревини при ударних навантаженнях і підвищує її вологоємність.

**Зовнішня трухлява гнилизна** – ділянки зі зміненим забарвленням і зниженою твердістю, що виникають у лісоматеріалах при тривалому зберіганні під дією сильних дереворуйнівних грибів. Деревина, що має такі вади, характеризується низькими фізико-механічними властивостями.

**Пошкодження комахами (червоточина)** – ходи й отвори, пророблені в деревині комахами. Розрізняють червоточину: *поверхневу*, що проникає в деревину на глибину до 3 мм; *неглибоку*, що проникає в деревину на глибину до 15 мм у круглих лісоматеріалах і до 5 мм у пилопродукції; *глибоку*, що проникає в деревину на глибину понад 15 мм у круглих лісоматеріалах і понад 5 мм у пилопродукції; *наскрізну*, що виходить на два протилежні боки сортименту; *невелику* – з отворами до 3 мм в діаметрі; *велику* – з отворами понад 3 мм в діаметрі. Червоточина, особливо глибока, порушує цілісність, деревини та знижує її фізико-механічні властивості.

### **Контрольні запитання**

1. Що називають вадами деревини?
2. Назвіть найбільш поширені вади деревини.
3. Як називають вади деревини, що виникають у процесі заготівлі, транспортування, сортування, штабелювання та механічної обробки?
4. Як називають частину гілки у стовбурі деревини?
5. За якими ознаками класифікують сучки?
6. Як називають розриви деревини?
7. За якими ознаками класифікують тріщини?
8. Назвіть основні вади форми стовбура.
9. Назвіть основні вади будови деревини.

## 1.5. ВИДИ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

### 1.5.1. Сортименти лісоматеріалів

**Лісоматеріали круглі.** Зі зрубаних дерев безпосередньо в лісі зрізують вершини та гілля. Стовбури дерев вивозять вузькоколійними залізницями або автотранспортом на так звані нижні склади, розміщені біля залізниці. На спеціальних площадках складів стовбури дерев розкрязовують за допомогою електро- або бензопил на потрібні розміри за довжиною, щоб одержати сировину промислового значення. Коли лісосіки розташовані близько від сплавних рік, то стовбури дерев вивозять на верхні рюми – місця на березі сплавних рік чи їх приток. Там їх також розробляють на потрібні сортименти, сортують, в'яжуть у плоти та сплавають річкою за призначенням.

Круглі лісоматеріали поділяють на такі *групи*:

1. Лісоматеріали як сировина для розпилювання (пиловник – колоди для шпал, резонансові та ін.).
2. Лісоматеріали для використання без розпилювання (колоди для будівництва, мостобудування, суднобудування, опор електропередач і зв'язку, рудникові стояки).
3. Лісоматеріали як сировина для целюлозно-паперового виробництва (баланси).
4. Лісоматеріали як сировина для хімічного перероблення та паливо.

Хвойний пиловник заготовлюється зі сосни, ялини, смереки, модрина та кедра. Залежно від якості хвойний пиловник має три сорти: перший, другий і третій. Будівельний круглий ліс розкрязовують на довжину 4–9 м, товщину – понад 12 см. За довжиною кожна колода має напуск 5–10 см. Підтоварник – це круглий ліс товщиною 8–11 см у верхній частині та довжиною 3–9 м. Жердини – круглий ліс товщиною 3–7 см і довжиною 3–9 м. Кряжі соснові для виробництва лущеної фанери мають діаметр понад 18 см і довжину від 1,3 до 2,6 м. Товщину круглого лісу вимірюють у верхньому відрізі (без кори) в сантиметрах, довжину в метрах, а об'єм в кубометрах. Товщину хвойного пиловника вимірюють у парних сантиметрах: 14; 16; 18; 20 і т. д., а довжину – в метрах з градацією через кожні 25 см (наприклад: 6,5 м; 6,75 м; 7,0 м; 7,25 м та ін.), додержуючись ближчого розміру.

Об'єм круглих лісоматеріалів обчислюють за спеціальними таблицями – «кубатурниками». За відсутності таблиць приблизний об'єм колоди ( $V$ ) обчислюється за формулою визначення об'єму циліндра:

$$V = l \cdot \frac{\pi d^2}{4}$$

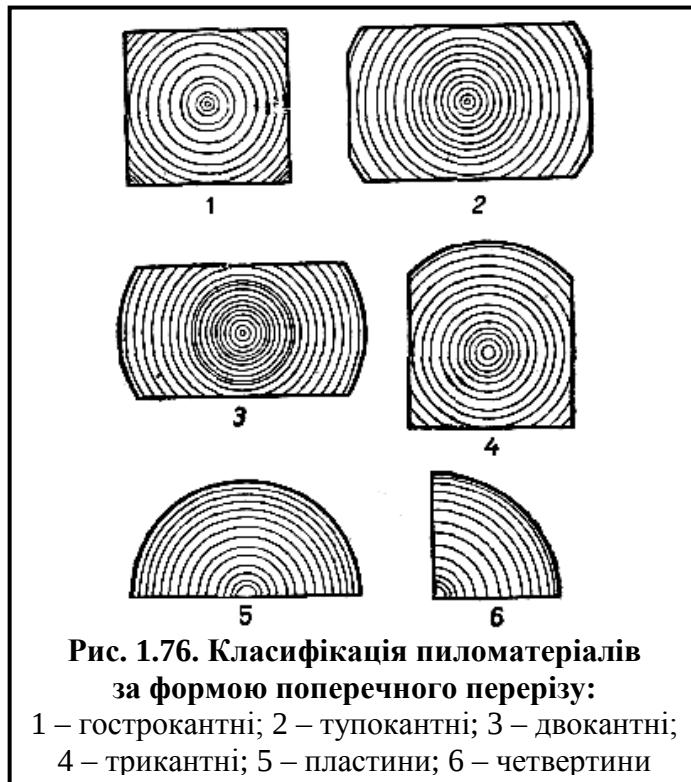
де:  $d$  – середній діаметр – півсума діаметрів у верхньому та нижньому відрізах (м);

$l$  – довжина колоди (м).

### 1.5.2. Сортименти пиломатеріалів

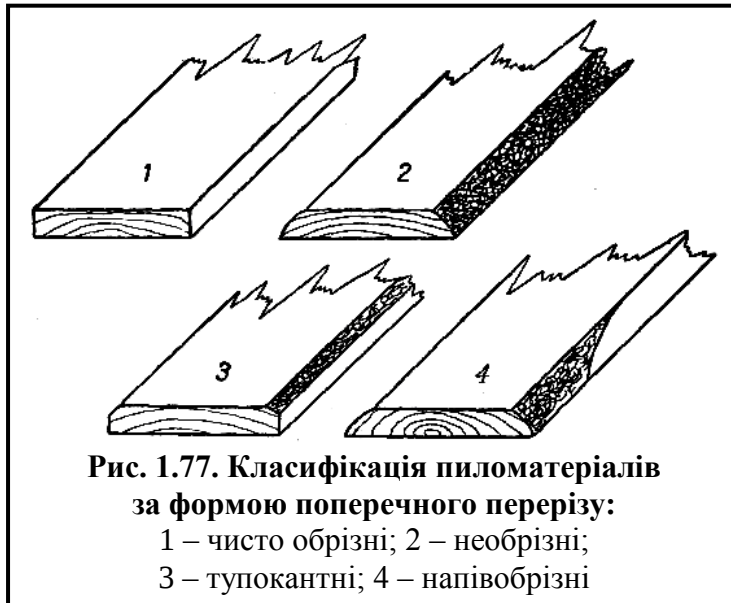
Матеріали, одержані поздовжнім розпилюванням круглих лісоматеріалів, називаються пиломатеріалами. Колоди розпилюють на різні пиломатеріали залежно від їх призначення. За формою поперечного перерізу пиломатеріали поділяються на *бруси та дошки*. Бруси бувають: гострокантні, тупокантні, двокантні, трикантні, а також пластини і четвертини (рис. 1.76).

*Бруси* – це пиломатеріали, ширина яких не перевищує подвійної товщини (наприклад, 120 х 150 мм, 150 х 200 мм і т.ін.). Якщо розміри поперечного перекрою бруса менші за 100 мм, наприклад, 80 х 90 мм, 75 х 60 мм, то такі пиломатеріали називаються брусками. Пластини утворюються розпилюванням колоди навпіл у поздовжньому напрямі, а



четвертини – розпилюванням колоди начетверо.

*Дошки* – це пиломатеріали, в яких ширина більша за подвійні товщину (наприклад, 25 x 100 мм, 40 x 180 мм). Дошки поділяються на (рис. 1.77) чистообрізні – мають гострі грані (ребра); необрізні – дошки з гострими необробленими кантами; тупокантні – коли дошки мають один або два канти не до кінця пропиляні; напівобрізні – коли дошки мають канти, обрізні не по всій довжині (половина обрізана, а друга – має гострий або тупий кант). Відходами від обрізування дощок вважаються рейки та обаполи – бокові зрізи колоди в комлі.



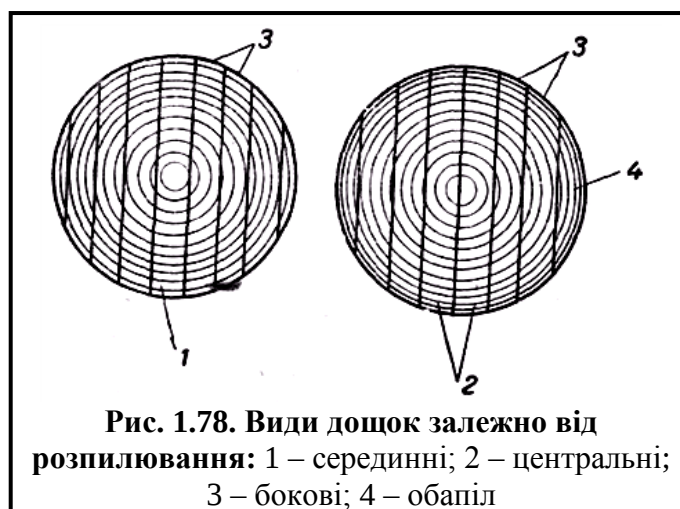
Дошка поділяється на такі частини:

1) *пласть* (постель) – *зовнішня* (широка сторона дошки, обернена до заболоні (права пласть), завжди краща якістю, бо в ній менше зарослих сучків); *внутрішня* (широка сторона дошки, обернена до серцевини (ліва пласть); 2) *кант* (кромка) – поздовжня вузька сторона дощок і брусків; 3) *грань* (ребро) – лінія перетину пласті і кромки, а в брусках – двох суміжних пластей; 3) *торець*.

Залежно від розпилювання дошки поділяються (рис.1.78) на *серединні* – коли в дошці серцевина міститься цілком (при цьому способі розпилювання серцевина лишається непропиляною); *центральні* – дошки, в яких міститься половина серцевини (розпилювання по серцевині); *бокові* – дошки поза серцевиною (периферійні) та *обапіл*.

Дошки залежно від призначення поділяються на *звичайні* – загального призначення та *спеціальні* (наприклад, резонансові для виготовлення музичних інструментів).

**Вимірювання і сортність пиломатеріалів.** Дошки, бруси і бруски вимірюють по товщині та ширині в міліметрах, а по довжині – в метрах; об'єм пиломатеріалів вимірюють кубометрами. Дошки мають певні стандартні розміри по товщині, ширині та довжині, передбачені відповідними ДСТУ. Загалом дошки за товщиною поділяються на дві



великі групи: *тонкі* – до 35 мм та *товсті* – понад 35 мм.

Дошки хвойних порід мають такі стандартні розміри: а) товщину – 13, 16, 19, 22, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 і 100 мм з відхиленням у тонких дощок – 1 мм, у товстих – 2 мм; дошки товщиною 7 і 10 мм називають пиляною фанерою; пиломатеріали товщиною понад 100 мм належать до брусів; б) ширину – 50, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100, 105, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240 і 260 мм з відхиленням при ширині від 50 до 100 мм  $\pm 2$  мм, при ширині 105–210 мм  $+3$  мм, при ширині 220–260 мм  $+4$  мм; в) довжину від 1 до 6,5 м з градацією через 0,25 м і з відхиленням – 2,5–7,5 см.

Дошки листяних порід мають такі стандартні розміри: а) товщину – 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70 мм і далі з градацією через 10 мм та з відхиленням для тонких дощок – 1 мм, для товстих (до 100 мм) – 2 мм і понад 100 мм – 3 мм; б) ширину – 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм і понад 100 мм з градацією через 10 мм та з відхиленням до 100 мм – 2 мм і понад 100 мм – 3 мм; в) довжину від 1 м до 6,5 м з градацією через 0,1 м і з відхиленням – 2,5–7,5 см. Спеціальні види пиломатеріалів різних порід бувають довжиною від 3,7 м до 8,5 м з градацією через 0,3 м.

При записуванні розмірів пиломатеріалів назви одиниць вимірів не проставляють, крім вимірювання об'ємів. Наприклад, 25 х 220 х 5,5 читається так: товщина 25 мм, ширина 220 мм, довжина 5,5 м. При чому

записують саме в такій послідовності: спочатку товщину, потім ширину, наприкінці – довжину пиломатеріалу.

**Розрахунок об'єму дощок.** Об'єм дощок в кубометрах ( $\text{м}^3$ ) знаходять, перемноживши в метрах товщину, ширину та довжину. Наприклад: для розрахунку об'єму дошки товщиною 40 мм, шириною 200 мм і довжиною 5 м ( $40 \times 200 \times 5$ ) знаходимо:  $V=0,04 \times 0,2 \times 5=0,04 \text{ м}^3$ . На виробництві об'єм пиломатеріалів (дощок і брусів) знаходять за спеціальними таблицями об'ємів пиломатеріалів або за допомогою спеціальних розсувних лінійок-таблиць. Для обчислення об'єму необрізних дощок треба знати її ширину, яку беруть на правій, вужчій пласті посередині довжини, причому один обзелок зараховують повністю, а другий – відкидають.

**Сортність дощок та брусів.** Залежно від кількості сучків та інших вад, дошки хвойних порід поділяють на шість сортів: нульовий, перший, другий, третій, четвертий і п'ятий (0, I, II, III, IV, V). Нульовий та перший сорти використовують на будівництві ферм мостів і дахів, у суднобудуванні, а також для деталей спеціального призначення, які експлуатуються зі значними навантаженнями. Другий, третій і четвертий сорти використовують для виробництва деталей столярно-будівельних виробів; п'ятий сорт найгірший за якістю, тому використовується для різних господарських потреб.

Щоб доцільніше використати деревину, з листяних порід випилюють лише необрізні дошки. Дошки м'яколистяних порід (вільха, липа, осика) мають три сорти, з яких виготовляють простіші меблі, тару, моделі для ливарної справи, креслярські дошки та вироби широкого вжитку. Дошки твердолистяних порід (дуб, бук, ясен) поділяються на чотири сорти, з яких виготовляють меблі, паркет, поручні тощо. Сортність дощок позначається водостійкою фарбою на торці або кольоровим крейдяним олівцем, яким роблять позначки на пласті дощок.

Бруси поділяють на чотири сорти: I та II сорти використовуються для більш важливих робіт на будівництві, мостобудуванні, гірничій промисловості та ін.

### 1.5.3. Листові деревні матеріали

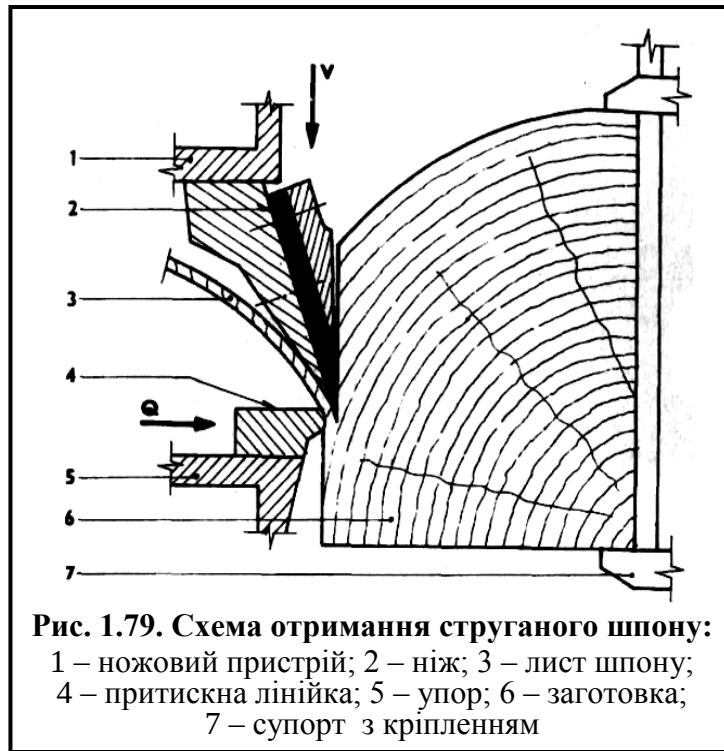
До листових деревних матеріалів належать: шпон (струганий та лущений), фанера, деревностружкові і деревноволокнисті плити та ін.

**Шпон** – це деревний матеріал у вигляді найтонших (до 3 мм) листів деревини. Шпон (з німецької – *späne*) перекладається як тріска. Поділяється

на такі види – струганий, лущений і пиляний, а також натуральний, кольоровий та фін-лайн.

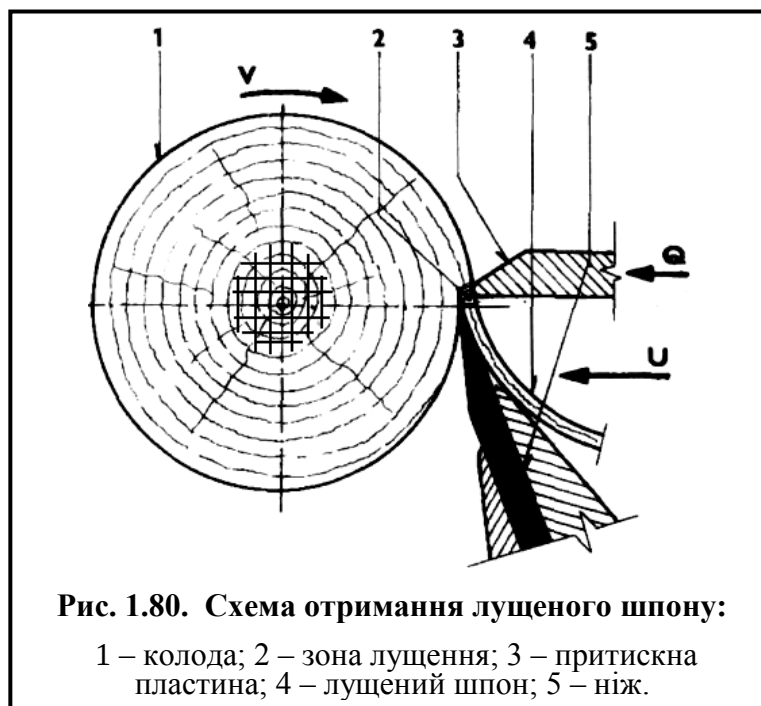
Технологія виробництва шпону відома понад 4000 років. Не випадково ідея розпилювати дерево на тонкі листи виникла у високо розвинутій культурі Давнього Єгипту – країні, в якій деревина було рідкістю та цінувалося на рівні коштовного каміння. Отже, виробництво шпону виникло не там, де густі ліси вкривали ландшафт, а там, де деревина була дефіцитною сировиною й існувала необхідність його оптимального використання. У кустарному виробництві, шпон нарізали зі стовбура поперечною пилюкою, проте, гарні дерев'яні вироби, знайдені в могилі Тутанхамона, засвідчують, що, не дивлячись на примітивні методи обробки, люди того часу вже знали, як продемонструвати природну внутрішню красу деревини.

*Струганий шпон* використовується для фанерування – обклеювання столярних виробів з деревини малоцінних порід, які не вирізняються гарною текстурою. Ідея механізації цього способу отримання шпону належить англійцю М.І. Брунелю, який у 1806 р. отримав патент на стругальний верстат з ручним приводом. Струганий шпон виробляється з деревини цінних листяних порід (дуба, бука, горіха, клена, ясеня та ін.), які попередньо піддається термічній обробці задля підвищення пластичності деревини. Струганий шпон отримують у вигляді довгих вузьких листів завтовшки 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,2 мм механічною обробкою брусків і колодок на фанеростругальних верстатах. (рис. 1.79). Залежно від способу розкроювання шпон поділяється на радіальний, напіврадіальний, тангентальний і тангентально-торцевий. Довжина шпону – 1 м і більше з градацією 0,1 м, ширина (залежно від якості) – від 80 до 100 мм.



*Луцений шпон* – виготовляють шляхом механічного розлущування відрізків колод на луцильному верстаті. Конструкцію луцильного верстату винайшов англієць Г. Фаверер у 1818 р. Наприкінці XIX ст. фірма „Флек” (Німеччина) створила інший деревообробний верстат, де також використовувався принцип луцення, але на відміну від попередника, цей верстат утворював безперервну та більш рівну за товщиною стрічку. З цього часу луцильні верстати багаторазово модернізувалися, однак флеківський принцип луцення залишився незмінним: на потужному токарному верстаті, у центрах якого затиснутий попередньо розпарена заготовка круглого перерізу, за допомогою широкого різця під час обертання знімається тонка суцільна стружка по всій довжині. Для ущільнення деревини й утворення більш гладенької поверхні шпона над різальним ребром різця встановлюють притискну лінійку. Автоматичні ножиці весь час відрізають листи шпона встановленого розміру. На рис. 1.80 умовно показано фанерну зону заготовки, тобто ту частину, яка розгортається в шпон, і центральну (заштриховану) – *олівець*, що являє собою відходи фанерного виробництва.

Луцений шпон з деревини берези, вільхи, бука, дуба, ясена, липи, сосни, модрина та кедра використовують для виготовлення клесної фанери та облицювання дерев'яних виробів. Товщина листів шпону 0,55; 0,75; 0,95; 1,15; 1,5 мм; ширина – від 150 до 800 мм з градацією через 50 мм та від 800 до 1600 мм з градацією через 100 мм; довжина – 800–2200 мм з градацією через кожні 100 мм.



*Пиляний шпон* товщиною від 1 до 10 мм виготовляють зазвичай з деревини хвойних порід: смереки, кедра, ялини. Такий шпон дозволяє максимально передати структуру деревини, однак при його виготовленні виходить багато відходів. Висока якість отриманого матеріалу дозволяє використовувати його для облицювання стінових панелей, дверей, елементів сходів, лицьового боку паркетної дошки і навіть для виробництва музичних інструментів. Крім того, пиляний шпон незамінний при виготовленні гнutoклесних деталей меблів та декоративного оздоблення приміщень (панелі).

*Шпон фاین-лайн* – використовується як альтернатива натуральному струганому шпону, адже є штучним та модифікованим, а головне – виготовленим з малоцінної швидко зростаючої деревини, що імітує текстуру цінних порід. У середині ХХ ст. розпочали виготовляти струганий шпон з багатошарових клеєних блоків, який отримав назву „фاین-лайн” (з англійської fine-line – „чудова лінія”). Технологія виробництва шпону фاین-лайн є такою: спочатку лушать шпон, у якого відсутня яскраво виражена текстура, далі – склеюють отримані листи шпону в один блок потрібної товщини, який стругають під невеликим кутом на фанеростругальному верстаті. Крім того, при формуванні блоку листи лушеного шпону попередньо фарбують і розкладають у потрібному порядку, завдяки чому на готовому матеріалі утворюється неповторна за складністю текстура, в якій чергуються смуги різного кольору, що

повторюють цінні породи деревини (капи, горіхові розводи, мармуровість карельської берези тощо).

**Фанера** – багатошаровий будівельний матеріал, який виготовляється шляхом склеювання спеціально підготовленого шпону. Для підвищення міцності фанери шари шпону накладаються так, щоб волокна деревини були чітко перпендикулярні попередньому листу.

Сировиною для виготовлення фанери є деревина вільхи, ясена, дуба, клена, липи, тополі, ялини, сосни, кедр, модрини. Однак найчастіше використовується березова деревина завдяки рівномірній структурі та високим механічними показниками міцності. Береза дає можливість отримати гладкий шпон достатньої товщини, з якого згодом виготовляється фанера.



**Рис. 1.81. Багатошарова фанера**

**Класифікація фанери:** 1) за матеріалом, з якого виготовлена фанера: *хвойна, листяна*; 2) за кількістю шарів: *тришарова, п'ятишарова, багатошарова*; 3) за просочуванням: *ФСФ* (фанера, виготовлена із застосуванням смоляного фенолформальдегідного клею; характеризується високою зносостійкістю, механічною міцністю та високою вологостійкістю; використовується здебільшого у будівництві); *вологостійка* (фанера, оброблена спеціальними речовинами, які збільшують опір проникненню вологи, або ламінуванням); *ФК* (фанера, яку одержують проклеюванням шпону карбамідним клеєм; використовується переважно для внутрішньої обробки приміщень та меблевому виробництві); 4) за видом обробки поверхонь: *НШ* (не шліфована), *Ш 1* (шліфована з одного боку), *Ш 2* (шліфована з двох боків); 5) за зовнішнім виглядом (визначається кількістю сучків на квадратний метр поверхні зовнішнього шару шпону): *Е* (еліта), *I, II, III, IV*.

*Пиляну фанеру* отримують розпилюванням колод на листи завтовшки від 0,8 до 4 мм і завдовжки до 7 м на спеціальних фанеропильних верстатах. Щоб зменшити втрати деревини, використовують тонкі пилки з незначним розводом, але за цих умов втрати сягають 60 %, тому виробництво пиляної фанери обмежене і застосовується лише в тих випадках, коли вихідний матеріал (нарости, напливи, сильно завилькувата деревина) втрачає художні та фізичні якості при іншій технології. З пиляної фанери здебільшого виготовляють високоякісні вироби та музичні інструменти.

*Клеєну фанеру* виготовляють з непарної кількості листів шпона, склеєних білковими або синтетичними клеями. Клеєну фанеру виготовляють з березового, букового, вільхового і соснового шпону на карбамідних (ФК), альбуміно-казеїнових (ФБА) та фенолформальдегідних (ФСФ) клеях. Зовнішні шари фанери називаються *сорочками*, а внутрішні – *серединними*. Сорочки поділяються на лицьову, що має кращий зовнішній вигляд, менше вад деревини та дефектів виробництва, і зворотну. За товщиною листів клеєну фанеру поділяють на тонку – завтовшки 1,5–2 мм, середню – 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 і 6,0 мм та товсту – 8, 9, 10 і 12 мм. Товсті листи клеєної фанери називаються фанерними плитами. Товщину листа фанери вимірюють біля кантів посередині кожного боку листа; середнє значення цих вимірювань вважається номінальною товщиною. За якістю деревини й обробки сорочок, а також за способом виготовлення клеєну фанеру поділяють на сім сортів: А, А<sub>1</sub>, АВ, АВ<sub>1</sub>, В, ВВ і С. Зворотний бік сорочок звичайно на один сорт нижчий від лицьового.

Завдяки міцності, пружності, малій схильності до жолоблення і розтріскування, добрій гнучкості та відносній легкості клеєна фанера широко застосовується в столярній справі, меблевому і тарному виробництві, а також як будівельний матеріал.

*Лицювальна фанера* – це звичайна клеєна фанера, яка має одну або дві сорочки з деревини цінних порід (дуба, горіха, груші та ін.). Лицювальну фанеру випускають двох марок: ФОБ (на білкових клеях) і ФОС (на смоляних клеях). За якістю деревини і виготовлення лицювальна фанера поділяється на три сорти – І, ІІ, ІІІ.

*Лакована фанера* – це березова фанера, вкрита нітролаком за спеціальною технологією, що забезпечує створення якісної, водостійкої та значною мірою вогнестійкої плівки. Використовується в електроприладах, радіоапаратурі, для внутрішнього оздоблення залізничних вагонів та яхтових кают.

*Бакелітова фанера* – листовий матеріал з березового шпону, вкритий тонким шаром термореактивної смоли. Така фанера міцна, водо- та вогнестійка, має високі діелектричні властивості. Промисловість випускає бакелітову фанеру трьох марок: ВФС, БФВ–1, БФВ–2.

До спеціальних видів належать: ламінована (ФЛМ) – це березова фанера підвищеної водостійкості марки ФСФ, облицьована з одного чи двох боків спеціальною плівкою (фенольною або меламіновою); ламінована поверхня плити перешкоджає проникненню вологи, має високу стійкість до стирання, дії хімікатів, утворенню грибків; *тепла фанера*, яка має низьку тепло- і звукопровідність завдяки наявності спеціального наповнювача між листами шпону; *дахова фанера*, обклеєна з одного або двох боків толем; *вогнестійка фанера* просочена антипіренами; *ксилотек* – фанера, вкрита з одного або обох боків асбоцементом, що надає їй високої вогнестійкості, водо- і кислотостійкості; *армована фанера*, обклеєна з одного або обох боків металевими листами; тощо.

#### **1.5.4. Деревні плити та інші матеріали на основі деревини**

У столярному виробництві часто доводиться виготовляти плоскі щитоподібні деталі – кришки столів, бічні стінки, двері та полиці шаф, кімнатні двері, легкі перегородки тощо. Заготовки для таких деталей виготовляються промисловим способом у вигляді щитів – деревних плит.

*Столярна плита* (рис. 1.82) – достатньо великий за розмірами щит,



склеєний з вузьких рейок й обклеєний з обох боків 1–2 шарами шпона.

Щит з рейок називається *серединкою*, а наклеєний шпон – *сорочкою*. Серединки столярних плит виготовляють з хвойних і м'яких листяних порід дерев; для сорочок використовують якісний шпон з берези, бука, вільхи, сосни. Обидві сорочки роблять однакової товщини.

Промисловість випускає також *лицювальні столярні плити*, які обробляють дубовим шпоном з одного або обох боків. Промисловість

виробляє столярні плити таких розмірів: 2500 х 1525, 2500 х 1220, 2120 х 1270, 1800 х 1220 мм, завтовшки 16, 19, 25, 30, 35, 40, 45 та 50 мм.

*Фанерні плити* відрізняються від клеєної фанери товщиною, яка коливається у межах 13–45 мм. Набирають їх із лущеного шпона, склеєного здебільшого фенолформальдегідними смолами. Фанерні плити випускають трьох марок: ПФ–А, ПФ–Б і ПФ–В, що позначають взаємне розміщення листів шпону; вони бувають однобічними та двобічними, облицьованими струганою фанерою або необлицьованими.

Для виготовлення столярних та фанерних плит використовується чимало ділової деревини, тим часом у лісопилльному і деревообробному виробництві є значні відходи у вигляді стружки, тирси й обрізків, які успішно використовуються у виробництві деревностружкових, деревноволокнистих та інших листових матеріалів і за міцністю та іншими властивостями не поступаються перед матеріалами, виготовленими на основі ділової деревини.

*Деревостружкові плити (ДСП)* – це суцільні щити завтовшки від 5 до 100 мм, завширшки від 1200 до 2400 мм та завдовжки до 5,5 м. Ідея виробництва ДСП зародилося наприкінці 30-х рр. ХХ ст. в Німеччині та Швейцарії – країнах, бідних власними лісовими ресурсами, а тому особливо зацікавлених в максимальному використанні відходів деревообробки. Сировиною для таких плит є стружка, тирса, обрізки дощок, обривки шпона тощо. Усі ці відходи подрібнюють і сортують за розмірами деревостружкової основи, перемішують у змішувачах із в'язучою речовиною і пресують при певній температурі та тиску. Як в'язучу речовину застосовують розчин синтетичних смол у кількості від 6 до 12 % ваги сухої стружки.



**Рис. 1.83. Деревостружкові плити**

Найвищу міцність плит забезпечують карбамідні клеї, але часто застосовують і клей К–17 та МФС–1. З підготовленої маси формують

рівномірний пласт (килим) і спресовують його без підігрівання, потім цей килим подають у гарячий прес і обробляють під тиском  $0,5\text{--}2,0 \text{ МН/м}^2$  ( $5\text{--}20 \text{ кгс/см}^2$ ) при температурі  $135\text{--}140^\circ\text{C}$ . Готові плити витримують на складі  $5\text{--}10$  діб, а потім остаточно обробляють – обрізують за розмірами, шліфують, обклеюють шпоном тощо.

Плити плоского пресування випускають таких марок: одношарові середньої ваги (ПС–1); тришарові середньої ваги (ПС–3); одношарові значної ваги (ПТ–1); тришарові значної ваги (ПТ–3). Плити середньої ваги мають щільність  $500\text{--}650 \text{ кг/м}^3$ , а значної ваги –  $660\text{--}800 \text{ кг/м}^3$ . Тришарові плити роблять так, що зовнішні шари зі спеціально приготовленої стружки становлять близько  $1/3$  загальної товщини, а внутрішній шар –  $2/3$ . Крім плоскопресованих, промисловість випускає деревостружкові плити екструзійного пресування з розміщенням стружок перпендикулярно до площини плити.

*Деревоволокнисті плити (ДВП)* – листовий матеріал із відходів лісозаготівель, лісопиляння і деревообробки, тобто з подрібнених решток деревини, яку пропарюють і під тиском розділяють на волокна. Волокно під великим тиском і при високій температурі спресовують в однорідний міцний матеріал. Для виготовлення деревоволокнистих плит використовуються не лише відходи деревини, а й лляна костриця, очерет, відходи гідролізного виробництва тощо. За щільністю матеріалу ДВП поділяються на надтверді, тверді, напівтверді, ізоляційно-обробні й ізоляційні. Відповідно до цього щільність матеріалу плит коливається у межах  $250\text{--}950 \text{ кг/м}^3$ .

Склеюючи шари шпону, просоченого синтетичними смолами та спресованого під тиском від  $4$  до  $20 \text{ МН/м}^2$  ( $40\text{--}200 \text{ кгс/см}^2$ ) при температурі  $125\text{--}150^\circ\text{C}$ , отримують *облагорожену* деревину (дельта-деревину, лігнофоль, балініт). Випускають ці матеріали у вигляді дощок, плит і брусків, густина яких сягає  $1200\text{--}1450 \text{ кг/м}^3$ . Така облагороджена деревина має високу міцність, вологостійкість, майже не піддається усушці та розбуханню. *Штучна деревина* на відміну від облагородженої не має волокнистої будови. Це пластична маса, отримана завдяки глибокій переробці деревини та її відходів. До таких штучних матеріалів належать фіброліт, ксилоліт, месоніт, лігностон та ін.

До сучасних видів листових матеріалів належать *деревні пластики*, з-поміж яких найпоширенішими є такі:

1) *пресована деревина* – виготовляється з відходів на лісозаготівлях, при лісопилянні, на деревообробних виробництвах; стружку пресують при

тиску 20–30 Мпа та з підігріванням; пресована деревина поділяється на такі марки: ДПО, ДВО–В (одноосновного поперечного ущільнення у вигляді суцільних дощок і брусків завтовшки від 5 до 60 мм) та ДПД (двоосновного поперечного ущільнення у вигляді брусків з розмірами 30х30, 40х40, 50х50 мм);

2) *деревношаруваті пластики* отримують з лущеного шпону, просоченого смолою, пресуванням під тиском 10–30 Мпа при температурі 150–160°C; пластики виготовляють у вигляді листів прямокутної форми до 15 мм завтовшки; фізико-механічні властивості деревношаруватих пластиків значно вищі, ніж у суцільної чи пресованої деревини.

3) *деревні пластмаси* виготовляють з відходів фанерного виробництва, лісопиляння та деревообробки, які подрібнюють, змішують із зв'язуючою речовиною, висушують і пресують у пресформах різної конфігурації при тиску 8–80 Мпа та температурі 150–160°C.

### ***Контрольні запитання***

1. На які групи поділяють круглі лісоматеріали?
2. Як називають круглий лісоматеріал, з якого виготовляють спеціальну продукцію (фанеру, лижі, олівці тощо)?
3. Як називається бокова частини колоди, утворена при поздовжньому розпилюванні?
4. На скільки сортів залежно від якості поділяється хвойний пиловник?
5. За якою формулою обчислюють об'єм круглих лісоматеріалів?
6. Що називають пиломатеріалами та як його одержують?
7. За якими ознаками поділяють пиломатеріали?
8. Який пиломатеріал називають брусом (брусом, дошкою)?
9. Як називаються бруси залежно від кількості пропиляних сторін?
10. Як називають відходи від обрізування дощок?
11. На які частини поділяється дошка?
12. На які види, залежно від розпилювання, поділяються дошки?
13. За якими лінійними розмірами вимірюють пиломатеріали?
14. На скільки сортів, залежно від наявності вад, поділяють дошки хвойних порід?
15. На скільки сортів поділяють дошки м'яколистяних і твердолистяних порід дерев?
16. Що називають шпоном та на які види він поділяється?

17. Кому належить ідея механізації отримання струганого шпону?
18. Хто винайшов конструкцію луцильного верстату для виготовлення лушеного шпону?
19. Який сучасний вид шпону імітує текстуру цінних порід?
20. Що називають фанерою і як її класифікують?
21. Зі скількох шарів шпону виготовляють фанеру?
22. Яка різниця між столярними та фанерними плитами, а також між ДВП та ДСП?
23. Назвіть сучасні види листових деревних пластиків.

## **1.6. ЗАГОТІВЛЯ, ЗБЕРІГАННЯ ТА СУШІННЯ ДЕРЕВИНИ**

### **1.6.1. Заготівля деревини**

Деревину краще заготовляти з листопада до березня, коли припиняється або зменшується сокорух. Колоди зимової рубки містять менше вологи та поживних речовин, тому менше пошкоджуються деревоточцями. Зауважено, що листяні породи краще заготовляти при старому місяці, а хвойні – при молодому.

Якість дерева під заготівлю поліпшується, якщо його „засушити” на корені. Для цього наприкінці весни на дереві знімають кору зі стовбура на висоті до 1 м, а пізньої осені або взимку його спилують. Колоди хвойних порід краще корувати сухими, а листяні – вологими. Тривале вимочування зрубаного дерева у воді поліпшує якість деревини (особливо дуба та вільхи), бо з неї поступово вимиваються органічні речовини, якими живляться деревоточці.

### **1.6.2. Зберігання деревини**

Головне завдання при зберіганні – захистити деревину від жолоблення, розтріскування, ураження грибком і комахами.

Деревину зберігають у вигляді пиломатеріалу (бруси, бруски, дошки, планки), або тимчасово, цілими колодами. З колод, перед зберіганням, слід обов’язково зняти кору, під якою розмножується червиця, або виникає грибне побуріння, яке псує всю колоду.

Колоди, зрубані влітку, очищають від кори через два тижні після заготівлі, а зрубані взимку – до потепління. На кінцях колоди залишають смуги кори товщиною 10 см; завдяки чому торці менше розтріскуються. Очищати кору зручно обрізаною лопатою, попередньо зрізавши заокруглення та загостривши передню кромку.

При висиханні колод або пиломатеріалів, волога з них здебільшого випаровується через торці, тому й розтріскування деревини розпочинається саме з них. Щоб цьому запобігти, торці замащують бітумом, солідолом, глиною з вапном або вкривають олійною фарбою.

Зберігають пиломатеріали та колоди в штабелях, встановлених на кам’яних та бетонних підставках – підштабельниках висотою 20–60 см. На них задля гідроізоляції кладуть шматки толю, потім – міцні поперечини, на які укладають пиломатеріали (бажано однакових розмірів за товщиною,

шириною й однієї породи). Між рядами пиломатеріалу для вентиляції повітря прокладають дошки або бруски. Зверху на штабель встановлюють дашок, який запобігає дії прямих сонячних променів й опадів. Відстань від верхнього ряду пиломатеріалів до даху повинна бути не менше 12–15 см, щоб повітря зверху під дашком не затримувалося. Невелику кількість пиломатеріалів краще зберігати у приміщенні під стелею на перекладинах (спочатку кладуть довші і товщі дошки, а потім – коротші та вужчі).

### **1.6.3. Сушіння деревини та надання їй певних властивостей**

*Сушінням* називається процес видалення з деревини вологи випаровуванням. Підраховано, що дерево разом із стовбуром, гілками, листям, корою та корінням на 65–85 % складається з води. Волога, яку коріння всотує з ґрунту, підтримує життєдіяльність клітин дерева. Однак волога в природі необхідна не лише дереву, що росте. Завдяки воді, дерево, що загинуло, швидко руйнується, і перетворюється у природне добриво. Якщо б цього не відбувалося, то земна куля була б завалена стовбурами та гілками загиблих дерев.

*Мета сушіння* – надати деревині більшої міцності, продовжити строк експлуатації та зробити придатною для виготовлення столярно-будівельних виробів. Висушена деревина добре склеюється й опоряджується декоративно-захисними плівками (фарбується, лакується і полірується). Деревину висушують двома способами: натуральним – на повітрі та штучним – в спеціальних сушильних камерах.

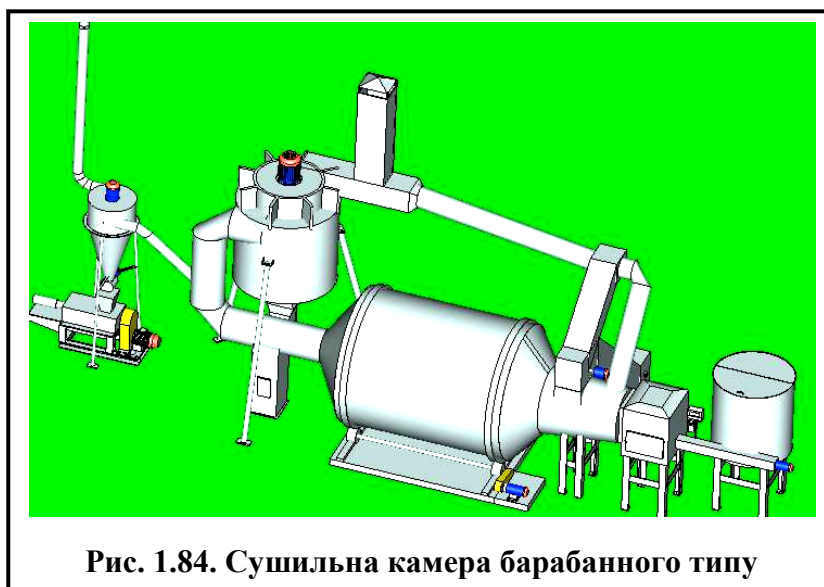
Як зазначалося вище, деревина розтріскується по серцевинних променях, а тріщини здебільшого йдуть у радіальному напрямку. Чим сильніше деревина всихається, тим чисельніші та глибші в ній тріщини. М'яка і легка деревина всихається переважно менше, ніж тверда і важка; до того ж м'яка деревина висихає значно швидше, ніж тверда, тому менше коробиться і розтріскується. При висиханні зменшуються лінійні розміри деревини: впоперек волокон на 5–12 %, натомість вздовж – розміри майже не змінюються. За ступенем висихання деревину різних порід поділяють на три групи: маловсихаючі (ялина, ялівець, верба, тополя), середньовсихаючі (вяз, груша, дуб, липа, вільха, осика, ясен) та сильновсихаючі (береза, модрина, клен, яблуня).

### **Промислові способи сушіння в камерах**

*Сушіння деревини в лісосушильних камерах.* Порівняно з натуральним сушінням на повітрі, цей процес у спеціальних камерах має низку переваг і передовсім: короткий час сушіння; регулювання вологи з

урахуванням подальшої переробки і призначення деревини; можливість вимірювання вологи у великій кількості в штабелі для забезпечення рівномірного сушіння з різницею у волозі не більше 2 %; боротьба зі шкідниками деревини; покращення механічних і технічних особливостей (твердість, відсутність тріщин) за відносно короткий час сушіння; у сучасних сушарках процес повністю автоматизований, а вбудований комп'ютер бере на себе усі можливі процеси управління та слідкує за якістю сушіння.

Від дії високої температури (70–80°C) в деревині знищуються грибки. Безпосередньо процес висушування пиломатеріалів у штучних умовах полягає у видаленні вологи з деревини нагрітим повітрям. У сушильну камеру завантажують односторонню деревину певної породи, однакової товщини та початкової вологи.



У деревообробній промисловості використовуються різні типи сушильних камер, які поділяються залежно від таких ознак:

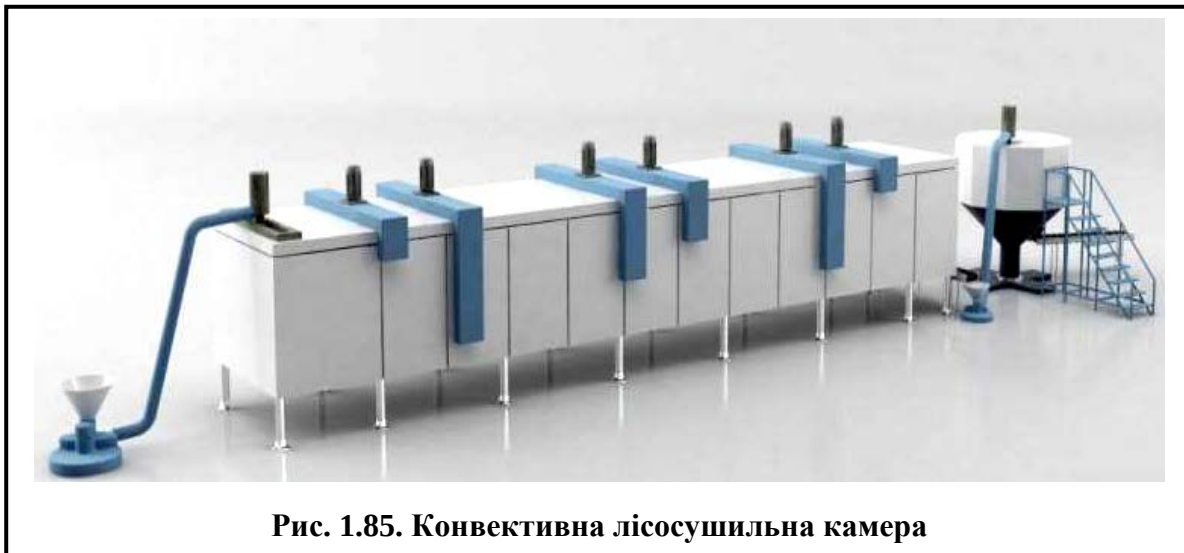
1. Принципу дії: *камери безперервної дії* – безупинно завантажуються пиломатеріалом. З таких камер щодня вивантажуються штабелі сухого пиломатеріалу чи деталей з так званого „сухого” боку камери, натомість стільки ж завантажуються – з „сирого” боку камери; *камери періодичної дії*, в які одночасно завантажуються штабелі пиломатеріалу, а після висихання – одночасно вивантажуються з камери. Цей тип камер має низку переваг перед камерами безперервної дії, передовсім у них регулюється процес поступового висушування деревини, натомість у камерах безперервної дії щоденне відкривання дверей і завантаження штабелів порушує процес сушіння. Тому цінні породи деревини сушать здебільшого в камерах періодичної дії.

2. Способу сушіння: *конвективні, рідинні, кондуктивні, діелектричні та радіаційні*.

3. Особливостей конструкції: *роликові* – застосовуються для сушіння листових матеріалів (шпону); це довгі сушильні камери, всередині яких по довжині і висоті (у декілька поверхів) установлені приводні ролики для переміщення через камеру пиломатеріалу; здебільшого роликові сушильні камери бувають прохідного типу, тобто вхід і вихід розташовується з різних боків камери; *фонтанні або пневматичні* – призначені для сушіння дрібних деревних часток, наприклад стружки у зваженому стані; це вертикальний циліндр, через який знизу догори продувається потік гарячого повітря; *барабанні* – складаються з горизонтального (з невеликим ухилом) циліндра (барабана), всередині якого здійснюється сушіння дрібного деревного матеріалу; через барабан проходить гаряче повітря, а матеріал для рівномірності сушіння переміщується завдяки безупинному обертанню барабана або ротора-змішувача, який розташований всередині; *стрічкові* – застосовують для сушіння стружки, сірникової соломки, деревної тріски; усередині камери в один чи декілька поверхів установлені конвеєри – сітчасті стрічки, на яких деревний матеріал сушиться гарячим повітрям.

4. Від використовуваного агента сушіння та його температури: *низькотемпературні* (до 100°C) – повітряні та газові; *виськотемпературні*, в яких агентом сушіння є перегріта пара.

Найпоширенішими для сушіння пиломатеріалів є конвективні сушарки, яку ще називають лісосушильними камерами. Промислові лісосушильні камери – це 5–20 послідовно розташованих стаціонарних приміщень (камер), виготовлених з матеріалів, які не піддаються гниттю: стіни – цегельні, цементовані; стелі – залізобетонні плити, підлоги – бетоновані. З торців камер навішані двері, через які завантажуються трекові візки зі штабелями пиломатеріалів.



**Рис. 1.85. Конвективна лісосушильна камера**

Для функціонування лісосушильної камери використовуються пристрої для нагрівання (калорифери), циркуляції (вентилятори) та зволоження (зволожувальні труби) агента сушіння. Для подання свіжого та викиду відпрацьованого повітря використовуються нагнітальні канали та витяжні (вихлопні) труби. Піломатеріал, сформований у штабелі та встановлений на трекових візках, завантажується в лісосушильну камеру по рейках. Контроль за станом агента сушіння (температурою, вологістю) та регулювання його стану здійснюється в ручному режимі чи автоматично за допомогою психрометра. Регулювання температури здійснюється зменшенням (збільшенням) подачі пари в калорифери чи топкового газу в газові сушарки; регулювання вологості повітря – відкриттям заслінок (шиберів) на вентиляційних каналах камери. Для підвищення рівня вологості пара подається безпосередньо в камеру через зволожувальні труби.

Лісосушильні камери виготовляють одноколійними та двоколійними, дотримуючись таких розмірів: ширина одноколійних – 2,4 м, двоколійних – 4,8 м; висота від рейки – 3–3,4 м; довжина камер періодичної дії – 7 і 4 м; довжина камер безперервної дії – 30, 40 і 60 м (з розрахунком по 7 м довжини на 1 штабель). Розміри штабеля для сушіння: довжина 6,5 м, ширина 1,5–1,8 м, висота 2,5 м (висота від візка).

*Процес сушіння.* Для якісного сушіння пиломатеріал спочатку пропарюють протягом 1–1,5 год. влітку та до 2 год. взимку. Це здійснюється з метою рівномірного прогріву матеріалу задля відкриття пор, через які виходитиме внутрішня волога. Процес пропарювання повторюють 2–3 рази протягом періоду висушування. Пропарювання особливо важлива операція для сушіння твердолистяних пиломатеріалів

(дуб, бук, ясен та ін.), адже поверхня матеріалу може висохнути, пори закритися, однак волога залишиться всередині масиву деревини навіть після завершення процесу сушіння. Розпилявши такий матеріал, всередині спостерігається темне, сире місце. Таке явище називається закальцем, а матеріал, безперечно, буде непридатним для механічної обробки без досушування.

Після пропарювання в камері спочатку встановлюють невисоку температуру (40–50°C) і високу вологість (78–80%), а потім поступово підвищують температуру повітря та зменшують вологість. При цьому весь час відбувається рух повітря в камері самопливом (природна циркуляція) або завдяки вентилятору (примусова циркуляція). Свіже атмосферне повітря, що надходить до камери припливним каналом, нагрівається від калориферів, набуває заданих параметрів (температури і вологості). Потім повітря проходить крізь штабель деревини, випаровуючи з неї вологу, після чого в атмосферу викидається невелика частина відпрацьованого повітря, а більша його частина змішується з свіжим повітрям, доводиться до заданого стану і знову подається в лісосушильну камеру.

*Режим і час сушіння.* Правильний вибір режиму сушіння та його проведення впливає на якість пиломатеріалів. Залежно від призначення пиломатеріалів встановлюються різні режими сушіння, тобто регулюються процеси впливу температури, вологості і руху повітря на деревину в сушильній камері. Для вибору режиму сушіння, наприклад соснової дошки, можна скористуватися таблицею 1.9.

Таблиця 1.9

### Режими сушіння пиломатеріалу сосни звичайної

| Вологість<br>деревини (%) | Температура<br>повітря в<br>камері (°C) | Природна<br>циркуляція<br>повітря |                        | Примусова<br>циркуляція<br>повітря |                        | Тривалість<br>сушіння (год.) | Примітка                              |
|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
|                           |                                         | Психоме-<br>трична<br>різниця     | Вологіст-<br>ь повітря | Психоме-<br>трична<br>різниця      | Вологіст-<br>ь повітря |                              |                                       |
| Понад 40                  | 74                                      | 5,5                               | 77                     | 3,5                                | 85                     | –                            | Дошки<br>соснові<br>товщиною<br>30 мм |
| 40-35                     | 76                                      | 7                                 | 72                     | 5                                  | 80                     | 6                            |                                       |
| 35-30                     | 77                                      | 8                                 | 66                     | 6                                  | 75                     | 7                            |                                       |
| 30-25                     | 79                                      | 10                                | 63                     | 8                                  | 69                     | 8                            |                                       |
| 25-20                     | 81                                      | 12                                | 58                     | 11                                 | 61                     | 10                           |                                       |
| 20-15                     | 83                                      | 15                                | 51                     | 15                                 | 52                     | 11                           |                                       |
| 15-10                     | 85                                      | 20                                | 40                     | 20                                 | 41                     | 13                           |                                       |
| Нижче 10                  | 87                                      | 26                                | 30                     | 26                                 | 30                     | 18                           |                                       |

Як зазначалося вище, режими в лісосушильних камерах контролюють, використовуючи спеціальний прилад – психрометр. Це два однакових технічних термометри з поділками шкали до 150°C, закріплені на спеціальній дощечці. Один із них називається „сухим”, інший – „мокрим”, бо з його кінця весь час відбирається частина тепла через випаровування вологи з марлі, обмотаної навколо кульки з ртуттю, спущеної в чашечку з дистильованою водою. Процес випаровування вологи з марлі тим інтенсивніший, чим більша температура і менша вологість повітря в лісосушильних камерах.

За показами „сухого” та „мокрого” термометрів розраховують т. зв. психрометричну різницю, а вже за нею, користуючись спеціальними таблицями, знаходять процент вологості повітря в камері та в разі потреби роблять відповідні зміни, регулюють доступ повітря, надходження пари тощо. Наприкінці процесу сушіння визначають вологість пиломатеріалу за допомогою електровологоміра.

У сучасній деревообробній промисловості використовуються прилади для автоматичного регулювання режиму сушіння, адже ручний спосіб регулювання трудомісткий і неточний. Регулювання проводиться т. зв. пневматичним реле, головна частина якого – термопатрон, який впускає пару та повітря або припиняє їх надходження. Спеціальний диск, який керується годинниковим механізмом, автоматично впливає на термопатрон і таким чином регулює процес сушіння за заданим режимом (диск підбирається залежно від режиму) з точністю до 1,5°C. Показники зміни температури і вологи автоматично записуються на діаграмі перебігу процесу сушіння.

**Діелектричне сушіння.** Деревина, яка розміщена між пластинами конденсатора високочастотного коливного контуру, інтенсивно нагрівається завдяки діелектричним втратам. Виділення тепла тут пов'язане з коливальним рухом молекул води, яка знаходиться в електромагнітному високочастотному полі. Тепло генерується одночасно по всьому об'єму матеріалу (де більше вологи, там більше й генерується тепла), а не підводиться ззовні, як при інших способах сушіння. Електрична енергія, яку споживає деревина, перетворюється на теплову у зв'язку з діелектричними втратами, тобто вона спочатку витрачається на нагрівання матеріалу та теплові втрати з поверхні матеріалу до навколишнього середовища, а потім (після нагрівання) – на випаровування вологи і теплові втрати.

У процесі сушіння затрати енергії на випаровування води та теплові втрати відбуваються у поверхневих зонах матеріалу, тому температура зовнішніх шарів є нижчою, ніж внутрішніх. Аналогічним є також розподіл вологості матеріалу: на поверхні менша вологість (в результаті випаровування), а в середині – вища, тому в деревині виникають позитивні градієнти температури та вологості. Однаковий напрям вологоперенесення (з середини назовні) під дією цих градієнтів значно прискорює процес сушіння. Якщо температуру деревини всередині підтримувати вищою за температуру кипіння води, до цих двох градієнтів додається ще й градієнт тиску і завдяки додатковому молярному вологоперенесенню інтенсивність сушіння зростає ще більше. Однак вказаного ефекту у виробничих умовах досягти неможливо через виникнення значних внутрішніх напружень, які призводять до браку пиломатеріалу при сушінні. Тому діелектричне сушіння проводять не на відкритому повітрі, а розміщують матеріал у конвективних сушарках, де відбувається циркуляція повітря підвищеного вологовмісту. Якщо проводити діелектричне сушіння за таких умов, то можливо досягти високої якості сушіння, але при значно меншій ефективності цього процесу. Інтенсивність процесу є лише в 3–5 разів більшою, ніж при камерному сушінні нормальними режимами. Великі втрати електричної енергії призводять до того, що камерно-діелектричне сушіння в 2 – 3 рази є дорожчим, ніж камерно-конвективне.

**Вакуумне сушіння.** Під час вакуумного сушіння пиломатеріали розміщують у герметичних камерах, де створюється понижений тиск (до 10 КПа), при якому температура кипіння води знижується до 45°C. Це дозволяє вести високоінтенсивний процес сушіння при низьких температурах і повному збереженні природних властивостей деревини. Однак при використанні цього способу виникає проблема підведення тепла до висушуваного матеріалу. Виділяють три способи передачі тепла до деревини при сушінні у вакуумі: 1) вакуумне сушіння з безперервним кондуктивним підведенням тепла до пиломатеріалів від нагрітих поверхонь; 2) вакуумне сушіння з переривчастим нагріванням деревини в пароповітряному середовищі; 3) вакуумно-діелектричне сушіння – за допомогою високочастотного генератора.

Найефективнішою комбінацією вакуумного сушіння є його поєднання з діелектричним нагріванням. При вакуумно-діелектричному сушінні деревина знаходиться у середовищі з високим насиченням водяною парою, завдяки чому процес сушіння проходить при малому

перепаді вологості по товщі сортиментів і, відповідно, при малих значеннях внутрішніх напружень. Недоліками вакуумнодіелектричного сушіння є висока вартість обладнання, складність його експлуатації та великі витрати електроенергії. Тому вакуумно-діелектричні сушарки використовують для сушіння сортиментів цінних порід деревини.

***Сушіння в рідинах.*** У процесі сушіння пиломатеріалів як сушильний агент можуть використовуватися й рідини, а саме: гідрофобні, які не змішуються з водою (розплави парафіну, сірки, металів) та гідрофільні – концентровані водні розчини гігроскопічних речовин (сіль, цукор тощо).

*Сушіння в гідрофобних рідинах* – це високотемпературний процес, який має певні відмінності від високотемпературного процесу у водяній парі – відсутній вологообмін між матеріалом і середовищем. Сушіння відбувається лише за температури рідини, яка вища, ніж температура кипіння води при цьому тиску. Всередині деревини внаслідок кипіння вільної води створюється надлишковий тиск, під дією якого пара виходить в атмосферу, долаючи опір деревини та шару рідини над матеріалом. Тож основним видом вологоперенесення є молярне перенесення пари під дією градієнта надлишкового тиску. Таке сушіння рекомендується застосовувати у будівельній індустрії, зокрема для підсушування деревини перед просочуванням антисептиками.

*Сушіння в гідрофільних рідинах* не знайшло широкого застосування у промисловості. Як гідрофільні рідини (агент сушіння) застосовують гарячі насичені розчини хлориду натрію та магнію, нітрат натрію. Температура розчинів може бути більшою на декілька градусів або нижчою за температуру кипіння води. У першому випадку вологоперенесення у деревині відбувається під дією надлишкового тиску та різниці парціальних тисків водяної пари в порожнинах судин і над поверхнею розчину, в другому – лише під дією різниці парціальних тисків. Сушіння деревини в насиченому розчині хлориду магнію є раціональним як засіб зниження вологості перед її просочуванням водорозчинними захисними препаратами.

*Сушіння в петролатумі.* Нещодавно винайдено якісний та швидкий спосіб сушіння деревини в продукті нафтохімії – петролатумі (суміш парафіну, церезину й оливи). Практично сушіння відбувається так: в одну з двох сполучених між собою ванн, наповнених гарячим петролатумом (до 120°C), в спеціальних контейнерах завантажують деревину. Незв'язана волога швидко випаровується, спричиняючи на поверхні маслянистої рідини велике шумування. Рідина від цього піднімається і переливається в іншу, сполучену з нею ванну. Припинення шумування на поверхні

петролатуму свідчить, що процес висушування завершився. У другу ванну знову завантажують деревину, а над першою стікає й охолоджується піднята з контейнером висушена деревина. У процесі висихання поверхневий шар деревини (0,5–1 мм) просочується петролатумом, який при механічній обробці (струганні) знімається. Висушена таким чином деревина набуває еластичності, не тріскається, не жолобиться, добре обробляється, склеюється, фарбується та лакується. Швидкість та якість сушіння деревини порівнюється з діелектричним, однак простота устаткування й обслуговування роблять цей промисловий спосіб дешевшим і зручнішим.

Треба відзначити, що при сушінні деревини в петролатумі є можливість швидкого просочування деревини антисептиками способом гарячо-холодних ванн. Вийняту з ванни гарячу деревину після стікання петролатуму занурюють у ванну з антисептиком, підігрітим до температури 80–90°C, де деревина охолоджується, повітря в порах зменшується в об'ємі, утворюючи таким чином порожнини, місце яких швидко займає антисептик.

*Висушування деревини перегрітою парою.* Помічено, що при дії на деревину перегрітою парою (понад 100°C) вона швидко висихає. Тому нині здійснюються спроби сушіння деревини перегрітою парою, хоча досі значних промислових переваг не досягнуто. Головна перешкода – це складність герметичного закривання сушильної камери. Крім того, помічено, що тривалий вплив перегрітої пари знижує фізико-механічні якості деревини.

***Ротаційне зневоднення деревини.*** Як відомо, сушіння деревини вимагає значних витрат теплової енергії, тому задля економії теплової енергії нині використовується ротаційне зневоднення деревини у полі відцентрових сил. Механічним способом можна видалити тільки вільну вологу, яка зв'язана з деревиною механічними силами. Однак для її видалення потрібно створити дуже великий внутрішній тиск, адже субмікроскопічна будова деревини створює значний опір руху рідини. При ротаційному зневодненні внутрішній тиск створюється в результаті відцентрового прискорення. Ротаційне зневоднення дозволяє зменшити вологість деревини до 40 %, що знижує собівартість сушіння на 25–30 %.

### **Непромислові способи сушіння деревини**

Здавна деревину сушили безпосередньо в лісі, або на подвір'ї під дашком, у стружці, зерні, випарювали, вимочували у воді та ін. Однак застосовуючи той чи інший спосіб сушіння, майстри обов'язково

враховували породу деревини, його будову, твердість, густину та розміри заготовок. Підбираючи необхідний матеріал для заготовок, вони знали що деревина з перекрученими шарами менше розтріскується, ніж прямошарова. Їм було відомо що ділянка стовбура, розташована ближче до кореня, має міцнішу деревину, яка менше жолобиться та розтріскується.

Народні майстри заготовляли деревину на спеціально відведених лісових ділянках. Рубати дерева без дозволу вважалось великим гріхом і навіть злочином. Заготівлю розпочинали наприкінці осені, як тільки з дерев злітало останнє листя, і завершували з початком весняного сокооруху.

**Сушіння деревини в лісі на корені** проводилось весною або літом. Як зазначалося раніше, навколо стовбура дерева знімали широке кільце кори. Волога з ґрунту переставала поступати у крону, листя або хвоя вбирали в себе залишкову вологу, яка випаровувалася одночасно з висиханням дерева. Нині таким методом заготівельники підсушують сосну перед сплавом річкою.

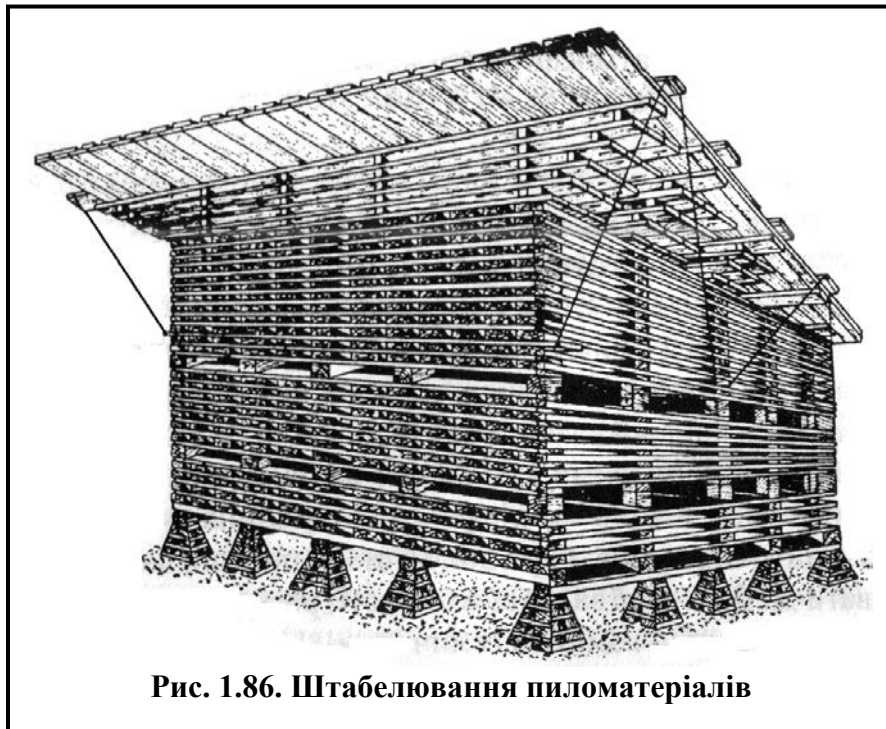
Весною, коли молоде листя розпускалося на деревах і набирало повну силу, майстри їхали в ліс заготовляти липову деревину для художніх виробів. У спиляної липи зрубували сучки та знімали кору зі стовбура приблизно на 2/3 довжини, а верхню частину дерева (крону) залишали недоторканою. Гілки та листя всмоктували у себе вологу, яка знаходилась у стовбурі. За два тижні цей „природний насос” викачував стільки вологи, скільки було б необхідно при звичайному сушінні протягом декількох місяців. Після двох тижнів стовбур розпилювали на колоди довжиною 1,5 м і звозили на подвір'я під навіс. До осені липова деревина була вже придатна для виготовлення виробів і декорування її різьбленням.

**Атмосферне сушіння** відрізняється простотою та доступністю, однак його основний недолік – довготривалий процес. Колоди сушаться 1–2 роки залежно від діаметра, а пиломатеріали – від 10 днів до двох місяців залежно від товщини дощок і пори року. Зрозуміло, що, влітку деревина сохне краще, ніж в іншу пору року, якщо ж літо дощове, деревина сохне погано і може вкритися пліснявою та навіть загнити. При сонячній погоді деревину можна висушити до повітряно-сухого стану (12–18 % вологості). Отже, повітряне сушіння залежить від кліматичної зони, пори року та погоди.

Практики зазначають, щоб висушити на повітрі соснові дошки від 60 до 20 % вологості влітку потрібно: для соснових дощок товщиною до 12 мм – 7–8 діб; для дощок товщиною 15–25 мм – 9–10 діб; для дощок товщиною 35–50 мм – 15–18 діб; для дощок товщиною 55–75 мм – 20–30 діб.

Регулювати швидкість атмосферного сушіння можна тільки незначною мірою, змінюючи щільність укладання матеріалу в штабель.

*Штабелювання пиломатеріалів для сушіння.* Пиломатеріали для повітряного сушіння укладаються окремо за породами, розмірами, станом обробки (обрізні чи необрізні). Висота штабеля над землею становить 0,5–0,6 м, а в місцях з близькими ґрунтовими водами і недостатньою вентиляцією – 0,75 м (див. рис. 1.86).



**Рис. 1.86. Штабелювання пиломатеріалів**

Штабелі дощок різної товщини та сорту, а також дошки брусів укладають на сухі хвойні прокладки розміром 25 х 40 мм. Крайні прокладки кладуть урівень з торцями дощок чи брусів. Дощки до 50 мм товщиною укладають на прокладки з цих же дощок; товщиною до 25 мм – на подвійні прокладки. У штабелях пиломатеріали розташовують правильними рядами, щоб забезпечити добру вентиляцію. Ширина проміжків (шпацій) між дошками при товщині пиломатеріалів до 45 мм має дорівнювати половині ширини пиломатеріалів, а при товщині пиломатеріалів понад 45 мм – до 1/5 ширини пиломатеріалів. Ширина проміжків має поступово збільшуватися до середини штабеля та бути в три рази більшою за ширину крайніх проміжків (шпацій).

Крім того, для рівномірного просушування пиломатеріалів по висоті штабеля роблять два горизонтальні проміжки на відстані 1 м і 2 м від нижнього ряду пиломатеріалів. Для цього на ребро ставлять так звані

„стілчики” – відрізки дощок товщиною 75 мм і шириною 150 мм. Торці дощок чи брусків вкривають олійною фарбою або вапном.

Штабель щільно накривають у два ряди дошками товщиною 22–25 мм без випалих сучків і тріщин. Накриття повинно мати нахил  $12^{\circ}$  у бік широких проїздів і виступати за штабель спереду та з боків по 0,5 м, а ззаду – 0,75 м, щоб стічна вода стікала у широкі проїзди. Накриття закріплюється дротом до середніх дощок штабеля.

Незважаючи на низку недоліків атмосферного способу сушіння, його часто використовують для підсушування пиломатеріалів до повітряної вологості перед сушінням у камерах (зменшується розтріскування і жолоблення) або при транспортуванні на далекі відстані.

*Сушіння деревини запарюванням* здавна використовувалося майстрами-деревообробниками. Процес здійснювали у великих чавунних ємностях, дно яких трохи вкривали водою, клали сиру деревину, накривали кришкою та ставили на ніч у добре пропалену піч. Зранку деревину виймали та досушували при кімнатній температурі.

Застосовували і більш прості способи сушіння: з прогрітої печі вибирали золу, в порожнину ставили дерев'яні поліна на торець, витримуючи їх до ранку. Просушена цим способом деревина набувала гарного кольору (біла у сирому стані липа отримувала золотистий колір, а деревина вільхи – світло-коричневий).

*Виварюванням у прісній воді* можна видалити лісову вологу з м'якої деревини липи, вільхи, тополі та ін. Водночас, звільнившись від капілярної вологи, деревина стає набагато м'якшою, аніж у висушеному стані. Враховуючи це, народні майстри вирізали з розпареної деревини, яку щойно виймали з гарячої води, різноманітний посуд (миски, ложки, ковші та ін.). Зазначимо, що вирізаний з пропареної деревини тонкостінний посуд висихає настільки швидко, що в ньому не встигають з'явитися тріщини.

*Виварювання деревини у солоній воді* (25%-му розчині кухонної солі) – давній спосіб, який попереджає появу тріщин і надійно захищає деревину від проникнення та розвитку грибкових хвороб. Невеликі заготовки з твердої або м'якої деревини складають у високу каструлю та доверху заливають соленою водою із розрахунку 4–5 столових ложок на 1 літр води. Деревину варять на повільному вогні протягом 2–3 годин, після цього виймають з води та досушують при кімнатній температурі.

*Вимочування деревини у воді* зменшує появу тріщин при подальшому сушінні. Раніше у воді, яка запобігала свіжозрубане дерево (дуб, модрину) від гниття, зберігали колоди протягом сезону. Нерідко у проточну річкову

воду опускали колоди. Очевидно, вимочувати деревину перед сушінням майстри розпочали звернувши увагу на властивості деревини мореного дуба – надзвичайно твердого, міцного і майже без тріщин.

*Виварювання у маслі й оліфі* невеликих заготовок твердої деревини не тільки запобігає появі тріщин, а й посилює декоративність текстури та кольору матеріалу. Заготовки груші, дуба, горіха виварювали у натуральній оліфі, льняному чи конопляному маслі. Під час варіння масло витісняє з деревини вологу, заповнюючи при цьому міжклітинний простір. Виварену у маслі або оліфі деревину досушують при кімнатній температурі. Добре просушена деревина має додаткову міцність і вологостійкість, чудово шліфується та полірується, має чіткий текстурний малюнок.

*Сушіння деревини у річковому піску.* Дрібні заготовки твердих порід деревини інколи висушують штучним шляхом у річковому піску. При цьому деревина набуває золотисто-коричневого кольору. Цікавий декоративний ефект досягається при сушінні у піску готових художніх виробів. Для цього у велику чавунну ємність насипають шар чистого річкового піску; зверху кладуть заготовки або вироби, які знову засипають шаром сухого піску. Таким чином ємність заповнюють до верху, слідкуючи за тим, щоб деревина не торкалася чавунних стінок. Завантажену ємність без кришки ставлять у добре прогріту піч. Висихаючи, деревина, яка повернена в бік вогню отримує золотаву підпалину, що переходить у натуральний колір з протилежного від вогню боку. Оптимальна відстань до вогню визначається майстром емпірично, тобто „на око”. Якщо необхідно отримати однорідне забарвлення, чавунну посудину періодично повертають навколо осі. Якщо ж необхідно отримати суху та чисту деревину, ємність ставлять на ніч у добре пропалену піч. Сушити деревину в піску можна й на багатті, використовуючи старі каструлі та відра.

*Сушіння деревини у зерні.* З писемних пам’яток відомо, що давньогрецькі скульптори сушили деревину цінних порід, занурюючи її у сухе жито. Сушіння деревини у зерні було добре відоме й давньоруським майстрам. Дерев’яну заготовку покривали зерном перед початком весни; за декілька тижнів зерно всотувало з деревини всю „лісову вологу”. Підготовлену таким чином деревину витримували при кімнатній температурі, а пізніше обробляли, не боячись появи тріщин. Уважалося, що сушіння деревини у зерні за декілька тижнів до сівби добре впливає на якість посівного матеріалу, адже зволожене деревиною зерно швидше проростало та давало вищі врожаї.

*Сушіння деревини у стружці* – популярний та надійний спосіб, який часто використовується токарями та різьбярами. Сирі точені деталі чи дрібні вироби одразу ж після виготовлення укладаються у стружку, отриману при точінні або наперед заготовлену. Цей засіб запобігає коробленню та появі тріщин, особливо при довготривалій перерві у роботі.

### ***Контрольні запитання***

1. У який період року найкраще заготовляти деревину і чому?
2. Як називається процес видалення з деревини вологи випаровуванням?
3. Що таке жолобленням деревини?
4. Як захищають готові вироби від впливу зовнішнього середовища?
5. Як уберегти колоду від розтріскування під час сушіння?
6. Для чого з поверхні колод знімають кору?
7. Назвіть найпоширеніші способи сушіння деревини.
8. Які типи сушильних камер використовують у деревообробній промисловості?
9. Від чого залежать різні режими сушіння деревини?
10. За допомогою яких приладів здійснюється автоматичне регулювання режиму сушіння деревини?
11. Які рідини як сушильний агент можуть використовуватися у процесі сушіння пиломатеріалів?
12. Від чого залежить атмосферне сушіння деревини?
13. Назвіть найпопулярніші народні способи сушіння деревини.

## ЛІТЕРАТУРА:

- 1.Амалицкий В.В. Деревообрабатывающие станки и инструменты: учебник для студ. /В.В.Амалицкий. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 400 с.
- 2.Амалицкий В.В. Справочник молодого станочника по деревообработке /В.В.Амалицкий, В.И.Любченко. – М.: Лесн. пром-ть, 1984. – 239 с.
- 3.Андріюк П.В. Гуцульська різьба та інкрустація: навч. посібн. /П.В.Андріюк, Й.Д.Приймак. – Косів: Писаний камінь, 1998. – 64с.
- 4.Антонович Є.А. Декоративно-прикладне мистецтво: навч. посіб. /Є.А.Антонович, Р.В.Захарчук-Чугай, М.Є.Станкевич. – Львів: Світ, 1993. – 272 с.: іл., табл.
- 5.Бехта П.А. Виробництво і обробка лущеного та струганого шпону : навч. посібник для студ. лісотехнічних вузів /П.А. Бехта; Український держ. лісотехнічний ун-т. – К. : [б.в.], 1995. – 296 с.
- 6.Бехта П.А. Виробництво фанери: підручник /П. А. Бехта ; Науково-методичний центр вищої освіти, Український держ. лісотехнічний ун-т. – К.: Основа, 2003. – 320 с.
- 7.Бехта П.А. Технологія деревинних композиційних матеріалів / П.А.Бехта; Український держ. лісотехнічний ун-т. – К. : Основа, 2003. – 336 с.
- 8.Бехта П.А. Технологія деревинних плит і пластиків: підруч. /П.А.Бехта; Український держ. лісотехнічний ун-т. – К. : Основа, 2004. – 780 с.
9. Білей П.В. Сушіння і захист деревини: підручник для студ. вищих навч. закл. /П.В.Білей, В.М.Павлюст; Національний лісотехнічний ун-т України. – Л. : [б.в.], 2008. – 312 с.
- 10.Бобиков П. Д. Изготовление художественной мебели / П.Д.Бобиков. – М.: Высш. шк., 1988. – 288 с.
- 11.Бобиков П.Д. Мебель для нашего дома / П.Д.Бобиков. – 2-е изд., стереотип – М.: Нива России, 1995. – 287 с.: ил.
- 12.Бойчук В.М. Різьблення деревини: історія, методика, практика: монографія / В.М.Бойчук; Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М.Коцюбинського. – Вінниця: Данилюк В.Г., 2011. – 315 с.
- 13.Бондарное дело в мастерских и на дому: справочное пособие / Сост. Л.Леонидов. – Ростов н/Д.: Проф-пресс, 2001. – 192 с.

- 14.Боровков Ю.А. Технічний довідник вчителя праці: посібник для вчителів 4–8 кл. / Боровков Ю.А., Легорнєв С.Ф., Черепашинець Б.А. – К.: Рад. шк., 1985. – 200 с.
- 15.Ботюк О.Ф. ДЕРЕВОЗНАВСТВО: навч. посібник /О.Ф.Ботюк. – Тернопіль: Астон, 2002. – 100 с.: іл.
- 16.Бруква В.В. Матеріалознавство для столярів: підручник /В.В.Бруква, Т.В. Пятничук. – К.: Техніка, 2006. – 296 с.
- 17.Буриков В.Г. Домовая резьба /В.Г.Буриков, В.Н.Власов. – М. : Евразийский регион, 1996. – 352 с.
- 18.Виноградов А.Н. Резьба по дереву /А.Н.Виноградов. – Минск: Хэлтон, 2003. – 272 с.
- 19.Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підруч. для студ. /І.Г.Войтович. – Л. : Нац. лісотехн. ун-т України, 2010. – 304 с.
- 20.Гарин В.А. Технология изделий из древесины: практикум /В.А.Гарин, А.Н. Чернышев; Воронежская гос. лесотехническая академия. – Воронеж: [б.и.], 2000. – 116 с.
- 21.Глисон К. Встроенная и сборная мебель своими руками / К.Глисон; [пер. сангл. В.Скоробогатов]. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2011. – 127 с.
- 22.Глебов И.Т. Резание древесины: учеб. пособ. /И.Т. Глебов; Уральский гос. лесотехнический ун-т. – Екатеринбург : [б.и.], 2001. – 150 с.
- 23.Глебов И.Т. Справочник по дереворежущему инструменту /И.Т.Глебов, Д.В.Неустроев; Уральская гос. лесотехническая академия. – Екатеринбург: [б.и.], 2000. – 252 с.
- 24.Григорьев М.А. Материалы для столяров и плотников /М.А.Григорьев Высшая школа. – М., 1985. – 173 с.
- 25.Григорьев М.А. Столярные работы: практ. пособие для столяра /М.А.Григорьев. – М. : Лада : Цитадель-трейд, 2004. – 463 с.
- 26.Громов Г.А. Деревообработка: навч. посіб. для учнів 9 і 10 класів /Г.А.Громов, Г.М. Солодловников, Б.А.Черепашинець.– К.: Рад. шк., 1983. – 169 с.
- 27.Грубе А.Э. Дереворежущие инструменты /А.Э.Грубе. – изд. 3-е перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-ть, 1971. – 344 с.
- 28.Гушулей Й.М. Основи деревообробки : навч. посіб. для уч. 8 класу серед. загальноосвіт. шк. /Й.М. Гушулей. – Т. : Підручники і посібники, 2000. – 88с.: іл.
- 29.Гушулей Й.М. Основи деревообробки: проб. навч. посіб. для уч. 8–9 кл. серед. загальноосвіт. шк. / Й.М. Гушулей. – К.: Освіта, 1996. – 144 с.

30. Декоративно-ужиткове мистецтво: Словник у 2-х томах // Я.П.Запаско / Кер. авт. кол. І.В.Голод, В.І.Білик та інші; за заг. ред. Я.П.Запаска. – Львів: Афіша, 2000 / МО і науки України. Львів. Академія мистецтв. Науково-дослідний сектор. Кафедра історії і теорії мистецтва / – Т.1: А-К. – 2000. – 368 с. – Т.2: Л-Я. – 2000. – 400 с.

31. Деменьтев С.В. Резьба по дереву / С.В.Деменьтев. – М.: Изд. дом МСП, 2000. – 96 с.: ил.

32. Деревообработка : сборник / М. Экхард [и др.]; пер. с нем. Т.Н.Зазаева ; ред. В.Нуч. – М. : Техносфера, 2007. – 847 с.: ил.

33. Деревообрабатывающее оборудование : справ. пособие для студентов / Н.Г.Серегин [и др.] ; Московский гос. ун-т леса. – М. : Изд. МГУЛ, 2001. – 104 с.

34. Древесиноведение и материаловедение: Учеб.-метод. пособ./ Сост. Н.Е. Мансурова – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2004. – 62 с.

35. Діагностика властивостей деревини в технологічних процесах деревообробки / І. М.Озарків [та ін.] ; Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : Вид. дім „Панорама, 2003. – 228 с.

36. Довідник меблевих та деревообробних підприємств / Державний комітет промислової політики України. – К. : [б.в.], 2001. – 84 с.

37. Домашний столяр / Сост. А. П. Акчурина. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2007. – 416 с.: ил.

38. Древесина лесных пород: Учебно-метод. рекомендации по профилю „Деревообработка” для средних школ, школьных лесничеств, кружков юннатов. – Львов. – 1988. – 81 с.

39. Дымковский А.С. Художественная резьба и мозаика по дереву / А.С. Дымковский. – Минск: Элайда, 1998. – 223 с.

40. Журавльов Б.О. Столярна справа : навч. посібник для 7 і 8 кл / Б.О.Журавльов; перекл. з рос. – 2. вид., перероб. – К. : Освіта, 1997. – 216 с.

41. Заяць І.М. Технологія виробів з деревини: підруч. для студ. лісотехнічного профілю / І.М. Заяць; Інститут змісту та методів навчання, Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : [б.в.], 1999. – 222 с.

42. Европейские стандарты на круглые лесоматериалы и пиломатериалы: справочник / Центр по экспертизе и стандартизации лесоматериалов ООО „ЛЕСЭКСПЕРТ”. – М. : [б.и.], 2000. – 158 с.: рис.

43. Эрнандес К. Плетение из лозы: Секреты мастерства: техника, приёмы, изделия / К.Эрнандес, Е. Паскуаль; пер.с исп. В.Степанова. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2010. – 128 с. : ил.

- 44.Изделия из лозы: основы плетения из лент и прута, изготовление корзинок, ваз, хлебниц, газетниц, кашпо, мебели / Авт.-сост. В.В.Онищенко. – Х.: Фолио, 2010. – 221 с.
- 45.Калитеевский Р.Е. Лесопиление в XXI веке: Технология. Оборудование. Менеджмент /Р.Е.Калитеевский. – СПб. : Профи-Информ, 2005. – 474 с.
- 46.Кеттлес А.В. Работа с деревом: 80 полезных проектов для дома и сада /А.В.Кеттлес; пер. с англ. В.Скоробогатов. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2009. – 240 с.: рис.
- 47.Кірик М.Д. Інструмент для обробляння деревини та деревних матеріалів: посіб. для лісотехнічних спец. вищих навч. закладів / М.Д. Кірик; Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : Коломия, 1999. – 190 с.
- 48.Кірик М.Д. Механічне оброблення деревини та деревних матеріалів: підручник для вищих навч. закл. /М.Д.Кірик; Національний лісотехнічний ун-т України. – Л. : КН, 2006. – 412 с.
- 49.Кірик М.Д. Підготовлення дереворізальних інструментів до роботи та їх експлуатація: навч. посіб. для студ. /М.Д.Кірик; Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : Ахіл, 2002. – 408 с.: іл.
- 50.Кірик М.Д. Різання деревини та деревних матеріалів: посіб. для студ. вищих навч. закл. освіти /М.Д.Кірик; Науково-методичний центр МОН України, Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : [б.в.], 2000. – 218 с.
- 51.Клятис Г.Я. Мебель своими руками /Г.Я. Клятис. – М. : Багира, 1996. – 224 с.
- 52.Коваль В.С. Сушка древесины В.С.Коваль, Е.А. Пинчевская ; Украинский НИИ механической обработки древесины.– К. : АртЭк, 1999. – 120 с.: ил.
- 53.Козлов В.М. Плетение из ивового прута /В.М.Козлов. – М. : Культура и традиции, 2001. – 351 с.
- 54.Компьютерный дизайн корпусной мебели: учеб. пособие /К.А.Сазонов [и др.]. – К. : КНУТД, 2011. – 178 с.
- 55.Коноваленко А.М. Основы столярного ремесла /А.М. Коноваленко. –К.: Мистецтво, 1996. – 304 с.: ил.
- 56.Конструирование мебели: справочник /Сост. П.А.Андрианов, Ю.Ф.Стрежнев. – СПб. : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. – 228 с.
- 57.Коргун М.В. Моя техніка різьби і точіння /М.В. Коргун. – Полтава: Криниця, 1998. – 66 с.

- 58.Крейдлін Л.Н. Столярні роботи: підручник /Пер. з рос. В.К.Сидоренко. – К.: Вища шк., 1993. – 263 с.: іл.
- 59.Кривавич Д.П. та ін. Українське мистецтво: У 3-х ч.: Навчальний посібник для студентів вузів /Д.П.Кривавич, В.А.Овсійчук, С.О.Черепанова; Львів: Світ, 2003. Ч.1 /Передмова В.Г.Скотного. – 2003. – 256 с.: 16 вкл. іл.; Ч.2 /Передмова С.М.Павлюк. – 2004. – 268 с.: 80 вкл. іл.
- 60.Кречетов И.В. Сушка и защита древесины: учеб. для техникумов /И.В.Кречетов. – М.: Лесн. пром-ть, 1987. – 328 с.
- 61.Круковер В.И. Резьба по дереву /В.И.Круковер. – М.: Лада; Этрол, 2004. – 160с.
- 62.Кузнєцов В.П. Практичні роботи в навчальних майстернях / В.П.Кузнєцов. – К.: Рад. шк., 1963. – 210 с.
- 63.Ланек Ф. Живопись по дереву /Ф.Ланек. – М. : ТОО „Иван”, 1994. – 104 с.: ил.
- 64.Лісове господарство та деревообробна промисловість України /Авт.-упоряд. В.В.Болгов. – К. : Видавництво „Болгов Медіа центр”, 2005. – Вип.1. – 144 с.
- 65.Лісоматеріали круглі та пиляні. Метод вимірювання розмірів [Текст]. – К.: Держстандарт України, 2002 . Ч. 1 : Піломатеріали (EN 1309-1:1997,IDT); ДСТУ EN 1309-1-2001 / Пер. і наук.-техн. ред. І. Дерев'янка [та ін.] ; . – Чинний від 2003.01.01. – К. : [б.в.], 2002. – IV, 4 с.
- 66.Лісоматеріали у столярній справі; Загальна класифікація за якістю (EN 942:1996, IDT) / Пер. і наук.-техн. ред. Г. Гільченко [та ін.]. – Офіц. вид. – Чинний від 01.07.2005. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – IV, 8 с. – (Національний стандарт України).
- 67.Лук'яненко С.Д. Саморобне обладнання майстерні по дереву : метод. посіб. / С.Д.Лук'яненко, Д.С.Лук'яненко, С.С.Любчак. – Вінниця: ГорбачукІ.П., 2010. – 54 с.: мал.
- 68.Матвєєва Т.О. Мозаїка і різьблення по дереву: навч. посібник /Т.О.Матвєєва; пер. з рос. – К.: Вища школа, 1993. – 135 с.: іл.
- 69.Махмутова Х.И. Роспись по дереву: пособие для учителя /Х.И.Махмутова. – М.: Просвещение, 1987. – 79 с.: ил.
- 70.Мебель своими руками /Авт.-сост. В. В. Онищенко. – Х. : Фолио, 2010. – 222 с.
- 71.Мебель своими руками /Сост. Ю.Ф.Подольский. – Х.; Белгород : Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2009. – 320 с.: ил.
- 72.Мельниченко П.П. Оздоблення садиби виробами з деревини /П.П.Мельниченко. – К.: Урожай, 1993. – 192 с.: іл.

73.Михайлівська Г.Є. Клеї для склеювання деревини: навч. посіб. /Г.Є.Михайлівська, В.В.Панов; Український держ. лісотехнічний ун-т. – Л. : Афіша, 2003. – 180 с.

74.Мусихин Г.П. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств: учеб. пособие для студ. вузов и предприятий лесной отрасли /Г.П.Мусихин, Л.А.Мусихина; Марийский гос. технический ун-т. – Йошкар-Ола : МарГТУ, 2000. – 202 с.

75.Кулебокин Г. И. Столярное дело: пособие /Г.И.Кулебокин. – М. : Стройиздат, 1987. – 144 с.

76.Оршанський Л.В. Основи гуцульського художнього деревообробництва: навч. посіб. /Л.В.Оршанський, П.В.Андріюк. – Косів: Писаний Камінь, 2002. –236 с. : іл.

77.Оршанський Л.В. Технологія художньої обробки деревини: навч. посіб. для студ. / Л.В.Оршанський, Р.Ф.Криванчик. – Дрогобич: Коло, 2001. – 228 с.

78.Оршанський Л.В. Традиційний український орнамент. Методика навчання: навч.-метод. посіб. /Л.В.Оршанський. – Дрогобич: РВВ ДДПУ, 2008. – 200 с.

79.Петров А.К. Технология деревообрабатывающих производств / А.К.Петров. – М. : Лесн. пром-ть, 1980. – 268 с.

80.Пивоваров Л.О. Основи обробки деревини та пластмас /Л.О.Пивоваров, В.П.Степанко, О.Я.Задніпровський; за ред. Л.О.Пивоварова. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Рад. школа, 1979. – 215 с.: іл.

81.Пилипенко А.Д. Столярное дело: учебник /А.Д.Пилипенко, Н.С.Симоненко. – К.: Вища школа, 1975. – 184 с.

82.Плити деревинно-стружкові. Технічні умови (ГОСТ 10632-2007, ІДТ). – Вид. офіц. – Чинний від 2010-04-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – III, III, 11 с. – (Національний стандарт України).

83.Правила охорони праці в деревообробній промисловості. НПАОП 20.0-1.02-05. – Х.: Форт, 2005. – 134 с.

84.Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості. НПАОП 02.0-1.04-05: Затв. наказом Держнаглядохоронпраці України від 13.07.2005 р. № 119. – Х. : Форт, 2006. – 211 с.

85.Прозоровский Н.И. Технология отделки столярных изделий: учеб. для сред. ПТУ /Н.И.Прозоровский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1998. – 256 с.: ил.

86. Работы по дереву: Столярные работы. Резьба по дереву. Инкрустация. – М.: Махаон, 2000. – 512 с.
87. Расев А.И. Сушка древесины : учеб. пособие / А.И.Расев ; Московский гос. ун-т леса. – 4-е изд. – М. : [б.и.], 2000. – 228 с.: ил.
88. Резьба по дереву /Сост. А.В.Березнев, Т.С.Березнева. – Донецк : Изд. дом „Проф-Пресс”, 2002. – 608 с.: ил.
89. Рихвк Э.В. Обработка древесины в школьных мастерских: кн. для учит. тех. труда и руковод. кружков /Э.В. Рихвк. – М.: Просвещение, 1984. – 175 с., ил.
90. Рыженко В.И. Резьба по дереву. Резьба. Мозаика. Инкрустация: справочник /В.И.Рыженко. – М.: Оникс 21 век; Центр общечеловеческих ценностей, 2005. – 224 с.: ил.
91. Рыженко В.И. Резьба по дереву. Материалы. Виды резьбы. Резные изделия /В.И.Рыженко. – М.: Рипол классик, 2004. – 192 с.: ил.
92. Рябчук В.П. Лісове товарознавство. навчальний посібник із спеціальності "Лісове і садово-паркове господарство". К. НМК ВО, 1991р. 234 с.
93. Савченко В.Ф. Материалы для облицовывания и отделки столярно-мебельных изделий : учеб. для проф. учеб. заведений /В.Ф. Савченко. – 2.изд., перераб. и доп. – М. : Высшая шк. : Академия, 1997. – 127 с.
94. Сафин Р.Г. Технологические процессы и оборудование деревообрабатывающих производств: учеб. пособие /Р.Г. Сафин. – Казань : Казанский гос. технологический ун-т, 2001. Ч. 2. – [Б. м.]: [б.и.], 2001. – 428 с.
95. Семенцов А.Ю. Резьба по дереву /А.Ю.Семенцов. – 2-е изд. – Минск: Современное слово, 1999. – 254 с.
96. Семенцов А.Ю. Резьба по дереву в современном интерьере /А.Ю.Семенцов. – 3-е изд. – Минск: Современное слово, 2003. – 256 с.
97. Семенцов А.Ю. Резьба по дереву. Новые идеи старого ремесла /А.Ю.Семенцов. – 4-е изд. – Минск: Современное слово, 2003. – 208 с.
98. Скільський Д.М. Вивчення художньої обробки деревини в школі: Розвиток творчих здібностей учнів: навч. посіб /Д.М.Скільський. – Тернопіль: Джура, 2003. – 140 с.
99. Соловьев А.А. Наладка деревообрабатывающего оборудования: пособие /А.А.Соловьев, В.И.Коротков. – М.: Высш. шк., 1987. – 320 с.

- 100.Справочник мебельщика. Конструкции и функциональные размеры. Материалы. Технология производства. – М. : Лесн. пром-ть, 1985. – 360 с.
- 101.Справочник мебельщика. Станки и инструменты. Организация производства и контроль качества. – М. : Лесн. пром-ть, 1985. – 375 с.
- 102.Справочник столяра-плотника /Сост. В.Н. Иванчук, А.В. Шерепицкий. – К.: Орион, 1997. – 319 с.
- 103.Станкевич М.Є. Українське художнє дерево XVI-XX ст.: монографія. – Львів, 2002. – 480 с.
- 104.Стеченко О.Ф. Лозоплетіння : практ. поради /О.Ф.Стеченко. – К.: Урожай, 2007. – 286 с.
- 105.Столярное дело: сборник /Сост. Е. В. Смирнова. – М. : Стройиздат, 1996. – 323 с.
- 106.Столярные, плотничные, стекольные и паркетные работы : настольная книга столяра, плотника, стекольщика и паркетчика /Сост. Е.М. Костенко. – К. : Основа, 2000. – 368 с.: ил.
- 107.Таболин В.А. Плетение из лозы /В.А.Таболин. – СПб. : Изд. дом „Литера”, 2001. – 95 с.: ил.
- 108.Тимків Б.М. Технології. Деревообробка: Проф. рівень: підруч. для учнів 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. /Б.М. Тимків, Ю.О. Туранов, В.В. Понятишин. – Л. : Світ, 2011. – 286 с.
- 109.Тимків Б.М. Виготовлення художніх виробів з дерева: підруч.: у 2 ч. /Б.М.Тимків, К.М.Кавас. – Львів : Світ, 1995. – Ч. 1: Різьба по дереву. – 176 с.
- 110.Тимків Б.М. Виготовлення художніх виробів: підруч.: у 2ч. /Б.М.Тимків, К.М.Кавас. – Львів: Світ, 1996. – Ч. 2: Мозаїка. Випалювання. Розпис. – 144 с.
- 111.Тришин С.П. Технология древесных плит : учеб. пособие для студентов /С.П.Тришин; Московский гос. ун-т леса. – М. : Изд МГУЛ, 2001. – 188 с.: ил.
- 112.Трудове навчання. Профіль: Деревообробка (8–9 класи). Професії: Столяр (будівельний) (10–11 класи). Тесляр (10–11 класи) /уклад. В.Л.Цесельський [та ін.]. – К. : Перун, 1998. – 47 с.
- 113.Тюкина Ю.П. Технология лесопильно-деревообрабатывающего производства: учеб. для СПТУ /Ю.П.Тюкина, Н.С. Макарова. – М.: Высш. шк, 1988. – 271 с.

114. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учеб. для лесотехн. вузов /Б.Н.Уголев ; Московский гос. ун-т леса. – изд. 3, перераб. и доп. – М. : Изд. МГУЛ, 2001. – 340 с.
115. Удржал П. Резьба по дереву /П.Удржал, С.Давид. – К.: Вища шк., 1990. – 208 с.: ил.
116. Федотов Г.Я. Секреты бондарного ремесла /Г.Я.Федотов. – М.: Экология, 1991. – 287 с.
117. Федотов Г.Я. Дерево /Г.Я.Федотов. – М.: Эксмо, 2003. – 192 с.
118. Филонов А.А. Технология изделий из древесины : учеб. пособие /А.А.Филонов, В.А.Гарин. – Воронеж : Воронежская гос. лесотехническая академия, 2001. – 163 с.
119. Фрѣлих М. Плетение из лозы и ивовых прутьев: учеб. пособие /М.Фрѣлих, Г.-П.Штурм; пер. с нем. А. Неделько. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2011. – 159 с. : ил.
120. Хворостов А.С. и др. Резные работы по дереву: Геометрическая и кудринская резьба: пособ. для учителей /А.С.Хворостов. – М.: Новая школа, 1998. – 77 с.
121. Хворостов А.С. Художественные работы по дереву. Макетирование и резное дело : учебно-метод. пособ. /А.С. Хворостов, Д.А. Хворостов. – М. : Владос, 2002. – 299 с.: рис.
122. Хворостов А.С. Чеканка. Инкрустация. Резьба по дереву: пособие для учителя /А.С.Хворостов. – 2-е изд., доп. и переработ. – М.: Просвещение, 1985. – 176 с.
123. Хорунжий В.І. Практикум в навчальних майстернях з методикою трудового навчання: посібник /В.І.Хорунжий. – Тернопіль: Астон, 2001. – 220 с.
124. Хьюз Х. Мебель своими руками /Х.Хьюз [и др.]; пер. с англ. В. Скоробогатов. – Х.; Белгород: Книжный Клуб „Клуб Семейного Досуга”, 2009. – 176 с.
125. Худяков В.А. Деревообрабатывающие станки и работа на них /В.А.Худяков. – М.: Лесн. пром-ть, 1982. – 324 с.
126. Чахов Д.К. Основы общей технологии деревообработки: учеб. пособие /Д.К.Чахов, Л.В.Алексеева; Якутский гос. ун-т им. М.К.Аммосова. – Якутск : Изд. ЯГУ, 1995. – 108 с.
127. Шепелев А.М. Столярные работы в сельском доме /А.М.Шепелев. – М.: Россельхозиздат, 1986, – 255 с.: ил.
128. Шонк-Русич К. Дерев'яна різьба в Україні /К.Шонк-Русич. – Нью-Йорк: [б.в.], 1982. – 183 с.: іл.

- 129.Шостака В.В. Деревообробні верстати загального призначення: підручник /В.В.Шостака. – К.: Знання, 2007. – 279 с.
- 130.Шевченко Є.І. Народна деревообробка в Україні: словник народної термінології /Є.І. Шевченко. – К. : Артанія, 1997. – 262 с.
- 131.Шпильман П. Основы работы с лобзиком /П.Шпильман. – М.: Астрель; АСТ, 2005. – 128 с.
- 132.Шумега С.С. Спеціальна технологія меблевого виробництва /С.С.Шумега. – К. : Вища шк., 1981. – 242 с.
- 133.Шумега С.С. Технология столярно-мебельного производства /С.С.Шумега. – М. : Лесн. пром-ть, 1984. – 265 с.
- 134.Ярошик І.О. Трудове навчання. Ажурне випилювання виробів із фанери: посібник /І.О.Ярошик. – К. : Шкільний світ, 2011. – 110 с.

Навчальне видання

**Автори:** Левченко Валерій Борисович, кандидат с.-г. наук, доцент;  
Шульга Ігор Володимирович, кандидат с.-г. наук, доцент;  
Шкатула Вікторія Павлівна, кандидат економічних наук;  
Романюк Алла Андріївна, спеціаліст вищої категорії,  
викладач-методист, Заслужений працівник освіти України;  
Максимова Тетяна Миколаївна, спеціаліст вищої категорії.

## **ДЕРЕВИНОЗНАВСТВО З ОСНОВАМИ ЛІСОВОГО ТОВАРОЗНАВСТВА.**

### **Частина І: Деревинознавство**

*Підручник для студентів спеціальності 205 «Лісове господарство»  
освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр»,  
початкового рівня (короткого циклу) вищої освіти «молодший  
бакалавр», першого рівня вищої освіти «бакалавр (в 2-х частинах).  
За ред. кандидата с.-г. наук, доцента В. Б. Левченко*

Надруковано з оригінал-макета авторів

Підписано до друку 26.04.22. Формат 60х90/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman. Друк різнографічний.

Ум. друк. арк. 9.2. Обл. вид. арк. 8.6. Наклад 300. Зам. 04/1.

---

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка  
м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40  
Свідоцтво про державну реєстрацію:  
серія ЖТ №10 від 07.12.04 р.  
електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua