

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

**Інститут природничих наук  
Кафедра лісознавства**

**ПРАКТИКУМ  
з “Лісової таксації”**

**для студентів III курсу  
спеціальності “Лісове господарство”**

**Івано-Франківськ  
2012**

УДК 630.5(075.8)

ББК 43.4

В 54

Практикум з “Лісової таксації” склали:

доцент кафедри лісознавства Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, канд. с.-г. наук **Р.М. Вітер**;

завідувач кафедри лісознавства Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, д-р с.-г. наук **В.С. Олійник**;

доцент кафедри лісознавства Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб. **Ю.С. Шпарик**.

**Рецензенти:**

завідувач кафедри екології і рекреації Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, д-р с.-г. наук **І.Ф. Калущкий**;

ст. викладач кафедри лісової таксації та лісовпорядкування Національного лісотехнічного університету України, канд. с.-г. наук **Р.Р. Вицега**.

Практикум з “Лісової таксації” схвалений на засіданні кафедри лісознавства Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол № 3 від 22 листопада 2011 року).

Затверджено до друку і рекомендовано до використання у навчальному процесі Вченою радою Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол № 3 від 13 грудня 2011 року).

**Вітер Р.М.**

Практикум з “Лісової таксації” для студентів III курсу спеціальності “Лісове господарство” / Р.М. Вітер, В.С. Олійник, Ю.С. Шпарик. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2012. – 168 с.

ББК 43.4  
УДК 630.5(075.8)

© Вітер Р.М., Олійник В.С., Шпарик Ю.С., 2012

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. Аналіз ходу росту стовбура .....	7
1.1. Польові роботи з аналізу ходу росту стовбура.....	7
1.2. Хід росту у висоту.....	8
1.3. Хід росту за діаметром.....	9
1.4. Хід росту за сумою площ поперечних перетинів. ....	9
1.5. Хід росту за об'ємом.....	10
1.6. Ріст і приріст стовбура за таксаційними показниками.....	11
1.7. Визначення видових чисел.....	14
2. Таксація стовбура зрубаного дерева.....	25
2.1. Визначення об'єму стовбура за простими і складними стереометричними формулами.....	25
2.2. Визначення показників форми і повнодеревності стовбура.....	30
2.3. Визначення приросту стовбура за таксаційними показниками....	33
2.4. Розподіл стовбура на сортименти.....	36
3. Таксація деревостану.....	41
3.1. Суцільний перелік дерев і заміри зрубаних дерев.....	42
3.2. Визначення запасу деревостану за способом середньої моделі...	42
3.3. Визначення середніх діаметрів і висот інших порід.....	44
3.4. Визначення запасу деревостану за обліковими деревами.....	44
3.5. Визначення запасу деревостану за способом ступеней товщини..	45
3.6. Визначення запасу деревостану способом за класами, які мають однакову кількість дерев.....	46
3.7. Визначення запасу деревостану графічними способами.....	47
3.8. Визначення запасу деревостану за таблицями.....	48
3.9. Порівняння результатів таксації запасу деревостану.....	50
3.10. Таксаційна характеристика деревостану за елементами лісу і ярусами.....	50
3.11. Визначення класів IUFRO.....	62
3.12. Таксація сухостою і мертвої деревини.....	65
3.13. Інвентаризація природного відновлення.....	69
4. Матеріально-грошова оцінка лісосіки.....	78
4.1. Матеріальна оцінка лісосіки.....	79
4.2. Грошова оцінка лісосіки.....	81
5. Складання ескізу таблиці ходу росту за методом ЦНДІЛГА.....	90
5.1. Перевірка належності насаджень до одного природного ряду.....	91
5.2. Складання ескізу таблиці ходу росту.....	92
5.2.1. Зведення повноти пробних площ до умовної повноти 1,0.....	92
5.2.2. Встановлення ходу росту насаджень за висотою.....	93

5.2.3. Встановлення ходу росту насаджень за середнім діаметром.....	94
5.2.4. Встановлення ходу росту насаджень за сумами площ поперечних перетинів.....	95
5.2.5. Встановлення ходу росту насаджень за видовими числами і запасом.....	96
5.2.6. Встановлення ходу росту за кількістю стовбурів.....	98
5.2.7. Порівняння складеного ескізу таблиці ходу росту з опублікованими даними.....	99
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	112
<b>ДОДАТКИ</b>	
Додаток 1. Порядок нумерації кружків для аналізу ходу росту стовбура та підрахунку річних кілець.....	114
Додаток 2. Площі поперечних перетинів кругів, см <sup>2</sup> .....	115
Додаток 3. Встановлення енергії росту дерева за відношенням $P_d:P_h$ ..	117
Додаток 4. Шкала для визначення групи росту дерева .....	117
Додаток 5. Відсоток об'ємного приросту стовбурів ростучих дерев (за Пресслером).....	118
Додаток 6. Об'єми стовбурів за діаметром і висотою.....	120
Додаток 7. Загальні видові числа (за М.Е. Ткаченком).....	133
Додаток 8. Значення коефіцієнта К для визначення відсотка приросту за об'ємом за способом Шнейдера.....	134
Додаток 9. Значення показника k для визначення відсотка приросту за об'ємом за способом Турського.....	134
Додаток 10. Призначення і розміри круглих лісоматеріалів хвойних порід (ГОСТ 9463-88).....	135
Додаток 11. Призначення і розміри круглих лісоматеріалів листяних порід (ГОСТ 9462-88).....	137
Додаток 12. Об'єми круглих лісоматеріалів (ГОСТ 2708-75).....	139
Додаток 13. Об'єми стовбурів за розрядами висот.....	141
Додаток 14. Об'єми стовбурів за діаметром і висотою.....	146
Додаток 15. Бонітетні шкали.....	159
Додаток 16. Таблиця сум площ поперечних перетинів і запасів насаджень при повноті 1,0 (стандартна таблиця).....	163
Додаток 17. Класи товарності деревостанів.....	167

## ВСТУП

Практичні роботи з курсу “Лісова таксація” виконуються відповідно до навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за спеціальністю 6.090103 “Лісове господарство”. Практичні роботи проводяться протягом V-VI семестрів для студентів III курсу.

Практикум складено на основі навчальної програми з дисципліни “Лісова таксація” і включає п’ять практичних робіт.

Метою практичних робіт з курсу “Лісова таксація” є закріплення та поглиблення теоретичних знань, отриманих студентами на лекціях; одержання практичних навичок та вмінь з аналізу ходу росту стовбура, таксації стовбура зрубаного дерева, таксації деревостану, матеріально-грошової оцінки лісосіки, складання ескізів таблиць ходу росту за методом ЦНДІЛГА.

В результаті виконання практичних робіт студенти повинні **знати**:

- мету проведення і техніку виконання аналізу ходу росту стовбура;
- класифікацію приросту, способи визначення різних видів приросту окремого дерева;
- стереометричні формули для визначення об’єму стовбура;
- показники форми і повнодеревності стовбура;
- таксаційні показники насадження, зокрема, класи IUFRO;
- способи визначення запасу деревостану;
- поняття про лісосічний фонд;
- мету і техніку виконання матеріально-грошової оцінки лісосік;
- теоретичні основи складання таблиць ходу росту за методом ЦНДІЛГА;

а також **вміти**:

- проводити обміри стовбура для аналізу ходу росту;
- аналізувати ріст і приріст стовбура за таксаційними показниками;
- обчислювати об’єм стовбура за простими і складними стереометричними формулами;
- давати характеристику форми і повнодеревності стовбура;
- визначати запас деревостану різними способами, в тому числі, і запас сухих дерев;
- встановлювати таксаційні показники для елементів лісу, ярусів і деревостану, зокрема, класи IUFRO;
- проводити інвентаризацію природного відновлення;
- виконувати матеріально-грошову оцінку лісосік;
- користуватися таблицями ходу росту;
- складати ескізи таблиць ходу росту за методом ЦНДІЛГА.

**Порядок виконання та оформлення практичних робіт.** Практичні роботи з лісової таксації виконуються студентами згідно з індивідуальними завданнями на практичних заняттях. Практична робота повинна містити: мету і завдання роботи; короткі теоретичні відомості відповідно до теми роботи; таблиці із занесеними в них результатами вимірювань і розрахунків; графіки; висновки. Результати вимірювань і розрахунків викладач підписує кожному студенту, який виконав практичну роботу.

# 1. АНАЛІЗ ХОДУ РОСТУ СТОВБУРА

**Мета роботи:** вивчити особливості ходу росту стовбура окремого дерева за таксаційними показниками.

**Завдання:**

1. Опанувати основні терміни і визначення.
2. Оволодіти методами аналізу ходу росту стовбура.
3. Виконати аналіз ходу росту стовбура за висотою, діаметром на висоті 1,3 м, сумою площ поперечних перетинів, об'ємом.
4. Визначити приріст стовбура за таксаційними показниками.
5. Обчислити видові числа.

*Аналіз ходу росту стовбура* – це спеціальні дослідження, які проводяться для отримання достовірних даних про динаміку таксаційних показників окремого дерева. Ці дані наводяться у вигляді таблиць і графіків ходу росту основних таксаційних показників дерева.

Матеріали аналізу ходу росту стовбура використовуються у наукових дослідженнях, для порівняння росту різних деревних порід, складання таблиць ходу росту, вивчення ефективності проведених лісогосподарських заходів.

Дослідження ходу росту стовбура складається з двох частин: польових робіт і камерального опрацювання польових матеріалів.

## 1.1. Польові роботи з аналізу ходу росту стовбура

У лісовому насадженні закладають пробну площу і відбирають модельні дерева для аналізу ходу росту стовбура. До рубання дерева слід його описати на пні у наступній послідовності: 1) встановити клас росту за Крафтом; 2) виміряти радіуси проекції крони за румбами у восьми напрямках і зарисувати схему форми крони; 3) заміряти відстань до 4-х сусідніх дерев, визначити породу, діаметри і висоти та зарисувати схему їх розташування стосовно модельного дерева із зображенням проекцій крон; 4) позначити на дереві місце кореневої шийки і висоту 1,3 м горизонтальними лініями і вертикальною лінією вздовж стовбура північний напрямок (крейдою, фарбою, різцем); 5) заміряти діаметри на висоті 1,3 м у двох взаємно перпендикулярних напрямках Пн-Пд і Зх-Сх. Усі дані заносяться до бланку аналізу стовбура (табл. 1.1).

Для аналізу дерево зрізують на рівні кореневої шийки з дотриманням вимог техніки безпеки. На пеньку підраховують річні кільця. Додавши до цієї кількості 2-3 роки, визначають загальний вік дерева.

На зрізаному дереві обрубують гілки, ріжучим інструментом продовжують позначку північного боку вздовж всього стовбура і

проводять наступні заміри: 1) відстань до початку крони (першого живого сучка); 2) відстань до найширшої частини крони; 3) довжину (протяжність) крони; 4) загальну довжину (висоту) стовбура; 5) довжину ділової частини стовбура (рівну, малозбіжисту частину довжиною більше 6,5 м); 6) діаметр ділової частини у верхньому відрізі без кори (з точністю до 0,1 см); 7) діаметри на 1/4Н, 1/2Н, 3/4Н; 8) визначають приріст у висоту за останні  $n$  років (залежно від прийнятого періоду досліджень 1, 2, 5, 10 років).

Приріст у висоту для хвойних порід знаходиться за річними кільцями бокових гілок, а для інших порід – шляхом поступового відрізування вершини до висоти, доки на поперечному перетині не буде  $n$  річних кілець. При всіх замірюваннях мірна стрічка прикладається позначкою 1,3 м до відповідної позначки, зробленої на стовбурі до його зрізування.

Стовбур дерева розмічається на секції однакової довжини. При довжині стовбура до 15 м довжина секцій приймається 1 м, при довжині стовбура більше 15 м – 2 м. На серединах секцій і біля основи вершинки роблять позначення.

З стовбура вирізають кружки товщиною 2-3 см на нульовому зрізі, на висоті 1,3 м, посередині кожної секції та на кінці останньої секції, яка є основою вершинки. Перший різ виконують точно на зробленій відмітці другий – відступаючи від нього до вершини на товщину кружка. Якщо місце зрізу припадає на сучок або мутовку, то кружок випилюють, відступаючи від них до вершини на 5-10 см.

Верхній бік кружків залишають чистим для підрахунку річних кілець, а на нижньому роблять відповідні позначки: номер пробної площі, номер дерева, висота зрізу, номер кружка (дод. 1).

## **1.2. Хід росту у висоту**

У першу чергу проводиться аналіз ходу росту у висоту. Для цього робоча поверхня (верхня непрономерована частина) кружків шліфується. На кожному кружку підраховують кількість річних кілець в двох взаємно-перпендикулярних напрямках. Результати записують до таблиці 1.2.

Далі визначають вік, у якому стовбур досяг певної висоти, як різницю між кількістю річних кілець на нульовому зрізі і кількістю річних кілець на цій висоті (табл. 1.2).

За даними таблиці 1.2 будують графік ходу росту у висоту (рис. 1.1). На осі ОХ відкладають вік на висоті зрізу у роках, а на осі ОУ – висоту зрізу у метрах. Точки сполучають ламаною лінією, яка виходить із початку координат. З графіка визначають висоти стовбура для кожного вікового періоду і заносять їх у таблиці 1.3 і 1.6.



### **1.3. Хід росту за діаметром**

Для підрахунку річних кілець на кожному кружку проводять дві взаємно перпендикулярні лінії через серцевину в напрямках Пн-Пд і Зх-Сх. Підрахунок річних кілець і розмітка зрізів за прийнятими віковими періодами здійснюється на кожному з чотирьох радіусів. На кожному радіусі зрізу повинна бути однакова кількість річних кілець.

Підрахунок річних кілець проводять за такими періодами: для дерев віком до 10 років – за однорічними; 11-25 років – дворічними; 26-45 років – п'ятирічними; понад 45 років – за десятирічними періодами. Останнє зовнішнє річне кільце кожного періоду обводиться олівцем або пастою як замкнутий круг (дод. 1).

Підрахунок річних кілець починають здійснювати на нульовому зрізі від середини до периферії, відкладаючи повні вікові періоди, наприклад 5; 10; 15; 20; 25. Причому, з краю кружка, біля кори, може лишитися неповний період. Загальна кількість річних кілець на нульовому зрізі дорівнює віку дерева. На решті зрізів підрахунок і розмітка річних кілець здійснюється від периферії до середини. Спочатку від периферії відкладають останній період, який може бути неповним. Далі підрахунок здійснюють за повними періодами.

На кожному зрізі вимірюють діаметри у кожному періоді, наприклад у 5, 10, 15, 20, 25 і т.д. років, у двох взаємно перпендикулярних напрямках Пн-Пд і Зх-Сх з точністю до 0,1 см. За даними двох вимірів визначають середнє значення діаметра із заокругленням до 0,1 см. Дані заносять у таблицю 1.3. Діаметри на висоті 1,3 м записують, також, у таблицю 1.6.

Далі будують графік ходу росту за діаметром на висоті 1,3 м. На осі ОХ відкладають вікові періоди, а на осі ОУ – діаметри на висоті 1,3 м (рис. 1.2).

### **1.4. Хід росту за сумою площ поперечних перетинів**

У першу чергу необхідно встановити кількість секцій певної довжини у кожному віковому періоді. Наприклад, у віці 39 років при  $H = 17,3$  м кількість двометрових секцій становить  $17,3/2 = 8$  шт. Серединами відповідних секцій будуть діаметри на висоті 1 м (20,4 см), 3 м (17,8 см), 5 м (15,3 см), 7 м (13,2 см), 9 м (11,3 см), 11 м (9,6 см), 13 м (7,0 см) та 15 м (3,8 см).

Діаметри на нульовому зрізі, висоті 1,3 м і на основі вершинки не включають, оскільки вони не є серединами секцій. Отже, діаметр на висоті 17 м не враховують, оскільки він не буде серединою секції. За величиною діаметрів, виміряних на серединах секцій, визначають площі поперечних перетинів як площі кругів (дод. 2) у  $\text{см}^2$  і записують їх до таблиці 1.4. Наприклад, для вікового періоду 39 років:

№ секції	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Діаметр в/к, см	20,4	17,8	15,3	13,2	11,3	9,6	7,0	3,8
Площа перетину, см <sup>2</sup>	327	249	184	137	100	72	38	11

Для кожного вікового періоду знаходять суми, які відображають хід росту стовбура за сумами площ поперечних перетинів.

### 1.5. Хід росту за об'ємом

Суми площ поперечних перетинів переводять із см<sup>2</sup> у м<sup>2</sup>, перемножують на довжину секції і одержують суму об'ємів секцій у м<sup>3</sup> за віковими періодами. Результати розрахунків заносять у таблицю 1.5. Загальний об'єм стовбура визначають як суму об'ємів секцій (об'єм стовбура без вершинки) та об'єму вершинки. Вершинка – це частина стовбура у кожному віковому періоді, яка залишається після розмітки стовбура на секції. Наприклад, у віковому періоді 39 років є 8 двометрових секцій і вершинка висотою 1,3 м (17,3 - (8×2) = 1,3 м); у віковому періоді 35 років є 7 двометрових секцій і вершинка висотою 1,6 м (15,6 - (7×2) = 1,6 м) і т.д.

Висоти вершинок для кожного вікового періоду записують у таблицю 1.3. Об'єм вершинки знаходять за формулою об'єму конуса:

$$V_B = \frac{1}{3} g_n l_B, \quad (1.1)$$

де:  $g_n$  – площа основи вершинки, м<sup>2</sup>;  $l_B$  – висота вершинки, м.

Площу основи вершинки визначають за діаметром, вимірним на поздовжньому перетині деревного стовбура (рис. 1.3). Для побудови поздовжнього перетину по вертикалі (осі стовбура) у прийнятому масштабі (як правило 1:100) відкладають висоти стовбура за віковими періодами. По горизонталі, вліво і вправо від осі стовбура у масштабі 1:1 або 1:2 – заміряні на кружках діаметри стовбура.

Відділені вершинки для кожного вікового періоду заштриховують, вимірюють їх діаметри із врахуванням горизонтального масштабу, і записують значення діаметрів у таблицю 1.3. Якщо висота стовбура кратна довжині секції, то вершинка вважається відсутньою.

Далі обчислюють об'єми вершинок за формулою 1.1 і заносять результати до таблиці 1.5. Додавши об'єми секцій і об'єми вершинок знаходять об'єм всього стовбура для кожного вікового періоду. Результати з точністю до 0,0001 м<sup>3</sup> записують до таблиць 1.5 і 1.6.

У наведеному прикладі висота стовбура у віці 5 років менша 2 м, тому секції не виділяють. У такому випадку об'єм стовбура визначають як об'єм вершинки за формулою 1.1. При цьому діаметр основи вершинки

дорівнює діаметру стовбура на нульовому зрізі у віковому періоді 5 років, а висота вершинки дорівнює висоті стовбура у цьому віковому періоді.

За даними таблиці 1.5 будують графік ходу росту за об'ємом, де на осі ОХ відкладають вікові періоди, а на осі ОУ – об'єми стовбура (рис. 1.4).

### 1.6. Ріст і приріст стовбура за таксаційними показниками

*Приріст* – це зміна у часі таксаційних показників дерева. На величину приросту дерева впливають різні чинники: біологічні особливості деревної породи, походження, вік, лісорослинні умови, повнота та зімкнутість насадження, будова деревостанів, соціальне положення дерева, санітарний стан насаджень, лісогосподарські заходи, стихійні явища та ін. Розрізняють середній і поточний прирости.

Середній приріст показує зміну величини таксаційного показника в середньому за один рік всього життя дерева. Обчислюється діленням абсолютної величини таксаційного показника на вік. Для висоти і об'єму середній приріст встановлюється за формулами:

$$Z_h^c = \frac{h_a}{a}, \quad (1.2)$$

$$Z_V^c = \frac{V_a}{a}, \quad (1.3)$$

де:  $h_a$ ,  $V_a$  – висота і об'єм в  $a$  років;  $a$  – вік стовбура, для якого визначається приріст. Наприклад, середній приріст за висотою становить:

$$1,8/5 = 0,36; \quad 3,8/10 = 0,38; \quad 5,9/15 = 0,39 \text{ і т.д.};$$

за об'ємом:

$$0,0005/5 = 0,00010; \quad 0,0038/10 = 0,00038; \quad 0,0101/15 = 0,00067 \text{ і т.д.}$$

При визначенні середнього приросту за діаметром на висоті 1,3 м значення ділять на різницю між фактичним віком і кількістю років, за які стовбур досягнув висоти 1,3 м:

$$Z_d^c = \frac{d_a}{a - a_1}, \quad (1.4)$$

де:  $d_a$  – діаметр в  $a$  років;  $a$  – вік стовбура, років;  $a_1$  – кількість років, за які стовбур досягнув висоти 1,3 м (табл. 1.2).

У наведеному прикладі стовбур досягнув висоти 1,3 м у віці 3 роки. Отже, середній приріст за діаметром дорівнює:

$$\frac{1,4}{5 - 3} = 0,70; \quad \frac{4,4}{10 - 3} = 0,63; \quad \frac{6,9}{15 - 3} = 0,58 \text{ і т.д.}$$

Результати розрахунків записують до таблиці 1.6.

Поточний середньоперіодичний приріст визначається діленням різниці таксаційних показників в момент дослідження і  $n$  років тому на кількість років вікового періоду. Для діаметра, висоти і об'єму застосовують наступні формули:

$$Z_d^{п.с.} = \frac{d_a - d_{a-n}}{n}, \quad (1.5)$$

$$Z_h^{п.с.} = \frac{h_a - h_{a-n}}{n}, \quad (1.6)$$

$$Z_V^{п.с.} = \frac{V_a - V_{a-n}}{n}, \quad (1.7)$$

де:  $d_a$ ,  $h_a$ ,  $V_a$  – діаметр, висота і об'єм стовбура в  $a$  років;  $d_{a-n}$ ,  $h_{a-n}$ ,  $V_{a-n}$  – діаметр, висота і об'єм  $n$  років тому;  $n$  – тривалість вікового періоду.

Наприклад, поточний середньоперіодичний приріст за діаметром становить:

$$\frac{1,4 - 0}{5} = 0,28; \quad \frac{4,4 - 1,4}{5} = 0,60; \quad \frac{6,9 - 4,4}{5} = 0,50 \text{ і т. д.};$$

за висотою:

$$\frac{1,8 - 0}{5} = 0,36; \quad \frac{3,8 - 1,8}{5} = 0,40; \quad \frac{5,9 - 3,8}{5} = 0,42 \text{ і т. д.};$$

за об'ємом:

$$\frac{0,0005 - 0}{5} = 0,00010; \quad \frac{0,0038 - 0,0005}{5} = 0,00066;$$

$$\frac{0,0101 - 0,0038}{5} = 0,00126 \text{ і т. д.}$$

Результати записують до таблиці 1.6. На основі отриманих даних будують графіки середнього і поточного приростів за об'ємом (рис. 1.5). На осі ОХ відкладають вікові періоди, а на ОУ – середній та поточний прирости.

Відсоток поточного середньоперіодичного приросту визначають для об'єму. Цей показник встановлюють наступними способами:

1. Істинний (за формулою Пресслера):

$$P_V = \frac{V_a - V_{a-n}}{V_a + V_{a-n}} \cdot \frac{200}{n}, \quad (1.8)$$

де:  $V_a$  – об'єм стовбура у віці  $a$  років,  $m^3$ ;  $V_{a-n}$  – об'єм стовбура у віці  $a-n$  років,  $m^3$ ;  $n$  – кількість років у періоді, за які визначається приріст.

Для першого (5-річного) вікового періоду істинний приріст не встановлюють, а для інших вікових періодів його обчислюють за

формулою 1.8. Для 10-річного вікового періоду істинний приріст становить:

$$P_V = \frac{0,0038 - 0,0005}{0,0038 + 0,0005} \cdot \frac{200}{5} = 30,7\%;$$

для 15-річного:

$$P_V = \frac{0,0101 - 0,0038}{0,0101 + 0,0038} \cdot \frac{200}{5} = 18,1\% \text{ і т. д.}$$

2. Для зрубаного дерева (за Пресслером):

$$P_V = 2P_d + 0,7P_h, \quad (1.9)$$

де:  $P_d$  і  $P_h$  – істинні прирости за діаметром на висоті 1,3 м і висотою.

Наприклад:

$$P_d = \frac{18,7 - 16,4}{18,7 + 16,4} \cdot \frac{200}{4} = 3,28\%; \quad P_h = \frac{17,3 - 15,6}{17,3 + 15,6} \cdot \frac{200}{4} = 2,58\%.$$

Отже,  $P_V = 2 \times 3,28 + 0,7 \times 2,58 = 8,4\%$ .

3. За відносним діаметром (за Пресслером).

Спочатку необхідно встановити енергію росту дерева у висоту за відношенням  $P_d:P_h$ .

$$\frac{P_d}{P_h} = \frac{3,28}{2,58} = 1,27.$$

Згідно з додатком 3 енергія росту дерева у висоту дуже добра.

За встановленою енергією росту у висоту і протяжністю крони (табл. 1.1) вибирають групу росту дерева (дод. 4). Початок крони на висоті 9,3 м знаходиться між  $1/2$  і  $3/4h$ , енергія росту – дуже добра, тому група росту – 5,0.

Далі визначають відносний діаметр:

$$r = \frac{d_{1,3}}{Z_d}, \quad (1.10)$$

де:  $d_{1,3}$  – діаметр стовбура без кори в а років на висоті 1,3 м, см;  $Z_d$  – приріст по діаметру на висоті 1,3 м за останні  $n$  років (значення  $n$  має бути не менше 3 роки).

Відносний діаметр становить:  $r = 18,7/0,58 = 32,2$ . Після цього за додатком 5 встановлюють відсоток об'ємного приросту. Для  $r = 32,2$  і групи росту 5,0 цей показник дорівнює 10,0.

Результати обчислень відсотка приросту записують у таблицю 1.6.

### 1.7. Визначення видових чисел

Видові числа у різні вікові періоди росту стовбура обчислюються за формулою старого видового числа:

$$f = \frac{V}{g_{1,3}H}, \quad (1.11)$$

де:  $V$  – об'єм стовбура без кори в  $a$  років,  $m^3$ ;  $g_{1,3}$  – площа поперечного перетину стовбура на висоті 1,3 м,  $m^2$ ;  $H$  – висота стовбура в  $a$  років, м.

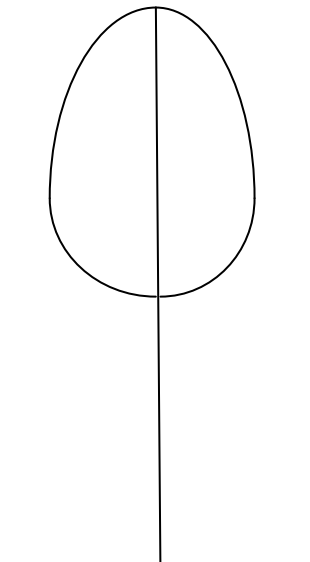
Результати розрахунків заносять у таблицю 1.6.

Наприклад, для стовбура у віці 39 років видове число дорівнює:

$$f = \frac{0,1987}{0,0275 \cdot 17,3} = 0,418.$$

В кінці роботи наводять висновки, в яких необхідно проаналізувати ріст і приріст стовбура за таксаційними показниками.

## Результати обмірів модельного дерева

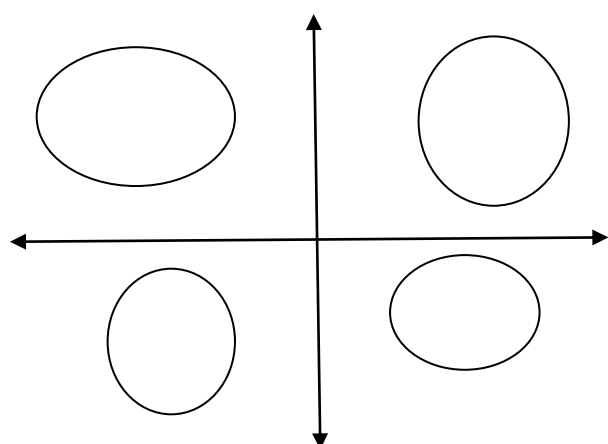
Місцезростання дерева	Характеристика стовбура	Характеристика дерева
<p>Область Тернопільська ДП “Кременецьке ЛП” Лісництво Суразьке Квартал 5 виділ 21 Висота над р.м. 240 м</p> <p>Характеристика деревостану</p> <p>Склад 9Сз1Дз Вік 40 років Повнота 0,9 Бонітет I<sup>a</sup></p> <p>Трав’яне вкриття осока волосиста, орляк, грушанка, веснівка дволиста, конвалія, чорниця, щитник чоловічий, гілокомій блискучий</p> <p>Грунт дерново-слабопідзолистий супіщаний</p> <p>Тип лісу С<sub>2</sub>-г-дС свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд</p> <p>Стрімкість схилу 4-5<sup>0</sup> Експозиція південно- західна</p> <p>Особливості насадження: у 1-му ярусі сосна I<sup>a</sup> класу бонітету; 2-ий ярус формує дуб II класу бонітету</p>	<p>Порода Сосна звичайна Вік 39 років Висота 17,3 м Діаметр на 1,3 м в/к 20,2 см Діаметр на 1,3 м б/к 18,7 см Клас росту за Крафтом II Об’єм в корі 0,2238 м<sup>3</sup> Об’єм без кори 0,1987 м<sup>3</sup> Видове число в/к 0,403 Видове число б/к 0,418 Другий коеф. форми 0,57</p> <p>Ділова частина стовбура Довжина 13,0 м діаметр у верх. відрізі 6,7 см об’єм 0,1931 м<sup>3</sup>, 86,3%</p> <p>Прирости за d<sub>1,3</sub>, h, v Z<sub>d</sub><sup>c</sup> за 44 роки 0,48 см Z<sub>h</sub><sup>c</sup> за 44 роки 0,44 м Z<sub>v</sub><sup>c</sup> за 44 роки 0,0051 м<sup>3</sup> Z<sub>v</sub><sup>np</sup> за 9 років 0,0134 м<sup>3</sup></p> <p>Відсоток приросту за об’ємом</p> <p>Істинний 9,7% для зрубаного дерева 8,4% за відносним діаметром 10% К-сть річних кілець в остан- ньому см радіуса 4 шт. Характер росту дуже добрий</p>	<p>Радіуси крони Пн 2,6 м ПнСх 3,2 м Сх 2,9 м ПдСх 3,5 м Пд 3,8 м ПдЗх 4,4 м Зх 4,1 м ПнЗх 3,0 м</p> <p>Початок крони 9,3 м Найширша частина 11,2м Довжина крони 8,0 м Об’єм сучків 0,03 м<sup>3</sup> Загальний об’єм дерева 0,2538 м<sup>3</sup></p> <p>СХЕМА форми крони дерева</p> 

## Параметри сусідніх дерев

№	1	2	3	4
Порода	Сз	Сз	Сз	Сз
Відстань, м	3,4	3,9	4,1	2,8
Діаметр, см	22,5	20,2	18,2	21,1
Висота, м	19,0	17,5	17,0	18,0

## СХЕМА

розміщення сусідніх дерев та проєкцій крон



Таблиця 1.2

## Хід росту у висоту, м

Висота зрізу, м	0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	16	17,3
Кількість кілець	39	36	36	31	26	22	19	15	11	6	3	0
Вік на висоті зрізу, років	0	3	3	8	13	17	20	24	28	33	36	39

Таблиця 1.3

## Хід росту за діаметром, см

№ секції	h зрізу, м	Напрям заміру	Вік стовбура за 5 річчями										
			39		35	30	25	20	15	10	5		
Довж. секції	Кількість кілець		в/к	б/к									
	0	а б											
	39	Сер.	26,6	22,4	19,9	17,1	14,3	11,8	9,3	6,2	3,2		
	1,3	а б											
	36	Сер.	20,2	18,7	16,4	13,8	11,3	9,1	6,9	4,4	1,4		
I	1	а б											
2	36	Сер.	20,4	18,9	16,5	13,9	11,4	9,2	7,0	4,5	1,4		
II	3	а б											
2	31	Сер.	17,8	16,7	14,3	11,4	8,6	6,0	3,6	1,0			
III	5	а б											
2	26	Сер.	15,3	14,4	12,0	9,0	6,3	3,7	1,1				
IV	7	а б											
2	22	Сер.	13,2	12,7	10,2	7,0	4,2	1,6					
V	9	а б											
2	19	Сер.	11,3	10,8	8,4	5,4	2,5						
VI	11	а б											
2	15	Сер.	9,6	9,2	6,2	3,2	0,5						
VII	13	а б											
2	11	Сер.	7,0	6,7	4,2	1,1							
VIII	15	а б											
2	6	Сер.	3,8	3,5	1,0								
Основа вершини	16	а б											
	3	Сер.	2,2	1,9									
Висота стовбура, м			17,3	17,3	15,6	13,8	11,5	9,0	5,9	3,8	1,8		
Висота вершинки, м			1,3	1,3	1,6	1,8	1,5	1,0	1,9	1,8	1,8		
Діаметр осн. верш., см			2,2	1,9	2,6	2,2	1,5	0,9	2,4	2,8	3,2		



Таблиця 1.4

Хід росту за сумою площ поперечних перетинів, см<sup>2</sup>

№ секції	Довж. секції, м	Вік стовбура за 5 річчями								
		39		35	30	25	20	15	10	5
		в/к	б/к							
I	2	327	281	214	152	102	66	38	16	-
II	2	249	219	161	102	58	28	10	1	
III	2	184	163	113	64	31	11	1		
IV	2	137	127	82	38	14	2			
V	2	100	92	55	23	5				
VI	2	72	66	30	8	-				
VII	2	38	35	14	1					
VIII	2	11	10	1						
Сума площ перетинів		1118	993	670	388	210	107	49	17	-

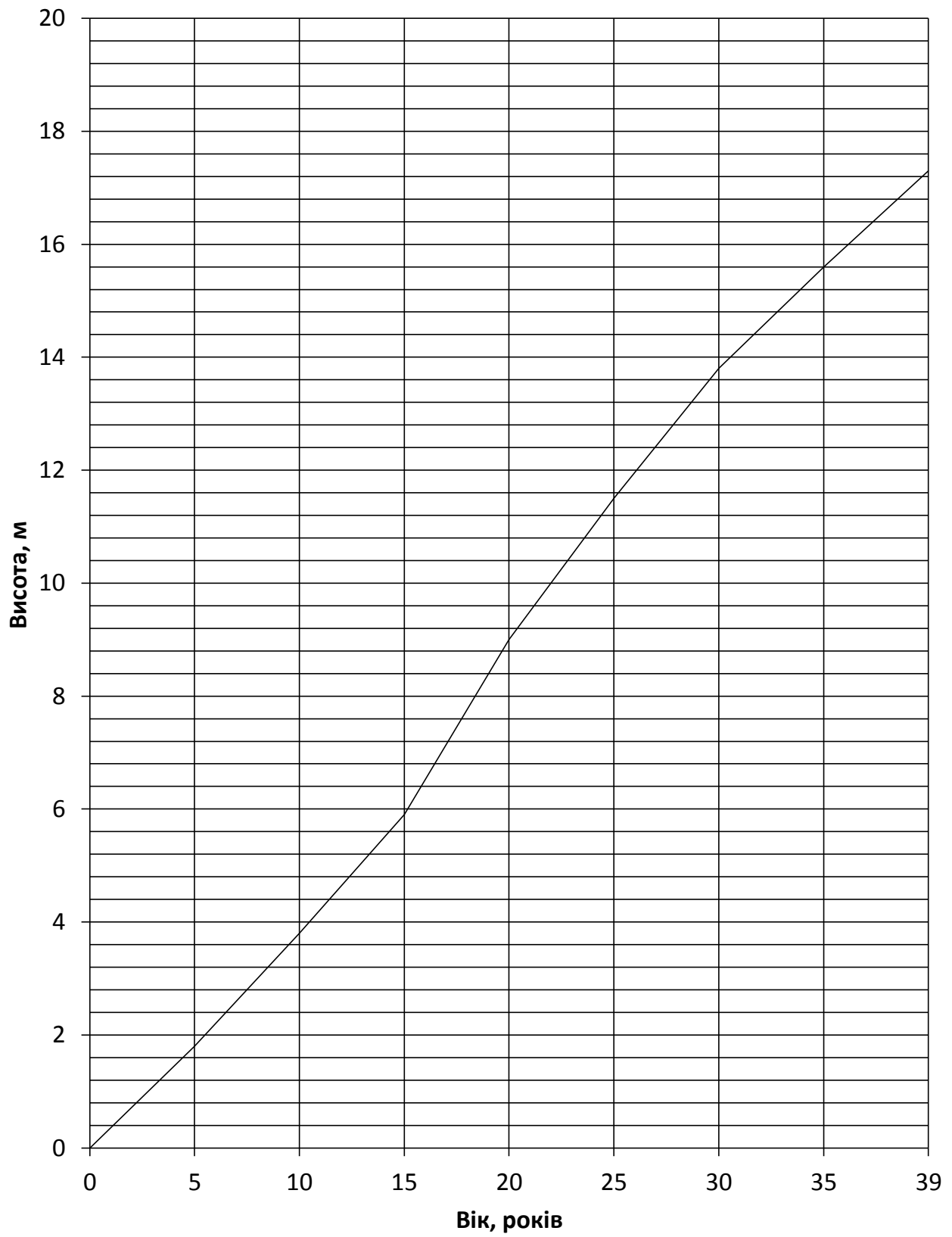
Таблиця 1.5

Хід росту за об'ємом, м<sup>3</sup>

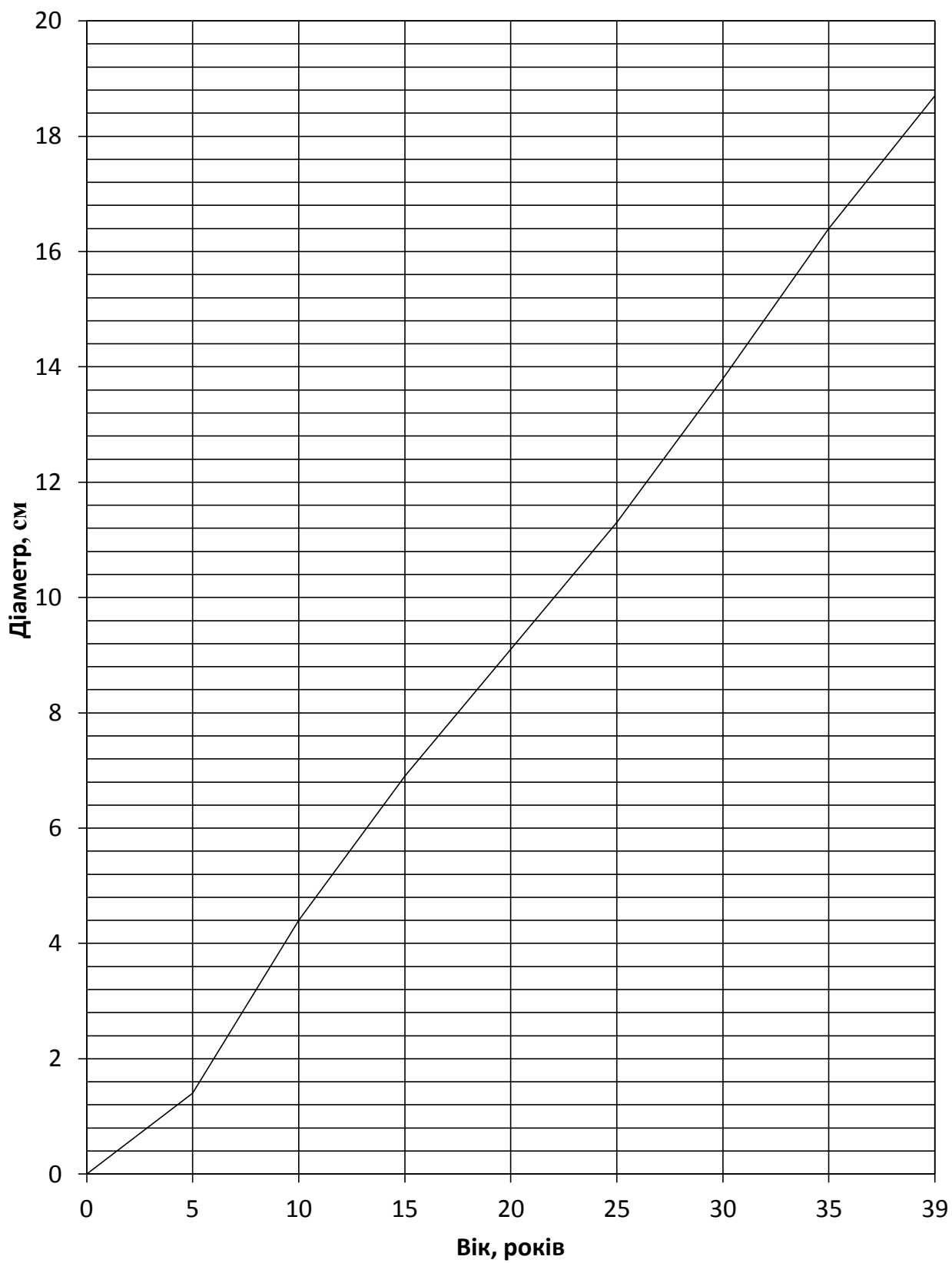
Вікові періоди	39		35	30	25	20	15	10	5
	в/к	б/к							
Об'єм секцій	0,2236	0,1986	0,1340	0,0776	0,0420	0,0214	0,0098	0,0034	-
Об'єм вершинок	0,0002	0,0001	0,0003	0,0002	0,0001	-	0,0003	0,0004	0,0005
Об'єм стовбура	0,2238	0,1987	0,1343	0,0778	0,0421	0,0214	0,0101	0,0038	0,0005

## Ріст стовбура за таксаційними показниками

Вік	Хід росту стовбура												Видове число
	за діаметром, см			за висотою, м			за об'ємом, м <sup>3</sup>			відсоток поточного приросту			
	d	Z <sub>c</sub>	Z <sub>п</sub>	h	Z <sub>c</sub>	Z <sub>п</sub>	V	Z <sub>c</sub>	Z <sub>п</sub>	істинний	для зрубного дерева	за відносним діаметром	
		0,70	0,28		0,36	0,36		0,00010	0,00010	-			
5	1,4			1,8			0,0005						-
		0,63	0,60		0,38	0,40		0,00038	0,00066	30,7			
10	4,4			3,8			0,0038						0,667
		0,58	0,50		0,39	0,42		0,00067	0,00126	18,1			
15	6,9			5,9			0,0101						0,463
		0,54	0,44		0,45	0,62		0,00107	0,00226	14,3			
20	9,1			9,0			0,0214						0,366
		0,51	0,44		0,46	0,50		0,00168	0,00414	13,0			
25	11,3			11,5			0,0421						0,366
		0,51	0,50		0,46	0,46		0,00259	0,00714	11,9			
30	13,8			13,8			0,0778						0,376
		0,51	0,52		0,45	0,36		0,00384	0,0113	10,7			
35	16,4			15,6			0,1343						0,408
		0,52	0,58		0,44	0,34		0,00510	0,01613	9,7			
39	18,7			17,3			0,1987				8,4	10,0	0,418



**Рис. 1.1. Хід росту у висоту**



**Рис. 1.2. Хід росту за діаметром на висоті 1,3 м**

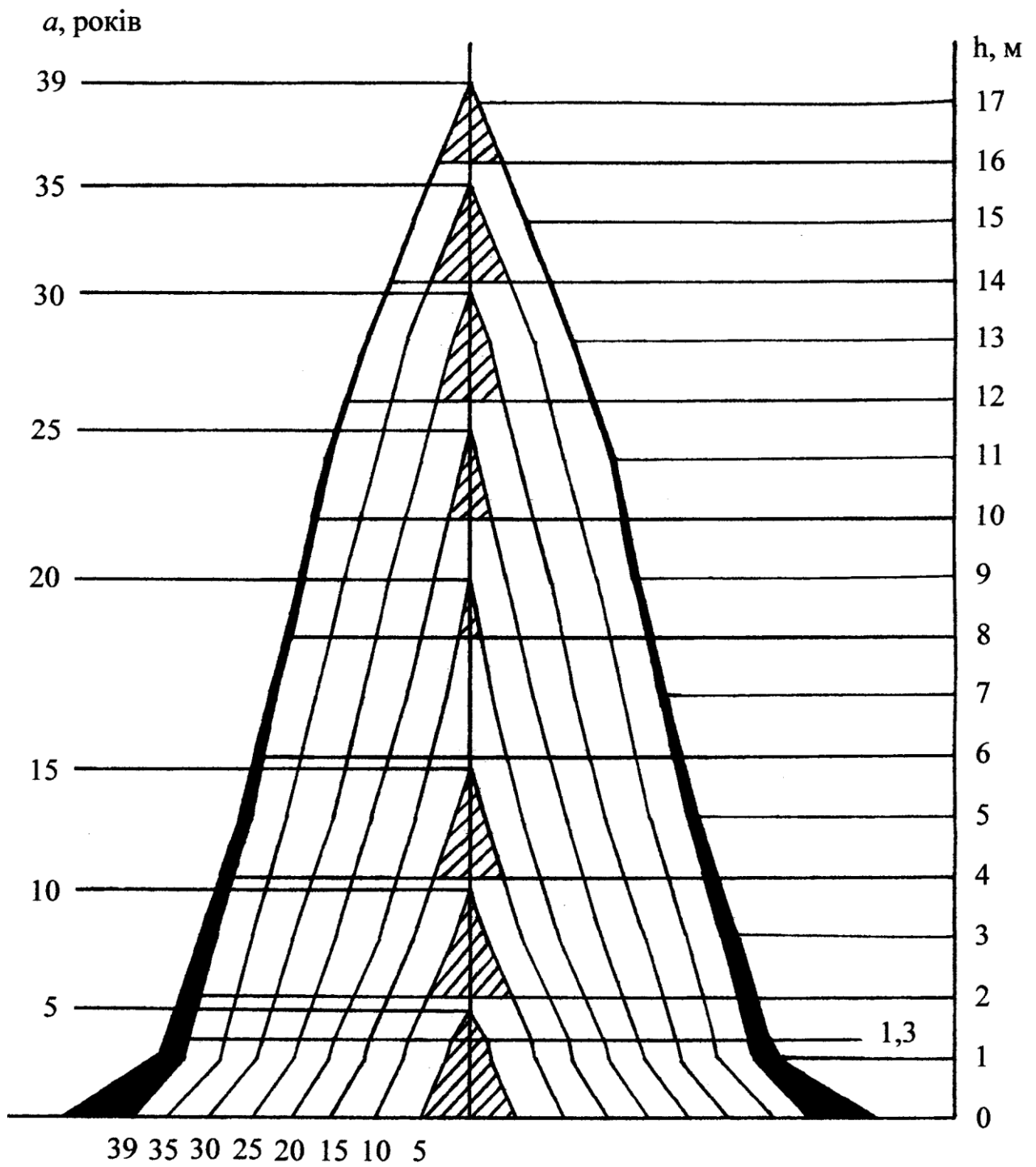
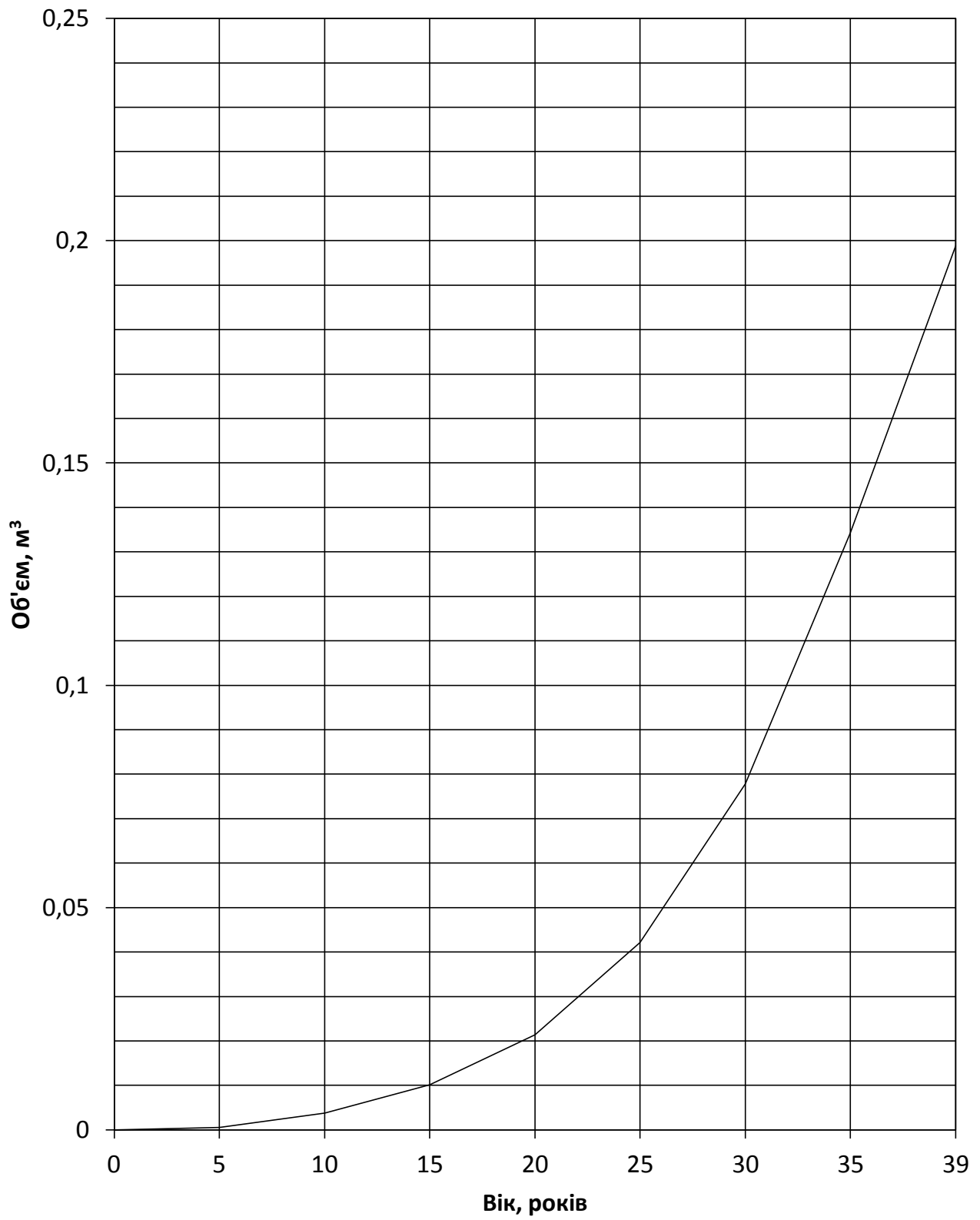
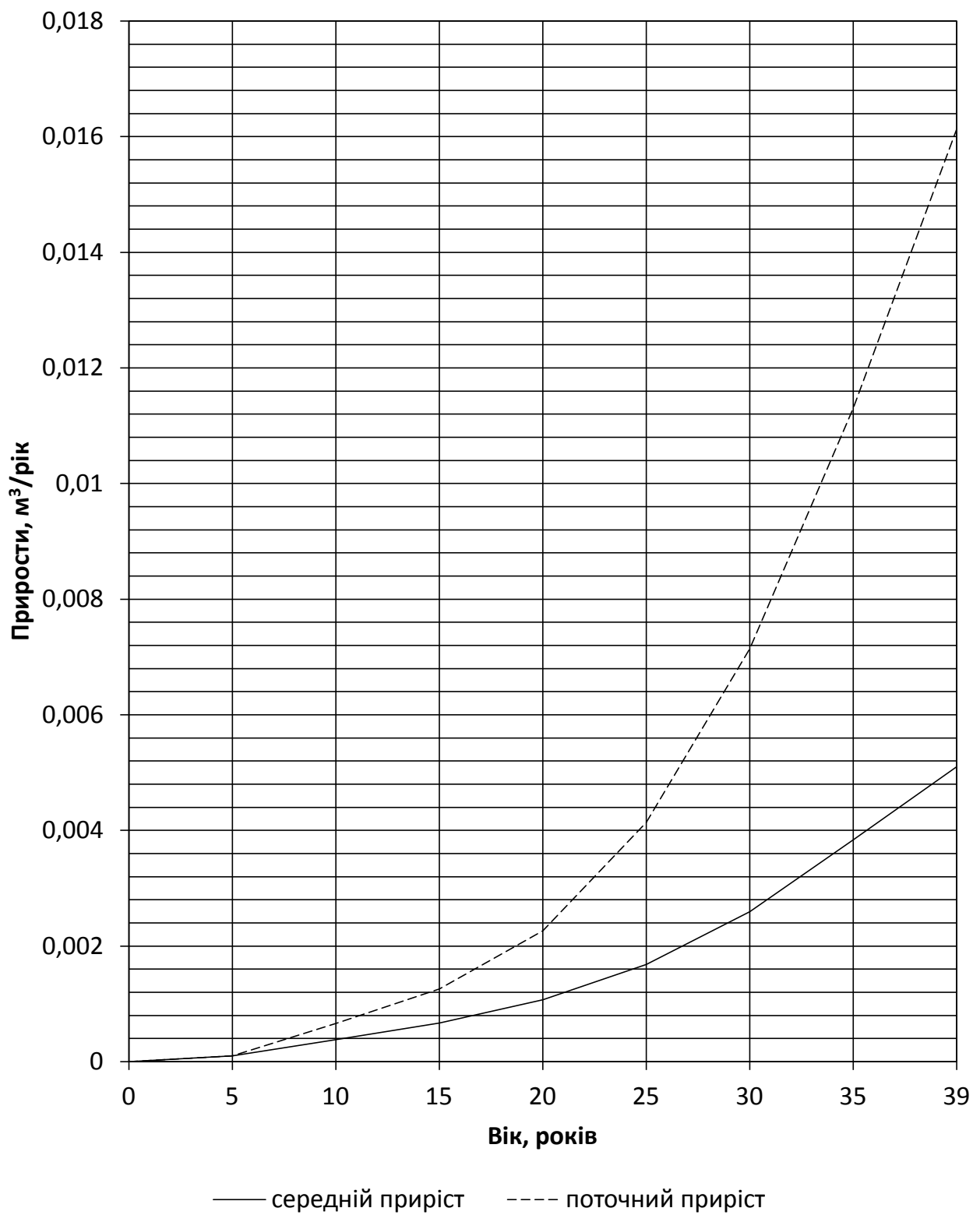


Рис. 1.3. Поздовжній перетин стовбура



**Рис. 1.4. Хід росту за об'ємом**



**Рис. 1.5. Середній і поточний прирости за об'ємом**

**Висновки.** Аналіз графіків ходу росту за висотою, діаметром і об'ємом свідчить про рівномірну зміну таксаційних показників з віком. Періодів пригнічення або різкого посилення приросту не спостерігалось. Графіки середнього і поточного приростів за об'ємом також відображають рівномірне зростання цих показників. Істинний відсоток приросту за об'ємом зменшується від 30,7% у віці 10 років до 9,7% у віці 39 років. Відсоток поточного приросту за останні 4 роки, встановлений за відносним діаметром, становить 10,0%, для зрубаного дерева – 8,4%.

У цілому, ріст і приріст стовбура за таксаційними показниками є рівномірним, що свідчить про сприятливі умови для росту аналізованого дерева.



## 2. ТАКСАЦІЯ СТОВБУРА ЗРУБАНОГО ДЕРЕВА

**Мета роботи:** визначити таксаційні показники стовбура зрубаного дерева.

**Завдання:**

1. Опанувати основні терміни і визначення.
2. Оволодіти методами визначення таксаційних показників стовбура зрубаного дерева.
3. Обчислити об'єм стовбура за простими і складними стереометричними формулами.
4. Встановити показники форми і повнодеревності стовбура.
5. Визначити приріст стовбура за таксаційними показниками.
6. Виконати сортиментацію стовбура зрубаного дерева.

Для встановлення таксаційних показників зрубаного дерева використовують результати замірів стовбура, наведених у практичній роботі “Аналіз ходу росту стовбура” (табл. 1.1, табл. 1.3). Необхідні такі дані: порода; вік; діаметри (в корі і без кори): на нульовому зрізі; на висоті 1,3 м, серединах секцій, в кінці останньої секції; довжина всього стовбура; довжина ділової частини; довжина крони; кількість річних кілець в останньому сантиметрі радіуса на висоті 1,3 м; характер росту у висоту.

### 2.1. Визначення об'єму стовбура за простими і складними стереометричними формулами

Для визначення об'єму і показників форми стовбура використовують діаметри і площі поперечних перетинів на відповідних висотах. З таблиці 1.3 у таблицю 2.1 записують значення діаметрів в корі і без кори на нульовому зрізі ( $d_0$ ), на висоті 1,3 м ( $d_{1,3}$ ) і на кінці останньої секції ( $d_n$ ). Діаметри стовбура на  $0,2h$ ,  $0,25h$ ,  $0,5h$ ,  $0,75h$  і  $0,8h$  визначають шляхом інтерполяції.

Наприклад, потрібно знайти діаметр в корі на  $0,25h$ . У даному випадку це діаметр на висоті 4,3 м ( $0,25 \times 17,3 = 4,3$  м).

Діаметр на потрібній висоті визначають за формулою:

$$d_i = d_n - \frac{d_n - d_b}{l} l_n, \quad (2.1)$$

де:  $d_i$  – діаметр на певній висоті, см;  $d_n$  – діаметр на нижчому перетині, см;  $d_b$  – діаметр на вищому перетині, см;  $l_n$  – відстань від певної висоти до висоти нижчого перетину, м;  $l$  – відстань між нижчим і вищим перетинами, м.

Діаметр на  $0,25h$  (на висоті 4,3 м) знаходиться між діаметрами на висоті 3 і 5 м. Значення діаметрів на цих висотах виписують з таблиці 1.3, а діаметр на  $0,25h$  обчислюють за формулою 2.1:

$$d_{4,3} = 17,8 - \frac{17,8 - 15,3}{2} 1,3 = 16,2 \text{ см.}$$

Площі поперечних перетинів встановлюють за додатком 2, а результати записують у таблицю 2.1.

У таблицю 2.2 заносять значення діаметрів на серединах і на кінцях секцій та площі поперечних перетинів на кінцях секцій (за винятком  $d_0$ ,  $g_0$  та  $d_n$ ,  $g_n$ ). При довжині секцій 2 м діаметри середин секцій знаходяться на непарних метрах, а діаметри на кінцях секцій – на парних метрах. Діаметри на парних метрах визначають як середньоарифметичні величини. Далі обчислюють суми площ поперечних перетинів на кінцях секцій.

Об'єм стовбура визначають за простими і складними стереометричними формулами.

*Проста формула серединного перетину Губера.* Для визначення об'єму стовбура зрубаного дерева його форму прирівнюють до форми параболоїда. Об'єм параболоїда рівний об'єму циліндра, висота якого дорівнює висоті параболоїда, а площа перетину дорівнює площі перетину параболоїда на середині його висоти. Отже, об'єм стовбура визначається за формулою:

$$V = \gamma L, \tag{2.2}$$

де:  $\gamma$  – площа поперечного перетину на  $0,5L$  стовбура,  $m^2$ ;  $L$  – довжина стовбура, м.

За даними таблиці 2.1 знаходять об'єм стовбура:

$$\text{в корі: } V = 0,0106 \times 17,3 = 0,1834 \text{ м}^3;$$

$$\text{без кори: } V = 0,0097 \times 17,3 = 0,1678 \text{ м}^3.$$

Використання цієї формули для визначення об'єму цілого стовбура дає систематичну помилку в межах 5-25%, середня помилка сягає  $\pm 10-12\%$ . Переважно вона занижує фактичні об'єми.

*Проста формула середнього перетину Смаліана.* Об'єм цілого стовбура дерева складається з об'єму хлиста (стовбура без вершини) і об'єму вершини:

$$V = \frac{g_0 + g_n}{2} L_1 + V_v, \tag{2.3}$$

де:  $g_0$  – площа поперечного перетину основи хлиста,  $m^2$ ;  $g_n$  – площа поперечного перетину в кінці хлиста,  $m^2$ ;  $L_1$  – довжина хлиста, м;  $V_v$  – об'єм вершини,  $m^3$ .

На основі даних таблиці 2.1 обчислюють об'єм стовбура:

$$\text{в корі: } V = \frac{0,0556 + 0,0004}{2} 16,0 + 0,0002 = 0,4482 \text{ м}^3;$$

$$\text{без кори: } V = \frac{0,0394 + 0,0003}{2} 16,0 + 0,0001 = 0,3177 \text{ м}^3.$$

Точність визначення об'єму стовбура становить, в середньому,  $\pm 7-10\%$ . Як правило, ця формула завищує дійсні об'єми за рахунок прикореневих напливів.

*Проста формула двох перетинів Цвікі-Гаусса.* Для визначення об'єму стовбура використовують площі поперечних перетинів на 0,2 і 0,8 довжини стовбура:

$$V = \frac{g_{0,2} + g_{0,8}}{2} L, \quad (2.4)$$

де:  $g_{0,2}$ ,  $g_{0,8}$  – площі поперечних перетинів на 0,2 і 0,8L,  $\text{м}^2$ ; L – довжина стовбура, м.

За даними таблиці 2.1 обчислюють об'єм стовбура:

$$\text{в корі } V = \frac{0,0232 + 0,0026}{2} 17,3 = 0,2232 \text{ м}^3;$$

$$\text{без кори } V = \frac{0,0204 + 0,0023}{2} 17,3 = 0,1964 \text{ м}^3.$$

Помилка при визначенні об'єму стовбура складає, в середньому,  $\pm 6-8\%$ .

*Проста формула трьох перетинів Рікке-Сімпсона.* Об'єм стовбура обчислюють як суму об'єму хлиста і вершини. Для підвищення точності формули об'єм хлиста визначають із використанням діаметрів у нижньому і верхньому відрізах та на середині хлиста:

$$V = (g_0 + 4\gamma + g_n) \frac{L_1}{6} + V_v, \quad (2.5)$$

де:  $g_0$ ,  $\gamma$ ,  $g_n$  – площі поперечних перетинів на початку, середині і кінці хлиста,  $\text{м}^2$ ;  $L_1$  – довжина хлиста, м;  $V_v$  – об'єм вершини,  $\text{м}^3$ .

Згідно даних таблиці 2.1 знаходять об'єм стовбура:

$$\text{в корі: } V = (0,0556 + 4 \times 0,0106 + 0,0004) \frac{16,0}{6} + 0,0002 = 0,2626 \text{ м}^3;$$

$$\text{без кори: } V = (0,0394 + 4 \times 0,0097 + 0,0003) \frac{16,0}{6} + 0,0001 = 0,2096 \text{ м}^3.$$

Помилка при визначенні об'єму стовбура за цією формулою становить  $\pm 5\%$ . В основному вона завищує дійсні об'єми стовбурів.

*Проста формула Тюріна.* Для визначення об'єму стовбура використовують площу поперечного перетину на 0,25 довжини:

$$V = 0,67g_{0,25}L, \quad (2.6)$$

За даними таблиці 2.1 розраховують об'єм:

$$\text{в корі: } V = 0,67 \times 0,0206 \times 17,3 = 0,2388 \text{ м}^3;$$

$$\text{без кори: } V = 0,67 \times 0,0182 \times 17,3 = 0,2110 \text{ м}^3.$$

Точність визначення об'єму за цією формулою становить  $\pm 5-6\%$ .

*Проста формула Вліте.* Об'єм стовбура обчислюють за діаметрами на 0,25 і 0,5 довжини:

$$V = 0,64d_{0,25}d_{0,5}L, \quad (2.7)$$

У цій формулі діаметри виражають у метрах. Використовуючи дані таблиці 2.1 знаходять об'єм стовбура:

$$\text{в корі: } V = 0,64 \times 0,162 \times 0,116 \times 17,3 = 0,2081 \text{ м}^3;$$

$$\text{без кори: } V = 0,64 \times 0,152 \times 0,111 \times 17,3 = 0,1868 \text{ м}^3.$$

*Складна формула серединних перетинів Губера.* Об'єм кожної секції визначають за формулою:

$$V = \gamma l, \quad (2.8)$$

де:  $\gamma$  – площа поперечного перетину на середині секції,  $\text{м}^2$ ;  $l$  – довжина секції, м.

Об'єм вершини обчислюють як об'єм конуса за формулою 1.1. Об'єм цілого стовбура визначається як сума об'ємів усіх секцій і вершини.

У загальному вигляді складна формула Губера записується так:

$$V = (\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \dots + \gamma_n)l + \frac{1}{3}g_n l_v, \quad (2.9)$$

де:  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \dots \gamma_n$  – площі поперечних перетинів середин секцій,  $\text{м}^2$ ;  $l$  – довжина секції, м;  $g_n$  – площа поперечного перетину основи вершини,  $\text{м}^2$ ;  $l_v$  – довжина вершини, м.

Ця формула використовувалась при дослідженні ходу росту за об'ємом, тому значення об'ємів стовбура в корі і без кори виписують з таблиці 1.5. Точність визначення об'єму стовбура за складною формулою серединних перетинів становить  $\pm 2-3\%$ . Як правило, вона занижує фактичні об'єми. Ця формула є основною для визначення об'єму цілого стовбура при науково-дослідних роботах, а також на виробництві для встановлення об'ємів хлестів і довгих колод.

*Складна формула середніх перетинів Смаліана.* Об'єм кожної секції обчислюють за формулою об'єму зрізаного параболоїда:

$$V = \frac{g_H + g_B}{2} l, \quad (2.10)$$

де:  $g_n$  – площа поперечного перетину секції у нижньому відрізі,  $m^2$ ;  $g_0$  – площа поперечного перетину секції у верхньому відрізі,  $m^2$ ;  $l$  – довжина секції, м.

У загальному вигляді складна формула Смаліана записується так:

$$V = \left( \frac{g_0 + g_n}{2} + g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_{n-1} \right) l + V_B, \quad (2.11)$$

де:  $g_0, g_n$  – площі поперечних перетинів на початку і кінці хлиста,  $m^2$ ;  $g_1, g_2, g_3, \dots, g_{n-1}$  – площі поперечних перетинів кінців секцій,  $m^2$ ;  $l$  – довжина секції, м;  $V_B$  – об'єм вершини.

Для визначення об'єму стовбура площі поперечних перетинів початку першої секції ( $g_0$ ) і кінця останньої ( $g_n$ ) виписують з таблиці 2.1, а суму площ поперечних перетинів кінців секцій – з таблиці 2.2. Об'єм вершини беруть з таблиці 1.5. Обчислюють об'єм стовбура:

$$\text{в корі: } V = \left( \frac{0,0556 + 0,0004}{2} + 0,0947 \right) \cdot 2 + 0,0002 = 0,2456 \text{ м}^3;$$

$$\text{без кори: } V = \left( \frac{0,0394 + 0,0003}{2} + 0,0842 \right) \cdot 2 + 0,0001 = 0,2082 \text{ м}^3.$$

Точність визначення об'єму за цією формулою  $\pm 2-3\%$ .

Складна формула Рікке-Сімсона має такий вигляд:

$$V = \left( g_0 + g_n + 2(g_1 + g_2 + g_3 + \dots + g_{n-1}) \right) \cdot \frac{l}{6} + 4(\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 \dots + \gamma_n) \cdot \frac{l}{6} + V_B \quad (2.12)$$

Суму площ поперечних перетинів середин секцій виписують з таблиці 1.4 і переводять у  $m^2$ , площі поперечних перетинів початку першої секції ( $g_0$ ) і кінця останньої ( $g_n$ ) беруть з таблиці 2.1, а суму площ поперечних перетинів кінців секцій – з таблиці 2.2. За цими даними визначають об'єм стовбура:

$$\text{в корі: } V = (0,0556 + 0,0004 + 2 \cdot 0,0947) + 4 \cdot 0,1118) \cdot 2/6 + 0,0002 = 0,2311 \text{ м}^3;$$

$$\text{без кори: } V = (0,0394 + 0,0003 + 2 \cdot 0,0842) + 4 \cdot 0,0993) \cdot 2/6 + 0,0001 = 0,2019 \text{ м}^3.$$

Ця формула є найточнішою, а її помилка становить близько  $\pm 1\%$ .

*Масові об'ємні таблиці.* Об'єм стовбура в корі можна визначити за масовими об'ємними таблицями (дод. 6). Для цього потрібні: порода, діаметр на висоті 1,3 м в корі і висота. За співвідношенням діаметра і висоти з потрібної таблиці виписують значення об'єму стовбура.

Наприклад: порода – сосна звичайна, діаметр на висоті 1,3 м – 20,2 см (20 ступінь), висота – 17,3 м (18 ступінь), об'єм стовбура – 0,275  $m^3$ .

Для оцінки точності визначення об'єму стовбура за різними формулами проводять порівняння результатів обчислень. До таблиці 2.3 заносять усі визначені об'єми стовбура і порівнюють їх із значенням, одержаним за складною формулою Губера. Різницю відображають в абсолютних і відносних величинах для об'єму стовбура в корі і без кори.

## 2.2. Визначення показників форми і повнодеревності стовбура

Форму стовбура характеризують наступні таксаційні показники: збіг, коефіцієнти форми, класи форми.

*Визначення збігу стовбура.* Для стовбура зрубаного дерева встановлюють абсолютний, відносний, середній і загальний середній збіг (табл. 2.4). *Абсолютний збіг* – зміна діаметрів стовбура в см протягом всієї його довжини через визначені інтервали (1, 2 м). Визначають за формулами:

$$S_a = d_i - d_{i+1}, \text{ або } S_a = d_i - d_{i+2}, \quad (2.13)$$

Наприклад: збіг на 1-му метрі –  $26,6 - 20,4 = 6,2$  см; збіг на 3-му метрі –  $20,4 - 17,8 = 2,6$  см; збіг на 5-му метрі –  $17,8 - 15,3 = 2,5$  см і т.д.

*Відносний збіг* – це відношення діаметрів стовбура на різних висотах до діаметра на висоті грудей (1,3 м):

$$S_b = \frac{d_i}{d_{1,3}} 100\%, \quad (2.14)$$

де:  $d_i$  – діаметр на певній висоті стовбура, см;  $d_{1,3}$  – діаметр стовбура на висоті 1,3 м, см.

Наприклад: відносний збіг на нульовому зрізі –  $(26,6/20,2) \times 100 = 131,7\%$ .

Отримані відносні показники, виражені у відсотках від діаметра на висоті грудей, характеризують відносну зміну діаметрів стовбура. Наприклад, на 15-му метрі відносний збіг становить 18,8% (табл. 2.4), отже, від 1,3 м до 15 м діаметр зменшився на 81,2% ( $100 - 18,8 = 81,2$ ). Чим більша ця різниця, тим більший збіг даного стовбура і, відповідно, менша його господарська цінність. Відносний збіг використовують для порівняльної оцінки збігу окремих стовбурів.

*Середній збіг* – це зменшення діаметра стовбура від основи до вершини в абсолютних одиницях (см) в середньому на 1 м довжини. Він визначається як відношення різниці діаметрів у нижньому і верхньому відрізах на відстань між ними:

$$S_c = \frac{d_n - d_v}{l}, \quad (2.15)$$

де:  $d_n$  – діаметр у нижньому відрізі, см;  $d_v$  – діаметр у верхньому відрізі, см;  $l$  – відстань між діаметрами у нижньому і верхньому відрізах, м.

Необхідно визначити середній збіг для відземкової частини стовбура (від  $d_0$  до  $d_{4,5}$ ), середньої (від  $d_{4,5}$  до  $d_{11}$ ) і верхньої (від  $d_{11}$  до  $d = 3,0$  см).

Наприклад: для відземкової частини стовбура шляхом інтерполяції визначають  $d_{4,5}$  і обчислюють середній збіг:

$$d_{4,5} = 17,8 - \frac{17,8 - 15,3}{2} 1,5 = 15,9 \text{ см};$$

$$S_c = \frac{26,6 - 15,9}{4,5} = 2,38 \text{ см/м}.$$

За величиною середнього збігу стовбури умовно класифікують на три групи: 1) сильнозбіжисті ( $S_c > 2$  см/м); 2) середньозбіжисті ( $S_c = 1,1-2$  см/м); 3) повнодеревні ( $S_{\text{сеп}} \leq 1$  см/м).

Для всього стовбура загальний середній збіг встановлюють за формулою:

$$S_{\text{з.с.}} = \frac{d_{1,3}}{L - 1,3}, \quad (2.16)$$

де:  $d_{1,3}$  – діаметр на висоті 1,3 м;  $L$  – загальна довжина стовбура, м.

Наприклад:

$$S_{\text{з.с.}} = \frac{20,2}{17,3 - 1,3} = 1,26 \text{ см/м}.$$

Загальний середній збіг не має практичного застосування, тому що він не дає характеристики форми стовбура і може бути використаний лише для порівняння збіжистості різних стовбурів.

*Визначення коефіцієнтів і класів форми.*

*Коефіцієнт форми* – це відношення діаметра стовбура, виміряного на певній висоті ( $d_i$ ), до діаметра на висоті грудей ( $d_{1,3}$ ):

$$q_n = \frac{d_i}{d_{1,3}}, \quad (2.17)$$

Основні коефіцієнти форми обчислюють за такими формулами:

$$q_0 = \frac{d_0}{d_{1,3}}, \quad q_1 = \frac{d_{0,25}}{d_{1,3}}, \quad q_2 = \frac{d_{0,5}}{d_{1,3}}, \quad q_3 = \frac{d_{0,75}}{d_{1,3}}.$$

За величиною другого коефіцієнта форми “ $q_2$ ” можна дати таку характеристику ступеня збіжистості стовбурів: малозбіжисті – 0,72 і більше; середньозбіжисті – 0,62-0,71; сильнозбіжисті – до 0,61.

*Клас форми* – це відношення діаметра стовбура на певній висоті до діаметра стовбура на висоті 0,25H:

$$q_{n/1} = \frac{d_n}{d_{0,25H}}, \quad (2.18)$$

Визначають такі класи форми:

$$q_{0/1} = \frac{d_0}{d_{0,25}}, \quad q_{2/1} = \frac{d_{0,5}}{d_{0,25}}, \quad q_{3/1} = \frac{d_{0,75}}{d_{0,25}}.$$

За величиною другого класу форми “ $q_{2/1}$ ” дають характеристику ступеня збіжистості деревних стовбурів: малозбіжисті – 0,83 і більше; середньозбіжисті – 0,78-0,82; сильнозбіжисті – до 0,77.

За даними таблиці 2.1 проводять обчислення, а результати заносять до таблиці 2.5:

$$q_0 = \frac{26,6}{20,2} = 1,32, \quad q_1 = \frac{16,2}{20,2} = 0,80, \quad q_2 = \frac{11,6}{20,2} = 0,57, \quad q_3 = \frac{7,0}{20,2} = 0,35;$$

$$q_{0/1} = \frac{26,6}{16,2} = 1,64, \quad q_{2/1} = \frac{11,6}{16,2} = 0,72, \quad q_{3/1} = \frac{7,0}{16,2} = 0,43.$$

*Визначення видових чисел.* Показником повнодеревності стовбура є видове число. *Видове число* – це відношення об’єму стовбура до об’єму однорізного циліндра, висота якого рівна висоті стовбура, а площа основи – площі поперечного перетину дерева на висоті 1,3 м:

$$f = \frac{V_{ст}}{V_{ц}} = \frac{V_{ст}}{g_{1,3}H}, \quad (2.19)$$

де:  $V_{ст}$  – об’єм стовбура,  $m^3$ ;  $g_{1,3}$  – площа поперечного перетину стовбура на висоті 1,3 м,  $m^2$ ;  $H$  – висота стовбура, м.

Видове число, обчислене таким способом, отримало назву старе видове число. Цей показник характеризує ступінь наближення об’єму стовбура до об’єму циліндра. При незмінній товщині стовбура із збільшенням його висоти на кожні 2 м величина видового числа зменшується на 2-3%. Видове число в корі для даного стовбура дорівнює:

$$f = \frac{0,2238}{0,0321 \cdot 17,3} = 0,403.$$

Старе видове число можна обчислити за іншими формулами, використовуючи другий коефіцієнт форми  $q_2$ .

*За формулою Вейзе:*

$$f = q_2^2, \quad (2.20)$$

Наприклад:  $f = 0,57^2 = 0,325$ .

*За формулою Кунце:*

$$f = q_2 - C, \quad (2.21)$$

де:  $C$  – постійна величина, яка залежить від породи.



Для берези повислої значення  $C$  становить в середньому 0,221, бука лісового – 0,225, вільхи чорної – 0,212, граба звичайного – 0,237, дуба звичайного – 0,197, липи дрібнолистої – 0,210, осики – 0,217, ялини європейської – 0,219, сосни звичайної – 0,211, ялиці білої – 0,209, ясена звичайного – 0,201, модрина європейської – 0,210.

За формулою Кунце видове число дорівнює:

$$f = 0,57 - 0,211 = 0,359.$$

За формулою Шиффеля:

$$f = 0,66q_2^2 + \frac{0,32}{q_2H} + 0,14, \quad (2.22)$$

Наприклад:

$$f = 0,66 \cdot 0,57^2 + \frac{0,32}{0,57 \cdot 17,3} + 0,14 = 0,386.$$

За формулою Шустова:

$$f = 0,60q_2 + \frac{1,04}{q_2H}, \quad (2.23)$$

Наприклад:

$$f = 0,60 \cdot 0,57 + \frac{1,04}{0,57 \cdot 17,3} = 0,447.$$

За формулою Третьякова:

$$f = 0,738q_1\sqrt{q_1q_2}, \quad (2.24)$$

Наприклад:

$$f = 0,738 \cdot 0,80 \cdot \sqrt{0,80 \cdot 0,57} = 0,399.$$

Старе видове число можна знайти за таблицями загальних видових чисел Ткаченка за висотою стовбура і другим коефіцієнтом форми (дод. 7).

Результати обчислень видових чисел записують до таблиці 2.6. Проводять аналіз відхилень обчислених значень, порівнюючи їх із значенням старого видового числа.

### 2.3. Визначення приросту стовбура за таксаційними показниками

Середній загальний приріст визначають шляхом ділення таксаційного показника ( $T_a$ ) на вік ( $a$ ):

$$Z_T^{\text{с.заг.}} = \frac{T_a}{a}, \quad (2.25)$$

Наприклад:

$$Z_d^{c.заг.} = \frac{18,7}{39} = 0,48 \text{ см/рік}; \quad Z_g^{c.заг.} = \frac{0,0275}{39} = 0,0007 \text{ м}^2/\text{рік};$$

$$Z_h^{c.заг.} = \frac{17,3}{39} = 0,44 \text{ м/рік}; \quad Z_v^{c.заг.} = \frac{0,1987}{39} = 0,0051 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Відсоток середнього загального приросту обчислюють за формулою:

$$P_T^{c.заг.} = \frac{100}{a} \quad (2.26)$$

Відсоток середнього загального приросту для будь-якого таксаційного показника (діаметра, площі поперечного перетину, висоти, об'єму) залежить тільки від віку. При  $a = 39$  років він становить 2,56% і показує, що кожного року таксаційний показник зростає у середньому на 2,56%.

Поточний середньоперіодичний приріст визначають за формулою:

$$Z_T^{c.пер.} = \frac{T_a - T_{a-n}}{n}, \quad (2.27)$$

де:  $T_a$  – значення таксаційного показника в  $a$  років;  $T_{a-n}$  – значення таксаційного показника в  $a-n$  років;  $n$  – кількість років у періоді, за який визначається приріст.

Переважно величина вікового періоду приймається 10 років. У практичній роботі рекомендується вибирати такий період, для якого відомі таксаційні показники стовбура дерева.

У наведеному прикладі вибираємо 9-річний період, оскільки для стовбура в 30 років (9 років тому) відомі значення таксаційних показників (табл. 1.6). Поточний середньоперіодичний приріст дорівнює:

$$Z_d^{c.пер.} = \frac{18,7 - 13,8}{9} = 0,54 \text{ см/рік}; \quad Z_g^{c.пер.} = \frac{0,0275 - 0,0150}{9} = 0,0014 \text{ м}^2/\text{рік};$$

$$Z_h^{c.пер.} = \frac{17,3 - 13,8}{9} = 0,39 \text{ м/рік}; \quad Z_v^{c.пер.} = \frac{0,1987 - 0,0778}{9} = 0,0134 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Для характеристики швидкості зміни таксаційних показників та порівняння енергії росту дерев обчислюють відсоток приросту. Відсоток поточного середньоперіодичного приросту встановлюють за способами Пресслера, Шнейдера і Гурського.

*Спосіб Пресслера.* Для визначення відсотка приросту за таксаційними показниками ( $d$ ,  $h$ ,  $g$ ,  $V$ ) використовують наступну формулу:

$$P_T^{c.пер.} = \frac{T_a - T_{a-n}}{T_a + T_{a-n}} \cdot \frac{200}{n}, \quad (2.28)$$

де:  $T_a$  – значення таксаційного показника в  $a$  років;  $T_{a-n}$  – значення таксаційного показника в  $a-n$  років;  $n$  – кількість років у періоді, за який визначається приріст.

Відсоток поточного середньоперіодичного приросту для 9-річного періоду становить:

$$P_d^{c.пер.} = \frac{18,7 - 13,8}{18,7 + 13,8} \cdot \frac{200}{9} = 3,35\%; \quad P_g^{c.пер.} = \frac{0,0275 - 0,0150}{0,0275 + 0,0150} \cdot \frac{200}{9} = 6,54\%;$$

$$P_h^{c.пер.} = \frac{17,3 - 13,8}{17,3 + 13,8} \cdot \frac{200}{9} = 2,50\%; \quad P_d^{c.пер.} = \frac{0,1987 - 0,0778}{0,1987 + 0,0778} \cdot \frac{200}{9} = 9,72\%.$$

*Спосіб Шнейдера.* Обчислюють тільки відсоток приросту за об'ємом за наступною формулою:

$$P_V = \frac{K}{d_{1,3} \cdot n}, \quad (2.29)$$

де:  $K$  – коефіцієнт, який залежить від відносної довжини крони та енергії росту дерева у висоту (дод. 8);  $d_{1,3}$  – діаметр на висоті грудей без кори, см;  $n$  – кількість річних кілець в останньому сантиметрі радіуса (підраховується на кружку, вирізаному на висоті 1,3 м).

Наприклад: для даного стовбура відсоток поточного середньоперіодичного приросту складає:

$$P_V = \frac{700}{18,7 \cdot 4} = 9,36\%.$$

*Спосіб Турського.* Відсоток об'ємного приросту знаходять за формулою:

$$P_V = (k + 2)P_d \quad (2.30)$$

де:  $P_d$  – відсоток приросту за діаметром, який визначають за формулою Пресслера;  $k$  – показник, який залежить від енергії росту дерева у висоту. Показник  $k$  наближено можна знайти за додатком 9.

Точніше значення  $k$  розраховують за формулою:

$$k = \frac{\ln h_a - \ln h_{a-n}}{\ln d_a - \ln d_{a-n}}, \quad (2.31)$$

де:  $h_a$ ,  $d_a$  – висота і діаметр стовбура в  $a$  років;  $h_{a-n}$ ,  $d_{a-n}$  – висота і діаметр стовбура в  $a-n$  років.

Наприклад:

$$k = \frac{\ln 17,3 - \ln 13,8}{\ln 18,7 - \ln 13,8} = 0,74;$$

$$P_V = (0,74 + 2) \cdot 3,35 = 9,18\%.$$

Результати обчислень приросту стовбура за таксаційними показниками записують до таблиці 2.7.

#### 2.4. Розподіл стовбура на сортименти

При сортиментації стовбура його ділову частину розділяють на сортименти згідно державних стандартів (дод. 10, 11). У роботі рекомендується виділити три види сортиментів. Для кожної колоди встановлюється: довжина, діаметри на 0,5L і у верхньому відрізі без кори шляхом інтерполяції. Сума довжин колод має дорівнювати довжині ділової деревини. Решта стовбура розділяється на дров'яну деревину і хворост. Довжина дров приймається 1,0 м, а мінімальна товщина у верхньому відрізі в корі – 3,0 см.

Довжина ліквідної частини – це сума довжини ділової і дров'яної деревини. Різниця між загальною довжиною стовбура і ліквідною частиною складає довжину хворосту.

Об'єм кожного сортимента (ділових колод в корі і без кори, дров і хворосту в корі) встановлюють на основі даних таблиці 1.4, використовуючи відомі об'єми секцій, обчислені за складною формулою Губера.

Наприклад: перша колода (табл. 2.8) має довжину 6,0 м і складається з об'єму I, II і III секцій.  $V_{в/к} = (0,0327 + 0,0249 + 0,0184) \times 2 = 0,1520 \text{ м}^3$ ;  
 $V_{б/к} = (0,0281 + 0,0219 + 0,0163) \times 2 = 0,1326 \text{ м}^3$ .

Аналогічно обчислюють об'єми інших ділових сортиментів, дров і хворосту.

Далі визначають загальний об'єм ділової деревини в корі і без кори. Різниця між цими значеннями становить об'єм кори:  $0,2176 - 0,1931 = 0,0245 \text{ м}^3$ . Об'єм ліквідної деревини – це сума об'ємів ділової деревини без кори і дров'яної в корі. Об'єм стовбура в корі визначають як суму об'ємів ліквідної деревини, кори і хворосту. Приймаючи цей об'єм за 100%, встановлюють відсоток об'єму кожного сортимента.

На практиці об'єм круглих лісоматеріалів визначають за таблицями ГОСТ 2708-75 за довжиною і діаметром у верхньому відрізі без кори (дод. 12). Також, об'єм кожної колоди встановлюють за простою формулою Губера, як добуток довжини сортимента на площу поперечного перетину на його середині.

Результати обчислень об'ємів колод записують до таблиці 2.8. Значення об'ємів колод, обчислених за таблицями і простою формулою Губера, порівнюють із значеннями об'ємів, встановлених за способом секцій (за складною формулою Губера). Наприклад:

$$1 \text{ колода} - \frac{0,123 - 0,1326}{0,1326} \cdot 100\% = -7,2\%.$$

В кінці роботи наводять висновки, в яких слід проаналізувати таксаційні показники стовбура зрубаного дерева.

Таблиця 2.1

**Діаметри і площі поперечних перетинів стовбура  
на відносних висотах**

	Діаметри, см							
	$d_0$	$d_{1,3}$	$d_{0,2}$	$d_{0,25}$	$d_{0,5}$	$d_{0,75}$	$d_{0,8}$	$d_n$
в корі	26,6	20,2	17,2	16,2	11,6	7,0	5,7	2,2
без кори	22,4	18,7	16,1	15,2	11,1	6,7	5,4	1,9
	Площі поперечних перетинів, м <sup>2</sup>							
	$g_0$	$g_{1,3}$	$g_{0,2}$	$g_{0,25}$	$g_{0,5}, \gamma$	$g_{0,75}$	$g_{0,8}$	$g_n$
в корі	0,0556	0,0321	0,0232	0,0206	0,0106	0,0038	0,0026	0,0004
без кори	0,0394	0,0275	0,0204	0,0182	0,0097	0,0035	0,0023	0,0003

Таблиця 2.2

**Результати вимірів стовбура дерева**

№ секції	Висота заміру, м	Діаметр, см		Площа поперечного перетину, м <sup>2</sup>	
		в корі	без кори	в корі	без кори
I	1	20,4	18,9		
	2	19,1	17,8	0,0287	0,0249
II	3	17,8	16,7		
	4	16,6	15,6	0,0216	0,0191
III	5	15,3	14,4		
	6	14,3	13,6	0,0161	0,0145
IV	7	13,2	12,7		
	8	12,3	11,8	0,0119	0,0109
V	9	11,3	10,8		
	10	10,5	10,0	0,0087	0,0078
VI	11	9,6	9,2		
	12	8,3	8,0	0,0054	0,0050
VII	13	7,0	6,7		
	14	5,4	5,1	0,0023	0,0020
VIII	15	3,8	3,5		
Разом	-	-	-	0,0947	0,0842

Таблиця 2.3

**Порівняння результатів визначення об'єму стовбура**

№	Спосіб визначення	Об'єм стовбура, м <sup>3</sup>		Відхилення від 1-го способу			
		в корі	без кори	в корі		без кори	
				м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%
1	Скл. формула Губера	0,2238	0,1987	-	-	-	-
2	Скл. формула Рікке-Сімпсона	0,2311	0,2019	0,0073	+3,3	0,0032	+1,6
3	Скл. формула Смаліана	0,2456	0,2082	0,0218	+9,7	0,0095	+4,8
4	Пр. формула Губера	0,1834	0,1678	-0,0404	-18,1	-0,0309	-15,6
5	Пр. формула Смаліана	0,4482	0,3177	0,2244	+100,3	0,1190	+59,9
6	Пр. формула Цвікі-Гаусса	0,2232	0,1964	-0,0006	-0,3	-0,0023	-1,2
7	Пр. формула Рікке-Сімпсона	0,2626	0,2096	0,0388	+17,3	0,0109	+5,5
8	Пр. формула Тюріна	0,2388	0,2110	0,0150	+6,7	0,0123	+6,2
9	Пр. формула Вліте	0,2081	0,1868	-0,0157	-7,0	-0,0119	-6,0
10	За об'ємними таблицями	0,275	-	0,0512	+22,9	-	-

Таблиця 2.4

**Визначення збігу стовбура**

Висота зрізу, м	0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	16
Діаметр, см	26,6	20,4	20,2	17,8	15,3	13,2	11,3	9,6	7,0	3,8	2,2
Абсолютний збіг, см	-	6,2	-	2,6	2,5	2,1	1,9	1,7	2,6	3,2	1,6
Відносний збіг, %	131,7	101,0	100	88,1	75,7	65,3	55,9	47,5	34,7	18,8	10,9
Середній збіг, см/м											
у відземковій частині (до 4,5 м)	у середній частині (4,5-11,0 м)			у верхній частині (від 11,0 м до d = 3,0 см)				всього стовбура			
2,38	0,97			1,47				1,26			

Таблиця 2.5

**Визначення коефіцієнтів і класів форми**

Коефіцієнти форми		Класи форми	
q <sub>0</sub>	1,32	q <sub>0/1</sub>	1,64
q <sub>1</sub>	0,80	q <sub>2/1</sub>	0,72
q <sub>2</sub>	0,57	q <sub>3/1</sub>	0,43
q <sub>3</sub>	0,35	-	

Таблиця 2.6

**Визначення видових чисел**

Видові числа	Абсолютні значення	Відхилення від 1-го способу	
		0,001	%
Старе видове число	0,403	-	-
За формулою Вейзе	0,325	-0,078	-19,4
За формулою Кунце	0,359	-0,044	-10,9
За формулою Шиффеля	0,386	-0,017	-4,2
За формулою Шустова	0,447	0,044	+10,9
За формулою Третьякова	0,399	-0,004	-1,0
За таблицями Ткаченка	0,383	-0,020	-5,0

Таблиця 2.7

**Визначення приросту зрубного дерева за таксаційними показниками**

Вид приросту	d	g	h	V
Середній загальний приріст	0,48	0,0007	0,44	0,0051
Відсоток середнього загального приросту	2,56	2,56	2,56	2,56
Поточний середньоперіодичний приріст за 9 років	0,54	0,0014	0,39	0,0134
Відсоток поточного середньоперіодичного приросту за 9 років:				
- за способом Пресслера	3,35	6,54	2,50	9,72
- за способом Шнейдера	K = 700, n = 4 шт.			9,36
- за способом Турського	k = 0,74, P <sub>d</sub> = 3,35			9,18

## Розподіл стовбура на сортименти

Сортименти		Довжина колод, м	Діаметр у верхньому відрізі, см	Діаметр на 0,5L, см	Об'єм колод за способами, м <sup>3</sup>			Відхилення, %		% об'ємів сортиментів
					1	2	3	2 від 1	3 від 1	
					секцій	ГОСТ 2708-75	за пр. ф-лою Губера			
1 колода для клепки сухотарних бочок	в/к	-	-	-	0,1520	-	-	-	-	67,9
	б/к	6,0	13,6	16,7	0,1326	0,123	0,1314	-7,2	-0,9	59,2
2 колода підтоварник	в/к	-	-	-	0,0474	-	-	-	-	21,2
	б/к	4,0	10,0	11,8	0,0438	0,037	0,0436	-15,5	-0,5	19,6
3 колода підтоварник	в/к	-	-	-	0,0182	-	-	-	-	8,1
	б/к	3,0	6,7	8,6	0,0167	0,015	0,0174	-10,2	+4,2	7,5
Разом ділової деревини	в/к	-	-	-	0,2176	-	-	-	-	97,2
	б/к	13,0	-	-	0,1931	-	-	-	-	86,3
Дров'яна		2,0	-	-	0,0049	-	-	-	-	2,2
Ліквідна		15,0	-	-	0,1980	-	-	-	-	88,5
Кора ділової		-	-	-	0,0245	-	-	-	-	10,9
Хворост		2,3	-	-	0,0013	-	-	-	-	0,6
Разом		17,3	-	-	0,2238	-	-	-	-	100

**Висновки.** Встановлено, що найменше відхилення від об'єму, обчисленого за складною формулою Губера, дає проста формула Цвікі-Гаусса (-0,3%). Достатньо високою є точність складної формули Рікке-Сімпсона (+3,3%).

За показником середнього збігу відземкова частина стовбура є сильнозбіжиста (2,38 см/м), середня частина – повнодеревна (0,97 см/м), а верхня – середньозбіжиста (1,47 см/м). За значеннями показників форми стовбур, у цілому, можна вважати сильнозбіжистим. Старе видове число вказує, що об'єм даного стовбура складає 40,3% від об'єму одномірного циліндра. Найменшим є відхилення видового числа, обчисленого за формулою Третьякова (-1,0%). Відсоток приросту за об'ємом, визначений за формулою Пресслера, свідчить, що за останні 9 років об'єм стовбура щороку зростав на 9,72%. Відсоток об'ємного приросту, обчислений за способом Шнейдера, складає 9,36%, за способом Гурського – 9,18%.

Вихід ділової деревини досягає 86,3%, що свідчить про високу товарність стовбура. При визначенні об'ємів сортиментів найнижча точність таблиць ГОСТ 2708-75, а відхилення досягає 15,5% для 2-ї колоди.



### 3. ТАКСАЦІЯ ДЕРЕВОСТАНУ

**Мета роботи:** дати таксаційну характеристику деревостану.

**Завдання:**

1. Опанувати основні терміни і визначення.
2. Оволодіти методами таксації деревостану.
3. Визначити запас деревостану різними способами і порівняти результати таксації запасу.
4. Визначити таксаційні показники деревостану і навести його таксаційну характеристику за елементами лісу і ярусами.

Одним із головних завдань лісової таксації є виділення у лісових масивах однорідних частин (насаджень) та їх опис.

*Насадження* – це однорідна за будовою ділянка лісу, зайнята деревною і супутньою їй іншою лісовою рослинністю. Компонентами насадження є деревостан, підріст, підлісок, живий надґрунтовий покрив.

*Деревостан* – це сукупність дерев, які утворюють однорідну лісову ділянку і взаємопов'язані у своєму рості і розвитку. Він є основним біологічним компонентом і найважливішим об'єктом лісової таксації.

Таксація деревостану починається з розподілу його на більш прості і однорідні складові – елементи лісу. Такий порядок лісотаксаційних робіт полегшує та уточнює характеристику деревостану.

*Елемент лісу* – це чисте одновікове насадження або частина мішаного, складного і різновікового насадження, яке складається з дерев однієї породи, розташованих в одному ярусі, за віком віднесених до одного покоління, які мають однакові умови розвитку і місцезростання. До одного покоління належать дерева, які відрізняються за віком не більше, ніж на два класи віку.

Таксація деревостану проводиться у такій послідовності: 1) розподіл на елементи лісу; 2) визначення для кожного елемента лісу середнього віку, середнього діаметра, середньої висоти, класу товарності і запасу; 3) розподіл на яруси; 4) визначення для кожного ярусу складу, середньої висоти, повноти, запасу; 5) загальна таксаційна характеристика насадження із вказанням головної і переважаючої породи, класу віку, класу бонітету, типу лісу.

Для опису окремих насаджень застосовують систему кількісних та якісних характеристик – таксаційних показників. За допомогою цих таксаційних показників для кожного насадження складають таксаційну характеристику, яка відображає особливості будови лісу, його господарську і промислову цінність.

До таксаційних показників насадження відносяться: 1) походження (штучне або природне, насіннєве або порослеве); 2) форма (проста, складна); 3) склад; 4) середній вік; 5) середня висота; 6) середній діаметр; 7) елементи лісу; 8) клас бонітету; 9) повнота; 10) запас; 11) клас товарності; 12) тип лісу; 13) підріст і підлісок.

### **3.1. Суцільний перелік дерев і заміри зрубаних дерев**

Таксація деревостану передбачає проведення суцільного переліку дерев на певній площі. Суцільний перелік дерев здійснюється за елементами лісу в межах кожного ярусу. Перелік ведеться за ступенями товщини із градацією, вибраною для ярусу в цілому, залежно від окомірно визначеного діаметра основного елемента лісу, а саме: при середньому діаметрі до 6 см із градацією 1 см; до 16 см – 2 см; понад 16 см – 4 см. У межах кожної ступені товщини всі дерева поділяються на категорії технічної придатності. Розподіл дерев на категорії технічної придатності здійснюється відповідно до технічних вимог стандартів на круглі лісоматеріали за зовнішнім оглядом кожного стовбура та врахуванням ступеня розвитку наявних вад деревини (сучкуватості, кривизни стовбура, ознак гнилей та інших вад). За технічною придатністю дерева відносяться залежно від довжини ділової частини стовбура у нижній половині до таких категорій:

*ділові* – загальна довжина ділових сортиментів становить 6,5 м і більше, у дерев з висотою до 20 м вона має бути не меншою 1/3 їх висоти незалежно від наявності дров'яної частини у відземку або середині стовбура;

*півділові* – довжина ділової частини стовбура у відземковій частині від 2 до 6,5 м, у дерев з висотою до 20 м – від 2 м до 1/3 його висоти;

*дров'яні* – у нижній половині стовбура ділова деревина відсутня або становить менше 2 м в останній частині нижньої половини стовбура.

В індивідуальному завданні пропонується одна переважаюча порода і кілька інших порід (табл. 3.1). Для переважаючої породи наведено розміри зрубаних дерев: діаметр в корі, площа поперечного перетину, висота, об'єм в корі і вік. Для інших порід крім даних суцільного переліку наведено середні висоти дерев для кожної ступені товщини (графа “Заміряні висоти”).

### **3.2. Визначення запасу деревостану за способом середньої моделі**

*Запас* – важливий таксаційний показник, що характеризує сумарний об'єм стовбурної деревини дерев, які становлять ту частину насадження, що росте. Запас виражається у щільних кубічних метрах на одиницю площі (м<sup>3</sup>/га).

Залежно від мети таксації запас визначається різними за точністю і трудомісткістю методами, які можна поділити на три групи: 1) перелікові; 2) вимірювальні; 3) візуальні (окомірні). Як правило, більш трудомісткі методи забезпечують отримання точніших результатів.

До перелікових методів визначення запасу належать: спосіб середньої моделі, спосіб класів товщини, спосіб ступеней товщини, спосіб облікових дерев, графічні способи (за графіком кривої або прямої об'ємів), табличні способи.

При визначенні запасу за *способом середньої моделі* спочатку за даними суцільного переліку встановлюють розміри розрахункової середньої моделі для всього деревостану (табл. 3.2). Площу поперечного перетину одного дерева кожної ступені товщини шукають як площу круга (дод. 2). Далі перемножують площу поперечного перетину одного дерева ступені на кількість дерев у цій ступені. Отримані добутки додають і визначають суму площ поперечних перетинів усіх дерев у деревостані. Враховуючи площу переліку (0,8 га), встановлюють абсолютну повноту деревостану.

Наприклад:  $G = 24,6478/0,8 = 30,8 \text{ м}^2/\text{га}$ .

Далі обчислюють розміри розрахункової моделі:

а) площу поперечного перетину середнього дерева ( $g_{\text{ср}}$ ) як відношення суми площ поперечних перетинів всіх дерев на площі переліку до кількості дерев:

$$g_{\text{ср}} = \frac{G}{N}, \quad (3.1)$$

де:  $G$  – сума площ поперечних перетинів всіх дерев,  $\text{м}^2$ ;  $N$  – кількість дерев на площі переліку, шт.

Наприклад:

$$g_{\text{ср}} = \frac{24,6478}{304} = 0,0811 \text{ м}^2,$$

б) середній діаметр деревостану через площу поперечного перетину середнього дерева за додатком 2 або формулою:

$$d_{\text{ср}} = 2 \sqrt{\frac{g_{\text{ср}}}{\pi}} = 112,8 \sqrt{g_{\text{ср}}}, \quad (3.2)$$

Наприклад: для ялини при  $g_{\text{ср}} = 0,0811 \text{ м}^2$  згідно додатку 2  $d_{\text{ср}} = 32,1 \text{ см}$ .

в) середню висоту за графіком висот через середній діаметр.

Для визначення середньої висоти діаметри і висоти зрубаних дерев (табл. 3.1) наносять на графік, одержані точки вирівнюють плавною кривою (рис. 3.1); на осі ОХ знаходять  $d_{\text{ср}} = 32,1 \text{ см}$ , проводять перпен-

дикуляр до перетину з кривою і з цієї точки відкладають ще один перпендикуляр на вісь ОУ; у точці перетину з віссю ОУ буде знаходитись середня висота –  $h_{cp} = 28,8$  м.

За отриманими діаметром і висотою підбирають 3-5 модельних дерев. *Модельне дерево* – це дерево, яке відповідає наперед встановленим показникам (діаметр, висота, видове число) елементу лісу або його частини. У зв'язку з неможливістю абсолютно точного підбору модельних дерев, встановлені допустимі відхилення: за діаметром  $\pm 0,5$  величини ступені товщини; за висотою  $\pm 5\%$  від середньої висоти. На практиці підібрані моделі зрубують і визначають їх діаметри, площі поперечних перетинів, висоти, об'єми та вік.

У роботі підбір моделей проводиться серед зрубаних дерев (табл. 3.1). Далі знаходять суми площ поперечних перетинів та об'ємів моделей і обчислюють запас за формулою:

$$M = \sum v' \frac{G}{\sum g'} \quad (3.3)$$

де:  $G$  – сума площ поперечних перетинів деревостану,  $m^2/га$ ;  $\sum g'$  – сума площ поперечних перетинів підібраних моделей,  $m^2$ ;  $\sum v'$  – сума об'ємів моделей,  $m^3$ .

Наприклад:

$$M = 4,677 \frac{30,8}{0,3372} = 427 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Спосіб середньої моделі простий і не точний –  $\pm 20\%$ . Також він не визначає запас дерев за ступенями товщини, що не дозволяє встановити сортиментну структуру деревостану.

### **3.3. Визначення середніх діаметрів і висот інших порід**

Встановлення середніх діаметрів і висот для інших порід (табл. 3.3) проводиться аналогічним способом, як при визначенні розмірів розрахункової моделі. Для побудови графіка висот (рис. 3.1) відкладають ступені товщини (вісь ОХ) і заміряні висоти для кожної ступені (вісь ОУ).

### **3.4. Визначення запасу деревостану за обліковими деревами**

*Обліковими* називають дерева, підібрані під час переліку суто механічним шляхом, наприклад, кожне п'яте або десяте дерево. Такий підхід є більш об'єктивним, проте, для одержання точних результатів кількість облікових дерев має бути значно більшою, ніж модельних. Для прикладу, щоб визначити запас із похибкою  $\pm 3\%$  потрібно взяти не менше 25 облікових дерев. Цей спосіб більш раціональний при виявленні сортиментної і товарної структури запасу деревостану.

Вибрані облікові дерева зрубують, обмірюють і визначають їх об'єм за складною формулою серединного перетину. Запас обчислюють за формулою 3.3 як добуток суми об'ємів всіх облікових дерев ( $\sum v'$ ) на відношення абсолютної повноти деревостану ( $G$ ) до суми площ поперечних перетинів облікових дерев ( $\sum g'$ ).

Наприклад:

$$M = 18,810 \frac{30,8}{1,3661} = 424 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Результати визначення запасу записують до таблиці 3.4.

### 3.5. Визначення запасу деревостану за способом ступеней

#### товщини

За даними суцільного переліку дерев знаходять суму площ поперечних перетинів кожної ступені товщини. За величиною ступені і її висотою підбирають по 2-3 моделі з допустимими відхиленнями за діаметром  $\pm 0,5$  ступені товщини, за висотою –  $\pm 5\%$ . Вибрані моделі зрубують, обмірюють і встановлюють їх об'єми за складною формулою серединного перетину. Для кожної ступені визначають суму площ поперечних перетинів і об'ємів моделей. Запас окремої ступені розраховують за формулою:

$$M' = \sum v'_c \frac{G_c}{\sum g'_c}, \quad (3.4)$$

де:  $G_c$  – сума площ поперечних перетинів всіх дерев окремої ступені,  $\text{м}^2$ ;  $\sum g'_c$  – сума площ поперечних перетинів моделей окремої ступені,  $\text{м}^2$ ;  $\sum v'_c$  – сума об'ємів моделей окремої ступені,  $\text{м}^3$ .

Загальний запас обчислюють як суму запасів всіх ступеней:

$$M = M'_1 + M'_2 + \dots + M'_n, \quad (3.5)$$

Цей спосіб є найточнішим, а похибка у визначенні запасу деревостану не перевищує  $\pm 3-4\%$ .

Для визначення запасу за цим способом до таблиці 3.5 заносять дані переліку, за графіком висот (рис. 3.1) встановлюють висоту кожної ступені і обчислюють суму площ поперечних перетинів дерев. Підбір моделей виконують з наявних зрубаних дерев.

Наприклад, 20 ступінь: відхилення за діаметром 18 - 20 - 22 ( $\pm 0,5$  від 20); відхилення за висотою 22,3 – 23,5 – 24,7 ( $\pm 5\%$  від 23,5).

У цей числовий діапазон потрапляє тільки одне дерево діаметром 19,4 см і висотою 22,8 м (табл. 3.1). Його обирають модельним деревом для 20-ї ступені товщини. До таблиці 3.5 заносять площу поперечного

перетину ( $g'$ ) і об'єм ( $v'$ ) модельного дерева. Запас 20-ї ступені розраховують за формулою 3.4:

$$M = 0,322 \frac{0,8164}{0,0296} = 8,9 \text{ м}^3.$$

Аналогічні обчислення проводять для всіх інших ступеней товщини. Для кожної ступені слід підібрати хоча б одну модель.

Загальний запас деревостану на ділянці дорівнює сумі запасів ступеней:

$$M = 2,3 + 8,9 + 24,6 + 45,3 + 65,5 + 66,7 + 56,0 + 39,1 + 18,1 + 9,2 = 335,6 \text{ м}^3;$$

Запас деревостану на 1 га становить:

$$M = 335,6 / 0,8 = 420 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Результати визначення запасу заносять до таблиці 3.5.

### **3.6. Визначення запасу деревостану способом за класами, які мають однакову кількість дерев**

За результатами переліку загальну кількість дерев поділяють на попередньо визначену кількість класів, найчастіше на п'ять.

Наприклад: для ялини кількість дерев в одному класі товщини становить  $304/5 = 60,8 \approx 61$ .

Далі підбирають відповідну кількість дерев у кожному класі товщини, виходячи з розподілу дерев за ступенями товщини.

Наприклад: до I класу товщини відноситься 11 дерев 16-ї ступені товщини, 26 дерев 20-ї ступені і 24 дерева 24-ї ступені ( $11+26+24 = 61$ ); до II класу товщини входить 21 дерево 24-ї ступені товщини і 40 дерев 28-ї ступені і т.д.

Для кожного класу товщини з однаковою кількістю дерев визначають суми площ поперечних перетинів.

Наприклад: I клас товщини –  $0,0201 \times 11 + 0,0314 \times 26 + 0,0452 \times 24 = 2,1223 \text{ м}^2$ ; II клас товщини –  $0,0452 \times 21 + 0,0616 \times 40 = 3,4132 \text{ м}^2$  і т.д.

Обчислюють розміри розрахункових середніх моделей для окремих класів товщини:

а) площу поперечного перетину середнього дерева ( $g_{\text{ср}}$ ) як відношення суми площ поперечних перетинів всіх дерев у відповідному класі товщини до кількості дерев у класі:

$$g_{\text{ср}} = \frac{G_{\text{к}}}{N_{\text{к}}}, \quad (3.6)$$

де:  $G_{\text{к}}$  – сума площ поперечних перетинів дерев у класі товщини,  $\text{м}^2$ ;  
 $N_{\text{к}}$  – кількість дерев у класі товщини, шт.

Наприклад: для I-го класу товщини:

$$g_{\text{ср.}} = \frac{2,1223}{61} = 0,0348 \text{ м}^2,$$

б) середній діаметр деревостану через площу поперечного перетину середнього дерева за додатком 2 або формулою 3.2.

Наприклад: при  $g_{\text{ср.}} = 0,0348 \text{ м}^2$  згідно додатку 2  $d_{\text{ср.}} = 21,0 \text{ см}$ ;

в) висоту розрахункової моделі встановлюють за графіком висот (рис. 3.1) через середній діаметр.

Наприклад: при  $d_{\text{ср.}} = 21,0 \text{ см}$ ,  $h_{\text{ср.}} = 24,0 \text{ м}$ .

Відповідно до розмірів розрахункової моделі для кожного класу товщини у насадженні підбирають по одній фактичній моделі, зрубують їх і визначають таксаційні показники цих фактичних моделей (діаметр, площу поперечного перетину, висоту, об'єм).

У роботі підбір моделей проводиться серед зрубаних дерев (табл. 3.1).

Наприклад: для І-го класу товщини фактична модель має наступні розміри:  $d = 19,4 \text{ см}$ ;  $g = 0,0296 \text{ м}^2$ ;  $h = 22,8 \text{ см}$ ;  $v = 0,322 \text{ м}^3$ .

Запас окремого класу товщини обчислюють за формулою:

$$M_{\text{к}} = v'_{\text{к}} \frac{G_{\text{к}}}{g_{\text{к}}}, \quad (3.7)$$

де:  $G_{\text{к}}$  – сума площ поперечних перетинів всіх дерев окремого класу товщини,  $\text{м}^2$ ;  $g'_{\text{к}}$  – площа поперечного перетину фактичної моделі окремого класу товщини,  $\text{м}^2$ ;  $v'_{\text{к}}$  – об'єм фактичної моделі окремого класу товщини,  $\text{м}^3$ .

Наприклад: запас І-го класу товщини дорівнює:

$$M = 0,322 \frac{2,1223}{0,0296} = 23,1 \text{ м}^3.$$

Запас деревостану на ділянці визначається як сума запасів усіх класів товщини:

$$M = 23,1 + 42,4 + 60,1 + 82,7 + 123,6 = 331,9 \text{ м}^3;$$

Запас на 1 га дорівнює:

$$M = 331,9 / 0,8 = 415 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Результати визначення запасу записують до таблиці 3.6.

### 3.7. Визначення запасу деревостану графічними способами

Теоретичною основою графічних способів є наявність тісного кореляційного зв'язку між діаметрами і об'ємами стовбурів (крива об'ємів Шпейделя), а також між площами поперечних перетинів і об'ємами стовбурів (пряма об'ємів Копецького).

За результатами переліку вибирають 10-15 моделей, які б могли характеризувати весь деревостан. Проводять їх обмір і визначення об'ємів за складними формулами. Діаметри, площі поперечних перетинів і об'єми цих дерев є вихідними даними для побудови графіків. Для кривої об'ємів на осі ОХ відкладають діаметри, а на осі ОУ – об'єми зрубаних дерев. Значення вирівнюють увігнутою кривою, з якої знімають об'єми дерев для кожної ступені. Помноживши об'єм одного дерева на кількість дерев у ступені, знаходять об'єми окремих ступеней. Сума об'ємів всіх ступеней товщини дорівнює запасу деревостану на ділянці:

$$M = V_1n_1 + V_2n_2 + \dots + V_in_i, \quad (3.8)$$

де:  $V_i$  – об'єм одного дерева ступені товщини,  $m^3$ ;  $n_i$  – кількість дерев у ступені, шт.

Також будують пряму об'ємів, де на осі ОХ відкладають площі поперечних перетинів моделей, а на осі ОУ – їх об'єми. Отримані точки вирівнюють прямою лінією, починаючи з ступені 12. Вирівняні значення об'ємів використовують для визначення запасу аналогічно, як і при способі кривої об'ємів.

За розмірами зрубаних дерев (табл. 3.1) будують криву і пряму об'ємів (рис. 3.2, рис. 3.3), з яких знімають об'єм одного дерева кожної ступені товщини і заносять дані до таблиці 3.7.

Запас деревостану за кривою об'ємів становить:

на ділянці:  $M = 0,208 \cdot 11 + 0,361 \cdot 26 + 0,556 \cdot 45 + 0,789 \cdot 57 + 1,077 \cdot 59 + 1,416 \cdot 47 + 1,781 \cdot 31 + 2,180 \cdot 18 + 2,603 \cdot 7 + 3,046 \cdot 3 = 333,57 m^3$ ;

на 1 га:  $M = 333,57 / 0,8 = 417 m^3/га$ .

Запас деревостану за прямою об'ємів буде рівний:

на ділянці:  $M = 0,184 \cdot 11 + 0,355 \cdot 26 + 0,551 \cdot 45 + 0,814 \cdot 57 + 1,095 \cdot 59 + 1,424 \cdot 47 + 1,784 \cdot 31 + 2,178 \cdot 18 + 2,607 \cdot 7 + 3,080 \cdot 3 = 335,98 m^3$ ;

на 1 га:  $M = 335,98 / 0,8 = 420 m^3/га$ .

При підборі 10-15 модельних дерев графічні способи забезпечують точність визначення запасу в межах  $\pm 2-5\%$ .

Результати визначення запасу графічними способами записують до таблиці 3.7.

### **3.8. Визначення запасу деревостану за таблицями**

*Розрядні об'ємні таблиці.* Для вибору відповідної таблиці необхідно встановити розряд висот – відповідне співвідношення ступеней товщини і їх висот (дод. 13). Після встановлення розряду висот із таблиці виписують значення об'ємів дерев для відповідних ступеней і, перемноживши їх на кількість дерев, знаходять запаси ступеней. Запас деревостану дорівнює



сумі запасів всіх ступеней. Запас деревостану на ділянці переводять на 1 га.

Наприклад:  $M = 360,26/0,8 = 450 \text{ м}^3/\text{га}$ .

За умови правильного встановлення розряду висот і вибору таблиці точність визначення запасу складає  $\pm 5\%$ .

*Об'ємні таблиці (за D і H).* Для визначення запасу за цими таблицями необхідно знати породу, ступені товщини і їх висоти (дод. 14). За співвідношеннями діаметра і висоти з відповідної таблиці виписують об'єм одного дерева ступені і перемножують його на кількість дерев. Сума запасів ступеней дорівнює запасу деревостану на ділянці, який переводять на 1 га.

Наприклад:  $M = 331,33/0,8 = 414 \text{ м}^3/\text{га}$ .

*Таблиці ходу росту.* У таблицях ходу росту наведена інформація про динаміку основних таксаційних показників нормальних деревостанів за елементами лісу. Нормальним вважається деревостан, який за даних лісорослинних умов є найбільш досконалим і має відносну повноту 1,0. Запас деревостану, що таксують, розраховують за формулою:

$$M = \frac{G}{G_H} M_H = P \cdot M_H, \quad (3.9)$$

де:  $G$  – абсолютна повнота (сума площ поперечних перетинів) деревостану, що таксують,  $\text{м}^2/\text{га}$ ;  $G_H$  – абсолютна повнота (сума площ поперечних перетинів) нормального деревостану,  $\text{м}^2/\text{га}$ ;  $M_H$  – запас нормального деревостану,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;  $P$  – відносна повнота.

Для вибору таблиці ходу росту необхідно знати породу і клас бонітету (в окремих випадках лісорослинні умови, тип лісу, місцевість). Бонітет визначають за таблицями (дод. 15) за середнім віком, середньою висотою і походженням (насінове чи порослеве). Значення  $G_H$  і  $M_H$  виписують із таблиць ходу росту за середнім віком і при потребі проводять інтерполяцію.

Наприклад: за віком зрубаних дерев (табл. 3.1) визначають середній вік:  $A_{\text{ср.}} = 1355/15 \approx 90$  років. Середня висота ялинового елемента лісу становить  $H_{\text{ср.}} = 28,8$  м (табл. 3.2). При  $A_{\text{ср.}} = 90$  років і  $H_{\text{ср.}} = 28,8$  м клас бонітету – I. З таблиці ходу росту ялини I-го класу бонітету для віку 90 років [6]  $G_H = 56,6 \text{ м}^2/\text{га}$ ,  $M_H = 754 \text{ м}^3/\text{га}$ . Відносна повнота дорівнює  $P = 30,8/56,6 = 0,54$ , а запас –  $M = 0,54 \times 754 = 407 \text{ м}^3/\text{га}$ . Значення запасу при  $P = 1,0$  і  $P = 0,54$  заносять до таблиці 3.8.

*Таблиця сум площ поперечних перетинів і запасів насаджень при повноті 1,0 (стандартна таблиця).* Дана таблиця складена на основі того, що запас нормального деревостану (з повнотою 1,0) в межах породи і класу бонітету розглядається як функція двох змінних – висоти і суми площ поперечних перетинів. Для того, щоб скористатися цією таблицею

достатньо знати породу і середню висоту деревостану (дод. 16). Запас розраховують за формулою 3.9.

Наприклад: методом інтерполяції для  $H_{cp} = 28,8$  м визначають суму площ поперечних перетинів ( $G_H$ ) і запас ( $M_H$ ) нормального насадження:

$$G_H = 55,2 + \frac{56,3 - 55,2}{1} \cdot 0,8 = 56,1 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$M_H = 736 + \frac{776 - 736}{1} \cdot 0,8 = 768 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Відносна повнота становить  $P = 30,8/56,1 = 0,55$ , а запас  $M = 0,55 \times 768 = 422 \text{ м}^3/\text{га}$ . Аналогічним способом за стандартними таблицями знаходять повноти і запаси для інших порід.

Результати визначення запасу заносять до таблиці 3.8.

### 3.9. Порівняння результатів таксації запасу деревостану

Для оцінки точності визначення запасу різними способами проводять порівняння результатів обчислень. До таблиці 3.9 заносять усі значення запасів і порівнюють їх із значенням, одержаним за способом ступеней товщини. Різницю відображають у  $\text{м}^3/\text{га}$  і відсотках.

### 3.10. Таксаційна характеристика деревостану за елементами лісу і ярусами

Визначення таксаційних ознак деревостану проводять для кожного елемента лісу, окремо виділеного ярусу, деревостану в цілому. Також, на основі співставлення будови і складу деревостану, опису ґрунту, трав'яного покриву і підліску визначається тип лісорослинних умов і тип лісу за прийнятою для даного району типологічною схемою.

Для кожного елемента лісу встановлюється:

1. *Середній вік (A)*. Визначається як середньозважена величина пропорційно до участі у запасі деревостану окремих вікових груп дерев. Якщо деревостан одновіковий, середній вік встановлюють як середньоарифметичну величину віку окремих дерев. У роботі середній вік визначають за віком зрубаних дерев (табл. 3.1).

2. *Середній діаметр (D)*. За результатами переліку визначають середньоквадратичний діаметр за формулою 3.2 або за додатком 2.

3. *Середня висота (H)*. Встановлюється за графіком висот (рис. 3.1).

4. *Абсолютна повнота (G)*. Визначається у  $\text{м}^2/\text{га}$  як загальна сума площ поперечних перетинів дерев елемента лісу на висоті 1,3 м.

$$G = \frac{\sum g_i n_i}{S}, \quad (3.10)$$

де:  $g_i$  – площа поперечного перетину дерева окремої ступені товщини,  $m^2$ ;  $n_i$  – кількість дерев у ступені, шт;  $S$  – площа переліку, га.

Значення середніх діаметрів, висот і абсолютних повнот елементів лісу виписують з таблиць 3.2 і 3.3.

5. *Відносна повнота (P)*. Визначається як відношення абсолютної повноти деревостану, що таксують, до абсолютної повноти нормального деревостану, взятої з таблиць ходу росту або стандартних таблиць:

$$P = \frac{G}{G_H}, \quad (3.11)$$

де:  $G$  – абсолютна повнота деревостану, що таксують,  $m^2/га$ ;  $G_H$  – абсолютна повнота нормального деревостану,  $m^2/га$ .

Відносні повноти, визначені за стандартними таблицями, беруть з таблиці 3.8.

6. *Запас (M)*. Визначається як кількість стовбурної деревини на одиниці площі переліковими, вимірювальними або візуальними методами. Для характеристики елементів лісу за цим показником використовують запас, визначений за стандартними таблицями (табл. 3.8).

7. *Бонітет*. Визначається за середнім віком, середньою висотою і походженням елемента лісу згідно бонітетних таблиць (дод. 15) і вказує на потенціальну продуктивність деревостану (лісорослинних умов).

8. *Клас товарності*. Характеризується відсотком виходу ділової деревини по відношенню до запасу, або відсотком ділових дерев по відношенню до загальної кількості дерев. Застосовується для характеристики продуктивності лише пристигаючих, стиглих і перестійних деревостанів. Класи товарності для елементів лісу встановлюють за даними таблиці 3.1 і додатком 17.

Наприклад: ялина –  $(266/304) \times 100\% = 88\%$ , 2 клас товарності; ялиця –  $(104/133) \times 100\% = 78\%$ , 3 клас товарності; бук –  $(31/49) \times 100\% = 63\%$ , 3 клас товарності.

Після таксаційного опису елементів лісу деревостан розділяють на яруси. Окремі яруси виділяються за таких умов: 1) різниця середніх висот елементів лісу має бути не менша за 20%; при висоті ярусу від 4 до 8 м він виділяється за умови, якщо його середня висота складає не менше 1/4 висоти верхнього ярусу; 2) відносна повнота елемента лісу має бути не менше 0,3; 3) запас окремого елемента лісу має становити не менше 30  $m^3/га$ . Яруси позначаються римськими цифрами.

Наприклад: різниця середніх висот ялини і ялиці становить:

$$\frac{28,8 - 27,4}{28,8} \cdot 100\% = 5\% < 20\%;$$

ялини і бука:

$$\frac{28,8 - 28,3}{28,8} \cdot 100\% = 2\% < 20\%.$$

Тому, можна виділити лише один ярус, який формують ялина, ялиця і бук, оскільки різниця їх висот не перевищує 20%.

При таксаційному описі *за ярусами* визначають наступні показники:

1. *Склад деревостану*. Породний склад ярусу визначається за відсотковим відношенням запасів елементів лісу до загального запасу ярусу. Він записується формулою, яка складається з буквених позначень порід згідно галузевого класифікатора і частки участі породи у складі, яка записується у вигляді коефіцієнта. Кожна одиниця коефіцієнта складу відповідає 10% участі у загальному запасі. Породи, запас яких складає від 2 до 5% від загального запасу насадження (ярусу) записуються до формули породного складу із знаком "+", менше 2% – з позначенням "од." (одично).

Наприклад: сума запасів ялини, ялиці і бука дорівнює  $422 + 179 + 56 = 657 \text{ м}^3/\text{га}$ ; коефіцієнт складу ялини:  $422/657 = 0,64 \approx 6$ ; коефіцієнт складу ялиці:  $179/657 = 0,27 \approx 3$ ; коефіцієнт складу бука:  $56/657 = 0,09 \approx 1$ . Отже, склад першого ярусу становить: 6Ялє3Яцб1Бкл.

2. *Середня висота ярусу*. Визначається з урахуванням висот складових порід ярусу і їх коефіцієнтів у складі.

Наприклад, середня висота першого ярусу становить:

$$H = \frac{6 \cdot 28,8 + 3 \cdot 27,4 + 1 \cdot 28,3}{10} = 28,3 \text{ м.}$$

3. *Абсолютна повнота ярусу*. Визначається як арифметична сума абсолютних повнот елементів лісу, які утворюють ярус.

Наприклад:  $G = 30,8 + 12,8 + 4,4 = 48,0 \text{ м}^2/\text{га}$ .

4. *Відносна повнота ярусу*. Визначається як сума відносних повнот елементів лісу ярусу.

Наприклад:  $P = 0,55 + 0,23 + 0,11 = 0,89$ .

5. *Запас ярусу*. Визначається як сума запасів елементів лісу ярусу.

Наприклад:  $M = 422 + 179 + 56 = 657 \text{ м}^3/\text{га}$ .

Таксаційну характеристику деревостану наводять у таблиці 3.10.

Робота завершується висновками, в яких слід проаналізувати результати визначення запасу різними способами і дати таксаційну характеристику деревостану.

Таблиця 3.1

### Результати суцільного переліку дерев і замірів зрубаних дерев

Дані суцільного переліку на площі 0,8 га						Розміри зрубаних дерев				
Ступ. товщ.	Кількість дерев, шт.				Заміряні висоти, м	Порода Ялина європейська				
	ділові	пів- ділові	дро- в'яні	разом		d	g	h	v	a
Порода Ялина європейська						15,7	0,0194	20,6	0,198	81
16	5	3	3	11		19,4	0,0296	22,8	0,322	83
20	15	7	4	26		23,6	0,0437	24,8	0,506	89
24	37	6	2	45		25,1	0,0495	26,5	0,621	85
28	51	5	1	57		27,7	0,0603	26,8	0,749	88
32	55	3	1	59		28,5	0,0638	27,9	0,851	92
36	45	2		47		31,6	0,0784	28,5	1,027	91
40	30	1		31		32,4	0,0825	29,2	1,167	93
44	18			18		32,9	0,0850	29,4	1,201	89
48	7			7		34,1	0,0913	30,1	1,282	91
52	3			3		36,2	0,1029	30,5	1,425	90
Сума	266	27	11	304		39,4	0,1219	31,2	1,752	94
						44,6	0,1562	31,7	2,235	97
Порода Ялиця біла						47,4	0,1765	32,0	2,523	95
16	4	2	1	7	20,2	51,1	0,2051	32,6	2,951	97
20	8	2	1	11	22,3					
24	14	4	2	20	25,3	Разом	1,3661	-	18,810	1355
28	18	5	2	25	26,7					
32	22	5	1	28	28,0					
36	18	2	1	21	28,9					
40	12	1		13	29,3					
44	6			6	29,7					
48	2			2	30,2					
Сума	104	21	8	133						
Порода Бук лісовий										
16	1	2	1	4	23,5					
20	2	3		5	25,8					
24	4	2	1	7	27,0					
28	9	1	2	12	27,4					
32	5	3	1	9	28,9					
36	4	2		6	29,5					
40	3			3	29,7					
44	2			2	30,6					
48	1			1	30,7					
Сума	31	13	5	49						

$$A_{cp.} = 1355/15 = 90,3 \approx 90 \text{ років}$$

Таблиця 3.2

## Визначення запасу деревостану за способом середньої моделі

Ступ. товщ.	N, шт.	g, м <sup>2</sup>	G, м <sup>2</sup>	Розміри середньої моделі			Розміри зрубаних дерев									
				g	d	h	d'	h'	g'	v'						
16	11	0,0201	0,2211	0,0811	32,1	28,8	31,6	28,5	0,0784	1,027						
20	26	0,0314	0,8164													
24	45	0,0452	2,0340													
28	57	0,0616	3,5112													
32	59	0,0804	4,7436													
36	47	0,1018	4,7846													
40	31	0,1257	3,8967													
44	18	0,1520	2,7360													
48	7	0,1810	1,2670													
52	3	0,2124	0,6372													
Разом	304	-	24,6478								Сума				0,3372	4,677
На 1 га	380	-	30,8								M = 4,677 × (30,8/0,3372) = = 427 м <sup>3</sup> /га					

Таблиця 3.3

## Визначення середніх діаметрів і висот інших порід

Ступені товщини	N, шт.	g, м <sup>2</sup>	G, м <sup>2</sup>	Середні значення		
				g	d	h
Порода Ялиця біла						
16	7	0,0201	0,1407	0,0769	31,3	27,4
20	11	0,0314	0,3454			
24	20	0,0452	0,9040			
28	25	0,0616	1,5400			
32	28	0,0804	2,2512			
36	21	0,1018	2,1378			
40	13	0,1257	1,6341			
44	6	0,1520	0,9120			
48	2	0,1810	0,3620			
Разом	133	-	10,2272			
На 1 га	166	-	12,8			
Порода Бук лісовий						
16	4	0,0201	0,0804	0,0712	30,1	28,3
20	5	0,0314	0,1570			
24	7	0,0452	0,3164			
28	12	0,0616	0,7392			
32	9	0,0804	0,7236			
36	6	0,1018	0,6108			
40	3	0,1257	0,3771			
44	2	0,1520	0,3040			
48	1	0,1810	0,1810			
Разом	49	-	3,4895			
На 1 га	61	-	4,4			

Таблиця 3.4

**Визначення запасу деревостану за обліковими деревами**

Сума площ поперечних перетинів всіх дерев, G, м <sup>2</sup> /га	Сума площ поперечних перетинів облікових дерев, $\sum g'$ , м <sup>2</sup>	Сума об'ємів облікових дерев, $\sum v'$ , м <sup>3</sup>	Запас на 1 га, M, м <sup>3</sup> /га
30,8	1,3661	18,810	424

Таблиця 3.5

**Визначення запасу деревостану за способом ступеней товщини**

Ступ. товщ.	N, шт.	g, м <sup>2</sup>	G, м <sup>2</sup>	H, м	Розміри зрубаних дерев				Запас у ступенях, M, м <sup>3</sup>
					d'	h'	g'	v'	
16	11	0,0201	0,2211	21,2	15,7	20,6	0,0194	0,198	2,3
20	26	0,0314	0,8164	23,5	19,4	22,8	0,0296	0,322	8,9
24	45	0,0452	2,0340	25,5	23,6 25,1	24,8 26,5	0,0437 <u>0,0495</u> 0,0932	0,506 <u>0,621</u> 1,127	24,6
28	57	0,0616	3,5112	27,3	27,7 28,5	26,8 27,9	0,0603 <u>0,0638</u> 0,1241	0,749 <u>0,851</u> 1,600	45,3
32	59	0,0804	4,7436	28,8	31,6 32,4 32,9	28,5 29,2 29,4	0,0784 0,0825 <u>0,0850</u> 0,2459	1,027 1,167 <u>1,201</u> 3,395	65,5
36	47	0,1018	4,7846	30,0	34,1 36,2	30,1 30,5	0,0913 <u>0,1029</u> 0,1942	1,282 <u>1,425</u> 2,707	66,7
40	31	0,1257	3,8967	31,1	39,4	31,2	0,1219	1,752	56,0
44	18	0,1520	2,7360	31,8	44,6	31,7	0,1562	2,235	39,1
48	7	0,1810	1,2670	32,4	47,4	32,0	0,1765	2,523	18,1
52	3	0,2124	0,6372	32,8	51,1	32,6	0,2051	2,951	9,2
Разом	304	-	24,6478	-	-	-	-	-	335,6
На 1 га	380	-	30,8	-	-	-	-	-	420

**Визначення запасу деревостану способом за класами,  
які мають однакову кількість дерев**

Ступені товщини	N, шт.	H, м	Клас товщини	Ступені товщини	N, шт.	G, м <sup>2</sup>	Розміри розрахункових моделей			Розміри зрубаних дерев				Запас у ступенях, М, м <sup>3</sup>
							g	d	h	d'	g'	h'	v'	
16 20 24	11 26 45	21,2 23,5 25,5	I	16 20 24	11 26 <u>24</u> 61	0,2211 0,8164 <u>1,0848</u> 2,1223	0,0348	21,0	24,0	19,4	0,0296	22,8	0,322	23,1
28	57	27,3	II	24 28	21 <u>40</u> 61	0,9492 <u>2,4640</u> 3,4132	0,0560	26,7	26,7	27,7	0,0603	26,8	0,749	42,4
32	59	28,8	III	28 32	17 <u>44</u> 61	1,0472 <u>3,5376</u> 4,5848	0,0752	30,9	28,4	31,6	0,0784	28,5	1,027	60,1
36	47	30,0	IV	32 36	15 <u>46</u> 61	1,2060 <u>4,6828</u> 5,8888	0,0965	35,1	29,7	34,1	0,0913	30,1	1,282	82,7
40 44 48 52	31 18 7 3	31,1 31,8 32,4 32,8	V	36 40 44 48 52	1 31 18 7 <u>3</u> 60	0,1018 3,8967 2,7360 1,2670 <u>0,6372</u> 8,6387	0,1440	42,8	31,6	44,6	0,1562	31,7	2,235	123,6
Разом	340	-	-	-	340	24,6478	-	-	-	-	-	-	-	331,9
На 1 га	380	-	-	-	380	30,8	-	-	-	-	-	-	-	415



Таблиця 3.7

## Визначення запасу деревостану графічними способами

Ступені товщини	N, шт.	g, м <sup>2</sup>	Об'єм за кривою, м <sup>3</sup>		Об'єм за прямою, м <sup>3</sup>	
			дерева	ступені	дерева	ступені
16	11	0,0201	0,208	2,29	0,184	2,02
20	26	0,0314	0,361	9,39	0,355	9,23
24	45	0,0452	0,556	25,02	0,551	24,80
28	57	0,0616	0,789	44,97	0,814	46,40
32	59	0,0804	1,077	63,54	1,095	64,61
36	47	0,1018	1,416	66,55	1,424	66,93
40	31	0,1257	1,781	55,21	1,784	55,30
44	18	0,1520	2,180	39,24	2,178	39,20
48	7	0,1810	2,603	18,22	2,607	18,25
52	3	0,2124	3,046	9,14	3,080	9,24
Разом	304	-	-	333,57	-	335,98
На 1 га	380	-	-	417	-	420

Таблиця 3.8

## Визначення запасу деревостану за таблицями

Ступ. товщ.	N, шт.	H, м	За об'ємними таблицями				За таблицями ходу росту		За стандартними таблицями					
			за розрядами		за D і H		P=1,0	P=0,54	стандартними таблицями					
			дерева	ступені	дерева	ступені			P=1,0	P=0,55				
16	11	21,2	0,225	2,48	0,208	2,29	754	407	Ялина					
20	26	23,5	0,374	9,72	0,351	9,13								
24	45	25,5	0,586	26,37	0,544	24,48								
28	57	27,3	0,847	48,28	0,792	45,14					768	422		
32	59	28,8	1,18	69,62	1,03	60,77					P=1,0	P=0,23		
36	47	30,0	1,53	71,91	1,39	65,33					Ялиця			
40	31	31,1	1,91	59,21	1,83	56,73								
44	18	31,8	2,36	42,48	2,21	39,78								
48	7	32,4	2,86	20,02	2,63	18,41					780	179		
52	3	32,8	3,39	10,17	3,09	9,27					P=1,0	P=0,11		
									Бук					
Разом	304	-	-	360,26	-	331,33			511	56				
На 1 га	380	-	-	450	-	414								

Таблиця 3.9

## Порівняння результатів таксації запасу деревостану

Способи визначення запасу		За ступенями товщини	За середньою моделлю	За обліковими деревами	За класами, які мають однакову кількість дерев	Графічні		Табличні			
						крива об'ємів	пряма об'ємів	розрядні	за D і H	таблиці ходу росту	стандартні
Запас	м <sup>3</sup>	420	427	424	415	417	420	450	414	407	422
Відхилення	м <sup>3</sup>	-	+7	+4	-5	-3	0	+30	-6	-13	+2
	%	-	+1,7	+1,0	-1,2	-0,7	0	+7,1	-1,4	-3,1	+0,5

Таблиця 3.10

## Таксаційна характеристика деревостану

Тип лісорослинних умов С <sub>3</sub> - вологий сугруд								
Тип лісу С <sub>3</sub> -бк-яцСм – волога буково-ялицева сушмеречина								
Таксаційний опис за елементами лісу								
Порода	А, років	Н, м	D, см	G, м <sup>2</sup> /га	P, 0,01	M, м <sup>3</sup> /га	Бонітет	Клас товарності
Ялина	90	28,8	32,1	30,8	0,55	422	I	2
Ялиця	-	27,4	31,3	12,8	0,23	179	-	3
Бук	-	28,3	30,1	4,4	0,11	56	-	3
Таксаційний опис за ярусами								
№ ярусу	Склад			Н, м	G, м <sup>2</sup> /га	P, 0,01	M, м <sup>3</sup> /га	
I	6Ялє3Яцб1Бкл			28,3	48,0	0,89	657	

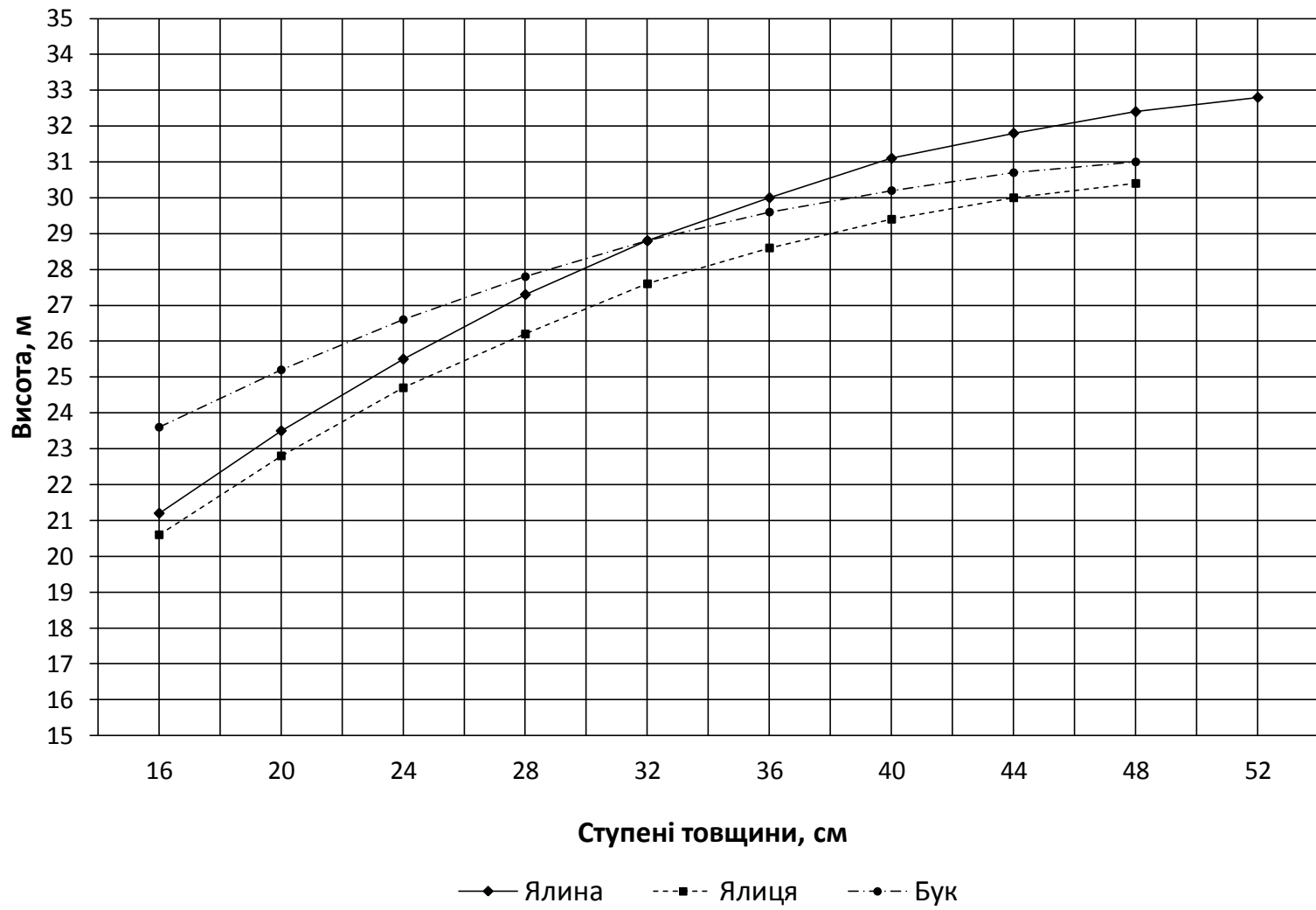
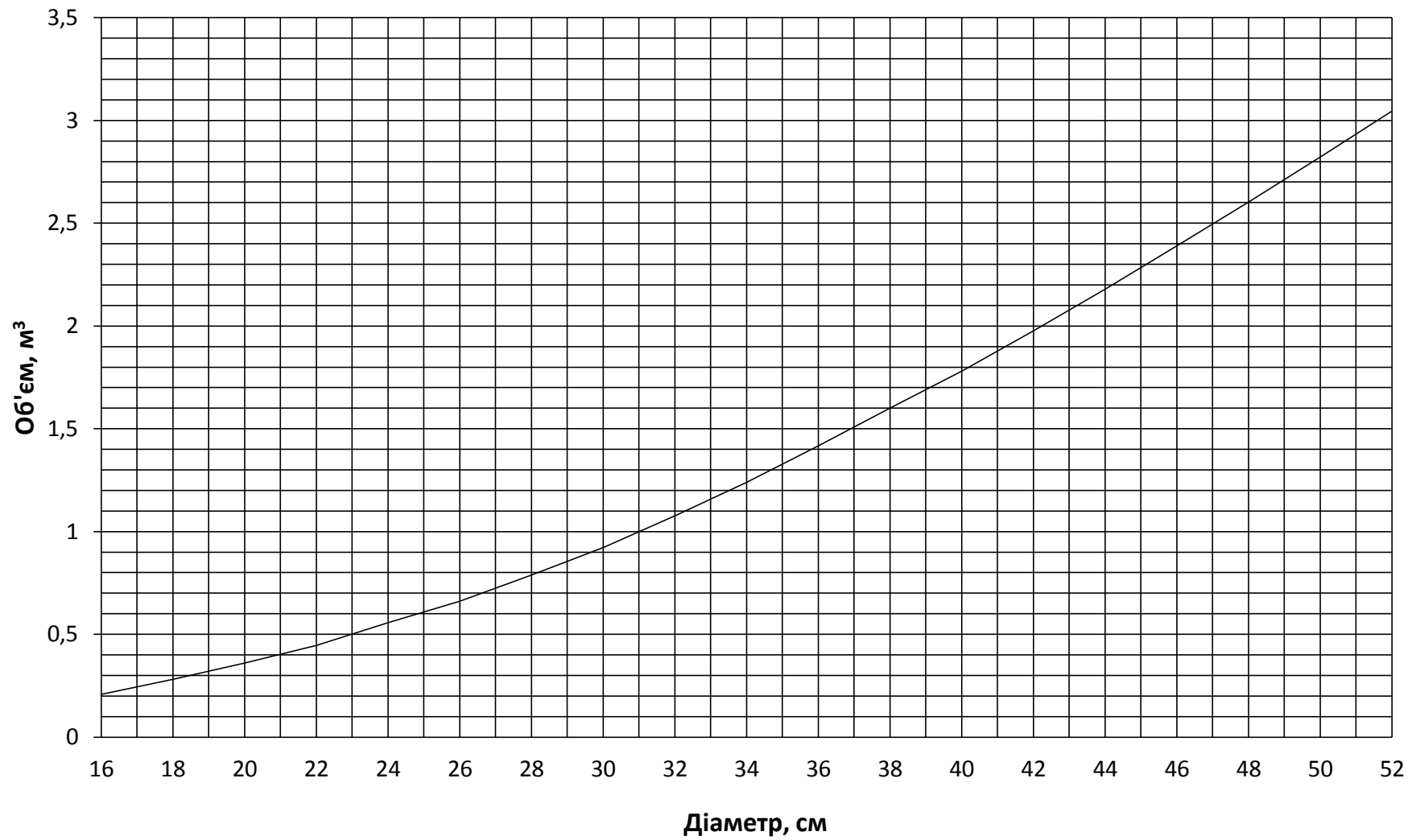
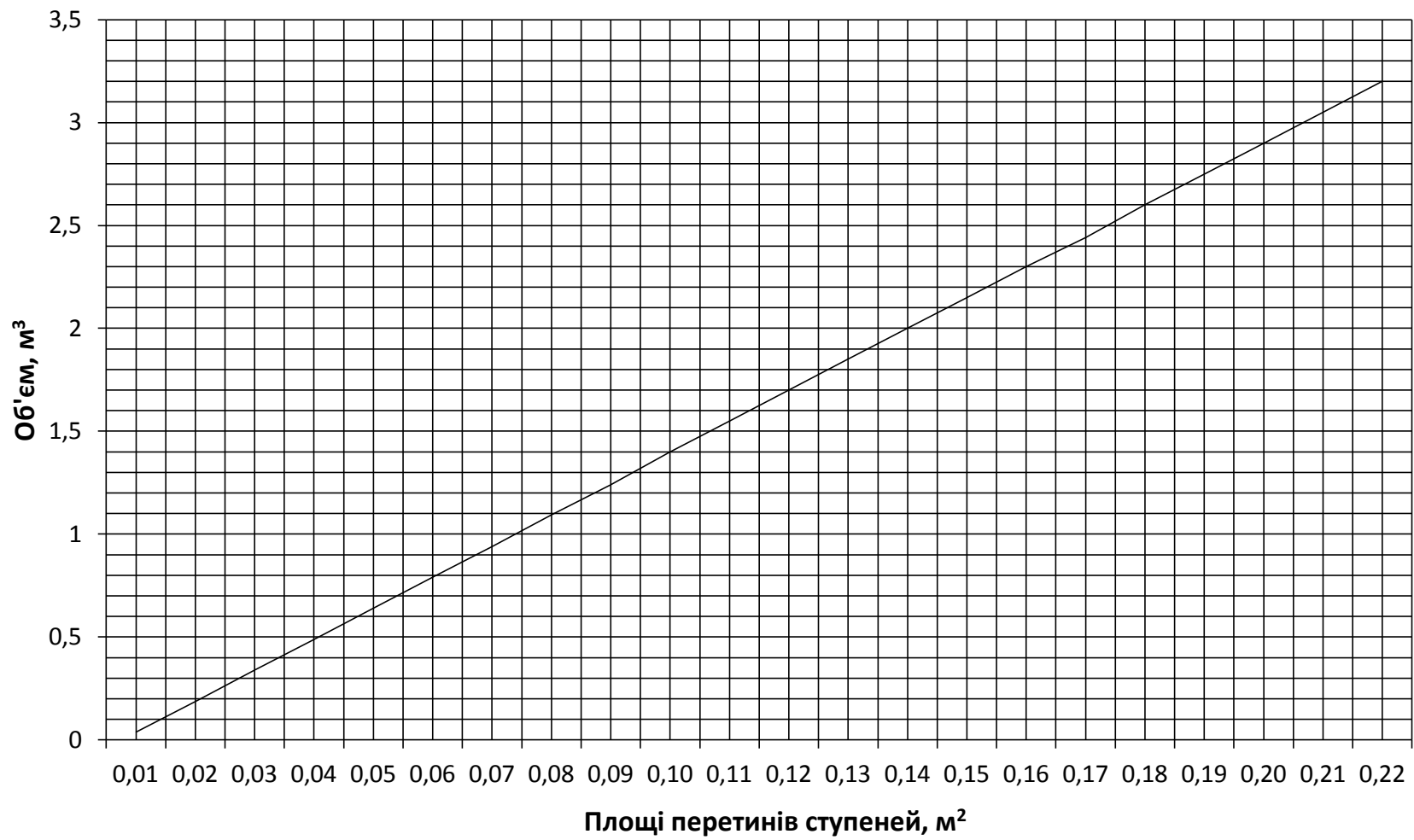


Рис. 3.1. Графіки висот



**Рис. 3.2. Крива об'ємів**



**Рис. 3.3. Пряма об'ємів**

### 3.11. Визначення класів IUFRO

Стан і структура лісів в значній мірі визначають їх продуктивність, тобто ефективність ведення лісового господарства, і тому саме оцінка цих двох параметрів дає підставу оцінити правильність лісівничих заходів в кожному конкретному випадку. Існує чимало параметрів, які характеризують особливості будови деревостанів та наявність в них різних патогенних змін. З одного боку це таксаційні, а з іншого – ентомологічні і фітопатологічні показники. Вони можуть відноситися, як до окремого дерева, так і до цілого деревостану чи лісової екосистеми. Однак, їх вузька спеціалізація в більшості не дозволяє дати комплексну характеристику деревостану, а лише вказує на значення його окремого параметру. Також, для визначення таких спеціалізованих показників переважно потрібні спеціальні дослідження, які мають проводити відповідні фахівці. Для вирішення проблеми оперативного оцінювання стану і структури лісів на постійних дослідних об'єктах (ПДО) не залежно від їх віку, породного складу чи цілей досліджень світова спільнота лісознавців розробила систему оцінки кожного дерева за шістьма класами, які відомі під назвою “класи ІЮФРО”. ІЮФРО означає “Міжнародна спілка лісових дослідних організацій” з латинською аббревіатурою IUFRO.

Перший клас ІЮФРО дозволяє оцінити ярусність, скорочено називається “клас висоти” і розподіляє дерева на верхній (позначається цифрою 1), середній (2) та нижній (3) яруси, висота яких відповідно складає: для верхнього ярусу – більше  $2/3 H_{dom}$  деревостану, для середнього – від  $1/3$  до  $2/3$  і для нижнього – менше  $1/3 H_{dom}$ .  $H_{dom}$  – це “домінантна висота” або “верхня висота”, яка визначається як середня висота 100 найвищих дерев. Визначення цього класу проводиться зі співвідношення висоти дерева та верхньої висоти деревостану за рис. 3.4.

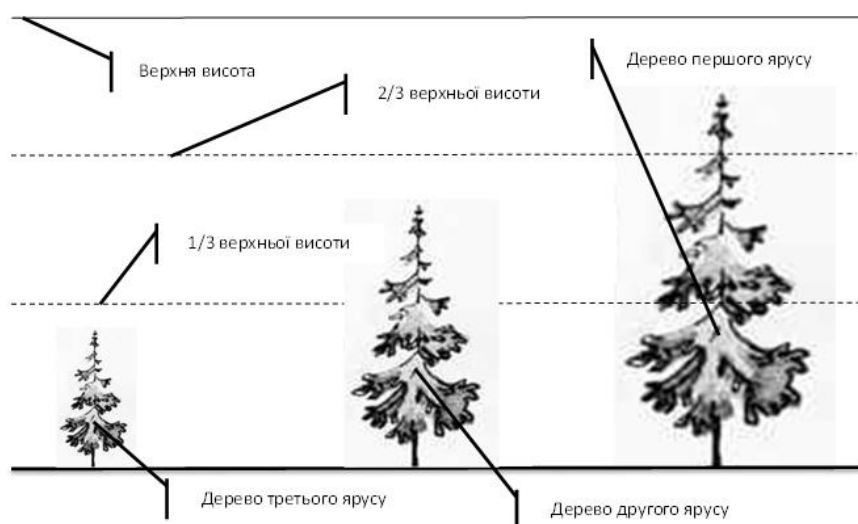
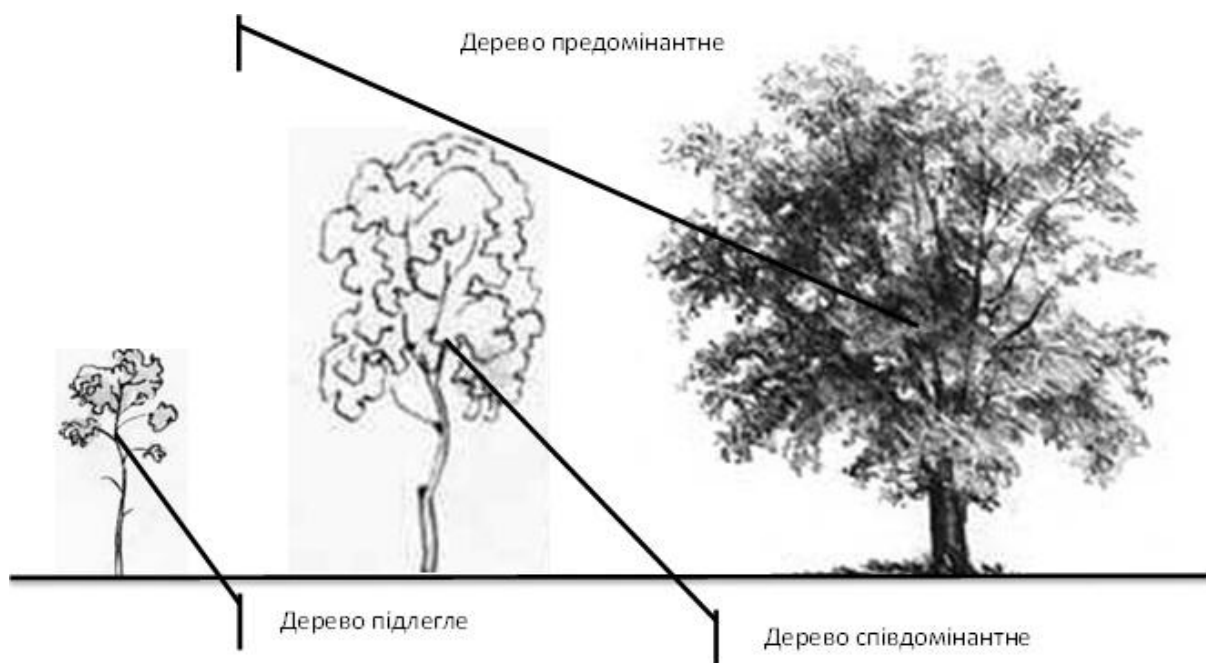


Рис. 3.4. Вигляд дерев різних класів IUFRO за висотою

Другий клас ІЮФРО дозволяє оцінити життєвість дерев та успішність росту (приріст), скорочено називається “клас життєвості” і визначається за величиною приросту у висоту: 1 – приріст більше середнього (дуже сильна життєвість); 2 – середній приріст (добра життєвість); 3 – приріст менше середнього (погана життєвість). Значення класу визначається і за зовнішнім виглядом дерева: дерево з пишною кроною і високим для цих умов приростом – дуже сильна життєвість; дерево здорове, без ознак пригнічення – добра; дерево, яке має пригнічений вигляд і поганий ріст у висоту – погана життєвість.

Третій клас ІЮФРО дозволяє оцінити положення дерев, їх перспективи на майбутнє і довговічність, скорочено називається “динамічний” і в значній мірі аналогічний класу Крафта: 1 – домінуючі дерева; 2 – співдомінуючі; 3 – підлеглі дерева. Однак, за рекомендаціями ІЮФРО цей клас визначається в межах кожного ярусу: дерево з високими для цього ярусу висотою і діаметром та з пишною кроною відповідає значенню 1; дерево з середніми показниками приросту і з нормальною кроною – 2; дерево з нижчими за середні показниками приросту та з пригніченою кроною – значенню 3 (відповідно до рис. 3.5.).



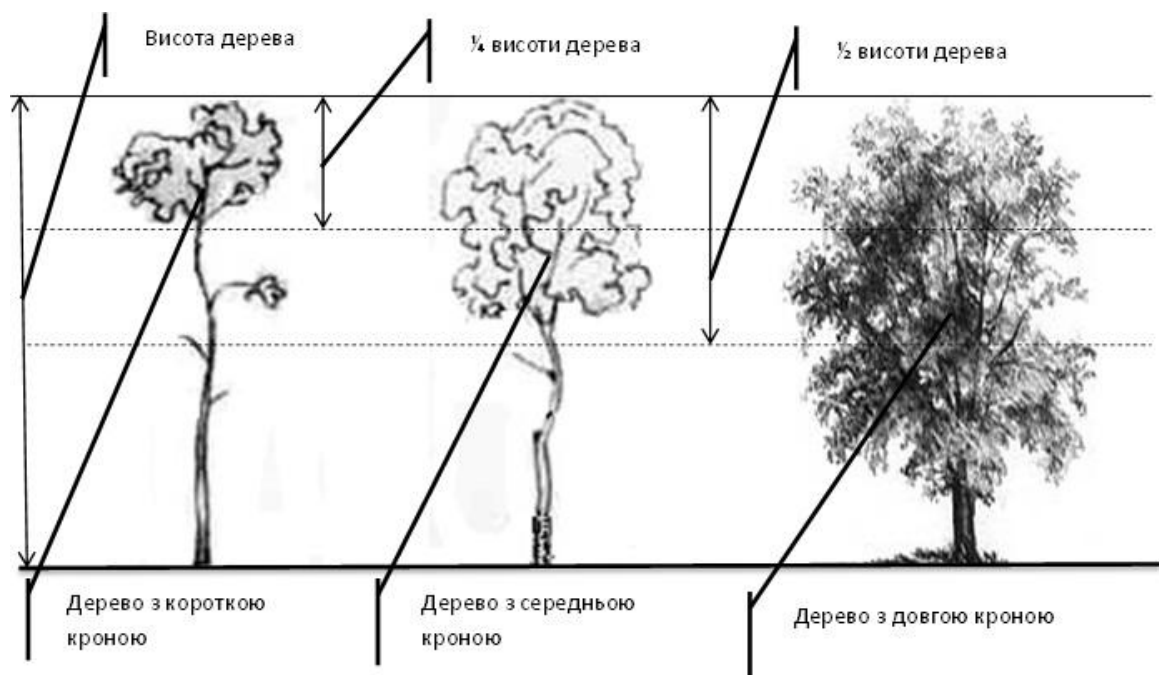
**Рис. 3.5. Вигляд дерев різних класів ІУФРО за положенням**

Четвертий клас ІЮФРО дозволяє оцінити лісівничу доцільність вирощування дерев, скорочено називається “лісівничий” і визначається за комплексом показників, основні з яких це порода, положення і стан: елітні або “плюсові” дерева позначаються цифрою 4, корисні вторинні – 5, не корисні вторинні дерева – цифрою 6. Обов’язковим є врахування типу

лісу (корінних порід). Елітні або “плюсові” – це високопродуктивні стовбури, які в перспективі будуть формувати “скелет” деревостану і забезпечувати його стійкість, продуктивність та відновну здатність. Корисні вторинні – це стовбури, які сприяють росту елітних дерев, а не корисні – перешкоджають або не сприяють росту елітних дерев, тобто їх присутність погіршує умови росту елітних дерев.

П'ятий клас ІУФРО дозволяє оцінити товарність дерев, скорочено називається “клас товарності” і визначається за якістю нижніх 5-ти метрів стовбура: дерево зі стовбуром без видимих вад деревини і придатне для найцінніших сортиментів (ділове) відповідає значенню “4” класу товарності; дерево зі стовбуром без суттєвих вад деревини і придатне для окремих сортиментів (півділове) – 5; дерево, яке має суттєві вади і придатне лише для гірших сортиментів (дров'яне) – значення класу 6.

Шостий клас ІУФРО дозволяє оцінити стійкість дерева, скорочено називається “клас довжини крони” і визначається за відносною довжиною крони: 4 – довга крона, яка більше половини висоти дерева; 5 – середня, тобто більше чвертини, але менше половини; 6 – коротка або менше чвертини висоти дерева (за рис. 3.6). Визначається цей клас ІУФРО інструментально або за допомогою спеціальної шкали. Межі крони визначаються за крайніми у тому чи іншому напрямку живими листками, гілками чи хвоєю. Нижня межа крони ідентифікується за нижньою живою гілкою, нижче якої на відстані 1 м вже не може бути інших живих гілок. Розриви в середній частині крони можуть мати і більші за 1 м прогалини, і хоча вони не входять в площу крони, зате входять в її довжину.



**Рис. 3.6. Вигляд дерев різних класів ІУФРО за довжиною крони**



Стаціонарні дослідження букового пралісу впродовж 10 років дали підставу говорити про оптимальні значення класів ІЮФРО для забезпечення сталого функціонування природних бучин. Так, за класом “висоти” оптимальний розподіл дерев за ярусами для бучини складає 35:15:50% відповідно, а середнє його значення – 2,3. Модель розподілу дерев за життєвістю наступна: 20% – сильна, 65 – нормальна, 15% – низька, а середній клас – 2,0. За положенням оптимальний розподіл для бучин такий: преобладанти – 35%, співдомаданти – 50, підчинені – 15%, середній клас – 1,9. За лісівничою цінністю дерева в стійкій бучині повинні розподілятися так: елітні – 25%, корисні – 65, не корисні – 10%, середній клас – 4,9. Модель розподілу дерев за товарністю: 20% – ділові, 45 – півділові, 35% – дров’яні стовбури, а середній клас – 5,2. Модель розподілу дерев за довжиною крони в стійкій бучині: 55% – довга крона, 25 – середня, 20% – коротка, а середній клас – 4,7.

### **3.12. Таксація сухостою і мертвої деревини**

Для певних видів досліджень, зокрема які стосуються захисту лісу, необхідно встановити кількість сухостою та мертвої деревини на лісовій ділянці чи на пробній площі. Тому, зупинимося на методах їх таксації.

Сухостій – це дерева, в кроні чи на стовбурі яких немає гілок з живими листками чи хвоєю. Обліковується він за такими показниками: порода, яка визначається за корою та формою стовбура і крони; діаметр на висоті грудей (ДВН), який визначається мірною вилкою і має бути  $\geq 6$  см; висота, яка визначається інструментально (висотоміром); ступінь розкладу, який визначається за станом деревини і наявністю кори. Розрахунок запасу сухостою проводиться аналогічно до розрахунку запасу живих дерев, але в розрізі окремих стовбурів і обов’язково потрібно брати до уваги висоту кожного сухого дерева.

Ступінь розкладу деревини сухих дерев ідентифікується за Albrecht, 1990 (рис. 3.7): 1 - свіжий (ще не рокладений) сухостій не більше 1-2 років давності; 2 - початковий ступінь розкладу (кора опадає, деревина ще тверда); 3 - прогресуючий розклад (тверда тільки серцевина стовбура, наявні невеликі за об’ємом дупла та порожнини); 4 - повний розклад (гнила і м’яка вся деревина, наявні великі за об’ємом дупла та порожнини в стовбурах). Ступінь розкладу сухостою оцінюється візуально і заноситься у відповідну графу при таксації.

Мертва лежача деревина – це тільки крупні уламки дерев (КУД), які і оцінюються. КУД включає в себе:

- лежачі (повалені) мертві дерева (разом з короною і кореневою системою) з середнім діаметром на висоті 1,3 м (ДВН)  $\geq 6$  см (вимірювання проводять відповідно до методики визначення ДВН для стоячих дерев).

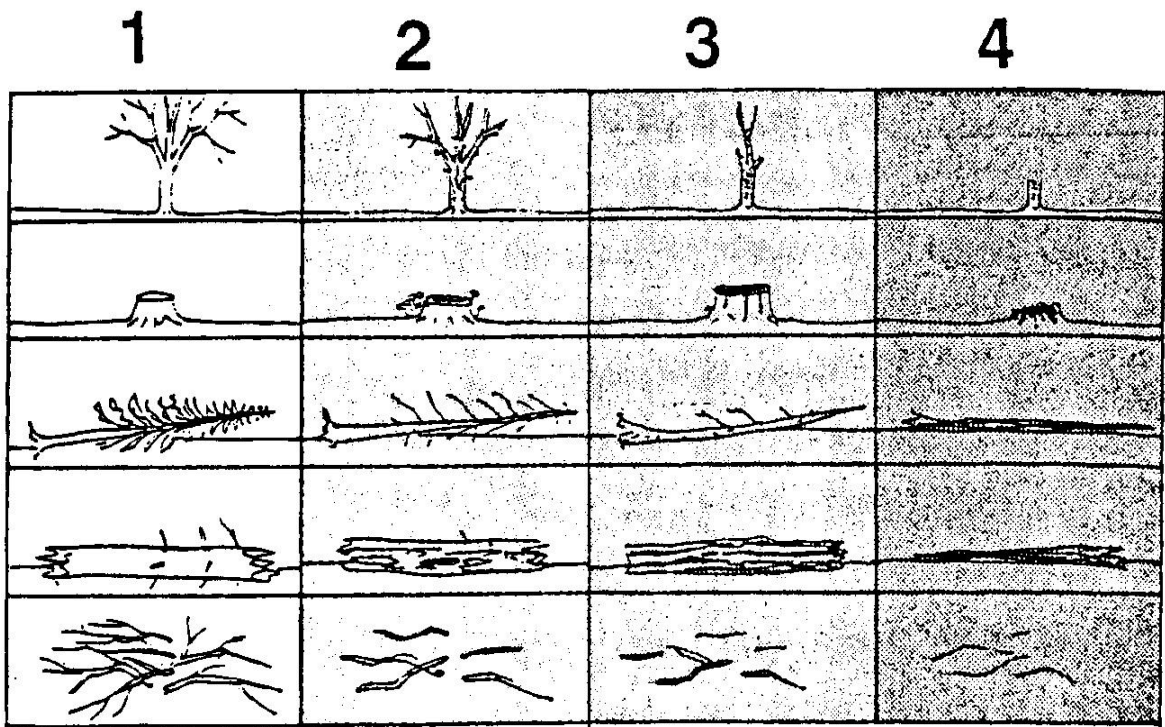


Рис. 3.7. Ступінь розкладу деревини сухих дерев за Albrecht, 1990

ДВН вимірюється хрест-навхрест на відстані 1,3 м від точки, де стовбур виростає з кореневої системи.

- частини стовбурів і гілок, які лежать на землі і відповідають таким критеріям:

- довжина  $\geq 2$  м і середній діаметр (вимірювання хрест-навхрест) на більш тонкому кінці  $\geq 7$  см;

- довжина 0,5-1,99 м і середній діаметр (вимірювання хрест-навхрест)  $\geq 36$  см в точці, яка розташована на відстані 0,5 м від товстого кінця колоди;

- гілки, які прикріплені до мертвих частин стовбура/крони, що лежать на землі, і які відповідають вищезазначеним мінімальним розмірам;

- висячі дерева або їх частини, які не укорінені в ґрунті і які відповідають вищезазначеним мінімальним розмірам;

- мертві дерева, які ще мають контакт з кореневою системою і які спираються на інші дерева з кодом 5 (лежаче дерево), якщо вісь стовбура відхиляється більше як на 50 градусів ( $45^\circ$ ) від вертикалі (кут осі цього стовбура становить менше 50 градусів або 45 градусів).

КУД не включає:

- частини стовбурів чи гілок  $< 0,5$  м в довжину;

- частини стовбурів чи гілок з діаметром  $< 7$  см в тонкому кінці (вимірювання хрест-навхрест);

- частини стовбурів чи гілок <2 метрів в довжину і <36 см за середнім діаметром (вимірювання хрест-навхрест на відстані 0,5 м від товстого кінця колоди);
- корені;
- кора, яка не є частиною стовбура або гілки;
- дерева, які відхилені < 50 градусів (45°) від вертикалі і все ще мають контакт з кореневою системою (вони розглядаються як сухостій і повинні бути оцінені в ході інвентаризації деревостану);
- лежачі (чи стоячі) дерева, які мають ознаки життя;
- мертві гілки на стоячих деревах (мертвих чи живих).

КУД, яка лежить поперек межі проб, вважається такою, що лежить всередині проби, якщо товстіший кінець КУД лежить всередині проби. Це означає, що вся КУД обліковується разом із частинами, які знаходяться за межами проби (у тому числі крона та гілки, які відповідають вищезазначеним мінімальним розмірам). КУД, яка лежить поперек межі проб, вважається такою, що лежить поза пробою, якщо товстіший кінець КУД лежить поза пробою. Це означає, що дана КУД не обліковується (не обліковуються навіть її частини, що лежать всередині ділянки).

Кожна частина КУД отримує послідовний ідентифікаційний номер (ID). На кожній пробі нумерація починається з 1, наступна – 2 і т.д. Частини, які очевидно належать одному дереву (наприклад, приєднані до стовбура гілки, або окремі частини одного стовбура), нумеруються як X.0, X.1, X.2, X.3, і т.д., де X є ID цього КУД.

Деревна порода визначається відповідно до положень деревинознавства. Якщо деревна порода КУД може бути чітко визначена, то вона позначається тим самим цифровим кодом, що і для стоячих дерев (101 – ялина, 121 – ялиця, 411 – бук, 431 – ясен, 441 – клен-явір, 442 – клен гостролистий, 491 – вільха чорна, 492 – вільха сіра, 511 – ільм гірський, 561 – граб). Якщо деревна порода КУД не може бути чітко визначена, то використовують один з наступних кодів: 390 – хвойні породи; 800 – листяні (широколистяні) породи, або якщо це також не представляється можливим, то ставлять код 999 – порода не ідентифікована.

Довжина КУД вимірюється в метрах з точністю до 10 см і заокруглюється вниз. Довжина (L) – це відстань між товстими і тонкими кінцями КУД. Вона вимірюється за допомогою вимірювальної стрічки або приладу Vertex. Якщо середній діаметр в тонкому кінці <7 см, то довжина заміряється до точки, де діаметр стає більшим або рівним 7 см. Якщо кінець КУД пошкоджений (наприклад, розколений чи повністю гнилий), довжина заміряється тільки до точки, де 75% від площі поперечного перетину більш-менш не пошкоджені. Довжина цілих мертвих дерев (з короною, корінням і корою) не заміряється.

Середній діаметр вимірюється в сантиметрах з точністю до 1 см і заокруглюється вниз. Середній діаметр (DM) – це діаметр на середині КУД (0,5 довжини КУД). Він вимірюється мірною вилкою хрест-навхрест (DM1 і DM 2). Якщо мірна вилка не може бути використана (наприклад, якщо DM є надто великим), діаметр може бути оцінений за допомогою мірної стрічки або мірного метра. Якщо діаметр вимірюється допоміжними засобами або якщо вимірювання навколо стовбура є неможливим, то в бланку ставиться відповідна примітка.

Особливий випадок: облік цілих лежачих мертвих дерев (разом з короною, кореневою системою і корою). Об'єм лежачих мертвих дерев, які до цих пір в комплекті з кроною, корінням і корою, буде розраховуватися з використанням тарифу для живих дерев. Тому, для цілих лежачих мертвих дерев вимірюється тільки DBH (DBH1 і DBH2, вимірюються хрест-навхрест на відстані 1,3 м від точки, де стовбур виростає з кореневої системи). Гілки, які прикріплені до цього дерева, вимірювати не потрібно. Примітка “DBH, ціле дерево” повинна бути внесена в поле “Примітки”.

У випадку, якщо дерево вже було оцінене при інвентаризації стоячих дерев, таке дерево заноситься у відомість з відповідною приміткою “3/5” і номером.

Ступінь розкладу визначається за допомогою кишенькового ножа, що складається. Ніж вставляється в КУД з верхнього боку на середині довжини колоди (в точці, де вимірюється DM). Визначаються наступні коди:

- 1 – свіжий (камбій все ще живий);
- 2 – тверда деревина (ніж легко не входить);
- 3 – початковий розклад (ніж легко входить  $\geq 1$  см в глибину, якщо його вставляти паралельно до волокон деревини);
- 4 – прогресуючий розклад, деревина м'яка (ніж легко входить  $\geq 1$  см в глибину, навіть якщо вставляти під прямим кутом до волокон деревини);
- 5 – повний розклад, гнила деревина (вся деревина дуже м'яка і руйнується).

Всі особливості (відхилення від нормальної процедури) повинні бути зазначені в полі “Примітки”. Для цілих лежачих мертвих дерев, де вимірюється тільки DBH, ставиться примітка: “DBH, ціле дерево”. Якщо можна прочитати, то номери дерев повинні бути зазначені (обов'язково для дерев з АНС/DEC кодом 3/5).

КУД оцінюється на всій пробі. Виміряні КУД позначаються крейдою, щоб уникнути дублювання. Облік проводить команда з двох чоловік.

Об'єм цілих лежачих мертвих дерев (з короною, кореневою системою і корою) розраховується за тарифом для стоячих дерев. Об'єм дерев з

кодом “3/5” включається в об’єм лежачих дерев, але не в об’єм стоячих дерев. Об’єм інших КУД розраховується як об’єм циліндра з довжиною L і діаметром DM.

Нижче наведено форму для запису таксації мертвої лежачої деревини (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

### Форма для таксації мертвої лежачої деревини

Підприємство:

Квартал:

Вид.:

Дата:

Виконавці:

ID	Порода	Довжина (L), м	DM1, см	DM2, см	Код розкладу	Примітки

Код розкладу

1 – свіжий (камбій все ще живий);

2 – тверда деревина (ніж легко не входить);

3 – початковий розклад (ніж входить  $\geq 1$  см в глибину паралельно до волокон);

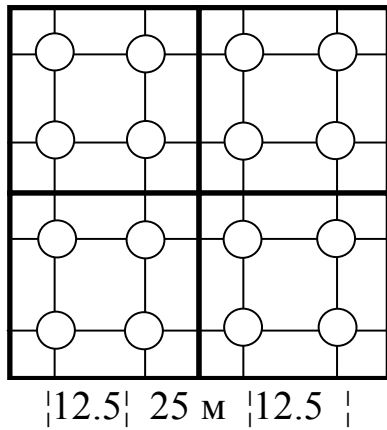
4 – прогресуючий розклад, деревина м’яка (ніж входить  $\geq 1$  см в глибину, навіть під прямим кутом до волокон деревини);

5 – повний розклад, гнила деревина (вся деревина дуже м’яка і руйнується).

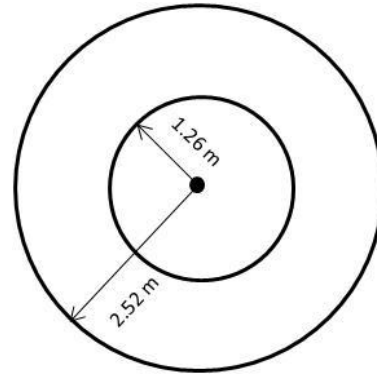
### 3.13. Інвентаризація природного відновлення

Природне відновлення інвентаризується на 4-х кругових площадках для кожної проби розміром 50x50 м. В загальному, на 1-му га проби закладається 16 кругових площадок. Кругові площадки закладаються на регулярній мережі 25 на 25 м (рис. 3.8). Вони вміщують два концентричних кола: 5,0 м<sup>2</sup> (горизонтальний радіус 1,26 м) і 20,0 м<sup>2</sup> (горизонтальний радіус 2.52 м) (рис.3.8, 3.9). На схилах радіус адаптується до крутизни схилу.

Центр кругових площадок позначається дерев’яним стовпчиком. Додатково відмічається азимут та відстань до 3-х найближчих контрольних дерев (з номером дерева). Дистанція заміряється вздовж схилу мірною стрічкою в см. Якщо контрольне дерево всохло після останньої інвентаризації, то повинно бути підібране нове дерево.



**Рис. 3.8. Розташування кругових площадок**



**Рис. 3.9. Схема кругових площадок**

Природне відновлення інвентаризується в рамках 3-х категорій: ПВ 1: висотою 10-39,9 см; ПВ 2: висотою 40-129,9 см; ПВ 3: висотою  $\geq 130$  см але  $dbh < 6$  см. Природне відновлення категорій 1 та 2 інвентаризується в рамках висотних груп, а ПВ 3 – в рамках 1 см груп за діаметром (табл. 3.12). Природне відновлення категорії 1 інвентаризується в середині  $5,0 \text{ м}^2$  кола, категорій 2 та 3 – в середині  $20,0 \text{ м}^2$  кола.

Таблиця 3.12

**Категорії природного відновлення за висотою/діаметром**

Категорії природного відновлення	Площа кола	Групи висоти/діаметру
ПВ 1	$5 \text{ м}^2$	10 – 19,9 см висоти
		20 – 29,9 см висоти
		30 – 39,9 см висоти
ПВ 2	$20 \text{ м}^2$	40 – 69,9 см висоти
		70 – 99,9 см висоти
		100 – 129,9 см висоти
ПВ 3	$20 \text{ м}^2$	0 – 0,9 см dbh*
		1 – 1,9 см dbh*
		2 – 2,9 см dbh*
		3 – 3,9 см dbh*
		4 – 4,9 см dbh*
		5 – 5,9 см dbh*

\* dbh заміряється на висоті 1,3 м.

## Показники, які визначаються при інвентаризації природного відновлення:

Номер проби (номер проби 50 на 50 м);

Номер кругової площадки;

Координати кругової площадки;

Контрольне дерево 1: номер; азимут на дерево; відстань до дерева;

Контрольне дерево 2: номер; азимут на дерево; відстань до дерева;

Контрольне дерево 3: номер; азимут на дерево; відстань до дерева;

Нахил схилу, %: нахил заміряється з позиції 2,5 м над центром кругової площадки до позиції 2,5 м нижче центру кругової площадки (вздовж лінії схилу).

Радіус кола для ПВ 1 (5 м<sup>2</sup>): адаптується до схилу (горизонтальний радіус = 1,26 м);

Радіус кола для ПВ 2-3 (20 м<sup>2</sup>): адаптується до схилу (горизонтальний радіус = 2,52 м);

Каміння/скелі ПВ 1, %: відсоток 5 м<sup>2</sup> кола покритий камінням чи скелею; територія, на якій дерева не можуть рости;

Каміння/скелі ПВ 2-3, %: відсоток 20 м<sup>2</sup> кола покритий камінням чи скелею; територія, на якій дерева не можуть рости;

Лежача деревина ПВ 1, %: відсоток 5 м<sup>2</sup> кола покритий лежачою деревиною;

Лежача деревина ПВ 2-3, %: відсоток 20 м<sup>2</sup> кола покритий лежачою деревиною;

Верх ґрунту (підстилка):

Тип підстилки оцінюється в центрі кругової площадки.

1 муль: підстилка показує високу біологічну активність (наприклад, присутні екскременти черв'яків); пухка; органічний матеріал добре перемішаний з неорганічним ґрунтом; підстилка розкладається за 1 рік, тобто може бути тільки свіжий опад;

2 модер / грубий гумус: підстилка показує низьку біологічну активність; опад листя тільки частково розкладений; опад може бути старшим 1 року;

3 мінеральний ґрунт.

Конкурентна рослинність ПВ 1, %

Відсоток 5 м<sup>2</sup> кола покритий рослинами, які перешкоджають проростанню та росту природного відновлення через затінення чи сильну кореневу конкуренцію. Такі рослини переважно відносяться до таких груп: ожина, папороті, трави і осоки, високорослі трави та чагарнички. (Оскільки конкурентна рослинність є проблемою головним чином для ПВ 1, то вона оцінюється на 5 м<sup>2</sup> колі).

Основна конкурентна рослинність

Якщо є конкурентна рослинність, то вказується група рослин з найбільшим покриттям:

1 ожина;

2 папороті;

3 трави і осоки (Gramineae, Cyperaceae, Juncaceae, Poaceae,...);

4 високорослі трави (Adenostyles, Petasites,...)

5 чагарнички (чорниця, рододендрон, ялівець,...).

Для схеми кругової площадки використовуються такі символи та позначення:

$\Delta$  1/15 = контрольні дерева 1-3 ( $d_{1,3} \geq 6$  см) з номером;

+ 47 = інші облікові дерева з номером;

$\ominus$  = мертве дерево ( $d_{1,3} \geq 6$  см);

$\otimes$  = пень;

$\oplus$  = каміння/скелі;

 = лежаче дерево/колода;

$\nearrow^N$  = напрямок на північ;

$\Downarrow$  = напрямок схилу.

Природне відновлення оцінюється за категоріями (окремо для ПВ 1, ПВ 2 і ПВ 3). Природне відновлення категорії ПВ 1 оцінюється в колі 5,0 м<sup>2</sup> (горизонтальний радіус 1,26 м), категорій ПВ 2 і ПВ 3 – в колі 20,0 м<sup>2</sup> (горизонтальний радіус 2,52 м). Оцінюються тільки живі дерева.

Кількість природного відновлення (тільки деревні породи, без чагарникових) в межах категорій підраховується і відмічається за породами, групами висоти (чи діаметру) і класами пошкоджень (точкується). Верхівковий пагін (пагін і брунька) оцінюються в рамках двох класів пошкодження:

0 (без пошкоджень): Верхівковий пагін і брунька є без будь-яких пошкоджень. Пагін попереднього року не об'їдений (рис. 3.10).

1 (пошкоджені): Верхівковий пагін пошкоджений (сухий, зламаний, відсутні бруньки) чи пагін попереднього року об'їдений (рис. 3.10).

Додаткова інформація (тільки для ПВ 1 та ПВ 2):








(об'їдання): пагін попереднього року об'їдений (рис. 3.10).

*Примітка: Всі дерева категорії "об'їдені" також вносяться в категорію "пошкоджені" (категорія "0" + категорія "1" = 100%).*

Припущення для оцінки об'їдання:

- Верхівковий пагін представляє найвищу точку деревця.
- Присутній тільки один верхівковий пагін цього року.
- Верхівковий пагін, який заміщає основний, формується тільки після того, як основний пагін всох чи був об'їдений. (Всі інші пагони розглядаються як бокові пагони чи гілки).



							
current year browsing	0	1	0	0		0	0
previous year browsing	0	0	1	0	1	0	1

**Рис. 3.10** Оцінка об'їдання: світло сірий = пагін цього року, темніший = пагін попереднього року; 0 = не об'їдений, 1 = об'їдений; відмічається тільки об'їдання попереднього року (затемнені 1).

- Верхівковий пагін, який заміщає основний, формується ще цього року після об'їдання (чи іншого пошкодження).
- Верхівковий пагін, який заміщає основний, розглядається як основний у випадку, якщо він вищий за минулий верхівковий пагін (контрольна точка є основа бруньки).
- Якщо є верхівковий пагін, який заміщає основний, спочатку перевіряють його вік. Якщо він старший 1 року, тоді тільки цей пагін відповідає за об'їдання; але якщо він виріс цього року, то пагін минулого року є відповідальним за об'їдання.
- Оцінюється тільки верхівковий пагін минулого року. (Об'їдання цього року не оцінюється, бо воно залежить від дати проведення інвентаризації).

Якщо потрібно, то даються примітки (текст) для будь-якої категорії природного відновлення. Всі особливості повинні вказуватися в примітках (наприклад, сильна конкуренція ожини – нею покрито 90% кола; дерева пошкоджені деревами, які впали; половина кола покрита лежачою деревиною; 50% деревець зігнуті снігом). Примітки мають бути чіткими.

Для уникнення помилок слід дотримуватися такого порядку:

- 1) Знайти центр кругової площадки та позначити його.
- 2) Заміряти нахил та визначити реальний радіус кіл 1 та 2 (додаток 1).
- 3) Описати кругову площадку (відповідно до п. 4.2; разом зі схемою).
- 4) Оцінити природне відновлення категорії ПВ 1 в 5 м<sup>2</sup> колі<sup>1</sup>. Розділити коло кілками та відмітити початкову їх позицію для попередження підрахунку підросту двічі.
- 5) Оцінити природне відновлення категорії ПВ 2 в 20 м<sup>2</sup> колі<sup>1</sup>.
- 6) Оцінити природне відновлення категорії ПВ 3 в 20 м<sup>2</sup> колі<sup>1</sup>.

7) Позначити центр кругової площадки дерев'яним кілком (перемістити якщо необхідно).

8) Заміряти азимут та дистанцію до нових контрольних дерев, якщо потрібно.

<sup>1</sup>*Перевірити мірною стрічкою чи деревця поблизу кругової площадки всередині неї чи ззовні.*

Якщо можливо, інвентаризація має бути зроблена не під час вегетаційного сезону (з вересня/жовтня до квітня). Якщо інвентаризація проводиться під час вегетаційного періоду, тоді висота підросту визначається до основи пагону цього року (= відповідає висоті для віднесення підросту до відповідних висотних груп).

Форми, які заповнюються при інвентаризації природного відновлення представлені в таблицях 3.13-3.15.

Таблиця 3.13 - **Форми для інвентаризації ПВ 1**

Проба  Облікова ділянка №

Дата  Координати ділянки, м

Виконавці:  Дерево № Відстань, см   Дерево № Відстань, см   Дерево № Відстань

Контрольні дерева: Азимут на дерево  [°]  [°]  [°]

Нахил, [°]  Радіус кола, м:

5 м<sup>2</sup> коло 20 м<sup>2</sup> коло

каміння/скелі на 5 м <sup>2</sup> -колі, %	
лежача деревина 5 м <sup>2</sup> -колі, %	
поверхня ґрунту, підстилка	
конкурента рослинність на 5 м <sup>2</sup> -колі, %	
конкурентний домінуючий вид	

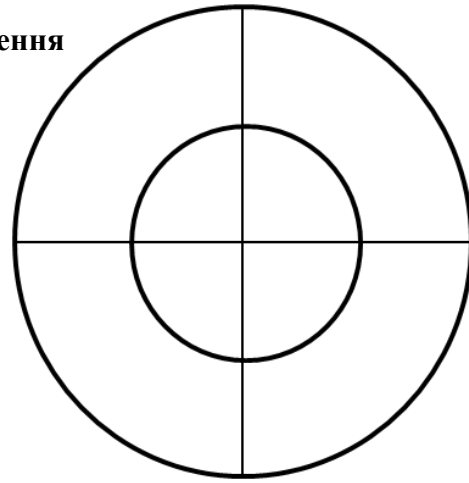
горизонт. радіус – 1,26 м горизонт. радіус – 2,52

каміння/скелі на 20 м <sup>2</sup> -колі, %	
лежача деревина 20 м <sup>2</sup> -колі, %	

1 – муль; 2 – модер/грубий гумус; 3 – мінеральний ґрунт  
 1 – ожина; 2 – папороті; 3 – трави/осоки  
 4 – високорослі трави (Adenostyles, підбіл та інші)  
 5 – чагарнички (чорниця, рододендрон, ялівець,...)

**Схема площадки на відновлення**

- Δ 1/15 = контрольні дерева 1-3 (d<sub>1.3</sub> ≥ 6 см) з номером
- + 47 = інші облікові дерева з номером
- ⊙ = мертві дерева (d<sub>1.3</sub> ≥ 6 см)
- ⊗ = пні
- ⊕ = каміння/скелі
- ↗ = лежачі дерева/колоди
- ↖<sup>N</sup> = напрямок на північ
- ↘ = напрямок схилу



**Примітки загальні:**

**Природне відновлення категорії № 1:** висотою 10-39,9 см, на 5 м<sup>2</sup> колі радіусом:

Породи	Класи за висотою та за пошкодженнями (точкування)								
	Висотою 10 – 19,9 см			Висотою 20 – 29,9 см			Висотою 30 – 39,9 см		
	здорові	пошкоджені	обідржені	здорові	пошкоджені	обідржені	здорові	пошкоджені	обідржені

**Примітки для ПВ 1:**

### Таблиця 3.14 - Форми для інвентаризації ПВ 2

Проба  Облікова ділянка №

Дата  Виконавці

**Природне відновлення категорії № 2:** висотою 40-129,9 см на 20 м<sup>2</sup> колі радіусом:

Породи	Класи за висотою та за пошкодженнями (точкування)								
	Висотою 40 – 69,9 см			Висотою 70 – 99,9 см			Висотою 100 – 129,9 см		
	здорові	пошкоджені	обіджені	здорові	пошкоджені	обіджені	здорові	пошкоджені	обіджені

**Примітки для ПВ 2:**

### Таблиця 3.15 - Форми для інвентаризації ПВ 3

**Природне відновлення категорії 3:** висотою  $\geq 130$  см і dbh < 6 см) на 20 м<sup>2</sup> колі радіусом:

Породи	Класи за діаметром та за пошкодженнями (0= здорові, 1= пошкоджені) (точкування)											
	0-0,9 см d <sub>1.3</sub>		1-1,9 см d <sub>1.3</sub>		2-2,9 см d <sub>1.3</sub>		3-3,9 см d <sub>1.3</sub>		4-4,9 см d <sub>1.3</sub>		5-5,9 см d <sub>1.3</sub>	
	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

**Примітки для ПВ 3:**

**Висновки.** Результати визначення запасу ялинового елементу лісу різними способами засвідчують, що найточнішим у порівнянні із способом ступеней товщини є спосіб за прямою об'ємів, оскільки значення запасів співпадають. Незначні відхилення виявили способи за кривою об'ємів (-0,7%) і за стандартними таблицями (+0,5%). Найбільше відхилення спостерігається при визначенні запасу за розрядними таблицями (+7,1%).

За результатами таксаційної характеристики деревостану виділено три елементи лісу (ялина, ялиця, бук). Середній вік основного ялинового елементу лісу – 90 років, середня висота – 28,8 м, середній діаметр – 32,1 см, клас товарності – 2, запас – 422 м<sup>3</sup>/га. При таксаційному описі за ярусами виділено один ярус, склад якого – 6Ялє3Яцб1Бкл, середня висота – 28,3 м, абсолютна повнота – 48,0 м<sup>2</sup>/га, відносна повнота – 0,89, запас – 657 м<sup>3</sup>/га.

У цілому, деревостан на ділянці мішаний за складом, простий за будовою. Головна і переважаюча порода – ялина європейська. Деревостан I класу бонітету, тип лісу – волога буково-ялицева сушмеречина.

## 4. МАТЕРІАЛЬНО-ГРОШОВА ОЦІНКА ЛІСОСІКИ

**Мета роботи:** виконати матеріально-грошову оцінку лісосіки.

**Завдання:**

1. Опанувати основні терміни і визначення.
2. Оволодіти методами проведення матеріально-грошової оцінки лісосіки.
3. Визначити загальний запас деревини на лісосіці.
4. Виконати розподіл запасу за групами господарського застосування деревини і категоріями крупності ділової деревини.
5. Встановити вихід промислових сортиментів.
6. Визначити таксову вартість деревини.

Для задоволення потреб національної економіки в деревині, а також з метою формування високопродуктивних і стійких насаджень оптимального складу і структури щорічно проводяться різні види рубань лісу. В Україні щорічно при проведенні рубань головного користування і лісовідновних рубань заготовляється біля 6,0 млн. м<sup>3</sup> ліквідної деревини. Площа суцільних рубань становить 27 тис. га, вибіркових і поступових – 4,8 тис. га. При проведенні доглядових рубань, санітарних, реконструктивних та інших рубань щорічно заготовляється біля 8,7 млн. м<sup>3</sup>.

Відведення і таксація лісосічного фонду є важливим етапом виконання планів заготівлі деревини. *Лісосічний фонд* – це запаси деревини, які щорічно заготовляють у процесі головного рубання лісу та проведення рубань формування і оздоровлення лісів. Щорічний розмір лісосічного фонду встановлюється Кабінетом Міністрів України, виходячи з розміру затвердженої розрахункової лісосіки. *Розрахункова лісосіка* – це сукупність ділянок лісу, які відводяться до рубки на один рік у лісовому підприємстві і встановлюються лісовпорядкуванням.

Для вирішення низки лісогосподарських і лісозаготівельних завдань даних про загальний запас лісосічного фонду без встановлення його сортиментної структури недостатньо. Методи і техніка визначення виходу сортиментів становлять предмет промислової таксації лісів.

Робота з таксації лісосічного фонду передбачає проведення підготовчих робіт, відмежування, закріплення і таксацію ділянок, матеріально-грошову оцінку лісосік.

*Лісосіка* – ділянка лісу, відведена для вирубування дерев спеціального (головного) використання, доглядових, лісовідновних та санітарних рубань, обмежена візирами, стовпами, позначками чи природними межами.

*Ділянка* – частина лісосіки, відмежована візирами і стовпами, для якої робиться загальна матеріально-грошова оцінка і виписується лісорубний квиток.

#### **4.1. Матеріальна оцінка лісосіки**

За результатами суцільного переліку відведеного для рубання насадження проводиться матеріальна оцінка лісосіки. Вона передбачає: 1) встановлення загального запасу деревини; 2) розподіл запасу на ділову, дров'яну деревину, відходи, ліквід з крони і сучки; 3) розподіл ділової деревини на велику, середню і дрібну; 4) розподіл ділової деревини на промислові сортименти. При цьому за нормативну основу приймаються затверджені сортиментні таблиці [19].

При проведенні матеріальної оцінки лісосіки слід розрізняти такі категорії:

*Запас ділової деревини* – запас круглих лісоматеріалів без кори.

*Запас дров* – запас відрізків стовбура і крони в корі, які призначені для опалення.

*Ліквідний запас деревини* – сумарний запас ділової деревини без кори і дров'яної в корі.

*Запас відходів* – запас кори ділової деревини, об'єми припусків за довжиною ділових відрізків і вершинки.

*Ліквід з крони* – запас гілок крони товщиною 3 см і більше.

*Запас сучків* – запас гілок крони товщиною до 3 см.

*Загальний запас деревини* – сума об'ємів деревини, яка заготовляється із стовбурів дерев, їх крон (сума ліквідного запасу, відходів, ліквіду з крони і сучків).

*Запас хворосту і хмизу* – запас тонких стовбурців дерев, вершин, сучків і гілок товщиною 2-4 см (хворост) і менше 2 см (хмиз).

Матеріальна оцінка лісосіки починається із встановлення розряду висот. На першу сторінку відомості (табл. 4.1) переносять ступені товщини і їх висоти, взяті з графіків висот для кожного елементу лісу (табл. 3.1, табл. 3.5).

За співвідношенням діаметрів і висот за сортиментними таблицями визначають розряд висот кожної ступені, а потім приймають середній. Після цього до відповідного бланку (табл. 4.2) записують породу, прийнятий середній розряд висот і переносять кількість дерев за ступенями товщини з перелікової відомості (для даного прикладу з табл. 3.1). При цьому число півділових дерев розділяють наполовину і відносять відповідно до ділових та дров'яних. Якщо у ступені товщини є непарна кількість півділових дерев, то більшу частину добавляють до дров'яних; якщо є лише одне півділове дерево – його також відносять до дров'яних.

У сортиментних таблицях шукають потрібну таблицю згідно породи і встановленого розряду висот. Перемножуючи дані таблиць на відповідну кількість дерев знаходять об'єми різних категорій деревини для кожної ступені товщини, а потім, додавши отримані числа – для всієї ділянки.

Слід відзначити, що об'єм великої, середньої, дрібної ділової деревини і відходів знаходять за кількістю лише ділових дерев ступеней, об'єм ліквіду з крони і сучків – за числом всіх дерев у ступені, а об'єм дров'яної – як суму об'єму дров з ділових дерев і об'єму дров з дров'яних дерев.

Наприклад: ялина, 1 розряд висот, ступінь товщини 32

Категорія деревини	Категорія крупності	Обчислення
Ділова деревина	велика	$56 \times 0,52 = 29,12 \text{ м}^3$
	середня	$56 \times 0,39 = 21,84 \text{ м}^3$
	дрібна	$56 \times 0,05 = 2,80 \text{ м}^3$
	разом ділової	$29,12 + 21,84 + 2,80 = 53,76 \text{ м}^3$
Дров'яна деревина	дров'яна з ділових дерев	$56 \times 0,03 = 1,68 \text{ м}^3$
	дров'яна з дров'яних дерев	$3 \times 1,08 = 3,24 \text{ м}^3$
	разом дров'яної	$1,68 + 3,24 = 4,92 \text{ м}^3$
Ліквідна деревина		$53,76 + 4,92 = 58,68 \text{ м}^3$
Відходи		$56 \times 0,09 = 5,04 \text{ м}^3$
Ліквід з крони		$59 \times 0,03 = 1,77 \text{ м}^3$
Сучки		$59 \times 0,13 = 7,67 \text{ м}^3$
Всього деревини		$58,68 + 5,04 + 1,77 + 7,67 = 73,16 \text{ м}^3$

Для того, щоб за результатами матеріальної оцінки лісосіки встановити запас стовбурної деревини деревостану на одиниці площі, потрібно від загального об'єму деревини відняти об'єм ліквіду з крони і об'єм сучків.

Наприклад: запас на 1 га ялинового елементу лісу буде рівний  $(383,64 - (9,37 + 39,29))/0,8 = 334,98/0,8 = 419 \text{ м}^3/\text{га}$ .

Аналогічні обчислення проводяться для інших порід.

За таблицями розподілу ділової деревини на промислові сортименти встановлюють їх вихід для кожної деревної породи. У таблицях, залежно від середнього діаметра породи, вихід промислових сортиментів наведений у відсотках від загального запасу ділової деревини, за якими обчислюють вихід сортиментів у  $\text{м}^3$ . Результати розрахунків заносять у таблицю 4.3.

За товарними таблицями проводиться розподіл запасу деревних порід на ділову, дров'яну, відходи та розподіл ділової деревини за категоріями крупності (табл. 4.4). Щоб скористатися товарними таблицями потрібно визначити клас товарності елементу лісу (породи), середній



діаметр і запас. Клас товарності, середній діаметр і запас на 1 га беруть з таблиці 3.10. Для кожної породи визначають запас на ділянці.

Наприклад: ялина –  $M = 422 \times 0,8 = 337,6 \text{ м}^3/\text{га}$ .

#### 4.2. Грошова оцінка лісосіки

При проведенні головного та інших видів рубань із заготівельників знімається коренева (попнева) плата за деревину. Розмір оплати встановлюється згідно такс на деревину – вартості одного щільного  $\text{м}^3$  деревини, яка залежить від цінності деревних порід, якості деревини (ділова, дров'яна), категорій товщини ділової деревини (велика, середня, дрібна), лісотаксового поясу (район розміщення) і розряду такс (залежно від відстані вивезення).

Такси на деревину лісових порід, що відпускається на пні, застосовуються із врахуванням розподілу лісів за лісотаксовими поясами і розрядами:

Лісотаксові пояси	Території, віднесені до лісотаксового поясу
I	всі ліси за винятком Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької обл. та лісів гірської зони Львівської обл.
II	ліси Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької та ліси гірської зони Львівської обл.

Лісотаксові розряди	1	2	3	4	5
Відстань вивезення, км	до 10,0	10,1-25,0	25,1-40,0	40,1-60,0	>60,0

Відстань вивезення (пряма від центру кварталу або урочища до пункту відвантаження деревини) визначається за картографічними матеріалами як найкоротша пряма від центру кварталу до пункту вивезення деревини з внесенням коефіцієнтів, які враховують рельєф місцевості: для рівнинних лісів – 1,10; у лісах з горбистим рельєфом чи в лісах, в яких понад 30% площі зайнято болотами – 1,25; у лісах з гірським рельєфом – 1,50.

До великої деревини всіх лісових порід належать відрізки стовбура діаметром у верхньому відрізі без кори 25 см і більше, до середньої – від 13 до 24 см, до дрібної – від 3 до 12 см.

У таксах на деревину вказана такса  $1 \text{ м}^3$  великої, середньої і дрібної ділової деревини та дров'яної деревини. За наявності збуту ліквіду з крони такса для нього встановлюється в розмірі 40% від вартості дров'яної деревини, а сучків – 20% від вартості дров'яної деревини.

Таксову вартість деревини на лісосіці шукають як добуток кількості деревини на відповідну таксу (табл. 4.2).

Наприклад: ялина, лісотаксовий пояс II (Івано-Франківська обл.), розряд такс 2 (відстань вивезення 23,5 км):

Категорія деревини	Обчислення
велика	$166,99 \times 27,58 = 4605,58$ грн.
середня	$105,44 \times 23,56 = 2484,17$ грн.
дрібна	$12,79 \times 9,06 = 115,88$ грн.
дров'яна	$24,44 \times 0,96 = 23,46$ грн.
ліквід з крони	$9,37 \times 0,38 = 3,56$ грн.
сучки	$39,29 \times 0,19 = 7,47$ грн.

Результатом проведення матеріально-грошової оцінки лісосіки є отримання кількості деревини і її грошового вираження – таксової вартості. Зведені дані наводяться в окремій таблиці на першій сторінці відомості (табл. 4.1). За наявності підліску на ділянці вказують його об'єм у щільних м<sup>3</sup> у графі “Хворост і хмиз”.

Робота завершується висновками, в яких слід проаналізувати результати матеріально-грошової оцінки лісосіки.

**Відомість матеріально-грошової оцінки лісосіки**

Лісосіка головного користування

Користування 2012 р.

1. Вид рубання головне

2. Категорія лісів експлуатаційні

3. Вік насадження 90 років

4. Бонітет I

5. Склад насадження 6Ялє3Яцб1Бкл

6. Повнота 0,9

**ВІДОМІСТЬ****матеріально-грошової оцінки лісосіки**

Область Івано-Франківська

Район Долинський

Підприємство ДП "Вигодське ЛП"

Лісництво Собольське

Квартал № 28 виділ № 3 ділянка № 1

Площа лісосіки 0,8 га

Відстань вивезення 23,5 км

Лісотаксовий пояс II Розряд такс 2

Визначення розряду висот за породами					
№	Порода	Ступені товщини	Висота ступені, м	Розряд висот	Прийнятний розряд
1	Ялина	16	21,2	1 <sup>a</sup>	1
2		20	23,5	1	
3		24	25,5	1	
4		28	27,3	1	
5		32	28,8	1	
6		36	30,0	1	
7		40	31,1	1	
8		44	31,8	1	
9		48	32,4	1	
10		52	32,8	1	
1	Ялиця	16	20,2	1	2
2		20	22,3	1	
3		24	25,3	1	
4		28	26,7	1	
5		32	28,0	2	
6		36	28,9	2	
7		40	29,3	2	
8		44	29,7	2	
9		48	30,2	2	
1	Бук	16	23,5	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>
2		20	25,8	1 <sup>a</sup>	
3		24	27,0	1 <sup>a</sup>	
4		28	27,4	1	
5		32	28,9	1 <sup>a</sup>	
6		36	29,5	1 <sup>a</sup>	
7		40	29,7	1 <sup>a</sup>	
8		44	30,6	1 <sup>a</sup>	
9		48	30,7	1 <sup>a</sup>	

Результати матеріально-грошової оцінки			
Загальний підсумок	Запас, м <sup>3</sup>	%	Таксова вартість, грн.
Ділова деревина	412,34	76,0	11723,77
Дров'яна деревина	56,45	10,4	62,61
Ліквід з крони	17,21	3,2	7,30
Сучки	56,35	10,4	11,24
Хворост і хмиз	-	-	-
<b>ВСЬОГО</b>	<b>542,35</b>	<b>100</b>	<b>11804,92</b>

Відведення та перелік дерев

виконав : \_\_\_\_\_

Матеріально-грошову оцінку

виконав : \_\_\_\_\_

Перевірив : \_\_\_\_\_

" " " " " " року

" " " " " " року

Таблиця 4.2

## Проведення матеріально-грошової оцінки

ПОРОДА		Ялина						Розряд висот 1						
Ступені товщ.	Кількість дерев, шт.			Стовбурна деревина, м <sup>3</sup>							Ліквід з крони	Сучки	Всього	
	ділових	дров'яних	разом	ділова				дров'яна	ліквідна	відходи				
				велика	середня	дрібна	разом							
16	6	5	11	-	0,54	0,54	1,08	1,00	2,08	0,12	-	0,44	2,64	
20	18	8	26	-	4,50	1,08	5,58	2,98	8,56	0,54	0,26	1,30	10,66	
24	40	5	45	-	17,60	2,00	19,60	3,55	23,15	1,60	0,45	3,60	28,80	
28	53	4	57	8,48	25,97	2,65	27,10	4,22	41,32	3,71	1,14	5,70	51,87	
32	56	3	59	29,12	21,84	2,80	53,76	4,92	58,68	5,04	1,77	7,67	73,16	
36	46	1	47	40,02	16,10	1,84	57,96	3,25	61,21	5,06	1,88	7,52	75,67	
40	30	1	31	37,20	9,90	1,20	48,30	2,99	51,29	4,20	1,55	6,20	63,24	
44	18	-	18	29,70	5,76	0,54	36,00	0,90	36,90	3,06	1,26	4,14	45,36	
48	7	-	7	14,70	2,24	0,14	17,08	0,42	17,50	1,33	0,70	1,82	21,35	
52	3	-	3	7,77	0,99	-	8,76	0,21	8,97	0,66	0,36	0,90	10,89	
Разом	277	27	304	166,99	105,44	12,79	285,22	24,44	309,66	25,32	9,37	39,29	383,64	
Такса, грн/м <sup>3</sup>				27,58	23,56	9,06	-	0,96	-	-	0,38	0,19	-	
Таксова вартість деревини, грн.				4605,58	2484,17	115,88	7205,63	23,46	7229,09	-	3,56	7,47	7240,12	

Запас на 1 га:  $383,64 - (9,37 + 39,29) = 334,98/0,8 = 419 \text{ м}^3/\text{га}$

Продовж. табл. 4.2

ПОРОДА		Ялиця			Розряд висот 2								
Ступені товщ.	Кількість дерев, шт.			Стовбурна деревина, м <sup>3</sup>							Ліквід з крони	Сучки	Всього
	ділових	дров'яних	разом	ділова				дров'яна	ліквідна	відходи			
				велика	середня	дрібна	разом						
16	5	2	7	-	0,60	0,20	0,80	0,36	1,16	0,10	-	0,21	1,47
20	9	2	11	-	2,07	0,36	2,43	0,62	3,05	0,36	-	0,55	3,96
24	16	4	20	-	6,40	0,48	6,88	2,08	8,96	0,64	-	1,40	11,00
28	20	5	25	4,00	8,20	0,60	12,80	3,75	16,55	1,20	0,25	2,25	20,25
32	24	4	28	12,48	8,16	0,48	21,12	4,40	25,52	1,92	0,84	2,80	31,08
36	19	2	21	15,96	6,08	-	22,04	3,15	25,19	1,90	1,26	2,31	30,66
40	12	1	13	14,40	3,24	-	17,64	1,99	19,63	1,56	1,04	1,69	23,92
44	6	-	6	9,54	1,32	-	10,86	0,24	11,10	0,96	0,72	0,78	13,56
48	2	-	2	3,98	0,40	-	4,38	0,10	4,48	0,38	0,30	0,28	5,44
Разом	113	20	133	60,36	36,47	2,12	98,95	16,69	115,64	9,02	4,41	12,27	141,34
Такса, грн/м <sup>3</sup>				27,58	23,56	9,06	-	0,96	-	-	0,38	0,19	-
Таксова вартість деревини, грн.				1664,73	859,23	19,21	2543,17	16,02	2559,19	-	1,68	2,33	2563,20

Запас на 1 га:  $141,34 - (4,41 + 12,27) = 124,66 / 0,8 = 156 \text{ м}^3/\text{га}$

Продовж. табл. 4.2

ПОРОДА			Бук					Розряд висот 1 <sup>а</sup>					
Ступені товщ.	Кількість дерев, шт.			Стовбурна деревина, м <sup>3</sup>							Ліквід з крони	Сучки	Всього
	ділових	дров'яних	разом	ділова				дров'яна	ліквідна	відходи			
				велика	середня	дрібна	разом						
16	2	2	4	-	0,20	0,12	0,32	0,52	0,84	0,04	0,04	0,12	1,04
20	3	2	5	-	0,78	0,03	0,81	0,97	1,78	0,12	0,10	0,25	2,25
24	5	2	7	0,10	2,00	0,05	2,15	1,68	3,83	0,30	0,28	0,49	4,90
28	9	3	12	2,34	3,15	0,09	5,58	3,72	9,30	0,54	0,72	1,08	11,64
32	6	3	9	3,24	1,68	0,06	4,98	4,26	9,24	0,48	0,72	0,99	11,43
36	5	1	6	4,25	1,00	0,05	5,30	2,42	7,72	0,50	0,60	0,84	9,66
40	3	-	3	3,63	0,33	-	3,96	0,75	4,71	0,39	0,42	0,45	5,97
44	2	-	2	3,00	0,18	-	3,18	0,62	3,80	0,30	0,34	0,36	4,80
48	1	-	1	1,81	0,08	-	1,89	0,38	2,27	0,17	0,21	0,21	2,86
Разом	36	13	49	18,37	9,40	0,40	28,17	15,32	43,49	2,84	3,43	4,79	54,55
Такса, грн/м <sup>3</sup>				80,73	51,60	17,30	-	1,51	-	-	0,60	0,30	-
Таксова вартість деревини, грн.				1483,01	485,04	6,92	1974,97	23,13	1998,10	-	2,06	1,44	2001,6

Запас на 1 га:  $54,55 - (3,43 + 4,79) = 46,33/0,8 = 58 \text{ м}^3/\text{га}$

**Вихід промислових сортиментів**

Назва сортименту	Відсоток виходу	Запас, м <sup>3</sup>
<b>Порода Ялина</b>		
Пиловник	60	171,13
Суднобудівний ліс	1	2,85
Шпальний кряж	17	48,49
Гірничий стояк	6	17,11
Будівельна колода	12	34,23
Для опор ліній зв'язку	3	8,56
Для свай	1	2,85
Всього	100	285,22
<b>Порода Ялиця</b>		
Пиловник	44	43,54
Шпальний кряж	12	11,87
Баланси	28	27,70
Гірничий стояк	6	5,94
Будівельна колода	5	4,95
Для опор ліній зв'язку	5	4,95
Всього	100	98,95
<b>Порода Бук</b>		
Високосортний	26	7,32
Фанерний кряж	8	2,25
Пиловник	55	15,50
Для ободів	5	1,41
Вагонний стояк	4	1,13
Жердини	2	0,56
Всього	100	28,17

Таблиця 4.4

## Розподіл запасу за товарними таблицями

Порода	Клас товарності	D, см	M, м <sup>3</sup>	Категорії технічної придатності						Розподіл ділової деревини на категорії крупності					
				ділова деревина		дров'яна деревина		відходи		велика		середня		дрібна	
				%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>	%	м <sup>3</sup>
Ялина	2	32,1	337,6	77	259,95	15	50,64	8	27,01	54	140,37	39	101,38	7	18,20
Ялиця	3	31,3	143,2	60	85,92	31	44,39	9	12,89	54	46,40	39	33,51	7	6,01
Бук	3	30,1	44,8	45	20,16	50	22,40	5	2,24	60	12,10	39	7,86	1	0,20
Разом	-	-	525,6	-	366,03	-	117,43	-	42,14	-	198,87	-	142,75	-	24,41



**Висновки.** Встановлено, що лісосіка відноситься до другого лісотаксового поясу, а за відстанню вивезення – до другого лісотаксового розряду. За результатами матеріально-грошової оцінки найбільший вихід ділової деревини – 412,34 м<sup>3</sup> (76,0%). Розподіл за категоріями крупності свідчить, що переважає велика ділова деревина – 245,72 м<sup>3</sup> (59,6%). На середню припадає 151,31 м<sup>3</sup> (36,7%), а найменше дрібної – 15,31 м<sup>3</sup> (3,7%). Вихід дров'яної деревини становить 56,45 м<sup>3</sup> (10,4%), ліквіду з крони – 17,21 м<sup>3</sup> (3,2%), сучків – 56,35 м<sup>3</sup> (10,4%). Загальний запас деревини на ділянці складає 542,35 м<sup>3</sup>, а її таксова вартість – 11804,92 грн. Розподіл ділової деревини на промислові сортименти показав, що в усіх порід найбільший вихід пиловника. В ялини він досягає 171,13 м<sup>3</sup> (60%), в ялиці – 43,54 м<sup>3</sup> (44%), у бука – 15,50 м<sup>3</sup> (55%).

## 5. СКЛАДАННЯ ЕСКІЗУ ТАБЛИЦІ ХОДУ РОСТУ ЗА МЕТОДОМ ЦНДІЛГА

**Мета роботи:** скласти ескіз таблиці ходу росту за методом ЦНДІЛГА.

**Завдання:**

1. Опанувати основні терміни і визначення.
2. Оволодіти методом ЦНДІЛГА із складання таблиць ходу росту.
3. Перевірити належність пробних площ до одного природного ряду.
4. Встановити хід росту насаджень за таксаційними показниками і навести отримані результати у вигляді ескізу таблиці ходу росту.
5. Порівняти складений ескіз таблиці ходу росту з опублікованими даними.

Важливе значення для вирішення завдань, пов'язаних із веденням лісового господарства, має дослідження динаміки росту насаджень. Динаміка таксаційних показників насаджень може бути представлена у вигляді таблиць ходу росту. Ці таблиці є цифровими даними, які розташовані в певній послідовності і показують зміну кількісних величин таксаційних показників деревостанів з віком, звичайно через кожні 5 або 10 років.

*Таблиці ходу росту насаджень* – це система кількісних показників, розташованих у послідовності за віком для кожного класу бонітету, які дають уявлення про таксаційну характеристику деревостанів, що належать до однієї лінії росту та розвитку.

Дерева, які утворюють насадження, у таблицях ходу росту поділені на дві частини: ті, що залишаються, і ті, що вибираються.

Для дерев, що утворюють основну частину насадження, у таблицях ходу росту для віку з градацією через 5 або 10 років наведені середні висоти у метрах, середні діаметри на висоті грудей у сантиметрах, кількість стовбурів у штуках на 1 га, сума площ поперечних перетинів у квадратних метрах, видові числа, запас стовбурної деревини у кубометрах та зміна запасу. Для частини насадження, що вирубується, наводиться кількість стовбурів, сума площ поперечних перетинів, запас стовбурної деревини та сума запасів.

За областю застосування розрізняють загальні та місцеві таблиці ходу росту, призначені для використання у регіоні, в якому здійснено збір дослідного матеріалу для побудови таблиць. Такі таблиці дають характеристику особливостей росту насаджень цього регіону.

За ступенем інформативності розрізняють скорочені таблиці, які називають ескізом таблиць ходу росту і в яких наводиться характеристика

тільки основної частини насадження, тобто тієї частини, яка залишається для подальшого росту.

За способом класифікації насаджень таблиці ходу росту складають на бонітетній і типологічній основі.

Таблиці ходу росту використовуються для окомірної таксації насаджень при визначенні відносної повноти, запасів, приростів; для обґрунтування віку стиглості лісу і встановлення віку головного рубання; дають притримки для організації і планування доглядових рубань та оцінки їх ефективності; можуть застосовуватися для обчислень розмірів головного користування та рубань формування і оздоровлення лісів, для аналізу стану лісового фонду і виявлення використання потенціальної продуктивності лісорослинних умов.

Місцеві таблиці ходу росту служать експериментальним матеріалом для встановлення особливостей росту насаджень в окремих регіонах та опрацювання нормативно-довідкових матеріалів при здійсненні лісовпорядкувальних робіт.

### **5.1. Перевірка належності насаджень до одного природного ряду**

Для складання таблиць ходу росту насаджень найпридатнішим є метод ЦНДІЛГА, який розроблено під керівництвом проф. М.В. Третякова. Він заснований на закономірностях у будові насаджень і є комбінацією типологічного та графічного методів.

Цей метод передбачає для кожного класу бонітету закладання 10-12 пробних площ у насадженнях 20-100-річного віку. При цьому більшу кількість пробних площ необхідно закладати у насадженнях середнього віку, які відзначаються інтенсивнішим ростом. Насадження мають бути ланками одного природного ряду, одновіковими та чистими за складом. Таксаційні показники насаджень на пробних площах наведено у таблиці 5.1.

Належність пробних площ до однієї лінії розвитку за висотою перевіряється побудовою графіка прямої бонітету (рис. 5.1). Для побудови графіка з таблиці 5.1 виписують середній вік і середню висоту кожної пробної площі і обчислюють добутки цих величин.

Наприклад: пробна площа № 1 – АН вирах. =  $25 \times 9,2 = 230$ ;

пробна площа № 2 – АН вирах. =  $32 \times 12,7 = 406$  і т.д.

Отримані дані записують до таблиці 5.2.

На графіку на осі абсцис відкладають середній вік деревостанів на пробних площах (А, років), а на осі ординат – добутки віку на середні висоти (АН). Нанесені на графік точки вирівнюють прямою лінією, яка відповідає рівнянню  $АН = aA + b$ .

Із графіка для кожної пробної площі за прямою знаходять вирівняні значення величини АН, приймають їх за 100% і обчислюють відхилення точок пробних площ у відсотках із знаком “+” або “-” (табл. 5.2). Якщо відхилення точок від прямої не перевищують  $\pm 10\%$ , то це свідчить про належність пробних площ до однієї лінії розвитку за висотою.

При здійсненні обчислень величина значення АН, взята з графіка прямої, визначається з точністю до цілого числа, а відхилення – до 0,1.

Належність пробних площ до однієї лінії розвитку за діаметром доводиться побудовою прямої діаметрів (рис. 5.2). Для побудови графіка з таблиці 5.1 виписують середній вік і середній діаметр кожної пробної площі і обчислюють добутки цих величин.

Наприклад: пробна площа № 1 – АД вирах. =  $25 \times 7,3 = 183$ ;

пробна площа № 2 – АД вирах. =  $32 \times 11,6 = 371$  і т.д.

Результати розрахунків заносять до таблиці 5.3.

На осі абсцис відкладають вік (А, років), а на осі ординат – добутки віку на середні діаметри (АД). Проведена між нанесеними на графіку точками пряма лінія має відповідати рівнянню  $AD = aA + b$ . Якщо точки, що відповідають пробним площам, мають відхилення від прямої не більше  $\pm 15\%$ , то це свідчить про належність пробних площ до однієї лінії розвитку за середнім діаметром (табл. 5.3).

Належність насаджень пробних площ до однієї лінії розвитку за формою стовбурів доводиться побудовою прямої форми (рис. 5.3). Для побудови графіка з таблиці 5.1 виписують середню висоту і коефіцієнт форми деревостанів і обчислюють добутки цих величин.

Наприклад: пробна площа № 1 –  $q_2H$  вирах. =  $9,2 \times 0,72 = 6,6$ ;

пробна площа № 2 –  $q_2H$  вирах. =  $12,7 \times 0,71 = 9,0$  і т.д.

Отримані результати записують до таблиці 5.4.

На графіку на осі абсцис відкладають висоти (Н), а на осі ординат – добутки висот на коефіцієнти форми ( $q_2H$ ). Проведена між точками пряма лінія має відповідати рівнянню  $q_2H = aH + b$ . Відхилення точок від прямої не повинно перевищувати  $\pm 6\%$ , що підтверджує спільність розвитку насаджень за формою (табл. 5.4).

## **5.2. Складання ескізу таблиці ходу росту**

### **5.2.1. Зведення повноти пробних площ до умовної повноти 1,0**

Повноти кожної пробної площі необхідно звести до умовної повноти 1,0 та визначити максимальну суму площ поперечних перетинів (G).

Для цього будують графік (рис. 5.4), де на осі абсцис відкладають висоти (Н, м), а на осі ординат – суми площ поперечних перетинів пробних площ (G, м<sup>2</sup>). Дані для побудови графіка беруть з таблиці 5.1. Орієнтуючись на найвище розташовані на графіку точки, що відобра-

жають пробні площі з найвищою повнотою, проводять криву лінію, яка буде показувати максимальну умовну повноту 1,0 для насаджень, ріст яких досліджується.

За наведеною дослідною кривою визначають суми площ поперечних перетинів кожної пробної площі з точністю до 0,1 м<sup>2</sup> – зводять ці суми площ поперечних перетинів до умовної найвищої повноти 1,0. Отримані дані заносять до таблиці 5.1. Оскільки ця повнота умовно приймається за найвищу (1,0), то, порівнюючи її з сумами площ поперечних перетинів пробних площ, визначають умовну повноту деревостанів на закладених пробних площах за формулою:

$$P_{\text{проби}} = \frac{G_{\text{проби}}}{G_{\text{з графіка}}}, \quad (5.1)$$

Наприклад:

$$\text{пробна площа № 1} - P_{\text{проби}} = \frac{27,4}{27,4} = 1,0;$$

$$\text{пробна площа № 2} - P_{\text{проби}} = \frac{31,6}{34,5} = 0,92.$$

Величина відносної повноти визначається з точністю до 0,01 і отримані дані записують до таблиці 5.1.

Запас пробних площ у перерахуванні до умовної повноти 1,0 визначається діленням запасу пробної площі на її умовну повноту:

$$M_{1,0} = \frac{M_{\text{проби}}}{P_{\text{проби}}}, \quad (5.2)$$

Наприклад:

$$\text{пробна площа № 1} - M_{1,0} = \frac{154}{1,0} = 154 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$\text{пробна площа № 2} - M_{1,0} = \frac{226}{0,92} = 246 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Результати обчислень заносять до таблиці 5.1.

### **5.2.2. Встановлення ходу росту насаджень за висотою**

Для встановлення ходу росту насаджень за висотою будують графік ходу росту за висотою (рис. 5.5, а), на якому на осі абсцис відкладають вік (А, років), а на осі ординат – середні висоти пробних площ (Н, м). Дані для побудови графіка беруть з таблиці 5.1. Точки, нанесені на графік, вирівнюють плавною опуклою лінією, яка проходить між точками так, щоб сума відхилень точок зверху та знизу від кривої була однаковою. За

цією наведеною кривою для кожного десятиріччя визначають вирівняні висоти і заносять у графу “Н з графіка” (табл. 5.5).

Правильність проведення на графіку плавної кривої перевіряють побудовою графіка ходу росту за приростами за висотою (рис. 5.5, б). Спочатку обчислюють величини періодичного приросту для кожного десятиріччя.

Наприклад: 30 років –  $Z_h$  вирах. =  $12,4 - 7,9 = 4,5$  м;

40 років –  $Z_h$  вирах. =  $15,9 - 12,4 = 3,5$  м і т.д.

Отримані значення заносять до таблиці 5.5.

Далі будують графік, де на осі абсцис відкладають вік (А, років), а на осі ординат – величину періодичного приросту за висотою ( $Z_h$ , м). Між точками проводять плавну криву, яка вирівнює прирости за висотою у кожному десятиріччі. При вирівнюванні даних плавна крива лінія між точками повинна проходити так, щоб сума відхилень від наведеної кривої догори і донизу була однаковою. Із графіка за наведеною кривою визначають для кожного десятиріччя величини остаточно вирівняних приростів і записують отримані значення у графу “ $Z_h$  вирівн.”.

Остаточне вирівнювання висот здійснюється у такий спосіб. Висоту першого десятиріччя, яка визначалася за кривою висот, заносять з графі “Н з графіка” до графі “Н вирівняна”. Висота в наступному десятиріччі визначається додаванням до висоти першого десятиріччя вирівняного значення приросту за 10 років. Таким чином отримують остаточно вирівняну висоту у наступному десятирічному періоді. Послідовно додаючи прирости кожного десятиріччя до попередніх значень висот, здійснюють кінцеве вирівнювання висот кожного десятиріччя (табл. 5.5).

Наприклад: 30 років – Н вирівн. =  $7,9 + 4,4 = 12,3$  м;

40 років – Н вирівн. =  $12,3 + 3,6 = 15,9$  м і т.д.

Якщо вирівнювання проведено правильно, то значення вирівняної висоти останнього десятирічного періоду повинно бути точно таким, яким воно було визначено за графіком.

### **5.2.3. Встановлення ходу росту насаджень за середнім діаметром**

Для дослідження ходу росту за середнім діаметром будують графік ходу росту за діаметром (рис. 5.6, а), на якому на осі абсцис відкладають вік (А, років), а на осі ординат – середні діаметри пробних площ (D, см). Для побудови графіка використовують дані таблиці 5.1. Точки, нанесені на графік, вирівнюють плавною кривою лінією, з якої беруть відліки вирівняних значень діаметрів і записують у графу “D з графіка” (табл. 5.6).

Правильність вирівнювання перевіряють побудовою графіка ходу росту за приростами за діаметром (рис. 5.6, б). Визначають величини періодичного приросту для кожного десятиріччя.

Наприклад: 30 років –  $Z_d$  вирах. =  $10,7 - 5,8 = 4,9$  см;  
40 років –  $Z_d$  вирах. =  $14,9 - 10,7 = 4,2$  см і т.д.

Результати обчислень заносять до таблиці 5.6.

Будують графік, де на осі абсцис відкладають вік (А, років), а на осі ординат – величину періодичного приросту за діаметром ( $Z_d$ , см). Між точками проводять плавну криву, яка вирівнює прирости за діаметром у кожному десятиріччі. При вирівнюванні даних плавна крива лінія між точками повинна проходити так, щоб сума відхилень від наведеної кривої догори і донизу була однаковою. Із графіка для кожного десятиріччя визначають величини остаточно вирівняних приростів і записують отримані значення у графу “ $Z_d$  вирівн.”.

Остаточне вирівнювання діаметрів проводять наступним чином. Діаметр першого десятиріччя, встановлений за кривою, заносять із графі “ $D$  з графіка” до графі “ $D$  вирівняний”. Остаточно вирівняний діаметр у наступному десятиріччі визначається як сума діаметра першого десятиріччя і вирівняного значення приросту за 10 років. Послідовно додаючи прирости кожного десятиріччя до попередніх значень діаметрів, здійснюють кінцеве вирівнювання діаметрів кожного десятиріччя (табл. 5.6).

Наприклад: 30 років –  $D$  вирівн. =  $5,8 + 4,9 = 10,7$  см;  
40 років –  $D$  вирівн. =  $10,7 + 4,2 = 14,9$  см і т.д.

Якщо вирівнювання виконано правильно, то значення вирівняного діаметра останнього десятирічного періоду повинно відповідати діаметру, що встановлений за графіком.

#### **5.2.4. Встановлення ходу росту насаджень за сумами площ поперечних перетинів**

Хід росту за сумами площ поперечних перетинів встановлюється аналогічно до ходу росту за висотою. Для вирівнювання цих даних спочатку обчислюють добутки віку та сум площ поперечних перетинів кожної пробної площі. Для обчислень використовують вік та суми площ поперечних перетинів пробних площ, зведені до максимальної умовної повноти 1,0, які беруть з таблиці 5.1.

Наприклад: пробна площа № 1 –  $AG = 25 \times 27,4 = 685$ ;  
пробна площа № 2 –  $AG = 32 \times 34,5 = 1104$  і т.д.

Отримані результати заносять до таблиці 5.7.

На графіку (рис. 5.7, а) на осі абсцис відкладають вік (А, років), а на осі ординат – добуток віку на суму площ поперечних перетинів (AG) і здійснюють вирівнювання даних прямою. За цією прямою для кожного десятиріччя визначають добуток AG, а отримані значення заносять у графу “AG з графіка” (табл. 5.8). Діленням цієї величини на вік отримують

вирівняне значення суми площ поперечних перетинів для кожного вікового періоду.

$$\begin{aligned} \text{Наприклад: } 20 \text{ років} - AG / A &= 450 / 20 = 22,5 \text{ м}^2; \\ 30 \text{ років} - AG / A &= 1000 / 30 = 33,3 \text{ м}^2 \text{ і т.д.} \end{aligned}$$

Результати розрахунків записують до таблиці 5.8.

Правильність проведення прямої для вирівнювання даних перевіряється побудовою графіка ходу росту за приростами сум площ поперечних перетинів (рис. 5.7, б). Визначають величини періодичного приросту для кожного десятиріччя.

$$\begin{aligned} \text{Наприклад: } 30 \text{ років} - Z_G \text{ вирах.} &= 33,3 - 22,5 = 10,8 \text{ м}^2; \\ 40 \text{ років} - Z_G \text{ вирах.} &= 40,0 - 33,3 = 6,7 \text{ м}^2 \text{ і т.д.} \end{aligned}$$

Отримані значення заносять до таблиці 5.8.

На графіку на осі абсцис відкладають вік (А, років), на осі ординат – приріст за сумами площ поперечних перетинів кожного десятиріччя ( $Z_G$ ,  $\text{м}^2$ ) і проводять криву. Із графіка за наведеною кривою визначають для кожного десятиріччя величини остаточно вирівняних приростів і записують отримані дані у графу “ $Z_G$  вирівн.”.

Остаточне вирівнювання сум площ поперечних перетинів здійснюється таким способом. Вирівняне значення суми площ поперечних перетинів першого десятиріччя заносять з графі “ $AG/A$ ” до графі “ $G$  вирівняна”. Сума площ поперечних перетинів у наступному десятиріччі визначається додаванням до суми площ поперечних перетинів першого десятиріччя вирівняного значення приросту за 10 років. Таким чином визначають остаточно вирівняну суму площ поперечних перетинів у наступному десятирічному періоді. Послідовно додаючи прирости кожного десятиріччя до попередніх значень сум площ поперечних перетинів, здійснюють кінцеве вирівнювання сум площ поперечних перетинів (табл. 5.8).

$$\begin{aligned} \text{Наприклад: } 30 \text{ років} - G \text{ вирівн.} &= 22,5 + 10,6 = 33,1 \text{ м}^2; \\ 40 \text{ років} - G \text{ вирівн.} &= 33,1 + 6,6 = 39,7 \text{ м}^2 \text{ і т.д.} \end{aligned}$$

### **5.2.5. Встановлення ходу росту насаджень за видовими числами і запасом**

Для визначення ходу росту за запасом насаджень попередньо необхідно вирівняти видові висоти. Використовують висоти пробних площ, а також їх суми площ поперечних перетинів і запаси, зведені до максимальної умовної повноти 1,0 (табл. 5.1).

Видові висоти (HF) визначають діленням запасів пробних площ на їх суми площ поперечних перетинів:  $HF = M / G$  з точністю до 0,01 (табл. 5.9).

$$\text{Наприклад: пробна площа № 1} - HF = 154 / 27,4 = 5,62;$$



пробна площа № 2 –  $HF = 246 / 34,5 = 7,13$  і т.д.

За отриманими даними будують графік прямої видових висот (рис. 5.8), де на осі абсцис відкладають висоти  $H$ , а на осі ординат – видові висоти ( $HF$ ). Точки, нанесені на графік, вирівнюють прямою лінією. За цією прямою, на основі вирівняних висот для кожного десятиріччя, визначають вирівняні значення видових висот і заносять у графу “ $HF$  з графіка” (табл. 5.10). Ці значення потрібно визначати за графіком з точністю до 0,01.

Правильність попереднього вирівнювання видових висот перевіряється побудовою графіка ходу росту за видовими числами (рис. 5.9), які визначають діленням видової висоти на висоту:  $F = HF / H$ , з точністю до 0,001.

Наприклад: 20 років –  $F = 4,62 / 7,9 = 0,585$ ;

30 років –  $F = 6,73 / 12,3 = 0,547$ .

На графіку на осі абсцис відкладають вік ( $A$ , років), а на осі ординат – видові числа ( $F$ ). При побудові графіка плавна ввігнута крива лінія повинна з’єднувати всі точки, нанесені на графік, що переконливо свідчить про точне вирівнювання видових висот.

Запаси насаджень кожного десятиріччя визначаються за формулою:  $M = G \cdot HF$ , тобто як добуток вирівняних сум площ поперечних перетинів на видову висоту.

Наприклад: 20 років –  $M = 22,5 \times 4,62 = 104 \text{ м}^3$ ;

30 років –  $M = 33,1 \times 6,73 = 223 \text{ м}^3$  і т.д.

Результати обчислень записують до таблиці 5.10.

За отриманими даними будують графік ходу росту за запасом (рис. 5.10). На осі абсцис відкладають вік ( $A$ , років), а на осі ординат – запас ( $M$ ,  $\text{м}^3$ ). Якщо усі точки лежать на плавній опуклій кривій, яка з’єднує їх на графіку, це підтверджує точність вирівнювання запасів та здійснених попередніх обчислень.

Щоб остаточно переконатися у правильності вирівнювання запасів насаджень кожного десятирічного періоду, будується графік ходу росту за середньою і поточною змінами запасів (рис. 5.11). На осі абсцис відкладають вік ( $A$ , років), а на осі ординат – зміни запасів ( $\Delta_M$ ,  $\text{м}^3$ ).

Середню зміну запасу насадження визначають за формулою:

$$\Delta_M^{\text{сер.}} = \frac{M_A}{A}, \quad (5.3)$$

де:  $M_A$  – запас насадження у певному віці,  $\text{м}^3$ ;  $A$  – вік насадження, років.

Наприклад:

$$20 \text{ років} - \Delta_M^{\text{сер.}} = \frac{104}{20} = 5,2 \text{ м}^3; 30 \text{ років} - \Delta_M^{\text{сер.}} = \frac{223}{30} = 7,4 \text{ і т. д.}$$

Поточну зміну запасу обчислюють за формулою:

$$\Delta_M^{\text{пот.}} = \frac{M_A - M_{A-n}}{A}, \quad (5.4)$$

де:  $M_A$  – запас насадження у певному віці,  $\text{м}^3$ ;  $M_{A-n}$  – запас насадження  $n$  років тому,  $\text{м}^3$ ;  $n$  – кількість років у періоді, за який визначається зміна запасу (як правило 10 років).

Наприклад:

$$30 \text{ років} - \Delta_M^{\text{пот.}} = \frac{223 - 104}{10} = 11,9 \text{ м}^3;$$

$$40 \text{ років} - \Delta_M^{\text{пот.}} = \frac{336 - 223}{10} = 11,3 \text{ м}^3 \text{ і т. д.}$$

Якщо точки, нанесені на графік, будуть лежати точно на плавних кривих лініях, які перетинаються у віці, коли величина середнього приросту досягає максимального значення, то це переконливо свідчить про правильність всіх попередньо здійснених обчислень та якісне графічне вирівнювання даних.

Точка перетину графіків динаміки середньої і поточної змін запасів показує вік настання кількісної стиглості насаджень, що використовується для встановлення віку рубання – це крайня межа, нижче якої вік головного рубання встановлювати не слід.

### 5.2.6. Встановлення ходу росту за кількістю стовбурів

Аналіз ходу росту насаджень за кількістю стовбурів проводиться на підставі даних вирівняних середніх діаметрів і сум площ поперечних перетинів кожного десятиріччя, які беруть з таблиць 5.6 і 5.8. На основі середніх діаметрів за таблицями (дод. 2) визначають площу поперечного перетину одного стовбура (табл. 5.11). Кількість стовбурів у кожному десятиріччі визначають за формулою:

$$N = \frac{G}{g}, \quad (5.5)$$

де:  $G$  – сума площ поперечних перетинів,  $\text{м}^2$ ;  $g$  – площа поперечного перетину одного дерева,  $\text{м}^2$ .

Будують графік ходу росту за кількістю стовбурів (рис. 5.12), на якому на осі абсцис відкладають вік ( $A$ , років), а на осі ординат – кількість стовбурів ( $N$ , шт.). Якщо точки лежать на плавній увігнутій кривій, це свідчить про точне вирівнювання даних кількості стовбурів у кожному віковому періоді.

На підставі визначених таксаційних показників складають ескіз таблиці ходу росту насаджень (табл. 5.12). Ці дані характеризують зростаючу (головну частину) насаджень, яка залишається для подальшого росту

і дають уявлення про продуктивність насаджень у конкретних лісорослинних умовах та зміну таксаційних показників з віком.

#### **5.2.7. Порівняння складеного ескізу таблиці ходу росту з опублікованими даними**

Порівняння складеного ескізу таблиці ходу росту з опублікованими таблицями інших авторів, які склали їх для певної деревної породи в аналогічних лісорослинних умовах, проводиться для вивчення відповідності отриманих результатів і встановлення доцільності використання складених таблиць.

Порівняння здійснюється за двома таксаційними показниками – висотою і запасом, які є основними показниками продуктивності насаджень. Відхилення встановлюють із знаком “+” або “-” із точністю до 0,1, приймаючи значення складених таблиць за 100%.

Таблиця 5.1

### Таксаційні показники деревостанів на пробних площах

Порода Ялина європейська Бонітет I Тип лісорослинних умов C<sub>3</sub>

№	Вік, років	Склад деревостану	Середні		Абсолютна повнога, G, м <sup>2</sup>	Запас, М, м <sup>3</sup> /га	Коефіцієнт форми, q <sub>2</sub>	Відносна повнога, P	У перерахунку на P = 1,0	
			висота, м	діаметр, см					G	M
1	25	10Ялє	9,2	7,3	27,4	154	0,72	1,00	27,4	154
2	32	10Ялє	12,7	11,6	31,6	226	0,71	0,92	34,5	246
3	42	10Ялє	16,8	16,6	38,8	327	0,69	0,95	40,9	344
4	50	10Ялє	19,6	19,4	40,3	421	0,72	0,90	44,8	468
5	57	10Ялє	20,8	21,3	43,4	472	0,72	0,94	46,0	502
6	66	10Ялє	23,0	23,5	47,8	547	0,71	1,00	47,8	547
7	78	10Ялє	25,6	26,7	45,6	580	0,74	0,92	49,4	630
8	96	10Ялє	28,5	31,4	47,6	657	0,69	0,94	50,6	699
9	107	10Ялє	29,7	32,1	51,0	794	0,72	1,00	51,0	794
10	114	10Ялє	30,1	35,8	47,5	776	0,69	0,93	51,1	834

Таблиця 5.2

### Перевірка належності пробних площ до одного класу бонітету

Показники		Пробні площі									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вік, А, років		25	32	42	50	57	66	78	96	107	114
Висота, Н, м		9,2	12,7	16,8	19,6	20,8	23,0	25,6	28,5	29,7	30,1
АН	вирах.	230	406	706	980	1186	1518	1997	2736	3178	3431
	вирівн.	210	440	770	1030	1260	1660	1960	2550	2910	3140
Відхилення	абс.	-20	+34	+64	+50	+74	+142	-37	-186	-268	-291
	%	+9,5	-7,7	-8,3	-4,9	-5,9	-8,6	+1,9	+7,3	+9,2	+9,3

Таблиця 5.3

### Перевірка належності пробних площ до однієї лінії розвитку за діаметром

Показники		Пробні площі									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вік, А, років		25	32	42	50	57	66	78	96	107	114
Діаметр, D, см		7,3	11,6	16,6	19,4	21,3	23,5	26,7	31,4	32,1	35,8
AD	вирах.	183	371	697	970	1214	1551	2083	3014	3435	4081
	вирівн.	160	430	810	1120	1390	1750	2230	2910	3330	3600
Відхилення	абс.	-23	+59	+113	+150	+176	+199	+147	-104	-105	-481
	%	+14,4	-13,7	-14,0	-13,4	-12,7	-11,4	-6,6	+3,6	+3,2	+13,4

Таблиця 5.4

**Перевірка єдності форми стовбурів на пробних площах**

Показники	Пробні площі										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Висота, Н, м	9,2	12,7	16,8	19,6	20,8	23,0	25,6	28,5	29,7	30,1	
Коеф. форми, $q_2$	0,72	0,71	0,69	0,72	0,72	0,71	0,74	0,69	0,72	0,69	
$q_2H$	вирах.	6,6	9,0	11,6	14,1	15,0	16,3	18,9	19,7	21,4	20,8
	вирівн.	6,7	9,1	11,8	14,0	14,8	16,1	18,1	20,2	21,1	21,4
Відхилення	абс.	+0,1	+0,1	+0,2	-0,1	-0,2	+0,2	-0,8	+0,5	-0,3	+0,6
	%	-1,5	-1,1	-1,7	+0,7	+1,4	-1,2	+4,4	-2,5	+1,4	-2,8

Таблиця 5.5

**Хід росту у висоту**

Показники	Вік за 10-річчями											
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
Н з графіка, м	7,9	12,4	15,9	19,0	21,7	23,8	25,7	27,3	28,7	29,8	30,7	
$Z_h$	вирах.	-	4,5	3,5	3,1	2,7	2,1	1,9	1,6	1,4	1,1	0,9
	вирівн.	-	4,4	3,6	3,1	2,6	2,2	1,9	1,6	1,3	1,1	1,0
Н вирівняна, м	7,9	12,3	15,9	19,0	21,6	23,8	25,7	27,3	28,6	29,7	30,7	

Таблиця 5.6

**Хід росту за діаметром**

Показники	Вік за 10-річчями											
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
D з графіка, см	5,8	10,7	14,9	18,7	21,9	24,6	27,3	29,7	31,9	34,1	36,0	
$Z_d$	вирах.	-	4,9	4,2	3,8	3,2	2,7	2,7	2,4	2,2	2,2	1,9
	вирівн.	-	4,9	4,2	3,6	3,2	2,9	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0
D вирівняний, см	5,8	10,7	14,9	18,5	21,7	24,6	27,2	29,6	31,9	34,0	36,0	

Таблиця 5.7

**Вирівнювання сум площ поперечних перетинів**

Показники	Пробні площі									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вік, А, років	25	32	42	50	57	66	78	96	107	114
G, м <sup>2</sup>	27,4	34,5	40,9	44,8	46,0	47,8	49,4	50,6	51,0	51,1
Добуток AG	685	1104	1718	2240	2622	3155	3853	4858	5457	5825

Таблиця 5.8

**Хід росту за сумами площ поперечних перетинів**

Показники	Вік за 10-річчями											
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
AG з графіка	450	1000	1600	2200	2750	3300	3900	4500	5050	5600	6200	
AG / A	22,5	33,3	40,0	44,0	45,8	47,1	48,8	50,0	50,5	50,9	51,7	
Z <sub>G</sub>	вирах.	-	10,8	6,7	4,0	1,8	1,3	1,7	1,2	0,5	0,4	0,8
	вирівн.	-	10,6	6,6	4,0	2,6	1,8	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5
G вирівняна, м <sup>2</sup>	22,5	33,1	39,7	43,7	46,3	48,1	49,3	50,1	50,7	51,2	51,7	

Таблиця 5.9

**Вирівнювання видових висот**

Показники	Пробні площі									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Висота, Н, м	9,2	12,7	16,8	19,6	20,8	23,0	25,6	28,5	29,7	30,1
Запас, м <sup>3</sup>	154	246	344	468	502	547	630	699	794	834
G, м <sup>2</sup>	27,4	34,5	40,9	44,8	46,0	47,8	49,4	50,6	51,0	51,1
HF = M / G	5,62	7,13	8,41	10,45	10,91	11,44	12,75	13,81	15,57	16,32

Таблиця 5.10

**Хід росту за видовими числами і запасами**

Показники	Вік за 10-річчями											
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
Висота, Н, м	7,9	12,3	15,9	19,0	21,6	23,8	25,7	27,3	28,6	29,7	30,7	
HF з графіка	4,62	6,73	8,47	10,0	11,27	12,32	13,24	14,01	14,66	15,21	15,68	
F = HF / Н	0,585	0,547	0,533	0,526	0,522	0,518	0,515	0,513	0,513	0,512	0,511	
G, м <sup>2</sup>	22,5	33,1	39,7	43,7	46,3	48,1	49,3	50,1	50,7	51,2	51,7	
M = GHF	104	223	336	437	522	593	653	702	743	779	811	
Δ <sub>M</sub>	середня	5,2	7,4	8,4	8,7	8,7	8,5	8,2	7,8	7,4	7,1	6,8
	поточна	-	11,9	11,3	10,1	8,5	7,1	6,0	4,9	4,1	3,6	3,2

Таблиця 5.11

**Хід росту за кількістю стовбурів**

Показники	Вік за 10-річчями										
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
G, м <sup>2</sup>	22,5	33,1	39,7	43,7	46,3	48,1	49,3	50,1	50,7	51,2	51,7
Діаметр, D, см	5,8	10,7	14,9	18,5	21,7	24,6	27,2	29,6	31,9	34,0	36,0
g 1 дерева, м <sup>2</sup>	0,0026	0,0090	0,0174	0,0269	0,0370	0,0475	0,0581	0,0688	0,0799	0,0908	0,1018
N = G / g	8654	3678	2282	1625	1251	1013	849	728	635	564	508

Таблиця 5.12

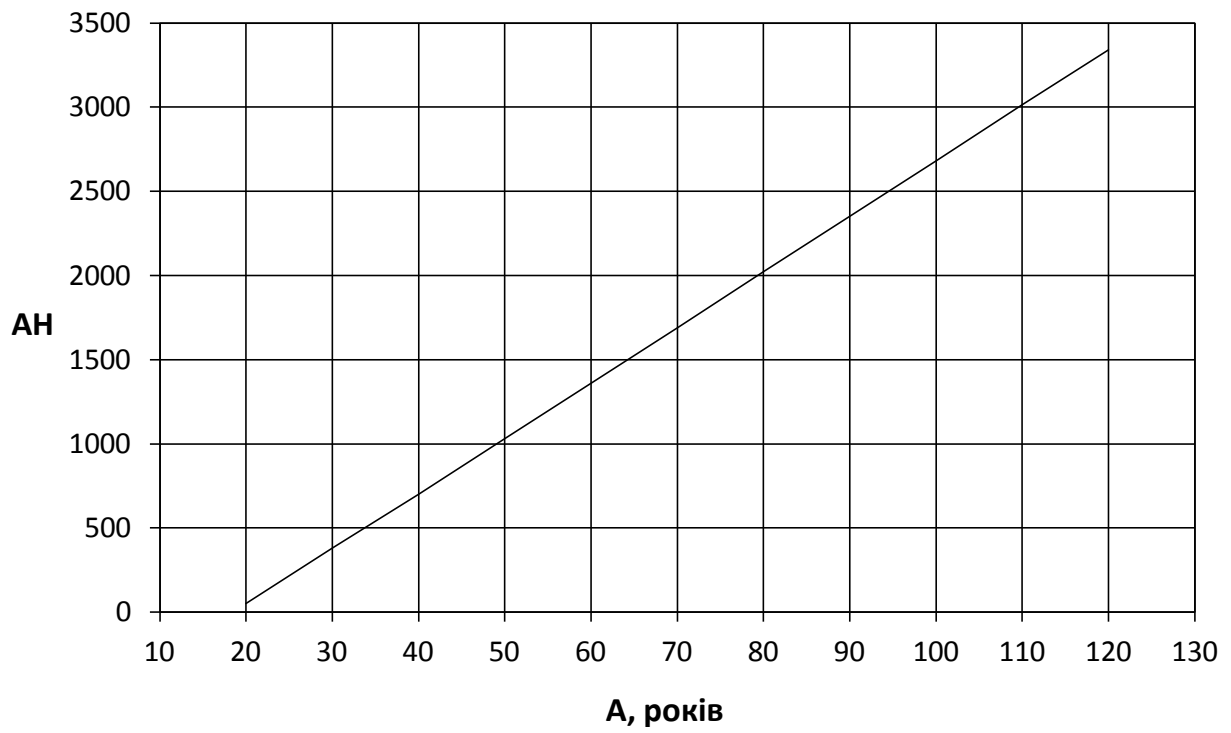
## Ескіз таблиці ходу росту ялинових насаджень

Вік, А, років	Головна частина насадження							
	середня висота, Н, м	середній діаметр, D, см	кількість дерев на 1 га, N, шт.	сума площ поперечних перетинів, G, м <sup>2</sup>	видове число, F	запас на 1 га, М, м <sup>3</sup>	зміна запасу, м <sup>3</sup>	
							середня, Δ <sup>ср.</sup> , м	поточна, Δ <sup>пот.</sup> , м
20	7,9	5,8	8654	22,5	0,585	104	5,2	-
30	12,3	10,7	3678	33,1	0,547	223	7,4	11,9
40	15,9	14,9	2282	39,7	0,533	336	8,4	11,3
50	19,0	18,5	1625	43,7	0,526	437	8,7	10,1
60	21,6	21,7	1251	46,3	0,522	522	8,7	8,5
70	23,8	24,6	1013	48,1	0,518	593	8,5	7,1
80	25,7	27,2	849	49,3	0,515	653	8,2	6,0
90	27,3	29,6	728	50,1	0,513	702	7,8	4,9
100	28,6	31,9	635	50,7	0,513	743	7,4	4,1
110	29,7	34,0	564	51,2	0,512	779	7,1	3,6
120	30,7	36,0	508	51,7	0,511	811	6,8	3,2

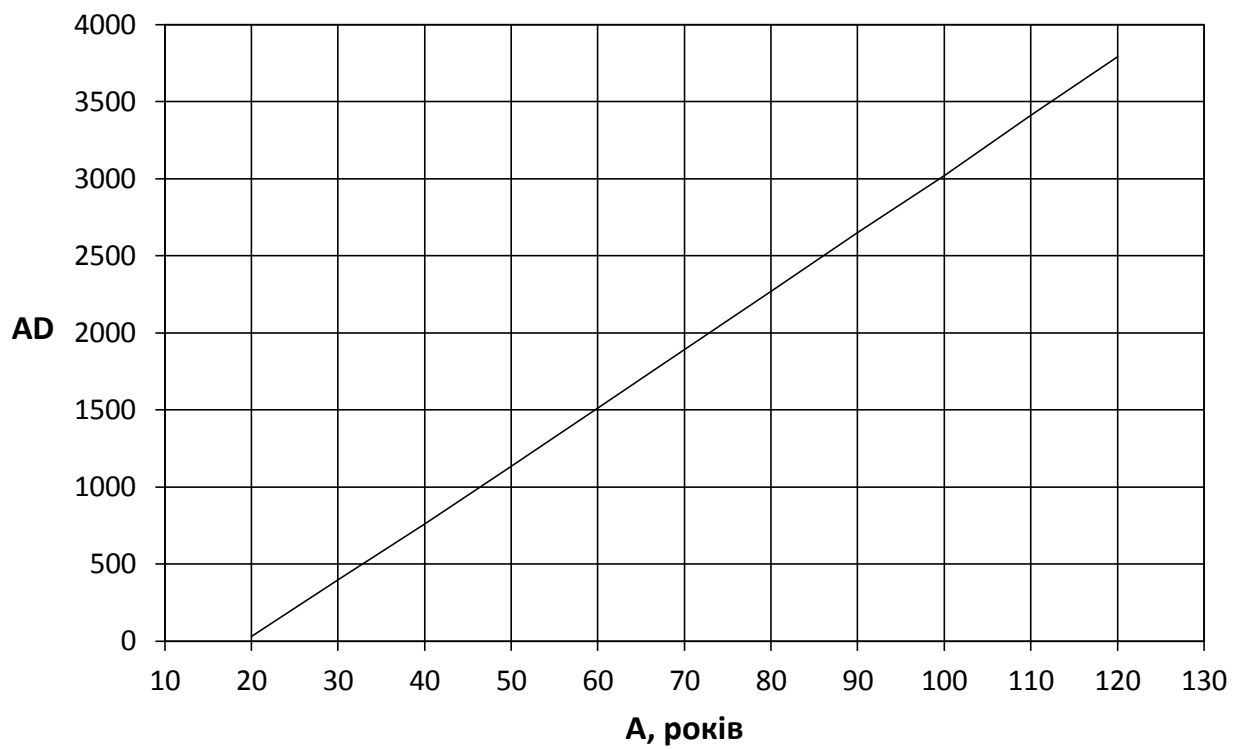
Таблиця 5.13

## Порівняння складеного ескізу таблиці ходу росту ялинових насаджень з опублікованими даними

Вік, років	Середні висоти, м			Запаси, м <sup>3</sup>		
	ескіз	за Г.А. Ходотом		ескіз	за Г.А. Ходотом	
		Н	відх., %		М	відх., %
20	7,9	7,4	-6,3	104	83	-20,2
30	12,3	12,0	-2,4	223	194	-13,0
40	15,9	15,9	0,0	336	317	-5,7
50	19,0	19,1	+0,5	437	432	-1,1
60	21,6	21,8	+0,9	522	533	+2,1
70	23,8	24,1	+1,3	593	620	+4,6
80	25,7	26,0	+1,2	653	693	+6,1
90	27,3	27,6	+1,1	702	754	+7,4
100	28,6	28,9	+1,0	743	803	+8,1
110	29,7	29,9	+0,7	779	840	+7,8
120	30,7	30,6	-0,3	811	867	+6,9

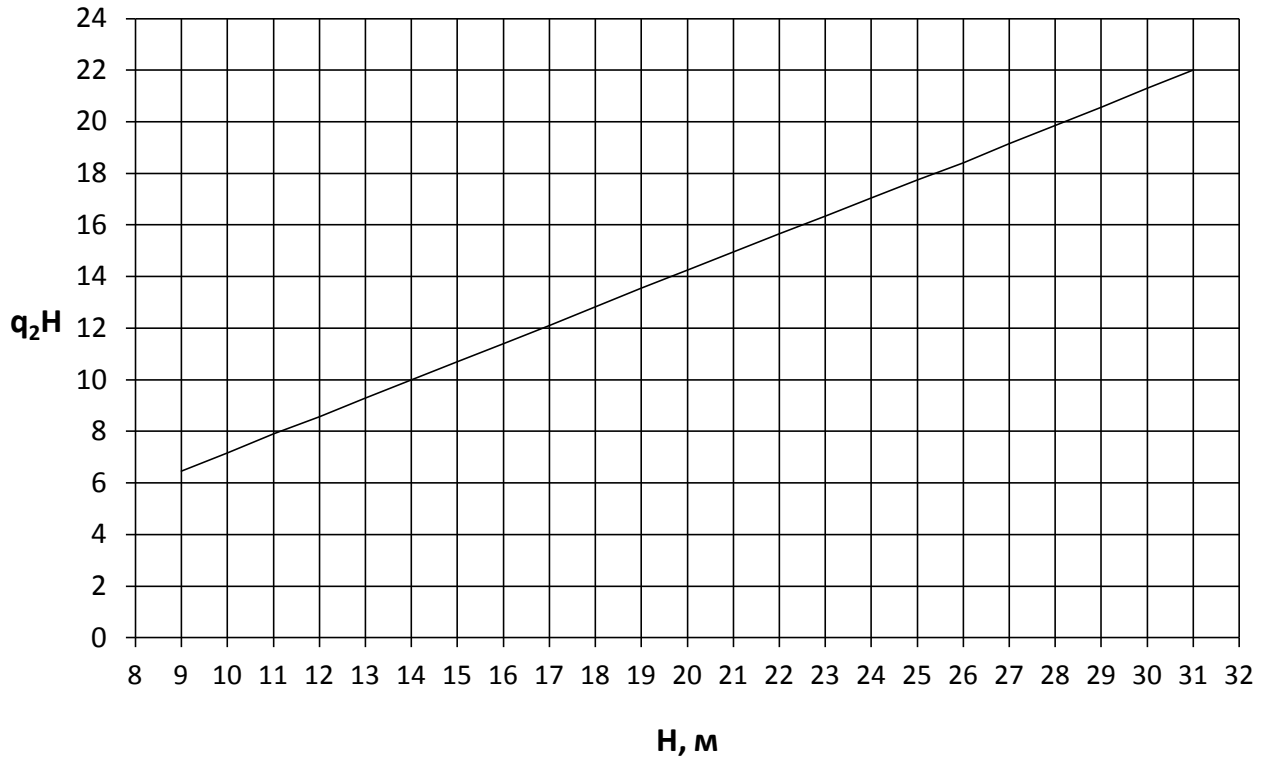


**Рис. 5.1. Пряма бонітету**

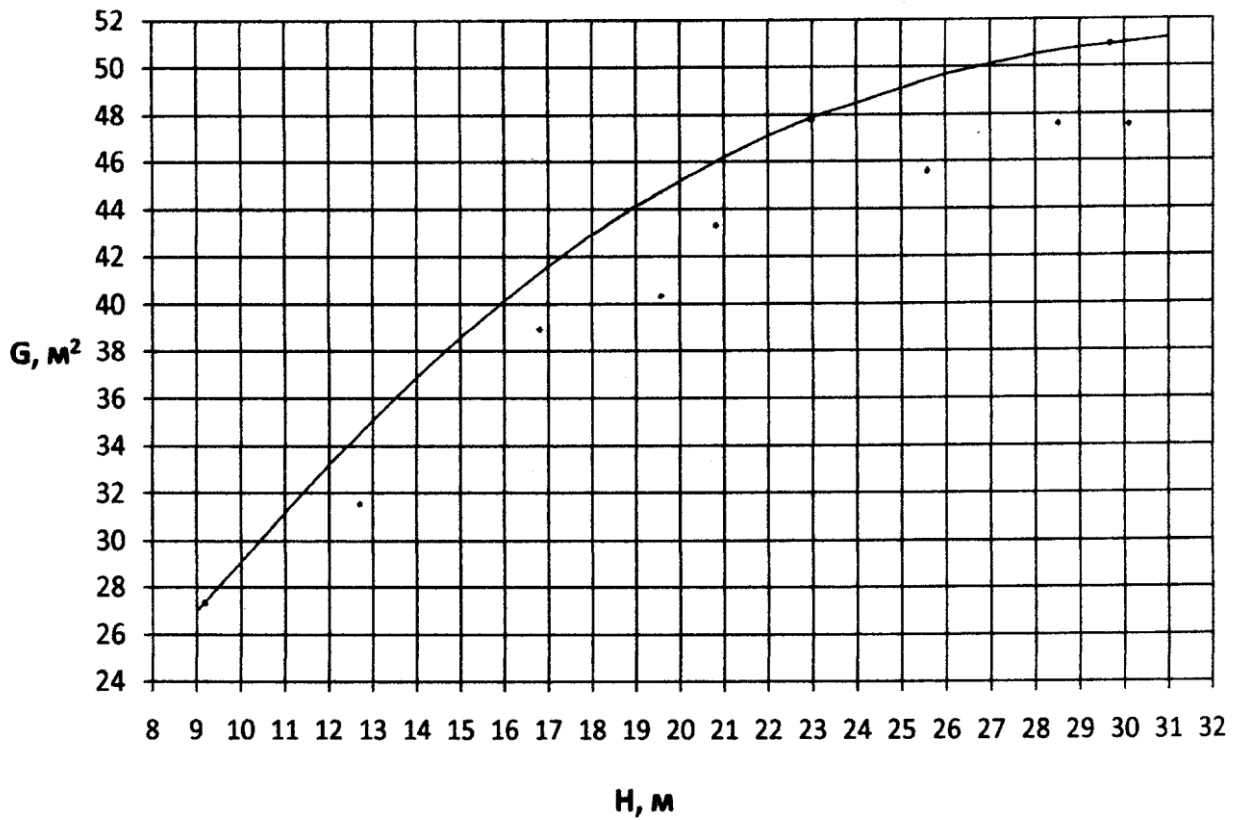


**Рис. 5.2. Пряма діаметрів**

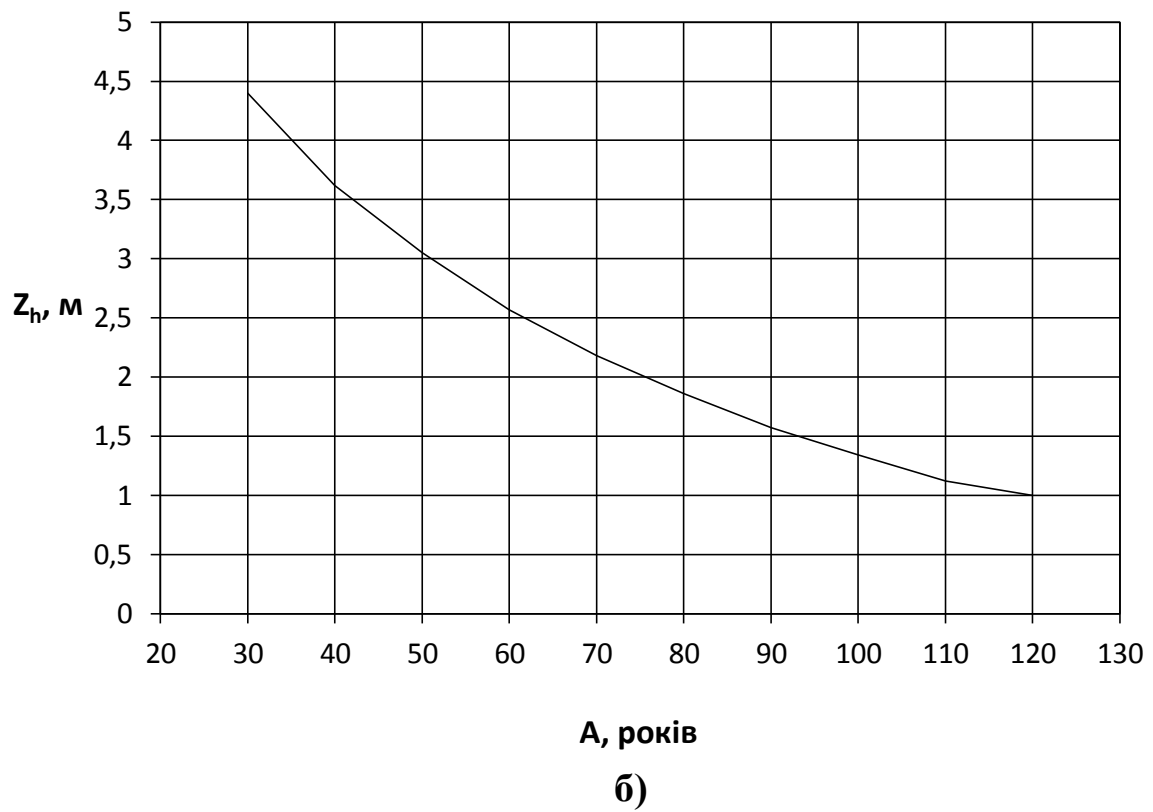
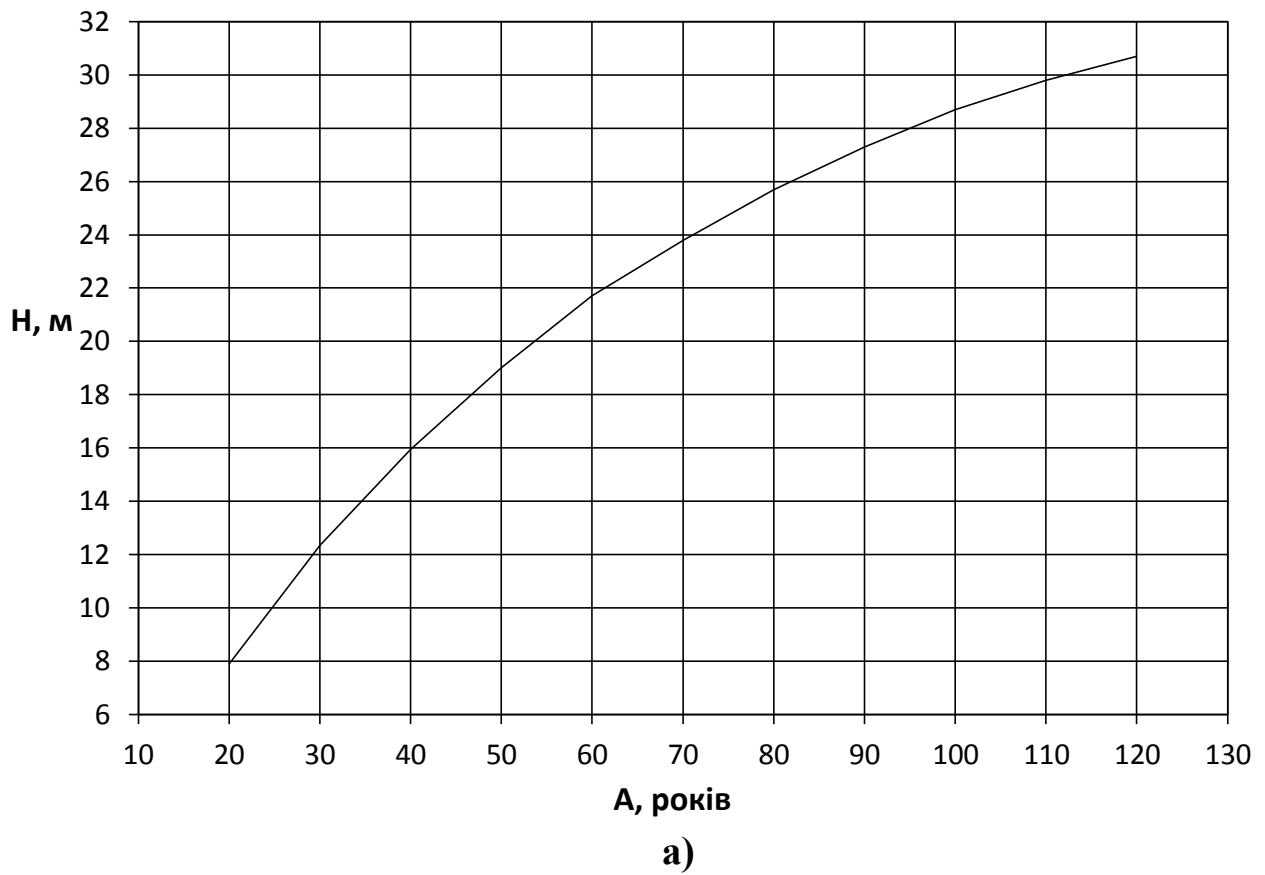




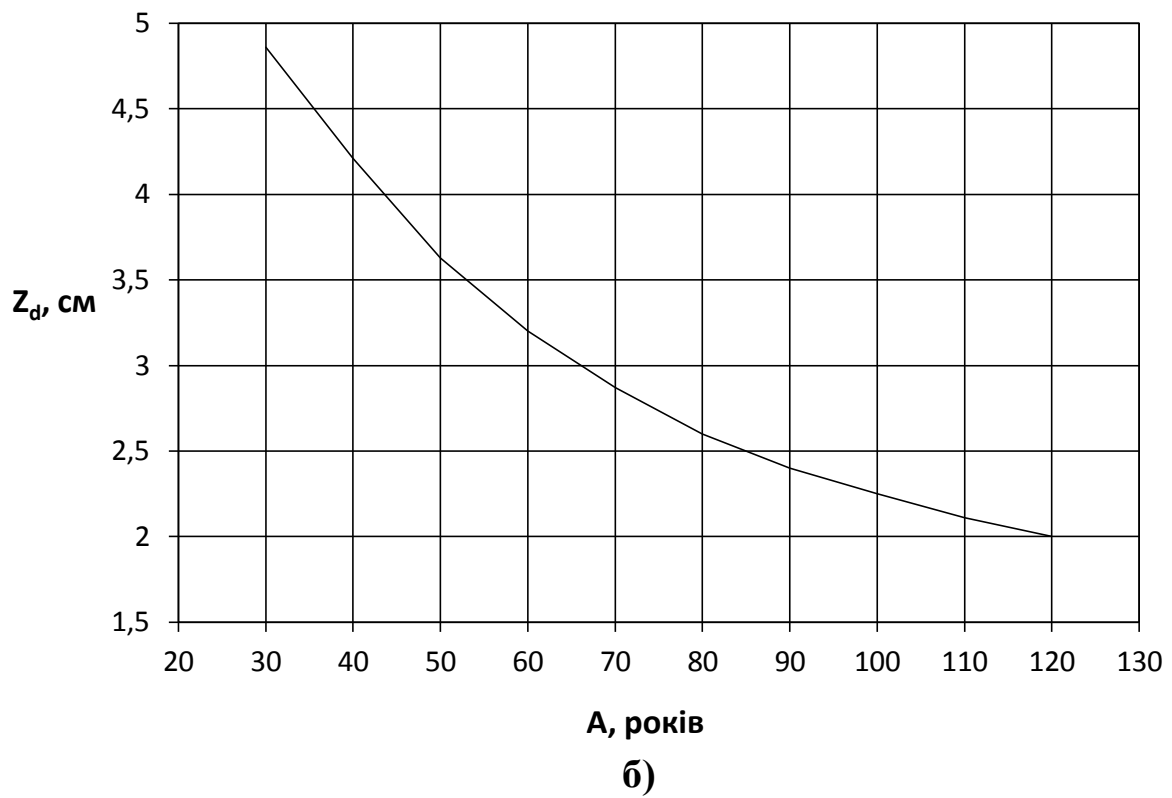
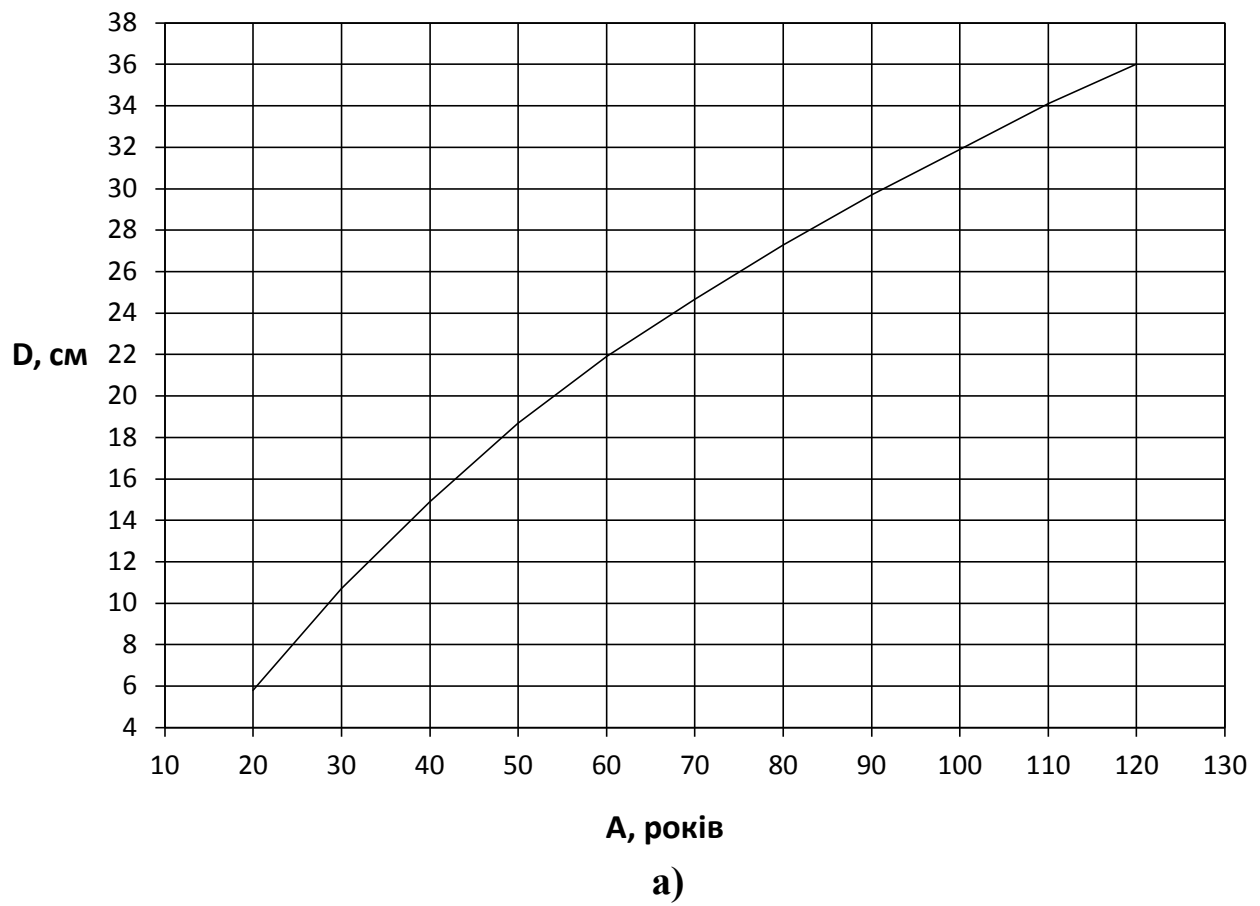
**Рис. 5.3. Пряма форми**



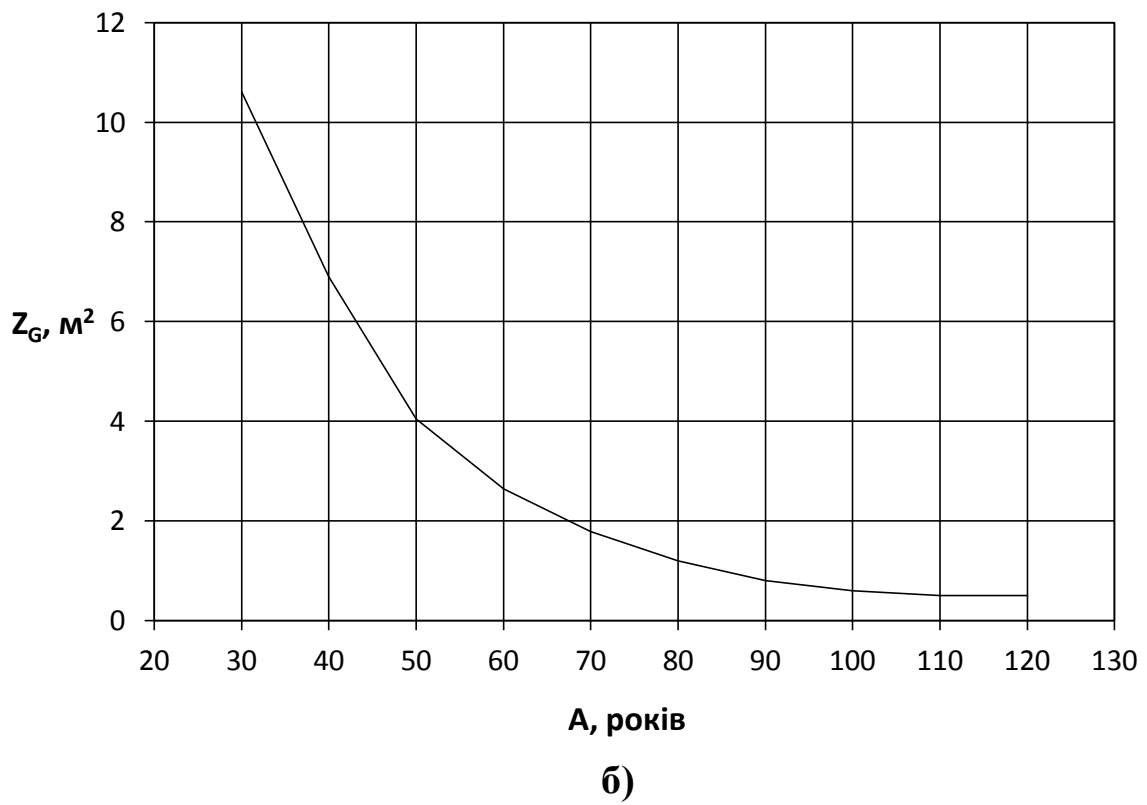
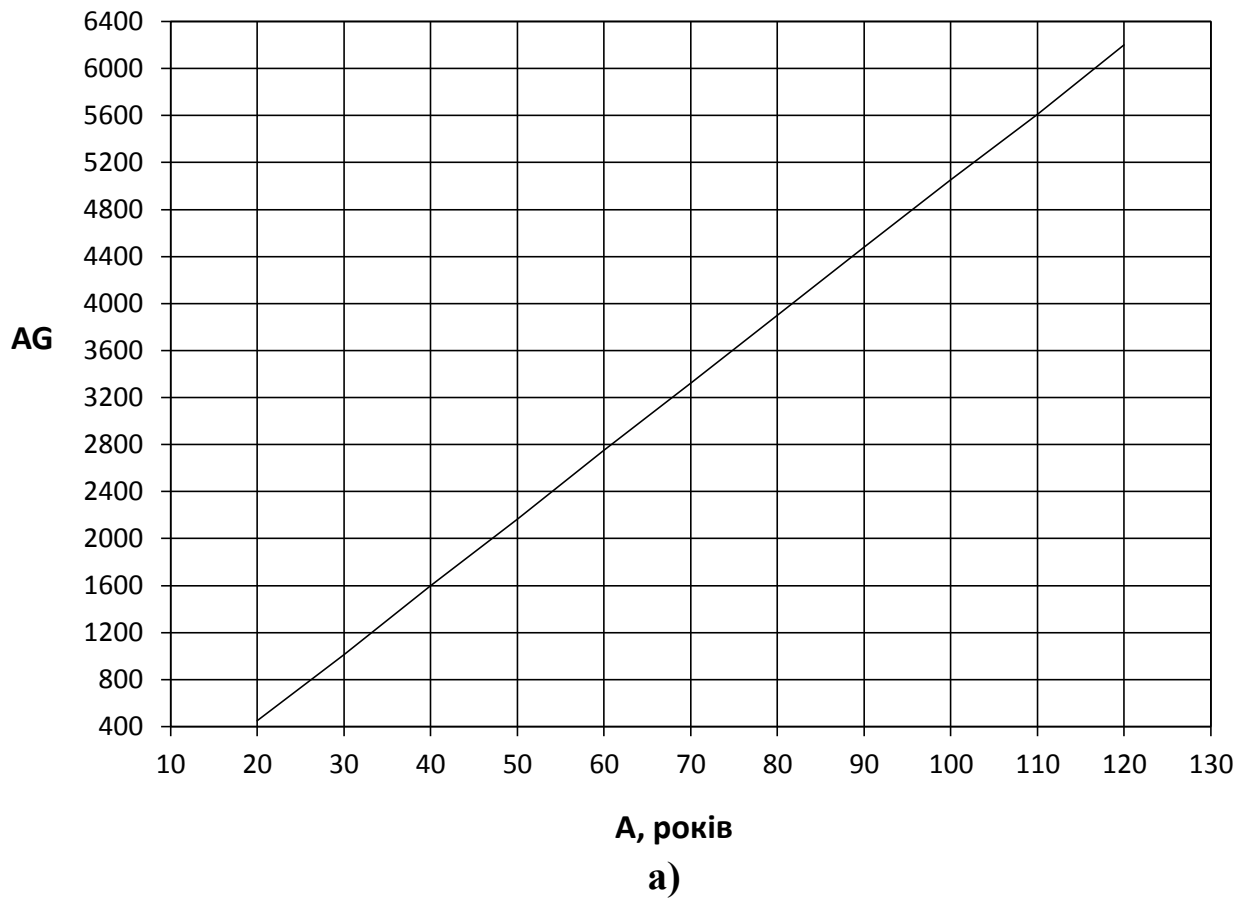
**Рис. 5.4. Залежність між висотами і сумами площ поперечних перетинів**



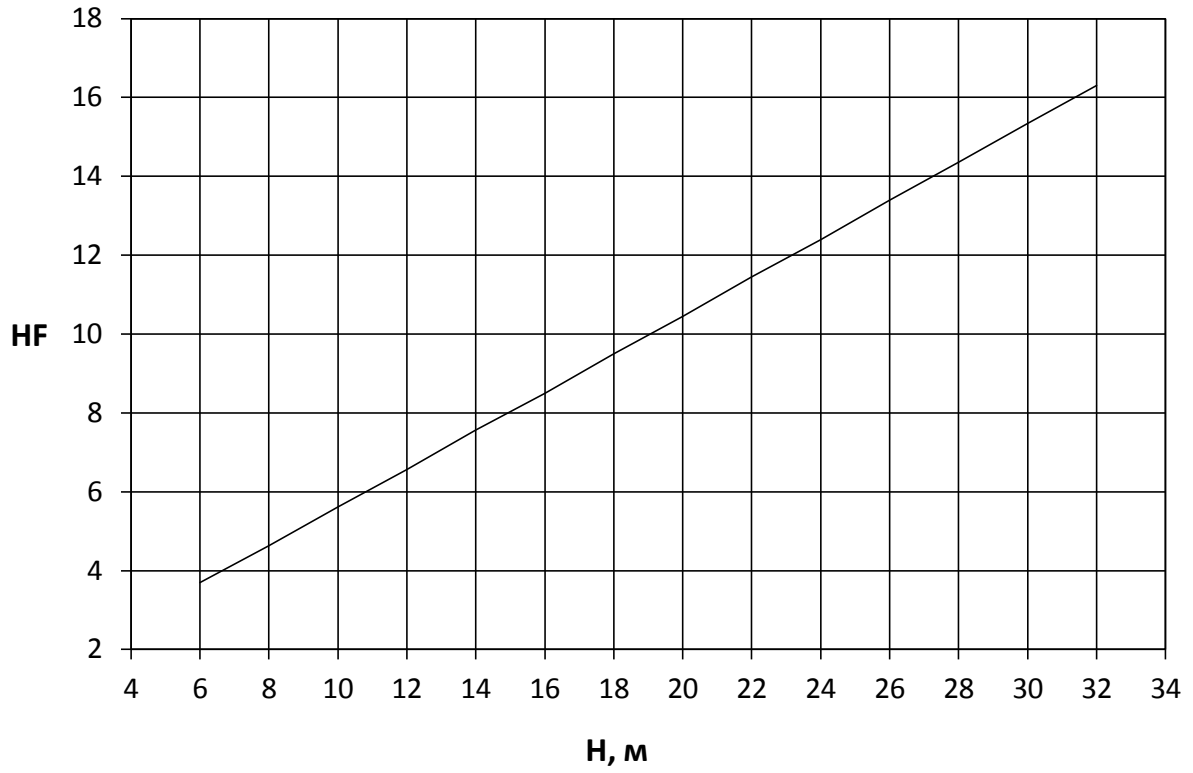
**Рис. 5.5. Хід росту за висотою**



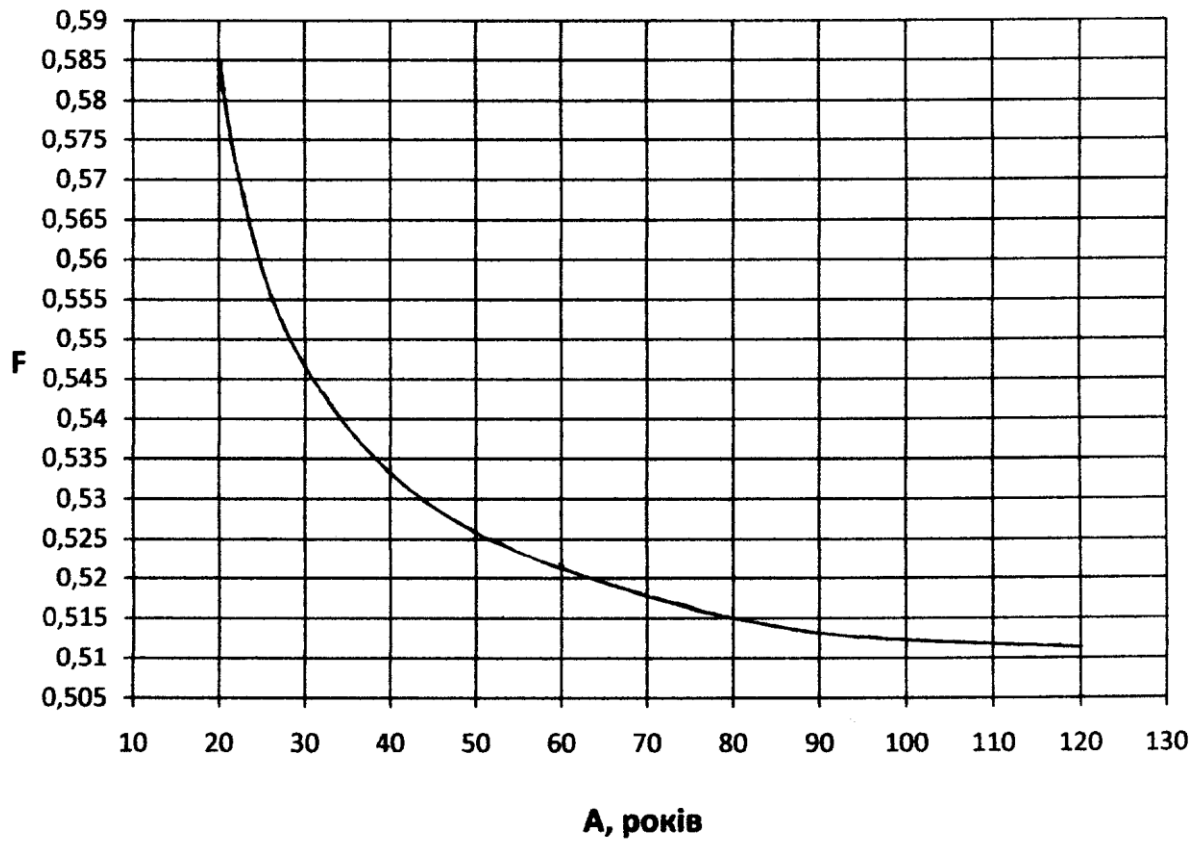
**Рис. 5.6. Хід росту за середнім діаметром**



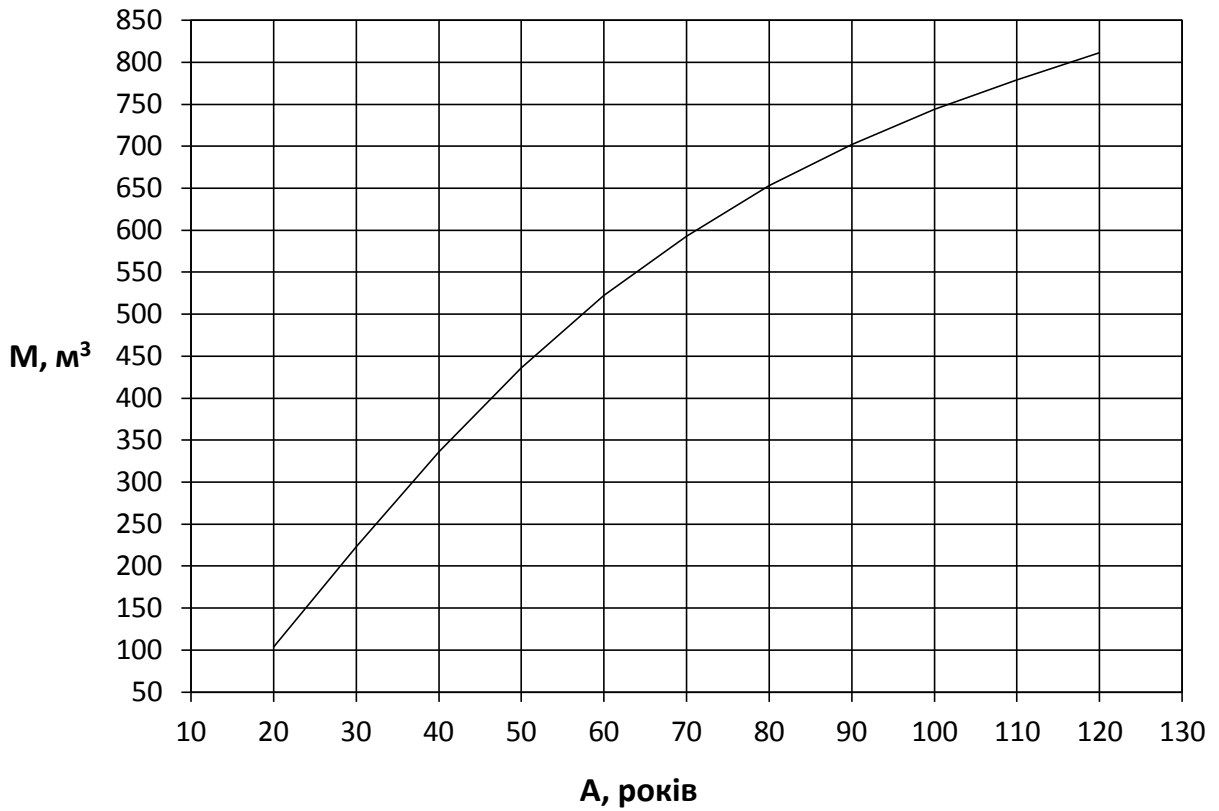
**Рис. 5.7. Хід росту за сумами площ поперечних перетинів**



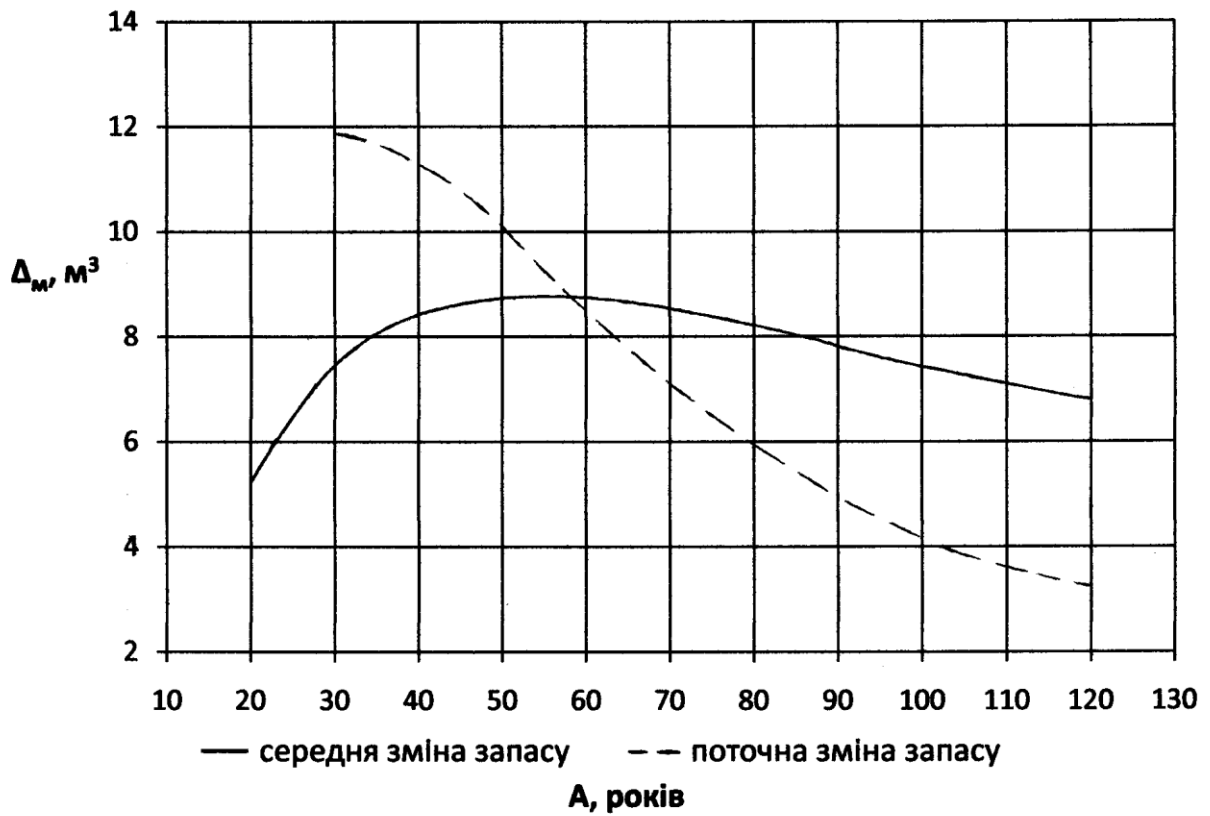
**Рис. 5.8. Прямая видових висот**



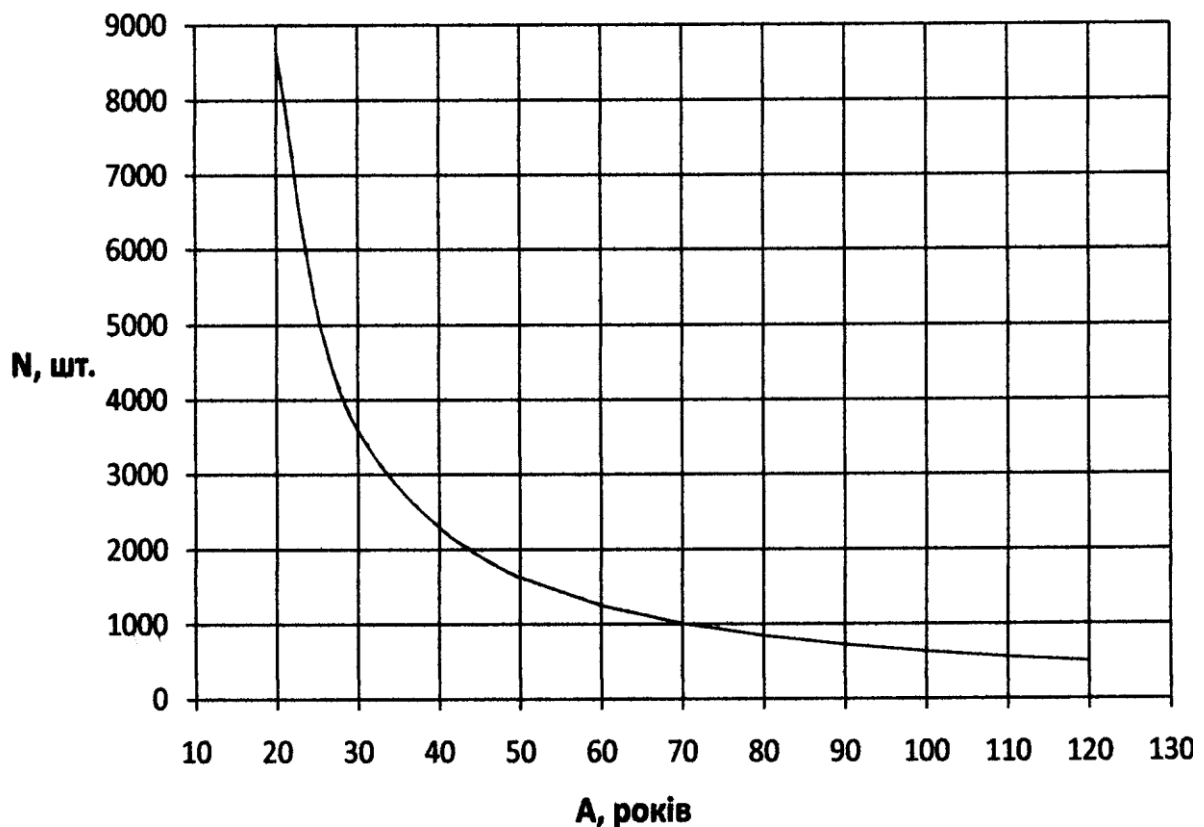
**Рис. 5.9. Хід росту за видовими числами**



**Рис. 5.10. Хід росту за запасом**



**Рис. 5.11. Хід росту за середньою і поточною змінами запасів**



**Рис. 5.12. Хід росту за кількістю дерев**

**Висновки.** Встановлено, що аналізовані пробні площі належать до одного природного ряду за висотою, діаметром і формою стовбурів. Відхилення точок, які відповідають пробним площам, від прямої бонітету не перевищують  $\pm 10\%$ , від прямої діаметрів –  $\pm 15\%$ , від прямої форми –  $\pm 6\%$ .

На підставі аналізу ходу росту насаджень за таксаційними показниками складено ескіз таблиці ходу росту ялинових лісостанів I класу бонітету, які зростають в умовах вологого сугруду ( $C_3$ ).

Порівняння складеного ескізу таблиці ходу росту з опублікованими даними свідчить, що максимальне відхилення середніх висот спостерігається у 20-річному віковому періоді ( $-6,3\%$ ). В усіх інших вікових періодах відхилення незначні і коливаються в межах від  $-2,4$  до  $+1,3\%$ . Найбільше відхилення запасу насаджень виявлено у 20-річному віковому періоді ( $-20,2\%$ ). Суттєве відхилення встановлено і в 30-річному віковому періоді ( $-13,0\%$ ). В інших вікових періодах відхилення запасів не перевищують  $10\%$ .

Отримані дані характеризують основну частину ялинових насаджень і відображають їх продуктивність у конкретних лісорослинних умовах та зміну таксаційних показників з віком.

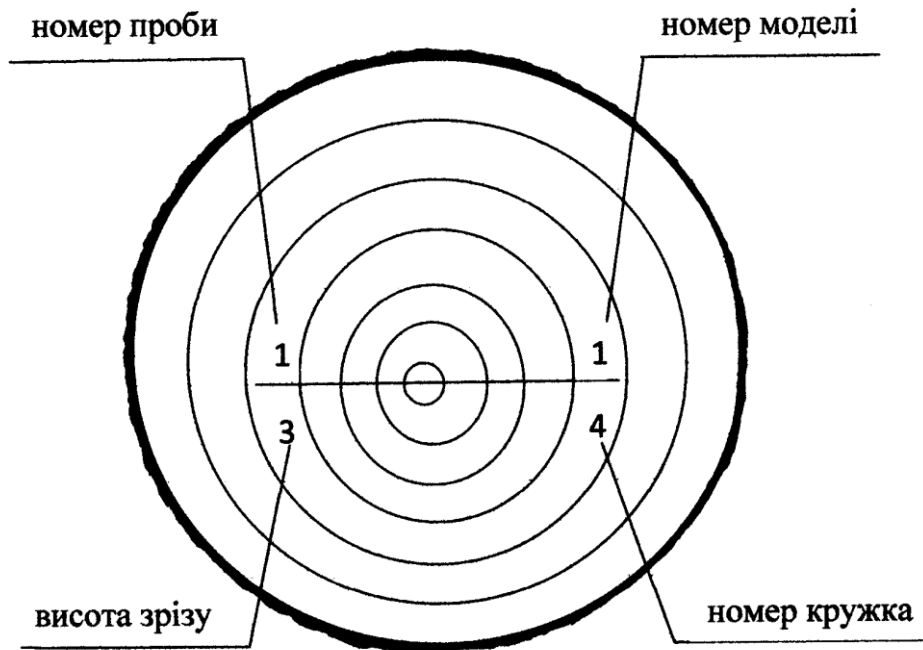
## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Анучин Н.П. Лесная таксация: Учебник для вузов. 5-е изд., доп. / Н.П. Анучин. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований. Изд. 2-е испр. и доп. / Д.В. Воробьев. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
3. Воробьев Д.В. Типы лесов Европейской части СССР / Д.В. Воробьев. – К.: изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
4. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат: Навчальний посібник / З.Ю. Герушинський. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.
5. Горошко М.П. Лісова таксація: Практикум / М.П. Горошко, П.Г. Хом'юк. – Львів: УкрДЛТУ, 2000. – 132 с.
6. Гром М.М. Лісова таксація: Підручник. Видання 2-е виправлене і доповнене / М.М. Гром. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2007. – 416 с.
7. Гром М.М. Складання таблиць ходу росту насаджень: Практикум / М.М. Гром, М.М. Бусько, В.М. Куриляк. – Львів: УкрДЛТУ, 2002. – 67 с.
8. Гром М.М. Таксація насаджень: Навчальний посібник / М.М. Гром. – Львів: УкрДЛТУ, 2002. – 67 с.
9. Захаров В.К. Лесная таксация / В.К. Захаров. – М.: Лесн. пром-сть, 1967. – 406 с.
10. Зеленський М.Н. Аналіз ходу росту деревного стовбура: Методичні вказівки / М.Н. Зеленський, В.О. Кісілевич. – Львів: УкрДЛТУ, 1997. – 30 с.
11. Зеленський М.Н. Таксація деревостану. (Методичні вказівки для студентів) / М.Н. Зеленський, М.М. Гром. – Львів: УкрДЛТУ, 1995. – 57 с.
12. Зеленський М.Н. Таксація лісосікового фонду та його сортиментація. Практикум / М.Н. Зеленський, М.М. Бусько. – Львів: УкрДЛТУ, 2000. – 158 с.
13. Інструкція з впорядкування лісового фонду України: Част. 1 “Польові роботи”, част. 2 “Камеральні роботи”. – Ірпінь: ВО “Укрдержліс-проект”, 2006. – 296 с.
14. Никитин К.Е. Теория определения объемов древесных стволов: Уч. пособие / К.Е. Никитин – К.: Урожай, 1972. – 200 с.
15. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 559 с.
16. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60 с.
17. Робочі правила з впорядкування лісового фонду України. – (Частина перша. Польові роботи). – Ірпінь: ВО “Укрдержліспроект”, 2004. – 67 с.

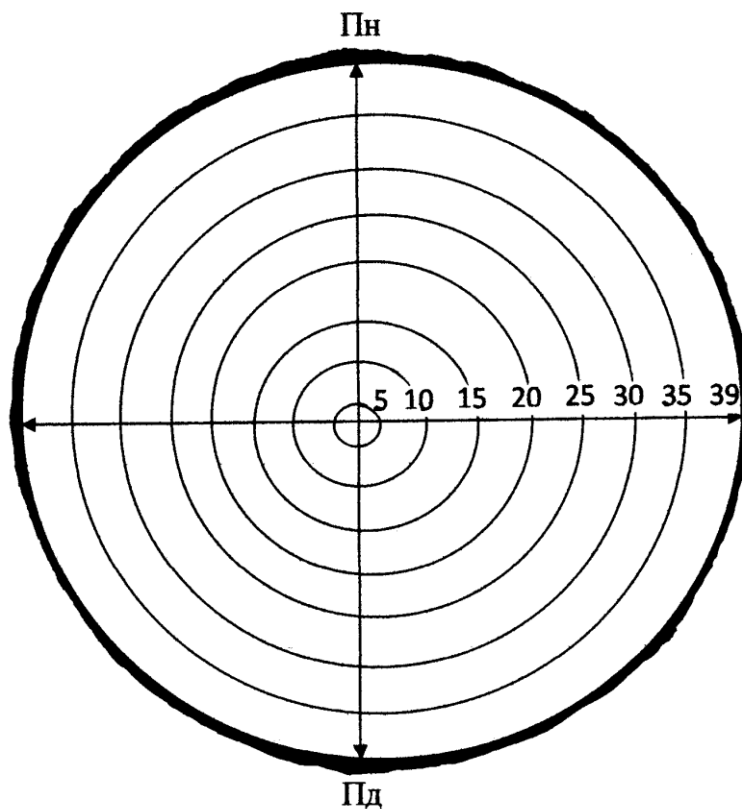


18. Сабан Я.А, Горошко М.П. Строение, ход роста и динамика товарной структуры древостоев основных лесообразующих пород по типам леса и с лесоводственным районированием: Методические рекомендации для лесоустройства на типологической основе / Я.А. Сабан, М.П. Горошко. – Львов: ЛЛТИ, 1977. – 103 с.
19. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню. – К.: Урожай, 1984. – 628 с.
20. Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України. – К.: Урожай, 1969. – 110 с.
21. Цурик Є.І. Перелікова таксація лісу: Навчальний посібник / Є.І. Цурик. – Львів: УкрДЛТУ, 2000. – 260 с.
22. Цурик Є.І. Таксація дерева та його частин: Навчальний посібник / Є.І. Цурик. – Львів: НЛТУ України, 2006. – 328 с.
23. Цурик Є.І. Таксація деревного приросту: Конспект лекцій / Є.І. Цурик. – Львів: УкрДЛТУ, 1996. – 72 с.
24. Цурик Є.І. Таксаційні ознаки насаджень: Конспект лекцій / Є.І. Цурик. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – 128 с.

**Порядок номерації кружків для аналізу ходу росту стовбура та підрахунку річних кілець**



**Рис. 1.1. Номерація кружків для аналізу ходу росту стовбура**



**Рис. 1.2. Схема розмітки кружків на вікові періоди (нульовий зріз)**

Площі поперечних перетинів кругів, см<sup>2</sup>

Діа- метр, см	Десяті долі сантиметра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3
2	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7
3	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12
4	13	13	14	14	15	16	17	17	18	19
5	20	20	21	22	23	24	25	26	26	27
6	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
7	38	40	41	41	43	44	45	47	48	49
8	50	52	53	54	55	57	58	60	61	62
9	64	65	66	68	69	70	72	74	75	77
10	78	80	82	83	85	87	88	90	92	93
11	95	97	99	100	102	104	106	108	109	111
12	113	115	117	119	121	123	125	127	129	131
13	133	135	137	139	141	143	145	147	150	152
14	154	156	158	161	163	165	167	170	172	174
15	177	179	182	184	186	189	191	194	196	199
16	201	204	206	209	211	214	216	219	222	224
17	227	230	232	235	238	241	243	246	249	252
18	255	257	260	263	266	269	272	275	278	281
19	284	287	290	293	296	299	302	305	308	311
20	314	317	321	324	327	330	333	337	340	343
21	346	350	353	356	360	363	366	370	373	377
22	380	384	387	391	394	398	401	405	408	412
23	416	419	423	426	430	434	437	441	445	449
24	452	456	460	464	468	471	475	479	483	487
25	491	495	499	503	507	511	515	519	523	527
26	531	535	539	543	547	552	556	560	564	568
27	573	577	581	585	590	594	598	603	607	611
28	616	620	625	629	634	638	643	647	651	656
29	661	665	670	674	679	684	688	693	698	703
30	707	712	716	721	726	731	735	740	745	750
31	755	760	765	769	774	779	784	789	794	799
32	804	809	814	819	825	830	835	840	845	850
33	855	861	867	871	876	881	887	892	897	903
34	908	913	919	924	929	935	940	946	951	957
35	962	968	973	979	984	990	995	1001	1007	1012

## Продовження додатку 2

Діа- метр, см	Десяті долі сантиметра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	1018	1023	1029	1035	1041	1046	1052	1058	1064	1069
37	1075	1081	1087	1093	1099	1104	1110	1116	1122	1128
38	1134	1140	1146	1152	1158	1164	1170	1176	1182	1188
39	1195	1201	1207	1213	1219	1225	1232	1238	1244	1250
40	1257	1263	1269	1276	1282	1288	1295	1301	1307	1314
41	1320	1327	1333	1340	1346	1353	1359	1366	1372	1379
42	1385	1392	1399	1405	1412	1419	1425	1432	1439	1445
43	1452	1459	1466	1473	1479	1486	1493	1500	1507	1514
44	1520	1527	1534	1541	1548	1555	1562	1569	1576	1583
45	1590	1597	1605	1612	1619	1626	1633	1640	1647	1655
46	1662	1669	1676	1684	1691	1698	1705	1713	1720	1728
47	1735	1742	1750	1757	1765	1772	1779	1787	1794	1802
48	1810	1817	1825	1832	1840	1847	1855	1863	1870	1878
49	1886	1893	1901	1909	1917	1924	1932	1940	1948	1956
50	1963	1971	1979	1987	1995	2003	2011	2019	2027	2035
51	2043	2051	2059	2067	2075	2083	2091	2099	2107	2115
52	2124	2132	2140	2148	2156	2165	2173	2181	2189	2198
53	2206	2214	2223	2231	2240	2248	2256	2265	2273	2282
54	2290	2299	2307	2316	2324	2333	2341	2350	2359	2367
55	2376	2384	2393	2402	2410	2419	2428	2437	2445	2454
56	2463	2472	2481	2489	2498	2507	2516	2525	2534	2543
57	2552	2561	2570	2579	2588	2597	2606	2615	2624	2633
58	2642	2651	2660	2669	2679	2688	2697	2706	2715	2725
59	2734	2743	2752	2762	2771	2780	2790	2799	2809	2818
60	2827	2837	2846	2856	2865	2875	2884	2894	2903	2913
61	2922	2932	2942	2951	2961	2971	2980	2990	3000	3009
62	3019	3029	3039	3048	3058	3068	3078	3088	3097	3107
63	3117	3127	3137	3147	3157	3167	3177	3187	3197	3207
64	3217	3227	3237	3247	3257	3267	3278	3288	3298	3308
65	3318	3328	3339	3349	3359	3369	3380	3390	3400	3411
66	3421	3431	3442	3452	3463	3473	3484	3494	3505	3515
67	3526	3536	3547	3557	3568	3578	3589	3600	3610	3621
68	3632	3642	3653	3664	3674	3685	3696	3707	3718	3728
69	3739	3750	3761	3772	3783	3794	3804	3815	3826	3837
70	3848	3859	3870	3881	3892	3904	3915	3926	3937	3948

## Продовження додатку 2

Діа-метр, см	Десяті долі сантиметра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
71	3959	3970	3981	3993	4004	4015	4026	4038	4049	4060
72	4071	4083	4094	4105	4117	4128	4140	4151	4162	4174
73	4185	4197	4208	4220	4231	4243	4254	4266	4278	4289
74	4301	4312	4324	4336	4347	4359	4371	4382	4394	4406
75	4418	4430	4441	4453	4465	4477	4489	4501	4513	4525
76	4536	4548	4560	4572	4584	4596	4608	4620	4632	4645
77	4657	4669	4681	4693	4705	4717	4729	4742	4754	4766
78	4778	4791	4803	4815	4827	4840	4852	4865	4877	4889
79	4902	4914	4927	4939	4951	4964	4976	4989	5001	5014
80	5027	5039	5052	5064	5077	5090	5102	5115	5128	5140

## Додаток 3

**Встановлення енергії росту дерева за відношенням  $P_d:P_h$** 

Відношення	Енергія росту			
	слабка	помірна	добра	дуже добра
$P_d:P_h$	до 0,5	0,6-0,8	0,9-1,1	більше 1,2

## Додаток 4

**Шкала для визначення групи росту дерева**

Початок крони	Група росту дерева за енергією росту у висоту			
	слабка	помірна	добра	дуже добра
Нижче 1/2 висоти дерева	2	3	4	4,5
Між 1/2 і 3/4 висоти дерева	2,5	3,5	4,5	5,0
Вище 3/4 висоти дерева	3	4	5	5,5

**Відсоток об'ємного приросту стовбурів ростучих дерев  
(за Пресслером)**

Відносний діаметр	n-річний відсоток приросту за групами росту				Відносний діаметр	n-річний відсоток приросту за групами росту			
	2	3	4	5		2	3	4	5
2,0	132	144	156	168	26	9,1	10	12	13
2,5	106	117	129	141	27	8,8	10	11	12
3,0	88	98	109	119	28	8,5	9,7	11	12
3,5	74	84	93	103	29	8,2	9,3	11	12
4,0	67	73	81	90	30	7,9	9,0	10	11
4,5	57	65	72	80	31	7,7	8,7	9,8	10
5,0	51	58	65	72	32	7,4	8,5	9,5	10
5,5	46	52	59	66	33	7,2	8,2	9,2	10
6,0	42	48	53	59	34	7,0	7,9	8,9	10
6,5	39	44	49	55	35	6,7	7,7	8,6	9,5
7,0	36	40	45	50	36	6,5	7,5	8,4	9,3
7,5	33	38	42	47	37	6,4	7,3	8,2	9,1
8,0	31	35	40	44	38	6,2	7,1	8,0	8,9
8,5	29	33	37	42	39	6,1	6,9	7,8	8,7
9,0	27	31	35	39	40	5,9	6,8	7,6	8,5
9,5	26	29	33	37	41	5,7	6,6	7,4	8,2
10,0	25	28	31	35	42	5,6	6,4	7,2	8,0
10,5	23,5	26,5	30	33,5	43	5,5	6,3	7,1	7,9
11,0	22	25	28	31	44	5,4	6,1	6,9	7,8
11,5	21	24	27	30	45	5,2	6,0	6,7	7,6
12,0	20	23	26	29	46	5,1	5,9	6,6	7,4
12,5	19,5	22	25	27	47	5,0	5,8	6,5	7,2
13,0	19	21	24	26	48	4,9	5,6	6,3	7,0
13,5	18	20,5	23	25,5	50	4,7	5,4	6,1	6,8
14,0	17	20	22	25	52	4,6	5,2	5,9	6,5
14,5	17	19	21,5	24	54	4,4	5,1	5,7	6,3
15,0	16	18	21	23	56	4,3	4,9	5,5	6,1
15,5	16	18	20	22	58	4,2	4,7	5,3	5,9
16,0	15	17	19	21	60	4,0	4,5	5,1	5,7
16,5	15	17	19	21	62	3,8	4,4	4,9	5,5
17,0	14	16	18	20	64	3,7	4,2	4,7	5,3
17,5	14	16	18	20	66	3,6	4,1	4,6	5,1
18,0	13	15	17	19	68	3,5	3,9	4,4	4,9
18,5	13	15	17	19	70	3,4	3,8	4,3	4,7
19,0	13	14	16	18	72	3,3	3,7	4,2	4,6
19,5	12	14	16	18	74	3,2	3,6	4,1	4,5

## Продовження додатку 5

Відносний діаметр	n-річний відсоток приросту за групами росту				Відносний діаметр	n-річний відсоток приросту за групами росту			
	2	3	4	5		2	3	4	5
20,0	12	14	15	17	76	3,2	3,6	4,0	4,4
21	11	13	15	17	78	3,0	3,5	3,9	4,3
22	11	12	14	16	80	2,9	3,4	3,8	4,1
23	10	12	13	15	85	2,8	3,2	3,6	3,9
24	10	11	13	14	90	2,6	3,0	3,4	3,8
25	9,5	11	12	13	100	2,3	2,7	3,0	3,4

Об'єм стовбурів ялини європейської в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діаметр, см	Висота, м																	
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
8	0,019	0,023	0,027	0,031	0,035	0,039	0,044											
10	0,029	0,035	0,042	0,048	0,055	0,061	0,068	0,074										
12		0,051	0,059	0,069	0,079	0,088	0,098	0,107	0,117									
14		0,069	0,082	0,095	0,107	0,120	0,133	0,146	0,159	0,172	0,185							
16		0,090	0,107	0,123	0,140	0,157	0,174	0,191	0,208	0,225	0,242							
18			0,135	0,156	0,178	0,199	0,220	0,242	0,263	0,284	0,306	0,327	0,349					
20			0,167	0,193	0,219	0,246	0,272	0,298	0,325	0,351	0,378	0,404	0,430	0,457				
24				0,278	0,316	0,354	0,392	0,430	0,468	0,506	0,544	0,582	0,620	0,658	0,696			
28				0,378	0,430	0,482	0,533	0,585	0,637	0,688	0,740	0,792	0,844	0,895	0,947	0,999		
32				0,494	0,561	0,629	0,696	0,764	0,832	0,899	0,967	1,03	1,10	1,17	1,24	1,30		
36					0,710	0,796	0,881	0,967	1,05	1,14	1,22	1,31	1,39	1,48	1,57	1,65	1,74	
40						0,983	1,09	1,19	1,30	1,40	1,51	1,62	1,72	1,83	1,93	2,04	2,14	
44						1,19	1,32	1,44	1,57	1,70	1,83	1,96	2,08	2,21	2,34	2,47	2,59	
48							1,57	1,72	1,87	2,02	2,18	2,33	2,48	2,63	2,78	2,94	3,09	3,24
52							1,84	2,02	2,20	2,37	2,55	2,73	2,91	3,09	3,27	3,44	3,62	3,80
56							2,13	2,34	2,55	2,75	2,96	3,17	3,37	3,58	3,79	4,00	4,20	4,41
60								2,69	2,92	3,16	3,40	3,64	3,87	4,11	4,35	4,59	4,82	5,06
64									3,33	3,60	3,87	4,14	4,41	4,68	4,95	5,22	5,49	5,76
68									3,76	4,06	4,37	4,67	4,98	5,28	5,59	5,89	6,20	6,50
72										4,55	4,89	5,24	5,58	5,92	6,26	6,60	6,95	7,29
76											5,45	5,83	6,21	6,60	6,98	7,36	7,74	8,12
80											6,04	6,46	6,89	7,31	7,73	8,15	8,58	9,00



## Продовження додатку 6

Діаметр, см	Висота, м																	
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
84											6,66	7,13	7,59	8,06	8,52	8,99	9,45	9,92
88											7,31	7,82	8,33	8,84	9,35	9,87	10,4	10,9
92											7,99	8,55	9,11	9,67	10,2	10,8	11,3	11,9
96											8,70	9,31	9,92	10,5	11,1	11,7	12,3	13,0
100											9,44	10,1	10,8	11,4	12,1	12,7	13,4	14,1

Об'єм стовбурів ялиці білої в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діа- метр, см	Висота, м																
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
8	0,023	0,027	0,031	0,035	0,039	0,043											
10	0,035	0,042	0,048	0,055	0,061	0,068	0,074										
12	0,051	0,060	0,062	0,079	0,088	0,097	0,107	0,116									
14	0,069	0,082	0,094	0,107	0,120	0,132	0,145	0,158	0,170	0,183							
16	0,090	0,107	0,123	0,140	0,156	0,173	0,190	0,206	0,223	0,239							
18		0,135	0,156	0,177	0,198	0,219	0,240	0,261	0,282	0,303	0,324	0,345					
20		0,167	0,192	0,218	0,244	0,270	0,296	0,322	0,348	0,374	0,400	0,426	0,452				
24		0,240	0,277	0,314	0,352	0,389	0,426	0,464	0,501	0,538	0,576	0,613	0,650	0,688			
28			0,377	0,428	0,479	0,530	0,580	0,631	0,682	0,733	0,754	0,834	0,885	0,936	0,987		
32			0,493	0,559	0,625	0,692	0,758	0,824	0,891	0,957	1,02	1,09	1,16	1,22	1,29		
36				0,707	0,791	0,875	0,959	1,04	1,13	1,21	1,30	1,38	1,46	1,55	1,63	1,72	

## Продовження додатку 6

Діа- метр, см	Висота, м																
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
40					0,977	1,08	1,18	1,29	1,39	1,50	1,60	1,70	1,81	1,91	2,01	2,12	
44					1,18	1,31	1,43	1,56	1,68	1,81	1,93	2,06	2,19	2,31	2,44	2,56	
48						1,56	1,71	1,85	2,00	2,15	2,30	2,45	2,60	2,75	2,90	3,05	3,20
52						1,83	2,00	2,18	2,35	2,53	2,70	2,88	3,05	3,23	3,40	3,58	3,75
56						2,12	2,32	2,52	2,73	2,93	3,13	3,34	3,54	3,74	3,95	4,15	4,35
60							2,66	2,90	3,13	3,36	3,60	3,83	4,06	4,30	4,53	4,76	5,00
64								3,30	3,56	3,83	4,09	4,36	4,62	4,89	5,16	5,42	5,69
68								3,72	4,02	4,32	4,62	4,92	5,22	5,52	5,82	6,12	6,42
72									4,51	4,85	5,18	5,52	5,85	6,19	6,52	6,86	7,20
76										5,40	5,77	6,15	6,52	6,90	7,27	7,64	8,02
80										5,98	6,40	6,81	7,23	7,64	8,06	8,47	8,88
84										6,59	7,05	7,51	7,97	8,42	8,88	9,34	9,80
88										7,24	7,74	8,24	8,74	9,24	9,75	10,2	10,8
92										7,91	8,46	9,01	9,56	10,1	10,7	11,2	11,7
96										8,61	9,21	9,81	10,4	11,0	11,6	12,2	12,8
100										9,35	9,99	10,6	11,3	11,9	12,6	13,2	13,9

Об'єм стовбурів *сосни звичайної* в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діа- метр, см	Висота, м																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
8	0,024	0,027	0,031	0,035	0,038	0,042	0,046										
10	0,037	0,043	0,048	0,054	0,059	0,065	0,071										
12	0,052	0,061	0,069	0,077	0,085	0,093	0,101	0,110	0,118								
14		0,082	0,093	0,104	0,114	0,125	0,136	0,148	0,160	0,173							
16		0,107	0,121	0,135	0,149	0,163	0,178	0,193	0,208	0,224	0,241						
18		0,134	0,152	0,170	0,187	0,205	0,224	0,242	0,262	0,282	0,304						
20			0,187	0,208	0,230	0,252	0,275	0,298	0,322	0,347	0,373	0,400					
22			0,225	0,251	0,277	0,304	0,331	0,359	0,388	0,418	0,450	0,482					
24			0,267	0,298	0,329	0,360	0,393	0,426	0,460	0,496	0,533	0,572	0,612				
26				0,348	0,385	0,421	0,459	0,498	0,538	0,580	0,624	0,669	0,716				
28				0,403	0,445	0,487	0,531	0,576	0,622	0,671	0,721	0,773	0,828	0,885			
30				0,461	0,50	0,558	0,608	0,659	0,712	0,768	0,825	0,885	0,948	1,01			
32				0,523	0,577	0,633	0,690	0,748	0,808	0,871	0,936	1,00	1,08	1,15	1,23		
36				0,659	0,727	0,797	0,868	0,942	1,02	1,10	1,18	1,26	1,35	1,45	1,55		
40					0,894	0,979	1,07	1,16	1,25	1,35	1,45	1,55	1,66	1,78	1,90	2,02	
44						1,18	1,29	1,40	1,51	1,63	1,75	1,87	2,01	2,14	2,29	2,44	
48						1,40	1,53	1,65	1,79	1,93	2,07	2,22	2,38	2,54	2,71	2,89	
52						1,64	1,78	1,93	2,09	2,25	2,42	2,60	2,78	2,97	3,17	3,38	
56							2,06	2,24	2,42	2,61	2,80	3,00	3,22	3,44	3,67	3,91	
60							2,36	2,56	2,77	2,98	3,21	3,44	3,68	3,93	4,20	4,48	
64							2,68	2,91	3,14	3,38	3,64	3,90	4,18	4,46	4,77	5,08	

## Продовження додатку 6

Діа-метр, см	Висота, м																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
68							3,02	3,27	3,54	3,81	4,10	4,39	4,70	5,03	5,37	5,72	
72										4,26	4,58	4,91	5,26	5,62	6,00	6,40	6,81
76										4,74	5,09	5,46	5,85	6,25	6,67	7,11	7,57
80										5,24	5,63	6,04	6,46	6,91	7,38	7,86	8,37
84										5,76	6,19	6,64	7,11	7,60	8,11	8,65	9,21
88										6,31	6,78	7,28	7,79	8,33	8,89	9,48	10,1
92										6,89	7,40	7,94	8,50	9,08	9,70	10,3	11,0
96										7,48	8,04	8,63	9,24	9,87	10,5	11,2	12,0
100										8,11	8,71	9,35	10,0	10,7	11,4	12,2	13,0

**Об'єм стовбурів дуба звичайного в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діа-метр, см	Висота, м																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
8	0,017	0,023	0,028	0,034	0,039	0,044											
10	0,027	0,035	0,043	0,052	0,060	0,068	0,076										
12	0,038	0,050	0,061	0,073	0,085	0,096	0,108	0,119									
14	0,051	0,067	0,082	0,098	0,114	0,129	0,145	0,160	0,176								
16		0,086	0,107	0,127	0,147	0,169	0,187	0,207	0,227	0,246							
18		0,108	0,134	0,159	0,184	0,209	0,234	0,259	0,284	0,309	0,333						
20			0,163	0,195	0,226	0,256	0,287	0,317	0,348	0,378	0,408	0,438					
22			0,196	0,234	0,271	0,308	0,344	0,381	0,417	0,454	0,490	0,526					

## Продовження додатку 6

Діа- метр, см	Висота, м																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
24			0,232	0,276	0,320	0,364	0,407	0,450	0,493	0,536	0,579	0,621	0,664				
26				0,322	0,373	0,424	0,474	0,525	0,575	0,625	0,675	0,724	0,774				
28				0,371	0,430	0,489	0,547	0,605	0,663	0,720	0,778	0,835	0,892	0,949			
30				0,423	0,491	0,558	0,624	0,690	0,756	0,822	0,888	0,953	1,02	1,08			
32				0,479	0,555	0,631	0,706	0,781	0,856	0,930	1,00	1,08	1,15	1,23	1,30		
36				0,600	0,696	0,791	0,885	0,979	1,07	1,17	1,26	1,35	1,44	1,54	1,63	1,72	
40					0,852	0,968	1,08	1,20	1,31	1,43	1,54	1,65	1,77	1,88	1,99	2,10	
44					1,023	1,162	1,30	1,44	1,58	1,71	1,85	1,99	2,12	2,26	2,39	2,53	
48					1,208	1,373	1,54	1,70	1,86	2,02	2,19	2,35	2,51	2,67	2,83	2,98	
52					1,408	1,601	1,79	1,98	2,17	2,36	2,55	2,74	2,92	3,11	3,29	3,48	
56							2,07	2,28	2,50	2,72	2,94	3,15	3,37	3,58	3,80	4,01	4,22
60								2,61	2,86	3,10	3,35	3,60	3,84	4,09	4,33	4,58	4,82
64									3,23	3,51	3,79	4,07	4,35	4,63	4,90	5,18	5,46
68									3,63	3,95	4,26	4,57	4,89	5,20	5,51	5,82	6,13
72										4,40	4,75	5,10	5,45	5,80	6,15	6,49	6,84
76												5,66	6,05	6,43	6,82	7,20	7,58
80													6,67	7,10	7,52	7,95	8,37
84													7,33	7,79	8,26	8,72	9,19
88													8,01	8,52	9,03	9,54	10,0
92													8,72	9,28	9,83	10,4	10,9
96													9,46	10,1	10,7	11,3	11,9
100													10,2	10,9	11,5	12,2	12,8

**Об'єм стовбурів бука лісового в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діа- метр, см	Висота, м																
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
8	0,021	0,026	0,031	0,036	0,040	0,045											
10	0,032	0,040	0,047	0,055	0,062	0,070	0,077										
12	0,045	0,056	0,067	0,078	0,089	0,100	0,110	0,121									
14	0,060	0,075	0,090	0,104	0,119	0,134	0,149	0,163	0,178	0,193							
16	0,076	0,096	0,115	0,134	0,153	0,173	0,192	0,212	0,231	0,250							
18		0,119	0,143	0,167	0,192	0,216	0,241	0,266	0,290	0,316	0,341	0,366					
20		0,144	0,173	0,203	0,233	0,264	0,294	0,325	0,356	0,388	0,420	0,452	0,484				
24		0,206	0,248	0,291	0,334	0,378	0,422	0,466	0,510	0,555	0,601	0,646	0,692	0,739			
28			0,333	0,390	0,447	0,505	0,563	0,622	0,681	0,740	0,800	0,861	0,922	0,983	1,04		
32			0,427	0,500	0,573	0,647	0,721	0,796	0,871	0,946	1,02	1,10	1,18	1,25	1,33		
36				0,623	0,714	0,805	0,897	0,989	1,08	1,17	1,27	1,36	1,46	1,55	1,65	1,74	
40					0,869	0,980	1,09	1,20	1,31	1,43	1,54	1,65	1,77	1,88	2,00	2,11	
44					1,04	1,17	1,30	1,44	1,57	1,70	1,84	1,97	2,11	2,24	2,38	2,51	
48						1,38	1,54	1,69	1,85	2,00	2,16	2,32	2,47	2,63	2,79	2,95	3,11
52						1,61	1,79	1,97	2,15	2,33	2,51	2,69	2,87	3,06	3,24	3,42	3,61
56						1,85	2,06	2,26	2,47	2,68	2,89	3,10	3,30	3,51	3,72	3,93	4,14
60							2,35	2,58	2,82	3,06	3,29	3,53	3,77	4,00	4,24	4,48	4,72
64								2,92	3,19	3,46	3,72	3,99	4,26	4,52	4,79	5,06	5,33
68								3,29	3,58	3,88	4,18	4,48	4,78	5,08	5,38	5,68	5,98
72									4,00	4,34	4,67	5,00	5,34	5,67	6,00	6,33	6,67
76										4,81	5,18	5,55	5,92	6,29	6,66	7,03	7,40
80										5,32	5,72	6,13	6,54	6,94	7,35	7,76	8,16

## Продовження додатку 6

Діа-метр, см	Висота, м																
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
84										5,85	6,29	6,74	7,19	7,63	8,08	8,52	8,97
88										6,40	6,89	7,38	7,87	8,35	8,84	9,33	9,82
92										6,98	7,51	8,05	5,58	9,11	9,64	10,2	10,7
96										7,59	8,17	8,74	9,32	9,90	10,5	11,0	11,6
100										8,22	8,84	9,47	10,1	10,7	11,3	12,0	12,6

**Об'єм стовбурів ясена звичайного в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діа-метр, см	Висота, м																	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	32	34
8	0,027	0,030	0,032	0,035	0,038	0,040	0,043	0,046	0,048	0,051	0,054							
12	0,058	0,064	0,070	0,075	0,081	0,087	0,093	0,099	0,105	0,110	0,116	0,128						
16		0,110	0,120	0,130	0,140	0,151	0,161	0,171	0,181	0,191	0,201	0,221	0,241					
20			0,184	0,199	0,215	0,230	0,245	0,261	0,276	0,291	0,306	0,337	0,368	0,398				
24				0,282	0,303	0,325	0,347	0,368	0,390	0,411	0,433	0,476	0,520	0,563				
28					0,406	0,435	0,464	0,493	0,522	0,551	0,588	0,638	0,696	0,754	0,812			
32						0,529	0,565	0,600	0,635	0,670	0,706	0,776	0,847	0,917	0,988			
36							0,671	0,712	0,754	0,796	0,838	0,922	1,01	1,09	1,17	1,26		
40								0,832	0,881	0,930	0,979	1,08	1,17	1,27	1,37	1,47		
44									1,02	1,07	1,13	1,24	1,35	1,47	1,58	1,69	1,81	

## Продовження додатку 6

Діа- метр, см	Висота, м																	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	32	34
48										1,22	1,29	1,42	1,55	1,68	1,80	1,93	2,06	
52											1,46	1,61	1,75	1,90	2,04	2,19	2,34	
56												1,81	1,98	2,14	2,31	2,47	2,64	2,80
60												2,03	2,22	2,40	2,59	2,77	2,96	3,14
64													2,48	2,69	2,89	3,10	3,31	3,51
68													2,76	2,99	3,22	3,45	3,68	3,91
72														3,32	3,57	3,83	4,08	4,34
76														3,67	3,95	4,23	4,52	4,80
80														4,04	4,35	4,66	4,98	5,29



**Об'єм стовбурів граба звичайного в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діаметр, см	Висота, м									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	0,021	0,023	0,026	0,029	0,031	0,034	0,036	0,039	0,041	0,044
12	0,044	0,050	0,055	0,061	0,066	0,072	0,077	0,083	0,088	0,094
16			0,095	0,105	0,114	0,124	0,133	0,143	0,153	0,162
20					0,176	0,190	0,205	0,220	0,234	0,249
24						0,264	0,285	0,305	0,325	0,346
28							0,371	0,397	0,424	0,450
32							0,470	0,503	0,537	0,570
36								0,623	0,665	0,706
40								0,757	0,808	0,858
44									0,965	1,03
48									1,14	1,21
52										1,41
56										1,62
60										

## Продовження додатку 6

Діаметр, см	Висота, м								
	18	19	20	21	22	23	24	25	26
8	0,047								
12	0,099	0,105	0,110						
16	0,172	0,181	0,191	0,200	0,210				
20	0,263	0,278	0,293	0,307	0,322	0,337	0,351		
24	0,366	0,386	0,407	0,427	0,447	0,468	0,488	0,508	
28	0,476	0,503	0,529	0,556	0,582	0,609	0,635	0,662	0,688
32	0,604	0,637	0,671	0,704	0,738	0,771	0,805	0,839	0,872
36	0,748	0,789	0,831	0,872	0,914	0,955	0,997	1,04	1,08
40	0,909	0,959	1,01	1,06	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31
44	1,09	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,51	1,57
48	1,28	1,35	1,42	1,49	1,57	1,64	1,71	1,78	1,85
52	1,49	1,57	1,66	1,74	1,82	1,91	1,99	2,07	2,15
56	1,72	1,82	1,91	2,01	2,10	2,20	2,29	2,39	2,48
60	1,96	2,07	2,18	2,29	2,40	2,51	2,62	2,73	2,84

Об'єм стовбурів *берези повислої* в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діаметр, см	Висота, м														
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	0,015	0,020	0,026	0,031	0,037	0,042	0,048								
10	0,022	0,030	0,038	0,046	0,054	0,063	0,071	0,080							
12		0,041	0,052	0,063	0,075	0,086	0,098	0,110	0,121						
14		0,054	0,068	0,083	0,098	0,113	0,128	0,144	0,159						
16		0,068	0,086	0,105	0,124	0,143	0,162	0,182	0,201	0,221					
18			0,106	0,129	0,152	0,176	0,200	0,223	0,247	0,272	0,296				
20			0,128	0,155	0,183	0,212	0,240	0,269	0,298	0,327	0,356				
22			0,151	0,184	0,217	0,250	0,284	0,318	0,352	0,386	0,421	0,456			
24				0,214	0,252	0,291	0,331	0,370	0,410	0,450	0,490	0,531			
26				0,246	0,290	0,335	0,380	0,426	0,472	0,518	0,564	0,611	0,658		
28				0,280	0,331	0,382	0,433	0,485	0,537	0,590	0,643	0,696	0,749		
30				0,317	0,373	0,431	0,489	0,548	0,606	0,666	0,725	0,786	0,846		
32					0,418	0,483	0,548	0,613	0,679	0,746	0,812	0,880	0,947	1,02	
36					0,514	0,593	0,673	0,754	0,835	0,917	1,00	1,08	1,16	1,25	
40							0,810	0,907	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	
44							0,958	1,07	1,19	1,30	1,42	1,54	1,66	1,78	1,89
48									1,38	1,52	1,66	1,79	1,93	2,07	2,21
52										1,75	1,90	2,06	2,22	2,38	2,54
56										1,99	2,17	2,35	2,53	2,71	2,89
60										2,25	2,45	2,65	2,85	3,06	3,26
64										2,52	2,74	2,97	3,20	3,43	3,66
68										2,80	3,05	3,30	3,56	3,81	4,07
72										3,09	3,37	3,65	3,93	4,21	4,50
76										3,40	3,71	4,01	4,32	4,63	4,94

Об'єм стовбурів *осики* в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діаметр, см	Висота, м															
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
8	0,013	0,018	0,024	0,029	0,035	0,041	0,047									
10	0,019	0,027	0,036	0,044	0,053	0,063	0,072	0,082								
12		0,038	0,050	0,062	0,075	0,088	0,101	0,115	0,129							
14		0,051	0,067	0,083	0,100	0,117	0,135	0,153	0,172	0,190						
16			0,086	0,107	0,128	0,151	0,173	0,197	0,220	0,244	0,269					
18			0,107	0,133	0,160	0,188	0,216	0,245	0,275	0,305	0,335					
20				0,162	0,195	0,229	0,263	0,298	0,334	0,371	0,408	0,446				
22				0,194	0,233	0,273	0,315	0,357	0,400	0,443	0,488	0,533	0,579			
24				0,228	0,274	0,322	0,370	0,421	0,470	0,522	0,574	0,627	0,681			
26					0,319	0,374	0,430	0,488	0,546	0,606	0,667	0,728	0,791	0,854		
28					0,366	0,429	0,494	0,566	0,628	0,696	0,766	0,837	0,909	0,981		
30					0,416	0,488	0,562	0,637	0,714	0,792	0,872	0,952	1,03	1,12		
32					0,470	0,551	0,634	0,719	0,806	0,894	0,983	1,07	1,17	1,26	1,35	
36						0,687	0,790	0,896	1,00	1,11	1,23	1,34	1,45	1,57	1,69	1,81
40								1,06	1,22	1,36	1,49	1,63	1,77	1,91	2,06	2,20
44									1,46	1,62	1,78	1,95	2,12	2,29	2,46	2,63
48									1,72	1,91	2,10	2,29	2,49	2,69	2,89	3,10
52									2,00	2,22	2,44	2,66	2,89	3,12	3,36	3,60
56												3,06	3,32	3,59	3,86	4,13
60												3,48	3,78	4,08	4,39	4,70
64												3,93	4,27	4,61	4,95	5,30
68												4,40	4,78	5,16	5,55	5,94
72												4,90	5,32	5,74	6,17	6,61
76												5,42	5,88	6,35	6,83	7,31
80												5,96	6,48	6,99	7,52	8,05

## Загальні видові числа (за М.Е. Ткаченком)

Висота, м	Видові числа при коефіцієнті форми								
	0,55	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67
12	0,405	0,438	0,445	0,451	0,458	0,464	0,471	0,479	0,486
14	0,396	0,429	0,436	0,443	0,449	0,456	0,463	0,471	0,479
16	0,389	0,422	0,429	0,436	0,443	0,450	0,457	0,465	0,473
18	0,383	0,417	0,424	0,432	0,439	0,446	0,454	0,462	0,470
19	0,381	0,415	0,422	0,430	0,437	0,444	0,452	0,460	0,468
20	0,379	0,413	0,420	0,428	0,435	0,443	0,450	0,458	0,466
21	0,376	0,411	0,419	0,426	0,433	0,441	0,448	0,456	0,464
22	0,374	0,409	0,417	0,424	0,432	0,439	0,447	0,455	0,463
23	0,372	0,408	0,416	0,422	0,430	0,438	0,445	0,454	0,461
24	0,371	0,406	0,414	0,421	0,429	0,436	0,444	0,452	0,460
25	0,369	0,404	0,413	0,419	0,428	0,434	0,443	0,450	0,459
26	0,367	0,403	0,411	0,418	0,426	0,433	0,441	0,449	0,458
27	0,365	0,402	0,410	0,417	0,425	0,432	0,440	0,448	0,457
28	0,364	0,401	0,409	0,416	0,424	0,431	0,439	0,447	0,456
29	0,362	0,400	0,408	0,415	0,423	0,430	0,438	0,446	0,455
30	0,361	0,399	0,407	0,414	0,422	0,429	0,437	0,446	0,454
32	0,359	0,396	0,404	0,412	0,420	0,428	0,436	0,445	0,453
34	0,357	0,394	0,402	0,410	0,418	0,426	0,434	0,443	0,451
Висота, м	Видові числа при коефіцієнті форми								
	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,80
12	0,494	0,501	0,509	0,517	0,525	0,534	0,542	0,550	0,592
14	0,487	0,495	0,503	0,511	0,519	0,528	0,536	0,544	0,587
16	0,481	0,490	0,498	0,506	0,515	0,523	0,532	0,540	0,584
18	0,478	0,486	0,494	0,503	0,511	0,520	0,528	0,537	0,581
19	0,476	0,485	0,492	0,502	0,509	0,519	0,526	0,536	0,580
20	0,475	0,483	0,491	0,500	0,508	0,517	0,525	0,534	0,579
21	0,473	0,482	0,489	0,499	0,506	0,515	0,523	0,532	0,577
22	0,472	0,480	0,488	0,497	0,505	0,514	0,522	0,531	0,576
23	0,470	0,479	0,486	0,496	0,504	0,512	0,521	0,530	0,575
24	0,469	0,477	0,485	0,494	0,503	0,511	0,520	0,529	0,575
25	0,467	0,476	0,484	0,493	0,502	0,510	0,519	0,528	0,575
26	0,466	0,475	0,483	0,492	0,501	0,509	0,518	0,527	0,575
27	0,465	0,474	0,482	0,491	0,500	0,508	0,518	0,527	0,575
28	0,464	0,473	0,481	0,490	0,499	0,508	0,518	0,527	0,575
30	0,463	0,471	0,480	0,489	0,498	0,507	0,516	0,525	0,574
32	0,462	0,470	0,479	0,488	0,497	0,506	0,515	0,524	0,573
34	0,460	0,468	0,477	0,486	0,495	0,506	0,514	0,523	0,572

**Значення коефіцієнта К для визначення відсотка приросту за об'ємом за способом Шнейдера**

Протяжність крони	Коефіцієнт К при енергії росту у висоту					
	відсутня	слабка	помірна	добра	дуже добра	найвища
Нижче 1/2 h	400	470	530	600	670	730
Між 1/2 h і 3/4 h	400	500	570	630	700	770
Вище 3/4 h	400	530	600	670	730	800

**Значення показника к для визначення відсотка приросту за об'ємом за способом Турського**

Величина к при енергії росту у висоту					
відсутня	слабка	помірна	добра	дуже добра	найвища
0	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7

**Призначення і розміри круглих лісоматеріалів хвойних порід  
(ГОСТ 9463-88)**

Призначення лісоматеріалу	Порода	Товщина, см	Довжина, м	Градація по довжині, м
Лісоматеріали для розпилування і стругання				
1. Для виготовлення пиломатеріалів і заготовок: а) загального призначення б) для клепки заливних бочок  в) для клепки сухотарних бочок  г) для суднобудування	С, Ял, Яц, Мд	14 і більше	3,0-6,5	0,25
	С, Ял, Яц, Мд, К	14 і більше	1,0-2,7	0,1
			2,75	-
			3,0-6,5	0,5
	С, Ял, Яц, Мд	13 і більше	1,0-2,7	0,1
			2,75	-
			3,0-6,5	0,5
	С, Ял, Мд	22-36	8,0-11,5	0,5
		24-32	12,0-13,5	0,5
		26-30	14 і більше	0,5
2. Для шпал залізниць: а) широкої колії б) вузької колії	С, Ял, Яц, Мд	26 і більше	2,75; 5,5	-
	С, Ял, Яц, Мд	20 і більше	1,3; 1,5; 1,8 і кратні їм	-
3. Для виготовлення струганого шпону	Мд, С, К	32 і більше	2,5 і більше	0,1
4. Для виготовлення луценого шпону	С, Мд, К, Ял, Яц	18 і більше	1,3; 1,6 і кратні їм	-

## Продовження додатку 10

Призначення лісоматеріалу	Порода	Товщина, см	Довжина, м	Градація по довжині, м
Баланси				
5. Для целюлози на хімічну переробку	Ял, Яц, С, Мд	12-22	1,2; 1,5; 2,0 і кратні їм	-
6. Для сульфітної і бісульфітної целюлози	Ял, Яц	6-16	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0 і кратні їм	-
Лісоматеріали для використання в круглому вигляді				
7. Для палів гідротехнічних споруд і елементів мостів	С, Мд, Ял, Яц	22-34	6,5; 8,5	-
8. Для опор ліній зв'язку і електропередач: а) для опор ліній зв'язку  б) для опор ліній електропередач	С, Мд, Ял, Яц	14-24	3,5; 4,5; 2,75; 3,25; 5,5; 6,0; 6,5; 7,5; 8,5; 9,5; 11,0; 13,0	-
	С, Мд, Ял, Яц	20-26	4,4	-
		16-22	6,5-9,5	1,0
		16-20	11,0-13,0	-
9. Для будівництва	С, Ял, Яц, Мд	14-24	3,0-6,5	0,5
10. Підтоварник	С, Ял, Яц, Мд, К	6-13	3,0-6,5	0,5
11. Для шпалер хмільників	С, Ял, Яц, Мд	13-20	7,5-9,5	1,0



**Призначення і розміри круглих лісоматеріалів листяних порід  
(ГОСТ 9462-88)**

Призначення лісоматеріалу	Порода	Товщина, см	Довжина, м	Градація по довжині, м
Лісоматеріали для розпилювання і стругання				
1. Для виготовлення матеріалів загального призначення	Всі породи крім Д, Бк, Яс, Іл, Кл, Г	14 і більше	2,0-6,0	0,25
	Д, Бк, Яс, Іл, Кл, Г	14 і більше	1,0-6,0	0,1
а) для лиж	Б Б, Кл, Іл, Бк, Яс, Г	16 і більше	1,5 2,0-2,4	- 0,1
б) для клепки винних і пивних бочок	Д	26 і більше	0,6 і більше	-
в) для клепки заливних бочок	Б, Ос, Т, Бк, Лп, Вр	14 і більше 12 і більше	0,6 і більше не менше 0,6	- 0,1
2. Для шпал залізниць:				
а) широкої колії	Б, Ос, Т, Влх, Лп, Вр, Б	26 і більше	2,75; 5,5	-
б) вузької колії	Б	20 і більше	1,3; 1,5; 1,8	-
3. Для виготовлення струганого шпону	Всі породи	24 і більше	1,5 і більше	0,1
4. Для виготовлення лушеного шпону	Д, Кл, Яс, Б, Іл, Бк, Г, Влх, Ос, Т, Лп	16 і більше	1,3; 1,6 і кратні їм	-
5. Для виробництва сірників	Ос, Т, Лп, Влх	16 і більше	не менше 2,0	0,1

## Продовження додатку 11

Призначення лісоматеріалу	Порода	Товщина, см	Довжина, м	Градація по довжині, м
Баланси				
6. Для целюлози на хімічну переробку	Б, Т, Ос	10-24	1,2; 1,5 і кратні їм	-
7. Для сульфітної і бісульфітної целюлози	Б, Ос, Т, Влх	6-18	0,75; 1,0; 1,2; 1,25 і кратні їм	-
Лісоматеріали для використання в круглому вигляді				
8. Для будівництва	Всі породи	12-24	4,0-6,5	0,5
9. Підтоварник	Всі породи	8-11	3,0 і більше	0,25

## Об'єми круглих лісоматеріалів (ГОСТ 2708-75)

D, см	Довжина сортименту, м								
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
3	-	-	-	-	0,0045	0,0057	0,0067	0,0078	0,0092
4	-	-	0,0037	0,0051	0,0065	0,0079	0,0093	0,011	0,013
5	-	-	0,0053	0,0071	0,0088	0,011	0,013	0,015	0,018
6	0,0032	0,0052	0,0073	0,0093	0,012	0,014	0,017	0,019	0,022
7	0,0044	0,0070	0,010	0,012	0,015	0,018	0,021	0,025	0,028
8	0,0053	0,0081	0,011	0,014	0,017	0,021	0,026	0,031	0,035
9	0,0067	0,010	0,014	0,018	0,021	0,026	0,032	0,037	0,043
10	0,0082	0,012	0,017	0,022	0,026	0,031	0,037	0,044	0,051
11	0,010	0,016	0,022	0,027	0,032	0,037	0,045	0,053	0,062
12	0,012	0,019	0,026	0,031	0,038	0,046	0,053	0,063	0,073
13	0,014	0,022	0,030	0,036	0,045	0,053	0,062	0,074	0,085
14	0,016	0,025	0,035	0,043	0,052	0,061	0,073	0,084	0,097
16	0,021	0,033	0,044	0,056	0,069	0,082	0,095	0,110	0,124
18	0,027	0,041	0,056	0,071	0,086	0,103	0,120	0,138	0,156
20	0,033	0,051	0,069	0,087	0,107	0,126	0,147	0,170	0,190
22	0,040	0,062	0,084	0,107	0,130	0,154	0,178	0,20	0,23
24	0,048	0,075	0,103	0,130	0,157	0,184	0,21	0,24	0,27
26	0,057	0,089	0,123	0,154	0,185	0,21	0,25	0,28	0,32
28	0,067	0,104	0,144	0,180	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37
30	0,077	0,119	0,165	0,20	0,25	0,29	0,33	0,38	0,42
32	0,087	0,135	0,19	0,23	0,28	0,33	0,38	0,43	0,48
34	0,10	0,15	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,49	0,54
36	0,11	0,17	0,23	0,29	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60
38	0,12	0,19	0,26	0,32	0,39	0,46	0,53	0,60	0,67
40	0,14	0,21	0,28	0,36	0,43	0,50	0,58	0,66	0,74
42	0,15	0,23	0,31	0,39	0,47	0,56	0,64	0,73	0,81
44	0,16	0,25	0,34	0,43	0,52	0,61	0,70	0,80	0,89
46	0,18	0,27	0,37	0,47	0,57	0,67	0,77	0,87	0,98
48	0,19	0,30	0,41	0,51	0,62	0,73	0,84	0,95	1,06
50	0,21	0,32	0,44	0,56	0,67	0,79	0,91	1,03	1,15
52	0,23	0,36	0,48	0,61	0,73	0,86	0,99	1,12	1,25
54	0,25	0,38	0,53	0,66	0,80	0,93	1,07	1,21	1,35
56	0,27	0,42	0,57	0,72	0,86	1,01	1,16	1,31	1,46
58	0,29	0,45	0,61	0,77	0,92	1,08	1,25	1,41	1,57
60	0,31	0,48	0,66	0,83	0,99	1,16	1,33	1,51	1,68
62	0,33	0,52	0,71	0,88	1,06	1,24	1,43	1,62	1,80
64	0,35	0,55	0,75	0,94	1,13	1,33	1,52	1,72	1,91
66	0,37	0,58	0,80	1,00	1,20	1,40	1,61	1,82	2,02
68	0,39	0,62	0,85	1,05	1,27	1,49	1,70	1,92	2,13
70	0,42	0,66	0,89	1,12	1,34	1,57	1,80	2,02	2,25

## Продовження додатку 12

D, см	Довжина сортименту, м								
	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
3	0,010	0,012	0,013	0,015	0,017	0,018	0,019	0,021	0,022
4	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,026	0,028	0,031	0,033
5	0,020	0,023	0,025	0,029	0,032	0,036	0,039	0,043	0,046
6	0,025	0,028	0,031	0,037	0,042	0,047	0,051	0,056	0,062
7	0,032	0,036	0,040	0,045	0,051	0,058	0,064	0,070	0,077
8	0,040	0,045	0,051	0,057	0,064	0,071	0,078	0,084	0,094
9	0,049	0,055	0,061	0,069	0,076	0,084	0,092	0,100	0,112
10	0,058	0,065	0,075	0,082	0,090	0,100	0,110	0,122	0,135
11	0,070	0,080	0,090	0,098	0,108	0,120	0,130	0,140	0,157
12	0,083	0,093	0,103	0,114	0,125	0,138	0,150	0,166	0,180
13	0,097	0,108	0,120	0,132	0,144	0,158	0,173	0,190	0,20
14	0,110	0,123	0,135	0,150	0,164	0,179	0,195	0,21	0,23
16	0,140	0,155	0,172	0,189	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28
18	0,175	0,194	0,21	0,23	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35
20	0,21	0,23	0,26	0,28	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42
22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,50
24	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,47	0,50	0,55	0,58
26	0,35	0,39	0,43	0,46	0,50	0,54	0,58	0,63	0,67
28	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,63	0,67	0,72	0,78
30	0,47	0,52	0,56	0,61	0,66	0,72	0,78	0,83	0,89
32	0,53	0,59	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00
34	0,60	0,66	0,72	0,78	0,85	0,92	0,98	1,06	1,13
36	0,67	0,74	0,80	0,88	0,95	1,02	1,10	1,18	1,26
38	0,74	0,82	0,90	0,97	1,05	1,13	1,22	1,30	1,40
40	0,82	0,90	0,99	1,07	1,16	1,25	1,35	1,44	1,54
42	0,90	1,00	1,08	1,18	1,28	1,38	1,48	1,58	1,70
44	0,99	1,09	1,20	1,30	1,40	1,51	1,62	1,73	1,86
46	1,08	1,19	1,30	1,41	1,53	1,65	1,77	1,90	2,03
48	1,18	1,30	1,41	1,54	1,67	1,80	1,93	2,07	2,22
50	1,28	1,41	1,54	1,67	1,81	1,95	2,10	2,26	2,42
52	1,39	1,53	1,67	1,81	1,97	2,12	2,28	2,45	2,61
54	1,50	1,65	1,80	1,96	2,12	2,29	2,46	2,63	2,81
56	1,62	1,78	1,95	2,11	2,28	2,46	2,64	2,83	3,02
58	1,74	1,91	2,08	2,27	2,45	2,63	2,83	3,03	3,23
60	1,86	2,05	2,23	2,42	2,62	2,81	3,02	3,23	3,45
62	1,99	2,18	2,37	2,57	2,78	2,99	3,21	3,43	3,65
64	2,11	2,32	2,52	2,73	2,95	3,17	3,40	3,63	3,89
66	2,23	2,44	2,66	2,88	3,11	3,38	3,62	3,86	4,13
68	2,35	2,57	2,81	3,05	3,31	3,59	3,84	4,09	4,39
70	2,48	2,72	2,97	3,23	3,51	3,80	4,07	4,33	4,65

**Об'єми стовбурів сосни звичайної за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот									
	I		II		III		IV		V	
	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>
12	22	0,124	20	0,113	18	0,102	16	0,092	14	0,081
16	25,5	0,256	23	0,223	21	0,204	18,5	0,180	16,5	0,160
20	28	0,415	25	0,371	23	0,342	20,5	0,305	18,5	0,277
24	30	0,620	27	0,564	25	0,524	22	0,463	20	0,424
28	32	0,893	29	0,816	26	0,733	23,5	0,665	21	0,597
32	33,5	1,20	31,5	1,10	27,5	0,995	24,5	0,892	22	0,802
36	34,5	1,56	31,5	1,43	28,5	1,30	25,5	1,17	23	1,00
40	35,5	1,98	32,5	1,82	29,5	1,61	26,5	1,47	23,5	1,33
44	36	2,40	33	2,21	30	2,02	27	1,83	24	1,64
48	36,5	2,90	33,5	2,67	30,5	2,44	27,5	2,21	24	2,02
52	37	3,47	34	3,15	31	2,90	27,5	2,59	24,5	2,31
56	37	3,97	34	3,67	31	3,36	28	3,05	24,5	2,68
60	37	4,55	34	4,21	31	3,85	-	-	-	-
64	37	5,18	34	4,68	-	-	-	-	-	-

**Об'єми стовбурів ялини європейської за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот									
	I		II		III		IV		V	
	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>
12	19	0,015	17,5	0,106	16	0,097	14,5	0,087	13	0,080
16	23	0,235	21	0,225	19	0,195	17,5	0,180	16	0,166
20	26	0,403	24	0,374	22	0,344	20	0,314	18,5	0,292
24	29	0,640	26,5	0,586	24,5	0,543	22,5	0,502	20,5	0,458
28	31	0,920	28,5	0,847	26	0,775	24	0,718	21,5	0,646
32	33	1,27	30,5	1,18	27,5	1,06	25	0,969	22,5	0,879
36	34	1,64	31,5	1,53	28,5	1,39	26	1,27	23,5	1,15
40	35	2,08	32	1,91	29,5	1,78	26,5	1,60	24	1,45
44	36	2,55	33	2,36	30	2,16	27	1,95	24,5	1,77
48	36,5	3,09	33,5	2,86	30,5	2,61	27,5	2,37	25	2,16
52	37	3,65	34	3,39	31	3,10	28	2,82	25,5	2,57
56	37,5	4,26	34,5	3,97	31,5	3,64	28,5	3,31	26	3,02
60	38	4,94	34,5	4,53	31,5	4,16	28,5	3,79	-	-

**Об'єми стовбурів ялиці білої за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот							
	I		II		III		IV	
	H, м	V, м <sup>3</sup>	H, м	V, м <sup>3</sup>	H, м	V, м <sup>3</sup>	H, м	V, м <sup>3</sup>
8	11	0,02	10	0,02	9	0,01	7	0,01
12	15	0,08	13	0,08	12	0,07	10	0,06
16	18	0,17	17	0,16	15	0,15	13	0,13
20	21	0,30	19	0,28	17	0,26	16	0,23
24	24	0,48	21	0,44	20	0,42	18	0,37
28	26	0,70	23	0,64	21	0,61	19	0,55
32	28	0,98	24	0,86	23	0,82	20	0,72
36	29	1,27	25	1,10	24	1,07	21	0,94
40	30	1,62	26	1,36	25	1,30	21	1,15
44	31	2,01	27	1,67	25	1,55	-	-
48	32	2,44	28	2,07	26	1,82	-	-
52	33	2,90	-	-	-	-	-	-
56	34	3,37	-	-	-	-	-	-

**Об'єми стовбурів дуба звичайного за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот							
	I		II		III		IV	
	H, м	V, м <sup>3</sup>	H, м	V, м <sup>3</sup>	H, м	V, м <sup>3</sup>	H, м	V, м <sup>3</sup>
12	17,5	0,101	15,5	0,091	13,5	0,075	11,5	0,062
16	20	0,206	18	0,188	16	0,169	14	0,142
20	23,5	0,356	21	0,320	19	0,291	17	0,262
24	26	0,560	23,5	0,507	21	0,455	19	0,413
28	28	0,810	25	0,725	22,5	0,656	20,5	0,599
32	29	1,08	26	0,975	23,5	0,883	21,5	0,811
36	30	1,42	27	1,28	24	1,14	22	1,05
40	31	1,80	28	1,64	25	1,46	22,5	1,32
44	31,5	2,19	28,5	1,99	25,5	1,79	23	1,62
48	32	2,61	29	2,38	26	2,15	23,5	1,94
52	33	3,15	29,5	2,85	26,5	2,57	24	2,33
56	33,5	3,71	30	3,35	27	3,03	24,5	2,75

**Об'єми стовбурів бука лісового за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот							
	I		II		III		IV	
	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>
8	15	0,046	14	0,035	12,5	0,030	11,5	0,026
12	19	0,108	17,5	0,099	16	0,091	14,5	0,084
16	22,5	0,218	20,5	0,200	18,5	0,181	16,5	0,163
20	25,5	0,376	23	0,347	21	0,318	19	0,289
24	27	0,579	25	0,537	23	0,495	21	0,453
28	29	0,832	26,5	0,762	24,5	0,706	22,5	0,650
32	30,5	1,13	28	1,04	25,5	0,950	23	0,860
36	32	1,49	29	1,36	26	1,22	23,5	1,10
40	33	1,88	30	1,72	27	1,56	24	1,39
44	33,5	2,30	30,5	2,10	27,5	1,92	24,5	1,70
48	34	2,77	31	2,54	28	2,31	25	2,06
52	34,5	3,28	31,5	3,00	28,5	2,74	25,5	2,46
56	35	3,85	32	3,53	29	3,23	26	2,90
60	35,5	4,46	32,5	4,10	29,5	3,70	26,5	3,38

**Об'єми стовбурів ясена звичайного за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот					
	I		II		III	
	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>
8	10,5	0,029	9	0,026	7,5	0,023
12	15	0,085	13	0,076	11	0,067
16	18,5	0,18	16	0,16	13,5	0,14
20	21	0,22	18,5	0,29	16	0,25
24	23	0,50	21	0,45	18	0,41
28	25	0,72	22,5	0,66	20	0,60
32	26	0,98	24	0,90	21	0,82
36	27	1,28	25	1,18	22	1,08
40	28	1,62	25,5	1,49	23	1,37
44	28,5	1,99	26	1,85	23,5	1,70
48	28,5	2,38	26,5	2,22	24	2,05
52	29	2,82	26,5	2,62	24	2,41
56	29	3,28	27	3,04	24	2,81
60	29	3,78	27	3,51	24	3,24

**Об'єми стовбурів граба звичайного за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот							
	I		II		III		IV	
	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>
8	16,5	0,041	14,5	0,034	12	0,031	10	0,025
12	19	0,104	17	0,092	14,5	0,080	12,5	0,069
16	21,5	0,203	19	0,179	16,5	0,161	14,5	0,141
20	23,5	0,343	21	0,307	18,5	0,275	16	0,236
24	25	0,520	22	0,468	19,5	0,414	16,5	0,362
28	25,5	0,720	23	0,650	20	0,580	17,5	0,510
32	26	0,95	23	0,87	20,5	0,76	17,5	0,67
36	26	1,22	23,5	1,10	20,5	0,98	17,5	0,86
40	26,5	1,51	23,5	1,36	20,5	1,21	18	1,07
44	26,5	1,84	23,5	1,64	20,5	1,47	18	1,29
48	26,5	2,18	23,5	1,96	20,5	1,74	18	1,53

**Об'єми стовбурів берези повислої за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот									
	I		II		III		IV		V	
	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>
8	16	0,037	15	0,035	13	0,031	11	0,027	9	0,022
12	19	0,099	18	0,094	16	0,084	14	0,074	12	0,065
16	21	0,193	20	0,184	18	0,167	16	0,149	14	0,132
20	23	0,327	22	0,314	20	0,287	18	0,261	16	0,233
24	25	0,51	23	0,471	21	0,433	19	0,395	17	0,356
28	26	0,72	24	0,67	22	0,62	20	0,56	18	0,51
32	28	1,00	26	0,94	23	0,84	21	0,77	19	0,70
36	29	1,31	27	1,23	24	1,10	22	1,02	20	0,93
40	30	1,67	28	1,57	25	1,41	23	1,31	21	1,20
44	31	2,09	29	1,96	26	1,77	24	1,65	22	1,52
48	32	2,57	30	2,41	27	2,18	25	2,04	-	-
52	33	3,10	30	2,83	28	2,65	26	2,47	-	-



**Об'єми стовбурів осики за розрядами висот**

Діаметр, см	Розряди висот							
	I <sup>a</sup>		I		II		III	
	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>	Н, м	V, м <sup>3</sup>
8	15	0,037	14	0,035	13	0,033	12	0,030
12	20	0,110	18	0,100	17	0,095	15	0,084
16	24	0,232	21	0,205	19	0,188	17	0,168
20	26	0,390	24	0,363	22	0,335	19	0,292
24	27	0,580	25	0,540	23	0,500	21	0,462
28	29	0,85	26	0,77	24	0,71	22	0,66
32	30	1,15	28	1,07	26	1,00	23	0,89
36	31	1,50	29	1,41	27	1,31	24	1,18
40	32	1,91	30	1,73	27	1,62	25	1,51
44	33	2,38	31	2,17	28	2,03	25	1,82
48	34	2,91	31	2,66	29	2,50	25	2,17
52	34	3,42	31	3,13	29	2,93	25	2,55

Об'єм стовбурів ялини європейської в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діаметр, см	Висота, м																	
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
8	0,019	0,023	0,027	0,031	0,035	0,039	0,044											
10	0,029	0,035	0,042	0,048	0,055	0,061	0,068	0,074										
12		0,051	0,059	0,069	0,079	0,088	0,098	0,107	0,117									
14		0,069	0,082	0,095	0,107	0,120	0,133	0,146	0,159	0,172	0,185							
16		0,090	0,107	0,123	0,140	0,157	0,174	0,191	0,208	0,225	0,242							
18			0,135	0,156	0,178	0,199	0,220	0,242	0,263	0,284	0,306	0,327	0,349					
20			0,167	0,193	0,219	0,246	0,272	0,298	0,325	0,351	0,378	0,404	0,430	0,457				
24				0,278	0,316	0,354	0,392	0,430	0,468	0,506	0,544	0,582	0,620	0,658	0,696			
28				0,378	0,430	0,482	0,533	0,585	0,637	0,688	0,740	0,792	0,844	0,895	0,947	0,999		
32				0,494	0,561	0,629	0,696	0,764	0,832	0,899	0,967	1,03	1,10	1,17	1,24	1,30		
36					0,710	0,796	0,881	0,967	1,05	1,14	1,22	1,31	1,39	1,48	1,57	1,65	1,74	
40						0,983	1,09	1,19	1,30	1,40	1,51	1,62	1,72	1,83	1,93	2,04	2,14	
44						1,19	1,32	1,44	1,57	1,70	1,83	1,96	2,08	2,21	2,34	2,47	2,59	
48							1,57	1,72	1,87	2,02	2,18	2,33	2,48	2,63	2,78	2,94	3,09	3,24
52							1,84	2,02	2,20	2,37	2,55	2,73	2,91	3,09	3,27	3,44	3,62	3,80
56							2,13	2,34	2,55	2,75	2,96	3,17	3,37	3,58	3,79	4,00	4,20	4,41
60								2,69	2,92	3,16	3,40	3,64	3,87	4,11	4,35	4,59	4,82	5,06
64									3,33	3,60	3,87	4,14	4,41	4,68	4,95	5,22	5,49	5,76
68									3,76	4,06	4,37	4,67	4,98	5,28	5,59	5,89	6,20	6,50
72										4,55	4,89	5,24	5,58	5,92	6,26	6,60	6,95	7,29
76											5,45	5,83	6,21	6,60	6,98	7,36	7,74	8,12
80											6,04	6,46	6,89	7,31	7,73	8,15	8,58	9,00

## Продовження додатку 14

Діаметр, см	Висота, м																	
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
84											6,66	7,13	7,59	8,06	8,52	8,99	9,45	9,92
88											7,31	7,82	8,33	8,84	9,35	9,87	10,4	10,9
92											7,99	8,55	9,11	9,67	10,2	10,8	11,3	11,9
96											8,70	9,31	9,92	10,5	11,1	11,7	12,3	13,0
100											9,44	10,1	10,8	11,4	12,1	12,7	13,4	14,1

Об'єм стовбурів ялиці білої в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діа- метр, см	Висота, м																
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
8	0,023	0,027	0,031	0,035	0,039	0,043											
10	0,035	0,042	0,048	0,055	0,061	0,068	0,074										
12	0,051	0,060	0,062	0,079	0,088	0,097	0,107	0,116									
14	0,069	0,082	0,094	0,107	0,120	0,132	0,145	0,158	0,170	0,183							
16	0,090	0,107	0,123	0,140	0,156	0,173	0,190	0,206	0,223	0,239							
18		0,135	0,156	0,177	0,198	0,219	0,240	0,261	0,282	0,303	0,324	0,345					
20		0,167	0,192	0,218	0,244	0,270	0,296	0,322	0,348	0,374	0,400	0,426	0,452				
24		0,240	0,277	0,314	0,352	0,389	0,426	0,464	0,501	0,538	0,576	0,613	0,650	0,688			
28			0,377	0,428	0,479	0,530	0,580	0,631	0,682	0,733	0,754	0,834	0,885	0,936	0,987		
32			0,493	0,559	0,625	0,692	0,758	0,824	0,891	0,957	1,02	1,09	1,16	1,22	1,29		
36				0,707	0,791	0,875	0,959	1,04	1,13	1,21	1,30	1,38	1,46	1,55	1,63	1,72	

## Продовження додатку 14

Діа- метр, см	Висота, м																
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
40					0,977	1,08	1,18	1,29	1,39	1,50	1,60	1,70	1,81	1,91	2,01	2,12	
44					1,18	1,31	1,43	1,56	1,68	1,81	1,93	2,06	2,19	2,31	2,44	2,56	
48						1,56	1,71	1,85	2,00	2,15	2,30	2,45	2,60	2,75	2,90	3,05	3,20
52						1,83	2,00	2,18	2,35	2,53	2,70	2,88	3,05	3,23	3,40	3,58	3,75
56						2,12	2,32	2,52	2,73	2,93	3,13	3,34	3,54	3,74	3,95	4,15	4,35
60							2,66	2,90	3,13	3,36	3,60	3,83	4,06	4,30	4,53	4,76	5,00
64								3,30	3,56	3,83	4,09	4,36	4,62	4,89	5,16	5,42	5,69
68								3,72	4,02	4,32	4,62	4,92	5,22	5,52	5,82	6,12	6,42
72									4,51	4,85	5,18	5,52	5,85	6,19	6,52	6,86	7,20
76										5,40	5,77	6,15	6,52	6,90	7,27	7,64	8,02
80										5,98	6,40	6,81	7,23	7,64	8,06	8,47	8,88
84										6,59	7,05	7,51	7,97	8,42	8,88	9,34	9,80
88										7,24	7,74	8,24	8,74	9,24	9,75	10,2	10,8
92										7,91	8,46	9,01	9,56	10,1	10,7	11,2	11,7
96										8,61	9,21	9,81	10,4	11,0	11,6	12,2	12,8
100										9,35	9,99	10,6	11,3	11,9	12,6	13,2	13,9

Об'єм стовбурів *сосни звичайної* в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діа- метр, см	Висота, м																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
8	0,024	0,027	0,031	0,035	0,038	0,042	0,046										
10	0,037	0,043	0,048	0,054	0,059	0,065	0,071										
12	0,052	0,061	0,069	0,077	0,085	0,093	0,101	0,110	0,118								
14		0,082	0,093	0,104	0,114	0,125	0,136	0,148	0,160	0,173							
16		0,107	0,121	0,135	0,149	0,163	0,178	0,193	0,208	0,224	0,241						
18		0,134	0,152	0,170	0,187	0,205	0,224	0,242	0,262	0,282	0,304						
20			0,187	0,208	0,230	0,252	0,275	0,298	0,322	0,347	0,373	0,400					
22			0,225	0,251	0,277	0,304	0,331	0,359	0,388	0,418	0,450	0,482					
24			0,267	0,298	0,329	0,360	0,393	0,426	0,460	0,496	0,533	0,572	0,612				
26				0,348	0,385	0,421	0,459	0,498	0,538	0,580	0,624	0,669	0,716				
28				0,403	0,445	0,487	0,531	0,576	0,622	0,671	0,721	0,773	0,828	0,885			
30				0,461	0,50	0,558	0,608	0,659	0,712	0,768	0,825	0,885	0,948	1,01			
32				0,523	0,577	0,633	0,690	0,748	0,808	0,871	0,936	1,00	1,08	1,15	1,23		
36				0,659	0,727	0,797	0,868	0,942	1,02	1,10	1,18	1,26	1,35	1,45	1,55		
40					0,894	0,979	1,07	1,16	1,25	1,35	1,45	1,55	1,66	1,78	1,90	2,02	
44						1,18	1,29	1,40	1,51	1,63	1,75	1,87	2,01	2,14	2,29	2,44	
48						1,40	1,53	1,65	1,79	1,93	2,07	2,22	2,38	2,54	2,71	2,89	
52						1,64	1,78	1,93	2,09	2,25	2,42	2,60	2,78	2,97	3,17	3,38	
56							2,06	2,24	2,42	2,61	2,80	3,00	3,22	3,44	3,67	3,91	
60							2,36	2,56	2,77	2,98	3,21	3,44	3,68	3,93	4,20	4,48	
64							2,68	2,91	3,14	3,38	3,64	3,90	4,18	4,46	4,77	5,08	

## Продовження додатку 14

Діа-метр, см	Висота, м																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
68							3,02	3,27	3,54	3,81	4,10	4,39	4,70	5,03	5,37	5,72	
72										4,26	4,58	4,91	5,26	5,62	6,00	6,40	6,81
76										4,74	5,09	5,46	5,85	6,25	6,67	7,11	7,57
80										5,24	5,63	6,04	6,46	6,91	7,38	7,86	8,37
84										5,76	6,19	6,64	7,11	7,60	8,11	8,65	9,21
88										6,31	6,78	7,28	7,79	8,33	8,89	9,48	10,1
92										6,89	7,40	7,94	8,50	9,08	9,70	10,3	11,0
96										7,48	8,04	8,63	9,24	9,87	10,5	11,2	12,0
100										8,11	8,71	9,35	10,0	10,7	11,4	12,2	13,0

**Об'єм стовбурів дуба звичайного в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діа-метр, см	Висота, м																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
8	0,017	0,023	0,028	0,034	0,039	0,044											
10	0,027	0,035	0,043	0,052	0,060	0,068	0,076										
12	0,038	0,050	0,061	0,073	0,085	0,096	0,108	0,119									
14	0,051	0,067	0,082	0,098	0,114	0,129	0,145	0,160	0,176								
16		0,086	0,107	0,127	0,147	0,169	0,187	0,207	0,227	0,246							
18		0,108	0,134	0,159	0,184	0,209	0,234	0,259	0,284	0,309	0,333						
20			0,163	0,195	0,226	0,256	0,287	0,317	0,348	0,378	0,408	0,438					
22			0,196	0,234	0,271	0,308	0,344	0,381	0,417	0,454	0,490	0,526					

## Продовження додатку 14

Діа- метр, см	Висота, м																
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
24			0,232	0,276	0,320	0,364	0,407	0,450	0,493	0,536	0,579	0,621	0,664				
26				0,322	0,373	0,424	0,474	0,525	0,575	0,625	0,675	0,724	0,774				
28				0,371	0,430	0,489	0,547	0,605	0,663	0,720	0,778	0,835	0,892	0,949			
30				0,423	0,491	0,558	0,624	0,690	0,756	0,822	0,888	0,953	1,02	1,08			
32				0,479	0,555	0,631	0,706	0,781	0,856	0,930	1,00	1,08	1,15	1,23	1,30		
36				0,600	0,696	0,791	0,885	0,979	1,07	1,17	1,26	1,35	1,44	1,54	1,63	1,72	
40					0,852	0,968	1,08	1,20	1,31	1,43	1,54	1,65	1,77	1,88	1,99	2,10	
44					1,023	1,162	1,30	1,44	1,58	1,71	1,85	1,99	2,12	2,26	2,39	2,53	
48					1,208	1,373	1,54	1,70	1,86	2,02	2,19	2,35	2,51	2,67	2,83	2,98	
52					1,408	1,601	1,79	1,98	2,17	2,36	2,55	2,74	2,92	3,11	3,29	3,48	
56							2,07	2,28	2,50	2,72	2,94	3,15	3,37	3,58	3,80	4,01	4,22
60								2,61	2,86	3,10	3,35	3,60	3,84	4,09	4,33	4,58	4,82
64									3,23	3,51	3,79	4,07	4,35	4,63	4,90	5,18	5,46
68									3,63	3,95	4,26	4,57	4,89	5,20	5,51	5,82	6,13
72										4,40	4,75	5,10	5,45	5,80	6,15	6,49	6,84
76												5,66	6,05	6,43	6,82	7,20	7,58
80													6,67	7,10	7,52	7,95	8,37
84													7,33	7,79	8,26	8,72	9,19
88													8,01	8,52	9,03	9,54	10,0
92													8,72	9,28	9,83	10,4	10,9
96													9,46	10,1	10,7	11,3	11,9
100													10,2	10,9	11,5	12,2	12,8

Об'єм стовбурів бука лісового в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>

Діа- метр, см	Висота, м																
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
8	0,021	0,026	0,031	0,036	0,040	0,045											
10	0,032	0,040	0,047	0,055	0,062	0,070	0,077										
12	0,045	0,056	0,067	0,078	0,089	0,100	0,110	0,121									
14	0,060	0,075	0,090	0,104	0,119	0,134	0,149	0,163	0,178	0,193							
16	0,076	0,096	0,115	0,134	0,153	0,173	0,192	0,212	0,231	0,250							
18		0,119	0,143	0,167	0,192	0,216	0,241	0,266	0,290	0,316	0,341	0,366					
20		0,144	0,173	0,203	0,233	0,264	0,294	0,325	0,356	0,388	0,420	0,452	0,484				
24		0,206	0,248	0,291	0,334	0,378	0,422	0,466	0,510	0,555	0,601	0,646	0,692	0,739			
28			0,333	0,390	0,447	0,505	0,563	0,622	0,681	0,740	0,800	0,861	0,922	0,983	1,04		
32			0,427	0,500	0,573	0,647	0,721	0,796	0,871	0,946	1,02	1,10	1,18	1,25	1,33		
36				0,623	0,714	0,805	0,897	0,989	1,08	1,17	1,27	1,36	1,46	1,55	1,65	1,74	
40					0,869	0,980	1,09	1,20	1,31	1,43	1,54	1,65	1,77	1,88	2,00	2,11	
44					1,04	1,17	1,30	1,44	1,57	1,70	1,84	1,97	2,11	2,24	2,38	2,51	
48						1,38	1,54	1,69	1,85	2,00	2,16	2,32	2,47	2,63	2,79	2,95	3,11
52						1,61	1,79	1,97	2,15	2,33	2,51	2,69	2,87	3,06	3,24	3,42	3,61
56						1,85	2,06	2,26	2,47	2,68	2,89	3,10	3,30	3,51	3,72	3,93	4,14
60							2,35	2,58	2,82	3,06	3,29	3,53	3,77	4,00	4,24	4,48	4,72
64								2,92	3,19	3,46	3,72	3,99	4,26	4,52	4,79	5,06	5,33
68								3,29	3,58	3,88	4,18	4,48	4,78	5,08	5,38	5,68	5,98
72									4,00	4,34	4,67	5,00	5,34	5,67	6,00	6,33	6,67
76										4,81	5,18	5,55	5,92	6,29	6,66	7,03	7,40
80										5,32	5,72	6,13	6,54	6,94	7,35	7,76	8,16



## Продовження додатку 14

Діа-метр, см	Висота, м																
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
84										5,85	6,29	6,74	7,19	7,63	8,08	8,52	8,97
88										6,40	6,89	7,38	7,87	8,35	8,84	9,33	9,82
92										6,98	7,51	8,05	5,58	9,11	9,64	10,2	10,7
96										7,59	8,17	8,74	9,32	9,90	10,5	11,0	11,6
100										8,22	8,84	9,47	10,1	10,7	11,3	12,0	12,6

**Об'єм стовбурів ясена звичайного в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діа-метр, см	Висота, м																	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	32	34
8	0,027	0,030	0,032	0,035	0,038	0,040	0,043	0,046	0,048	0,051	0,054							
12	0,058	0,064	0,070	0,075	0,081	0,087	0,093	0,099	0,105	0,110	0,116	0,128						
16		0,110	0,120	0,130	0,140	0,151	0,161	0,171	0,181	0,191	0,201	0,221	0,241					
20			0,184	0,199	0,215	0,230	0,245	0,261	0,276	0,291	0,306	0,337	0,368	0,398				
24				0,282	0,303	0,325	0,347	0,368	0,390	0,411	0,433	0,476	0,520	0,563				
28					0,406	0,435	0,464	0,493	0,522	0,551	0,588	0,638	0,696	0,754	0,812			
32						0,529	0,565	0,600	0,635	0,670	0,706	0,776	0,847	0,917	0,988			
36							0,671	0,712	0,754	0,796	0,838	0,922	1,01	1,09	1,17	1,26		
40								0,832	0,881	0,930	0,979	1,08	1,17	1,27	1,37	1,47		
44									1,02	1,07	1,13	1,24	1,35	1,47	1,58	1,69	1,81	

## Продовження додатку 14

Діа- метр, см	Висота, м																	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	32	34
48										1,22	1,29	1,42	1,55	1,68	1,80	1,93	2,06	
52											1,46	1,61	1,75	1,90	2,04	2,19	2,34	
56												1,81	1,98	2,14	2,31	2,47	2,64	2,80
60												2,03	2,22	2,40	2,59	2,77	2,96	3,14
64													2,48	2,69	2,89	3,10	3,31	3,51
68													2,76	2,99	3,22	3,45	3,68	3,91
72														3,32	3,57	3,83	4,08	4,34
76														3,67	3,95	4,23	4,52	4,80
80														4,04	4,35	4,66	4,98	5,29

**Об'єм стовбурів граба звичайного в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діаметр, см	Висота, м									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	0,021	0,023	0,026	0,029	0,031	0,034	0,036	0,039	0,041	0,044
12	0,044	0,050	0,055	0,061	0,066	0,072	0,077	0,083	0,088	0,094
16			0,095	0,105	0,114	0,124	0,133	0,143	0,153	0,162
20					0,176	0,190	0,205	0,220	0,234	0,249
24						0,264	0,285	0,305	0,325	0,346
28							0,371	0,397	0,424	0,450
32							0,470	0,503	0,537	0,570
36								0,623	0,665	0,706
40								0,757	0,808	0,858
44									0,965	1,03
48									1,14	1,21
52										1,41
56										1,62
60										

## Продовження додатку 14

Діаметр, см	Висота, м								
	18	19	20	21	22	23	24	25	26
8	0,047								
12	0,099	0,105	0,110						
16	0,172	0,181	0,191	0,200	0,210				
20	0,263	0,278	0,293	0,307	0,322	0,337	0,351		
24	0,366	0,386	0,407	0,427	0,447	0,468	0,488	0,508	
28	0,476	0,503	0,529	0,556	0,582	0,609	0,635	0,662	0,688
32	0,604	0,637	0,671	0,704	0,738	0,771	0,805	0,839	0,872
36	0,748	0,789	0,831	0,872	0,914	0,955	0,997	1,04	1,08
40	0,909	0,959	1,01	1,06	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31
44	1,09	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,51	1,57
48	1,28	1,35	1,42	1,49	1,57	1,64	1,71	1,78	1,85
52	1,49	1,57	1,66	1,74	1,82	1,91	1,99	2,07	2,15
56	1,72	1,82	1,91	2,01	2,10	2,20	2,29	2,39	2,48
60	1,96	2,07	2,18	2,29	2,40	2,51	2,62	2,73	2,84

**Об'єм стовбурів берези повислої в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діаметр, см	Висота, м														
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	0,015	0,020	0,026	0,031	0,037	0,042	0,048								
10	0,022	0,030	0,038	0,046	0,054	0,063	0,071	0,080							
12		0,041	0,052	0,063	0,075	0,086	0,098	0,110	0,121						
14		0,054	0,068	0,083	0,098	0,113	0,128	0,144	0,159						
16		0,068	0,086	0,105	0,124	0,143	0,162	0,182	0,201	0,221					
18			0,106	0,129	0,152	0,176	0,200	0,223	0,247	0,272	0,296				
20			0,128	0,155	0,183	0,212	0,240	0,269	0,298	0,327	0,356				
22			0,151	0,184	0,217	0,250	0,284	0,318	0,352	0,386	0,421	0,456			
24				0,214	0,252	0,291	0,331	0,370	0,410	0,450	0,490	0,531			
26				0,246	0,290	0,335	0,380	0,426	0,472	0,518	0,564	0,611	0,658		
28				0,280	0,331	0,382	0,433	0,485	0,537	0,590	0,643	0,696	0,749		
30				0,317	0,373	0,431	0,489	0,548	0,606	0,666	0,725	0,786	0,846		
32					0,418	0,483	0,548	0,613	0,679	0,746	0,812	0,880	0,947	1,02	
36					0,514	0,593	0,673	0,754	0,835	0,917	1,00	1,08	1,16	1,25	
40							0,810	0,907	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	
44							0,958	1,07	1,19	1,30	1,42	1,54	1,66	1,78	1,89
48									1,38	1,52	1,66	1,79	1,93	2,07	2,21
52										1,75	1,90	2,06	2,22	2,38	2,54
56										1,99	2,17	2,35	2,53	2,71	2,89
60										2,25	2,45	2,65	2,85	3,06	3,26
64										2,52	2,74	2,97	3,20	3,43	3,66
68										2,80	3,05	3,30	3,56	3,81	4,07
72										3,09	3,37	3,65	3,93	4,21	4,50
76										3,40	3,71	4,01	4,32	4,63	4,94

**Об'єм стовбурів осики в корі залежно від діаметра і висоти, м<sup>3</sup>**

Діаметр, см	Висота, м															
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
8	0,013	0,018	0,024	0,029	0,035	0,041	0,047									
10	0,019	0,027	0,036	0,044	0,053	0,063	0,072	0,082								
12		0,038	0,050	0,062	0,075	0,088	0,101	0,115	0,129							
14		0,051	0,067	0,083	0,100	0,117	0,135	0,153	0,172	0,190						
16			0,086	0,107	0,128	0,151	0,173	0,197	0,220	0,244	0,269					
18			0,107	0,133	0,160	0,188	0,216	0,245	0,275	0,305	0,335					
20				0,162	0,195	0,229	0,263	0,298	0,334	0,371	0,408	0,446				
22				0,194	0,233	0,273	0,315	0,357	0,400	0,443	0,488	0,533	0,579			
24				0,228	0,274	0,322	0,370	0,421	0,470	0,522	0,574	0,627	0,681			
26					0,319	0,374	0,430	0,488	0,546	0,606	0,667	0,728	0,791	0,854		
28					0,366	0,429	0,494	0,566	0,628	0,696	0,766	0,837	0,909	0,981		
30					0,416	0,488	0,562	0,637	0,714	0,792	0,872	0,952	1,03	1,12		
32					0,470	0,551	0,634	0,719	0,806	0,894	0,983	1,07	1,17	1,26	1,35	
36						0,687	0,790	0,896	1,00	1,11	1,23	1,34	1,45	1,57	1,69	1,81
40								1,06	1,22	1,36	1,49	1,63	1,77	1,91	2,06	2,20
44									1,46	1,62	1,78	1,95	2,12	2,29	2,46	2,63
48									1,72	1,91	2,10	2,29	2,49	2,69	2,89	3,10
52									2,00	2,22	2,44	2,66	2,89	3,12	3,36	3,60
56												3,06	3,32	3,59	3,86	4,13
60												3,48	3,78	4,08	4,39	4,70
64												3,93	4,27	4,61	4,95	5,30
68												4,40	4,78	5,16	5,55	5,94
72												4,90	5,32	5,74	6,17	6,61
76												5,42	5,88	6,35	6,83	7,31
80												5,96	6,48	6,99	7,52	8,05

## Розподіл насінневих насаджень за класами бонітету

Вік, років	Середня висота насадження за класами бонітету, м					
	Г <sup>f</sup>	Г <sup>e</sup>	Г <sup>d</sup>	Г <sup>c</sup>	Г <sup>b</sup>	Г <sup>a</sup>
5	-	-	-	3,6-3,3	3,2-2,8	2,7-2,4
10	9,7-9,0	8,9-8,1	8,0-7,3	7,2-6,5	6,4-5,6	5,5-4,8
15	14,4-13,2	13,1-12,0	11,9-10,8	10,7-9,5	19,4-8,3	8,2-7,1
20	18,7-17,2	17,1-15,6	15,5-14,1	14,0-12,5	12,4-10,9	10,8-9,3
25	22,6-20,9	20,8-19,0	18,9-17,1	17,0-15,2	15,1-13,4	13,3-11,5
30	26,2-24,2	24,1-22,1	22,0-19,9	19,8-17,8	17,7-15,7	15,6-13,5
35	29,5-27,2	27,1-24,9	24,8-22,5	22,4-20,2	20,1-17,8	17,7-15,4
40	32,4-30,0	29,9-27,4	27,3-24,9	24,8-22,3	22,2-19,8	19,7-17,2
45	35,1-32,4	32,3-29,7	29,6-27,0	26,9-24,3	24,2-21,6	21,5-18,8
50	37,5-34,7	34,6-31,8	31,7-29,0	28,9-26,1	26,0-23,2	23,1-20,3
55	39,7-36,8	36,7-33,8	33,7-30,8	30,7-27,8	27,7-24,7	24,6-21,7
60	41,8-38,7	38,6-35,6	35,5-32,4	32,3-29,3	29,2-26,1	26,0-23,0
65	43,6-40,5	40,4-37,2	37,1-34,0	33,9-30,7	30,6-27,4	27,3-24,2
70	45,4-42,1	42,0-38,7	38,6-35,4	35,3-32,0	31,9-28,7	28,6-25,3
75	46,9-43,6	43,5-40,1	40,0-36,7	36,6-33,2	33,1-29,8	29,7-26,4
80	48,3-44,9	44,8-41,4	41,3-37,9	37,8-34,4	34,3-30,9	30,8-27,4
85	49,6-46,1	46,0-42,6	42,5-39,0	38,9-35,4	35,3-31,9	31,8-28,3
90	50,7-47,2	47,1-43,6	43,5-40,0	39,9-36,4	36,3-32,8	32,7-29,2
95	51,8-48,3	48,2-44,6	44,5-41,0	40,9-37,3	37,2-33,7	33,6-30,0
100	52,9-49,3	49,2-45,6	45,5-41,9	41,8-38,2	38,1-34,4	34,3-30,7
110	54,9-51,2	51,1-47,4	47,3-43,5	43,4-39,7	39,6-35,9	35,8-32,0
120	56,9-53,0	52,9-49,0	48,9-45,0	44,9-41,1	41,0-37,1	37,0-33,1
130	58,5-54,5	54,4-50,4	50,3-46,3	46,2-42,2	42,1-38,1	38,0-34,0
140	59,6-55,5	55,4-51,3	51,2-47,2	47,1-43,0	42,9-38,8	38,7-34,6
150	60,1-56,0	55,9-51,8	51,7-47,6	47,5-43,4	43,3-39,2	39,1-35,0
160	60,4-56,3	56,2-52,0	51,9-47,8	47,7-43,6	43,5-39,3	39,2-35,1
170	60,7-56,5	56,4-52,2	52,1-47,9	47,8-43,7	43,6-39,4	39,3-35,1
180	60,8-56,6	56,5-52,4	52,3-48,1	48,0-43,8	43,7-39,5	39,4-35,2
190	60,8-56,6	56,5-52,4	52,3-48,1	48,0-43,8	43,7-39,6	39,5-35,3
200	60,8-56,6	56,5-52,4	52,3-48,1	48,0-43,8	43,7-39,6	39,5-35,3

**Розподіл насінневих насаджень за класами бонітету**

Вік, років	Середня висота насадження за класами бонітету, м						
	I	II	III	IV	V	V <sup>a</sup>	V <sup>b</sup>
5	2,3-2,0	1,9-1,5	1,4-1,1	1,0-0,7	0,6-0,2	0,1-	-
10	4,7-3,9	3,8-3,1	3,0-2,2	2,1-1,4	1,3-0,5	0,4-	-
15	7,0-5,9	5,8-4,6	4,5-3,4	3,3-2,2	2,1-0,9	0,8-	-
20	9,2-7,8	7,7-6,2	6,1-4,6	4,5-3,0	2,9-1,5	1,4-	-
25	11,4-9,6	9,5-7,7	7,6-5,9	5,8-4,0	3,9-2,1	2,0-0,2	0,1-
30	13,4-11,4	11,3-9,3	9,2-7,1	7,0-5,0	4,9-2,9	2,8-0,7	0,6-
35	15,3-13,1	13,0-10,7	10,6-8,4	8,3-6,0	5,9-3,7	3,6-1,3	1,2-
40	17,1-14,7	14,6-12,1	12,0-9,6	9,5-7,0	6,9-4,5	4,4-1,9	1,8-
45	18,7-16,1	16,0-13,4	13,3-10,7	10,6-8,0	7,9-5,3	5,2-2,5	2,4-
50	20,2-17,5	17,4-14,6	14,5-11,7	11,6-8,9	8,8-6,0	5,9-3,1	3,0-0,2
55	21,6-18,7	18,6-15,7	15,6-12,7	12,6-9,7	9,6-6,7	6,6-3,6	3,5-0,6
60	22,9-19,9	19,8-16,7	16,6-13,6	13,5-10,4	10,3-7,3	7,1-4,1	4,0-1,0
65	24,1-20,9	20,8-17,7	17,6-14,4	14,3-11,1	11,0-7,9	7,8-4,6	4,5-1,4
70	25,2-21,9	21,8-18,6	18,5-15,2	15,1-11,9	11,8-8,5	8,4-5,1	5,0-1,8
75	26,3-22,9	22,8-19,5	19,4-16,0	15,9-12,6	12,5-9,1	9,0-5,7	5,6-2,3
80	27,3-23,9	23,8-20,3	20,2-16,8	16,7-13,3	13,2-9,8	9,7-6,3	6,2-2,8
85	28,2-24,7	24,6-21,2	21,1-17,6	17,5-14,1	14,0-10,5	10,4-6,9	6,8-3,4
90	29,1-25,6	25,5-22,0	21,9-18,4	18,3-14,7	14,6-11,1	11,0-7,5	7,4-3,9
95	29,9-26,3	26,2-22,7	22,6-19,0	18,9-15,4	15,3-11,7	11,6-8,1	8,0-4,4
100	30,6-27,0	26,9-23,3	23,2-19,6	19,5-15,9	15,8-12,2	12,1-8,5	8,4-4,8
110	31,9-28,2	28,1-24,4	24,3-20,5	20,4-16,7	16,6-12,8	12,7-9,0	8,9-5,2
120	33,0-29,1	29,0-25,1	25,0-21,1	21,0-17,1	17,0-13,2	13,1-9,2	9,1-5,2
130	33,9-29,9	29,8-25,7	25,6-21,6	21,5-17,5	17,4-13,4	13,3-9,3	9,2-5,2
140	34,5-30,5	30,4-26,3	26,2-22,1	22,0-17,9	17,8-13,8	13,7-9,5	9,4-5,2
150	34,9-30,8	30,7-26,6	26,5-22,4	22,3-18,2	18,1-14,0	13,9-9,6	9,5-5,3
160	35,0-30,9	30,8-26,6	26,5-22,4	22,3-18,2	18,1-14,0	13,9-9,6	9,5-5,3
170	35,0-30,9	30,8-26,6	26,5-22,4	22,3-18,2	18,1-14,0	13,9-9,6	9,5-5,4
180	35,1-30,9	30,8-26,7	26,6-22,4	22,3-18,2	18,1-14,0	13,9-9,6	9,5-5,4
190	35,2-31,0	30,9-26,8	26,7-22,5	22,4-18,2	18,1-14,0	13,9-9,7	9,6-5,4
200	35,2-31,0	30,9-26,8	26,7-22,5	22,4-18,2	18,1-14,0	13,9-9,7	9,6-5,5



## Розподіл порослевих насаджень за класами бонітету

Вік, років	Середня висота насадження за класами бонітету, м					
	І <sup>f</sup>	І <sup>e</sup>	І <sup>d</sup>	І <sup>c</sup>	І <sup>b</sup>	І <sup>a</sup>
5	-	-	5,2-4,8	4,7-4,3	4,2-3,8	3,7-3,3
10	12,7-11,8	11,7-10,7	10,6-9,7	9,6-8,7	8,6-7,7	7,6-6,7
15	18,9-17,5	17,4-16,0	15,9-14,5	14,4-13,0	12,9-11,5	11,4-10,0
20	24,5-22,6	22,5-20,7	20,6-18,8	18,7-16,9	16,8-14,9	14,8-13,0
25	28,9-26,8	26,7-24,5	24,4-22,3	22,2-20,1	20,0-17,8	17,7-15,6
30	32,1-29,8	29,7-27,3	27,2-24,9	24,8-22,5	22,4-20,1	20,0-17,6
35	34,5-32,0	31,9-29,5	29,4-26,9	26,8-24,4	24,3-21,8	21,7-19,3
40	36,7-34,1	34,0-31,5	31,4-28,8	28,7-26,1	26,0-23,4	23,3-20,8
45	39,4-36,6	36,5-33,8	33,7-30,9	30,8-28,0	27,9-25,2	25,1-22,3
50	42,5-39,5	39,4-36,4	36,3-33,3	33,2-30,2	30,1-27,1	27,0-24,0
55	45,5-42,2	42,1-38,9	38,8-35,5	33,4-32,2	32,1-28,8	28,7-25,5
60	47,7-44,3	44,2-40,8	40,7-37,3	37,2-33,8	33,7-30,3	30,2-26,7
65	49,1-45,6	45,5-42,0	41,9-38,4	38,3-34,8	34,7-31,2	31,1-27,6
70	49,7-46,2	46,1-42,6	42,5-39,0	38,9-35,4	35,3-31,8	31,7-28,2
75	50,3-46,8	46,7-43,2	43,1-39,6	39,5-36,0	35,9-32,4	32,3-28,8
80	51,1-47,6	47,5-43,9	43,8-40,3	40,2-36,7	36,6-33,1	33,0-29,4
85	51,9-48,3	48,2-44,7	44,6-41,0	40,9-37,4	37,3-33,7	33,6-30,0
90	52,4-48,8	48,7-45,1	45,0-41,5	41,4-37,8	37,7-34,1	34,0-30,4
95	52,5-49,0	48,9-45,3	45,2-41,6	41,5-38,0	37,9-34,3	34,2-30,6
100	52,8-49,2	49,1-45,5	45,4-41,8	41,7-38,2	38,1-34,5	34,4-30,8
110	54,4-50,7	50,6-46,9	46,8-43,2	43,1-39,4	39,3-35,6	35,5-31,8
120	52,2-51,5	51,4-47,7	47,6-43,9	43,8-40,1	40,0-36,3	36,2-32,5
130	55,6-51,8	51,7-47,9	47,8-44,1	44,0-40,3	40,2-36,5	36,7-32,7
140	55,5-51,8	51,7-48,0	47,9-44,2	44,1-40,3	40,2-36,5	36,4-32,7

## Розподіл порослевих насаджень за класами бонітету

Вік, років	Середня висота насадження за класами бонітету, м						
	I	II	III	IV	V	V <sup>a</sup>	V <sup>b</sup>
5	3,2-2,8	2,7-2,3	2,2-1,8	1,7-1,3	1,2-0,8	0,7-0,3	0,2-
10	6,6-5,6	5,5-4,6	4,5-3,6	3,5-2,6	2,5-1,6	1,5-0,5	0,4-
15	9,9-8,4	8,3-6,9	6,8-5,4	5,3-3,9	3,8-2,4	2,3-0,9	0,8-
20	12,9-11,1	11,0-9,2	9,1-7,2	7,1-5,3	5,2-3,4	3,3-1,5	1,4-
25	15,5-13,4	13,3-11,1	11,0-8,9	8,8-6,7	6,6-4,4	4,3-2,2	2,1-
30	17,5-15,2	15,1-12,8	12,7-10,4	10,3-7,9	7,8-5,5	5,4-3,1	3,0-0,7
35	19,2-16,7	16,6-14,2	14,1-11,6	11,5-9,1	9,0-6,5	6,4-4,0	3,9-1,5
40	20,7-18,1	18,0-15,4	15,3-12,7	12,6-10,1	10,0-7,4	7,3-4,5	4,6-2,0
45	22,2-19,5	19,4-16,6	16,5-13,7	13,6-10,9	10,8-8,0	7,9-5,2	5,1-2,2
50	23,9-20,9	20,8-17,7	17,6-14,6	14,5-11,5	11,4-8,4	8,3-5,3	5,2-2,2
55	25,4-22,2	22,1-18,8	18,7-15,5	15,4-12,1	12,0-8,8	8,7-5,4	5,3-2,2
60	26,6-23,2	23,1-19,7	19,6-16,2	16,1-12,7	12,6-9,2	9,1-5,6	5,5-2,3
65	27,5-24,0	23,9-20,4	20,3-16,8	16,7-13,2	13,1-9,6	9,5-6,0	5,9-2,4
70	28,1-24,6	24,5-21,0	20,9-17,4	17,3-13,8	13,7-10,2	10,1-6,6	6,5-3,0
75	28,7-25,2	25,1-21,6	21,5-18,0	17,9-14,4	14,3-10,8	10,7-7,2	7,1-3,8
80	29,3-25,8	25,7-22,2	22,1-18,5	18,4-14,9	14,8-11,3	11,2-7,7	7,6-4,0
85	29,9-26,4	26,3-22,7	22,6-19,1	19,8-15,4	15,3-11,7	11,6-8,1	8,0-4,4
90	30,3-26,8	26,7-23,1	23,0-19,4	19,3-15,8	15,7-12,1	12,0-8,4	8,3-4,7
95	30,5-27,0	26,9-23,3	23,2-19,7	19,6-16,0	15,9-12,3	12,2-8,7	8,6-5,0
100	30,7-27,2	27,1-23,5	23,4-19,8	19,7-16,2	16,1-12,5	12,4-8,8	8,7-5,2
110	31,7-28,1	28,0-24,3	24,2-20,5	20,4-16,7	16,6-13,0	12,9-9,2	9,1-5,4
120	32,4-28,8	28,7-25,0	24,9-21,2	21,1-17,4	17,3-13,6	13,5-9,8	9,7-6,0
130	32,6-28,9	28,8-25,1	25,0-21,3	21,2-17,5	17,4-13,7	13,6-9,8	9,7-6,0
140	32,6-28,9	28,8-25,1	25,0-21,3	21,2-17,5	17,4-13,7	13,6-9,9	9,8-6,0

**Таблиця сум площ поперечних перетинів і запасів насаджень при повноті 1,0  
(стандартна таблиця)**

Середня висота, м	Сосна I <sup>a</sup> -II бон.		Сосна III-V <sup>a</sup>		Сосна культури		Ялина європейська		Модрина європейська		Ялиця біла		Дуб насіenneвий	
	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>
8	25,0	99	24,4	101	29,5	135	18,9	85	17,5	78	19,4	100	15,6	73
9	27,8	122	26,5	123	31,5	157	21,4	105	19,0	93	22,0	120	17,7	90
10	30,2	146	28,1	145	33,3	180	23,8	127	20,4	109	24,5	140	19,6	107
11	32,4	171	29,5	166	34,9	203	26,1	151	21,8	126	27,0	170	21,4	125
12	34,4	196	30,6	187	36,3	227	28,4	176	23,1	143	29,4	200	22,6	148
13	36,1	222	31,6	208	37,6	252	30,6	203	24,4	162	31,7	230	23,8	161
14	37,8	249	32,4	228	38,8	277	32,7	231	25,7	181	34,1	260	24,9	179
15	39,3	276	33,0	248	39,9	302	34,7	261	26,9	202	36,4	290	25,9	197
16	40,6	303	33,6	268	41,0	327	36,7	292	28,1	223	38,5	320	26,9	215
17	41,8	330	34,2	288	42,0	352	38,6	324	29,2	246	40,3	350	27,9	234
18	42,8	356	34,7	308	42,9	377	40,5	358	30,4	269	42,0	390	28,9	254
19	43,7	382	35,1	328	43,8	403	42,3	393	31,5	293	43,6	430	29,9	274
20	44,5	408	35,4	348	44,7	429	44,0	429	32,5	317	45,6	470	30,9	296
21	45,2	434	35,7	368	45,5	455	45,6	465	33,6	343	47,2	510	31,9	318
22	45,9	460	36,1	389	46,3	482	47,2	502	34,7	369	48,8	550	32,9	341
23	46,4	485	36,4	410	47,1	509	48,7	540	35,7	396	50,3	590	33,9	365
24	46,8	510	36,7	431	47,8	536	50,1	578	36,7	424	51,8	630	34,9	389
25	47,2	535	37,0	452	48,5	564	51,5	617	37,7	452	53,2	675	35,9	415
26	47,7	561	37,3	473	49,2	593	52,8	656	38,7	482	54,7	720	36,9	441
27	48,2	587	37,6	495	49,9	622	54,0	696	39,7	512	55,9	760	37,9	468

## Продовження додатку 16

Середня висота, м	Сосна І <sup>а</sup> -ІІ бон.		Сосна ІІІ-V <sup>а</sup>		Сосна культури		Ялина європейська		Модрина європейська		Ялиця біла		Дуб насінневий	
	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>
28	48,7	613			50,5	650	55,2	736	40,6	543	57,2	810	38,9	495
29	49,2	641					56,3	776	41,6	574	58,1	850	39,9	523
30	49,7	668					57,3	816	42,5	606	59,4	890	40,9	552
31	50,1	696					58,3	856	43,4	639	60,3	940	41,9	582
32	50,6	724					59,1	896	44,3	673	61,4	980	42,9	613
33	51,0	752					59,9	935	45,2	707	62,2	1020	43,9	645
34	51,5	781					60,7	974	46,1	741	63,1	1070	44,9	679
35	52,0	810					61,4	1013	47,0	776			45,9	713
36	52,5	840					62,0	1051	47,9	813				
37	53,0	870					62,5	1089	48,7	850				
38	53,5	900					63,0	1126	49,5	887				
39							63,4	1162	50,4	925				
40							63,8	1198	51,3	964				
41									52,1	1003				
42									52,9	1043				
43									53,7	1084				
44									54,5	1125				
45									55,3	1167				

## Продовження додатку 16

Середня висота, м	Дуб культури		Бук лісовий		Граб насінневий		Граб порослевий		Осіка порослева		Береза насіннева		Вільха чорна	
	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>
8	15,8	74	19,7	93	13,3	53	15,1	62	23,2	111	16,4	80	14,1	68
9	17,8	90	21,5	112	14,8	65	16,3	73	24,9	131	17,8	93	15,6	81
10	19,7	108	23,5	132	16,1	78	17,5	85	26,4	152	19,1	106	17,1	95
11	21,5	127	25,1	152	17,4	92	18,7	99	27,8	173	20,4	119	18,6	110
12	23,2	147	26,6	172	18,7	107	19,9	114	29,0	195	21,5	133	20,1	126
13	24,8	168	28,0	195	20,0	123	21,0	129	30,2	217	22,6	147	21,5	142
14	26,3	190	29,3	215	21,3	140	22,1	145	31,3	239	23,6	161	22,9	160
15	27,7	212	30,5	238	22,6	159	23,3	163	32,4	262	24,6	175	24,3	180
16	29,1	235	31,6	258	23,9	178	24,6	183	33,3	285	25,5	190	25,7	202
17	30,3	258	32,6	280	25,2	199	25,9	204	34,2	309	26,4	205	27,1	225
18	31,5	282	33,5	302	26,5	221	27,2	226	35,1	332	27,3	220	28,5	250
19	32,6	306	34,3	323	27,8	244	28,5	249	35,9	356	28,1	236	29,9	275
20	33,7	331	35,1	344	29,1	268	29,8	274	36,7	380	28,8	252	31,3	302
21	34,7	356	35,8	364	30,4	293	31,1	300	37,5	405	29,6	268	32,7	331
22	35,6	381	36,4	384	31,6	318	32,5	327	38,2	430	30,3	285	34,1	361
23	36,5	406	37,1	404	32,6	343	33,8	355	38,9	455	31,0	301	35,5	393
24	37,3	432	37,6	424	33,6	368	35,1	384	39,6	480	31,7	319	36,9	425
25	38,0	458	38,2	445	34,6	394	36,3	413	40,2	506	32,3	337	38,3	459
26	38,7	483	38,7	465			37,5	444	40,8	532	32,9	354	39,7	493
27	39,4	509	39,1	485					41,4	557	33,5	373	41,1	529
28	40,0	535	39,6	505					42,0	583	34,1	393	42,5	566
29	40,6	561	40,0	525					42,6	610	34,7	412	43,9	605

## Продовження додатку 16

Середня висота, м	Дуб культури		Бук лісовий		Граб насінневий		Граб порослевий		Осика порослева		Береза насіннева		Вільха чорна	
	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>	G, м <sup>2</sup>	M, м <sup>3</sup>
30	41,2	587	40,4	545					43,1	636	35,3	432	45,3	644
31	41,7	613	40,7	565					43,6	663				
32	42,2	639	41,1	585					44,1	689				
33	42,6	665	41,4	605					44,6	716				
34			41,7	625										
35			42,0	645										
36			42,3	665										
37			42,6	685										
38			42,8	705										
39			43,1	725										
40			43,3	745										

## Класи товарності деревостанів

Класи товар- ності	Вихід ділової деревини, %								
	Вихід ділових дерев, %								
	хвойні	дуб	бук	ясен	клен	граб	береза	осика	вільха
1	<u>85 i &gt;</u>	<u>70 i &gt;</u>	<u>81 i &gt;</u>	<u>70 i &gt;</u>	<u>61 i &gt;</u>	<u>55 i &gt;</u>	<u>61 i &gt;</u>	<u>61 i &gt;</u>	<u>60 i &gt;</u>
	95 i >	95 i >	90 i >	80 i >	80 i >	80 i >	80 i >	80 i >	80 i >
2	<u>59-84</u>	<u>51-69</u>	<u>46-80</u>	<u>31-69</u>	<u>29-60</u>	<u>26-54</u>	<u>41-60</u>	<u>36-60</u>	<u>21-59</u>
	85-94	75-94	70-89	60-79	60-79	50-79	60-79	60-79	50-79
3	<u>до 58</u>	<u>до 50</u>	<u>до 45</u>	<u>до 30</u>	<u>до 28</u>	<u>до 25</u>	<u>до 40</u>	<u>до 35</u>	<u>до 20</u>
	до 84	до 74	до 69	до 59	до 59	до 49	до 59	до 59	до 49