

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
 НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО
 ГОСПОДАРСТВА

Кафедра ботаніки, деревинознавства та недеревних ресурсів лісу

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: **Аналіз заготівлі та особливості кваліметрії
 соснових лісоматеріалів в ДП "Магерівський
 військовий лісгосп"**

Спеціальність 205 – Лісове господарство

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Лісове господарство

(код і назва)

Керівник
 кваліфікаційної роботи
 Виконав ст. гр. ЛГз 61 м


 (підпис)

проф. д. с.-г. н. Осадчук Л.С.
 (посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Волинець В. Ю.

(прізвище та ініціали)

Рецензент


 (підпис)

Дебиснюк Ю.М.
 (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

ННІ лісового та садово-паркового господарства

Кафедра ботаніки, деревнознавства та недеревних ресурсів лісу

Освітній ступінь магістр

Спеціальність: 205 – Лісове господарство

Освітньо-професійна програма: Лісове господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.с.-г.н., проф. Осадчук Л.С.

" 12 " 05 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Волинцю Володимиру Юрійовичу

(прізвище, ім'я та по-батькові студента)

1. Тема роботи: Аналіз заготівлі та особливості кваліметрії соснових лісоматеріалів в ДП "Магерівський військовий лісгосп"

керівник проекту (роботи) Осадчук Леонід Семенович, д. с.-г. н., професор

(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом вищого навчального закладу від 25.10.24 № С-840

2. Термін подання студентом роботи: 10.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: 1. Матеріали лісовпорядкування ДП "Магерівський військовий лісгосп". 2. Матеріали польових досліджень. 3. Науково-технічна література

4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): Вступ. 1. Стан вивчення питання властивостей деревини. 2. Програма та методика дослідження. 3. Характеристика об'єкту дослідження. 4. Аналіз заготівлі деревини основних порід в ДП "Магерівський військовий лісгосп". 5. Кваліметричні та фізичні характеристики деревини сосни звичайної ДП "Магерівський військовий лісгосп". Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостану на пробних площах
2. Розподіл за системами рубок за та запасами деревини ділянок відведених у рубки головного користування. 3. Розподіл за видами рубок за площею та запасами деревини ділянок відведених у рубки головного користування. 4. Вихід деревини від рубок головного користування за технічною придатністю. 5. Сортиментна структура сосни звичайної від рубок головного користування. 6. Якісні характеристики деревини лісоматеріалів сосни звичайної різних класів якості

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 12.05.2024Керівник роботи  Осадчук Л.С.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Номер п/п	Назва етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення наукової літератури	травень-липень 2024 р.	виконано
2	Підбір методики та об'єктів досліджень	серпень 2024 р.	виконано
3	Закладання пробних площ і проведення польових досліджень	вересень 2024 р.	виконано
4	Дослідження особливостей формування якісних властивостей деревини сосни звичайної	вересень-жовтень 2024 р.	виконано
5	Камеральна обробка польових матеріалів	жовтень 2024 р.	виконано
6	Написання пояснювальної записки і оформлення графічних креслень	листопад-грудень 2024 р.	виконано

Студент  Волинець В.Ю.Керівник роботи  Осадчук Л.С.

Примітки:

1. Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри і декана факультету.
2. Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видастись кафедрно.
3. Формат бланка А4 (210 X 297 мм), 2 сторінки.

УДК: 630*89:283.1

Волинець В.Ю. Аналіз заготівлі та особливості кваліметрії соснових лісоматеріалів в ДП "Магерівський військовий лісгосп": Кваліфікаційна робота магістра Львів : НЛТУ України, 2024. 57 с.

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі магістра проведено аналіз заготівлі основної породи, яка має найбільші запаси – сосни звичайної. На основі польових досліджень встановлено основні ознаки деєрвини, які мають вплив на формування якісних характеристик лісоматеріалів, а також особливості формування властивостей деревини в умовах ДП "Магерівський військовий лісгосп". Досліджено динаміку ширини річних приростів та визначені кваліметричні та фізичні властивості деревини.

Ключові слова: кваліметрія деревини, властивості деревини, ширина річного шару, анізотропія деревини, щільність деревини.

Volynets V.Yu. Analysis of timber harvesting and features of the quality of round timber of pine of the Maheriv Military State Enterprise. Lviv: NUFU of Ukraine, 2024. 57 p.

ABSTRACT

In the master's qualification work, an analysis of the harvesting of the main species, which has the largest reserves - Scots pine, was conducted. Based on field research, the main characteristics of the deervine were established, which have an impact on the formation of qualitative characteristics of timber, as well as the peculiarities of the formation of wood properties in the conditions of the Mageriv Military Forestry Farm. The dynamics of the width of annual increments are studied and the qualimetric and physical properties of wood are determined.

Key words: wood quality, wood properties, annual layer width, wood anisotropy, wood density.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИНИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ.....	12
1.1. Огляд властивостей деревини сосни звичайної	12
1.2. Біолого-екологічні особливості сосни звичайної.....	15
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Програма досліджень.....	18
2.2. Методика досліджень	19
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
3.1. Коротка характеристика природно-історичних умов.....	22
3.2. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостану на пробних площах	27
4. АНАЛІЗ ЗАГОТІВЛІ ТА КВАЛІМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ У ДП "МАГЕРІВСЬКИЙ ВІЙСЬКОВИЙ ЛІСГОСП"	29
4.1. Аналіз заготівлі деревини в ДП "Магерівський військовий лісгосп"	29
4.2. Сортиментна структура лісоматеріалів сосни звичайної.....	34
4.3. Дослідження партії лісоматеріалів сосни звичайної	37
4.4. Особливості формування фізичних властивостей деревини сосни звичайної	38
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	47
ДОДАТКИ	51
Додаток А	52
Додаток Б.....	54

ВСТУП

Ліси відіграють ключову роль у забезпеченні екологічної рівноваги, економічного розвитку та задоволенні потреб суспільства. Використання лісів та деревини є багатограним і охоплює різноманітні сфери життя, включаючи будівництво, виробництво, енергетику та екологічну безпеку.

Деревина є одним із найдавніших і найбільш затребуваних матеріалів у будівництві. Вона використовується для зведення каркасів, дахів, підлог, віконних рам та меблів. Сучасні технології обробки деревини дозволяють створювати легкі та міцні конструкції, що є стійкими до зношування і відповідають екологічним вимогам. Лісові ресурси забезпечують сировину для виробництва паперу, картону, упаковки та інших целюлозних продуктів. Якість деревини безпосередньо впливає на властивості кінцевого продукту.

Деревина та її відходи активно використовуються як відновлюване джерело енергії. Дрова, пелети та брикети є ефективними альтернативами традиційним викопним паливам, сприяючи зменшенню викидів парникових газів. З деревини отримують смоли, дубильні речовини, спирти, фарби та лакофарбові матеріали. Вона також є джерелом таких продуктів, як активоване вугілля та ефірні олії.

Завдяки своїй природній красі деревина активно використовується в дизайні інтер'єрів, виробництві художніх виробів, музичних інструментів і прикрас.

Ліси виконують важливу роль у підтриманні біорізноманіття, регулюванні водного балансу, очищенні повітря та боротьбі зі зміною клімату. Раціональне використання лісових ресурсів дозволяє зберігати ці екосистемні послуги.

Сучасний підхід до лісокористування базується на принципах сталого розвитку. Це передбачає висадку нових дерев замість вирубаних, оптимізацію технологій обробки для зменшення відходів та повторне використання залишків деревини.

Ліси є незамінним природним ресурсом, який вимагає дбайливого ставлення. Використання деревини має бути збалансованим, щоб задовольнити потреби сучасного суспільства, зберігаючи при цьому екологічну стабільність для майбутніх поколінь.

Мета і завдання. Метою цього дослідження є проведення комплексного аналізу процесу заготівлі, кваліметричних та фізичних характеристик деревини сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та розробка рекомендацій для підвищення ефективності її використання.

Для досягнення поставленої мети заплановано виконання таких завдань:

1. Проведення систематичного огляду наукових праць і досліджень, присвячених якості та особливостям деревини сосни звичайної. Це дозволить визначити сучасний стан знань та основні напрями досліджень у цій сфері.

2. Аналіз заготівлі деревини сосни звичайної в ДП "Магерівський військовий лісгосп", оцінка ефективності застосовуваних методів, виявлення можливих проблем, які впливають на якість сировини.

3. Проведення вимірювань і аналізу таких показників, як діаметр, висота, форма стовбура, а також основні вади деревини (сучки, тріщини, гнилі, кривизна тощо), що мають вплив на її якість.

4. Визначення щільності, вологості, міцності та інших фізичних характеристик деревини. Ці показники є важливими для подальшої переробки та використання деревини у виробничих цілях.

5. Формування практичних рекомендацій щодо вдосконалення процесу заготівлі, обробки та зберігання деревини. Особлива увага буде приділена підвищенню якості деревини, зменшенню втрат під час її обробки та покращенню конкурентоспроможності на ринку лісоматеріалів.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження є соснові деревостани в умовах в ДП "Магерівський військовий лісгосп".

Предмет дослідження: об'єми та площі заготовлі сосни звичайної, а також особливості формування фізичних властивостей деревини, які визначають якісні характеристики деревини .

Методи дослідження – при дослідженні нами використовувались стандартизовані методи при закладанні пробних площ та визначенні лісівничо-таксаційних показників деревостанів, а також при визначенні основних характеристик властивостей деревини.

Оцінка практичної значущості одержаних результатів. Здійснення цього дослідження сприятиме оптимізації процесів використання деревини сосни звичайної, підвищенню її якісних показників та зниженню втрат. Отримані рекомендації можуть бути впроваджені в практику лісогосподарських підприємств для підвищення ефективності їх діяльності. Отримані результати дослідження допоможуть впровадити ефективні заходи для поліпшення виробничих процесів та підвищення якості деревини, що відіграє ключову роль у лісовому господарстві та деревообробній промисловості.

1. СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИНИ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

1.1. Огляд властивостей деревини сосни звичайної

Дерево, як природний матеріал, має анізотропну структуру. З цієї причини та через можливі дефекти деревини деревина може мати дуже різноманітні механічні та фізичні властивості, навіть у межах однієї породи. Таким чином, лише деревина з гарантованою міцністю, тобто деревина з класифікацією міцності, може використовуватися в цивільному будівництві для будівельних робіт відповідно до правових вимог, обов'язкових для Польщі та інших країн-членів Європейського Союзу. Розрізняють два способи оцінки міцності: візуальним контролем і з використанням сортувальної машини. Існує два види сортувальних машин. Один з них працює на основі визначення динамічного модуля пружності (за допомогою резонансної частоти або ультразвуку), а другий – на основі статичного модуля пружності при згині. У цій ситуації деревину сортують на машині шляхом пропускання її між роликками та вимірювання або навантаження, необхідного для створення фіксованого прогину, або прогину в межах фіксованого навантаження.

Перші стандарти та публікації щодо класифікації візуальної сили з'явилися в 1950-х роках у США [22,23], Канаді [36], Фінляндії [35] та Великій Британії [24,25].

Класифікація міцності на основі візуального огляду складається з перевірки кожного шматка деревини та класифікації її у відповідний клас міцності на основі видимих дефектів структури деревини, форми та обробки. Враховуються такі структурні вади деревини: сучки, скручені волокна, тріщини, смоляні кишені, кишені кори, рани, гнилі, тунелі комах, наявність склеренхіми. Дефекти форми та обробки, які враховуються під час візуальної класифікації міцності, є наступні: спади, дуги, чашки, пружини, викривлення

та інші дефекти через неправильну обробку, такі як торці, поверхні яких не є паралельними. У результаті класифікації міцності на основі візуального огляду деревина класифікується на різні сорти. Кожен клас міцності має свої параметри опору. Кожна країна-член ЄС має власний національний стандарт для візуальної оцінки міцності деревини. Тому в різних країнах кількість ступенів міцності різна (наприклад, у Польщі, Німеччині, Австрії та Словаччині — три ступені, у Великій Британії — дві, у Франції — чотири). також є різні методи оцінки характеристик деревини, які є важливими в процесі класифікації, наприклад, площа сучків по відношенню до площі поперечного перерізу або діаметр сучків по відношенню до розмірів поперечного перерізу. Єдина загальна вимога, яку повинні виконувати національні стандарти класифікації візуальної міцності, полягає в тому, що вони повинні відповідати EN 14081-1. У Польщі класифікація візуальної міцності здійснюється на основі PN-D-94021, у Німеччині: DIN 4074-1, у Великій Британії: BS 4978, в Австрії: ÖN DIN 4074, Словаччині: STN 49 1531, Італії: UNI 11035-2, Франція: NF B 52-001-1 тощо. Оцінки або класи міцності функціонування в результаті застосування цих стандартів є наступним: у Польщі KW є високою якістю, KS є середньою якістю, а KG є меншою якістю; у Німеччині S13, S10 і S7 є відповідними класами; у Великій Британії SS і GS — нижній і вищий класи; в Австрії S13, S10 і S7 є відповідними класами; у Словаччині S0, SI та SII є відповідними оцінками; Італія має класи S1, S2 і S3 для деревини сосни; у Франції TI, TII, TIII і TIV (для елементів перетином 16000 мм² або менше). Зважаючи на таке величезне розмаїття класів міцності, які використовуються для візуальної оцінки міцності в Європі, виникла необхідність їх уніфікації та гармонізації. Ця уніфікація полягала у визначенні того, які національні класи відповідають яким європейським класам міцності «С», запровадженим стандартом EN 338. Цей стандарт був запроваджений у 1995 році і з того часу до нього вносилися багато змін (поточна версія – EN 338:2016). Стандарт EN 1912 визначає, як національні класи міцності різних країн відповідають обов'язковому класу

міцності С для всього Європейського Союзу. У першому виданні цього стандарту від 1998 року загалом можна було знайти, що «деревина сорту, породи та джерела може бути віднесена до класу міцності та перерахована в цьому стандарті за умови тривалого досвіду використання та/або випробувань. дані відповідно до EN 384.» Враховуючи, що стандартна дозволена класифікація базується не лише на випробуваннях, а й на багаторічному досвіді, доступних публікацій, які б описували результати перевірок, проведених відповідно до EN 384 [37,28], не так багато. З іншого боку, багато публікацій у всьому світі були присвячені механічним властивостям деревини з певного місця походження, включаючи різні лісові угіддя та місця існування [34], а також порівнянню результатів візуальної міцності класифікація та результати все більш популярного методу машинної класифікації міцності, що здійснюється за допомогою пристроїв різних виробників, що використовують різні принципи роботи [30,33,21,29]. У той же час кілька досліджень порівнювали властивості однієї деревини, класифікованої за різними стандартами. Остання поправка була внесена до EN 1912 у 2013 році. Для прикладу, поточне призначення класів міцності та візуальних класів таке: для деревини сосни звичайної Німеччини та Австрії (*Pinus sylvestris* L.): S13 = C30, S10 = C24 і S7 = C18; для сосни британської (*Pinus nigra* Arn., *Pinus sylvestris* L.): клас SS = C22 і GS = C14; для італійської деревини, корсиканської сосни (*Pinus nigra* Arn.): клас S1 = C24, S2 = C24 і S3 = C14; і для словацької ялини (*Picea abies* L.): S0 = C30, SI = C24 і SII = C18. Стандарт досі не містить вказівок щодо польських класів міцності для будь-якої породи деревини. Вже кілька років у Польщі проводяться дослідження з метою включення польських класів класифікації KW, KS і KG до стандарту EN 1912 [38,31]. Мета дослідження, описаного в цьому документі, полягала в тому, щоб віднести польські класи міцності до класів міцності С, що сприятиме впровадженню польських класів міцності, які використовуються у візуальній класифікації міцності за стандартом EN 1912. Дослідження, які проводяться на даний момент, обмежуються деревиною

сосни звичайної, оскільки ця порода деревини найчастіше використовується в будівництві в Польщі. Отже, зазначені дослідження свідчать про широкі можливості використання деревини сосни звичайної в різних сферах завдяки її фізичним, механічним, хімічним та іншим властивостям [1.2].

1.2. Біолого-екологічні особливості сосни звичайної

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*) - це хвойне дерево, що відноситься до відділу голонасінних та сімейства соснових. Висота сосни може досягати 30-40 метрів, а діаметр ствола до 1 метра. Тривалість життя цього дерева складає близько 350-400 років. Сосна звичайна має прямий, циліндричний стовбур і крона якого в молодому віці конусоподібна, а у дорослих особин стає широкою та округлою. Деревина сосни використовується у багатьох галузях, включаючи меблеве виробництво та целюлозно-паперову промисловість. Крім того, зі смоли сосни одержують медикаменти та парфумерні есенції. Наукова назва роду походить від кельтського слова, пов'язаного з місцями проживання цих дерев. У цій доповіді розглядаються біологічні особливості, практичне застосування та екологічна роль сосни звичайної у світі.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*) має більший природний ареал, ніж будь-яка інша сосна у світі, охоплюючи на північ від Середземноморської Іспанії до Арктичної Норвегії та на схід від Атлантичної Шотландії майже до тихоокеанського узбережжя Сибіру (рис. 1.1). На півночі свого ареалу вона росте до рівня моря, тоді як на півдні її можна знайти лише в горах.



Рис. 1.1. Природний ареал *Pinus sylvestris*

Сосна звичайна відома як найбільш світлолюбна деревина, добре росте тільки без затінення. Якщо ялиновий підліт під пологом деревостою не втрачає життєздатності до 60 років, то підріст сосни зазвичай гине до віку 15 років, і лише груповий підріст, розташований у вікнах, зберігає життєздатність вище вказаного терміну. На тіневитривалість помітно впливають особливості ґрунтів, оскільки при кращому забезпеченні вологою та поживними речовинами поглинається більша частина падаючого на хвою світла. У сосни ця особливість виражена особливо [1].

Коренева система у сосни дуже пластична і здатна змінюватися залежно від едафічних умов. На глибоких свіжих піщаних ґрунтах вона розвиває стрижневий і безліч вертикальних коренів завдовжки до 1,5 метрів. У верхніх горизонтах ґрунту, на глибині 20-30 см, залягають горизонтальні корені, що йдуть далеко за межі проекції крони. На бідних піщаних ґрунтах для сосни більш характерне поєднання короткого стрижневого кореня з довгим шнуроподібним корінням, розташованим поблизу поверхні ґрунту. На болотах сосна утворює поверхневу кореневу систему, тому стає вітровальною [20].

Сосна звичайна не відрізняється високими вимогами до ґрунтових умов. На відміну від інших хвойних і листяних порід вона має виняткову здатність формувати ліси на бідних, а також сильно заболочених ґрунтах. Механічний склад ґрунтів може бути різним. Однак на легких ґрунтах:

піщаних, супіщаних, сосна росте значно краще і швидше, ніж на важких суглинках та глинах. При цьому в межах ареалу інших порід конкурентні взаємини на легких ґрунтах складаються на користь сосни, яка формує тут чисті або змішані деревостої.

Зростання у висоту - ключовий показник, що дозволяє визначити тип морфогенезу. Це своє чергу впливає становище особини у насадженні та її продуктивність. Сосна звичайна - поліморфний вигляд, і це обумовлює значне число її типів морфогенезу. Що у свою чергу визначає варіативність поведінки виду на тлі змінних умов зростання. Висота рослини визначається його приростом вздовж осі стовбура. Динаміка останнього, протягом усього життя рослини, не є інваріантною величиною, і може бути описана кривою нормального розподілу [25].

Щорічний приріст - є функція від періоду та інтенсивності формотворчої діяльності апекса. Усі дерева в насадженні реалізують ту чи іншу стратегію зростання/розвитку. Розрізняють три типи зростання: швидкий, рівномірний, повільний. Також, виходячи з морфологічних характеристик, виділив інші категорії: дерева, що швидко розвиваються, але повільно ростуть; швидко-розвиваються та швидкорослі дерева; повільно розвиваються, але швидко зростають; повільно розвиваються і повільно зростають; дерева, що відстали в рості і відхилилися від нормального розвитку. Дерева, що належать до різних категорій, відрізняються один від одного темпом зростання, моментом кульмінації приросту, формою крони та типом кореневої системи. Незважаючи на подібний поділ і вплив зовнішніх факторів, спочатку будь-який деревостій має набір всіх можливих «стратегій розвитку». Відзначено, що найбільший приріст характерний для дерев I та II класів росту, що пов'язується з більшою (201 діб) середньою тривалістю періоду вегетації порівняно з деревами III (175 діб), IV (126 діб) класів через внутрішні/генетичні причини [17.18.19].

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень

Програмою цього дослідження було передбачено проведення комплексного аналізу процесу заготівлі, кваліметричних та фізичних характеристик деревини сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та розробка рекомендацій для підвищення ефективності її використання.

Для досягнення поставленої мети заплановано виконання таких завдань:

1. Проведення систематичного огляду наукових праць і досліджень, присвячених якості та особливостям деревини сосни звичайної. Це дозволить визначити сучасний стан знань та основні напрями досліджень у цій сфері.

2. Аналіз заготівлі деревини сосни звичайної в ДП "Магерівський військовий лісгосп", оцінка ефективності застосовуваних методів, виявлення можливих проблем, які впливають на якість сировини.

3. Проведення вимірювань і аналізу таких показників, як діаметр, висота, форма стовбура, а також основні вади деревини (сучки, тріщини, гnilі, кривизна тощо), що мають вплив на її якість.

4. Визначення щільності, вологості, міцності та інших фізичних характеристик деревини. Ці показники є важливими для подальшої переробки та використання деревини у виробничих цілях.

5. Формування практичних рекомендацій щодо вдосконалення процесу заготівлі, обробки та зберігання деревини. Особлива увага буде приділена підвищенню якості деревини, зменшенню втрат під час її обробки та покращенню конкурентоспроможності на ринку лісоматеріалів.

Об'єктом дослідження є соснові деревостани в умовах в ДП "Магерівський військовий лісгосп". Їїми та площі заготівлі сосни звичайної, а також особливості формування фізичних властивостей деревини, які визначають якісні характеристики деревини .

Гри дослідженні нами використовувались стандартизовані методи при закладанні пробних площ та визначенні лісівничо-таксаційних показників деревостанів, а також при визначенні основних характеристик властивостей деревини.

Здійснення цього дослідження сприятиме оптимізації процесів використання деревини сосни звичайної, підвищенню її якісних показників та зниженню втрат. Отримані рекомендації можуть бути впроваджені в практику лісогосподарських підприємств для підвищення ефективності їх діяльності. Отримані результати дослідження допоможуть впровадити ефективні заходи для поліпшення виробничих процесів та підвищення якості деревини, що відіграє ключову роль у лісовому господарстві та деревообробній промисловості.

2.2. Методика досліджень

Для закладання пробних площ використовувалися загальноприйняті методики, що враховували різноманіття лісових насаджень, характеристики деревостану та цілі дослідження. Вибір місць проведення досліджень здійснювався з урахуванням типологічних особливостей лісів, умов зростання та задач, поставлених перед дослідниками.

Вивчення лісівничо-таксаційних показників виконували шляхом систематичного аналізу параметрів лісового фонду. Зокрема, визначали висоту і діаметр дерев, оцінювали структуру деревостану, щільність і склад підліску, а також інші фактори, які впливають на загальний стан лісових масивів.

Для встановлення властивостей деревини проводили вимірювання фізичних і механічних характеристик, включаючи щільність, вологість і міцність. Особливу увагу приділяли показникам, які визначають якість деревини, її сортиментну структуру та можливості використання у різних

галузях промисловості. Це дозволило отримати всебічну інформацію про властивості деревини та обґрунтувати рекомендації щодо її ефективного використання.

Використані методи дослідження дозволили отримати достовірні дані про лісові ресурси та якість деревини, які слугували основою для подальшого аналізу і розробки рекомендацій щодо раціонального використання лісових ресурсів та покращення управління лісовими масивами. Зокрема, застосування дендрохронологічних методик дало змогу оцінити динаміку росту дерев та вплив зовнішніх чинників на їх розвиток. Для обробки польових матеріалів та проведення статистичного аналізу даних використовувалось програмне середовище Excel, що забезпечило високу точність розрахунків і наочність отриманих результатів.

Кваліметричні ознаки є важливим інструментом для об'єктивної оцінки якості та характеристик деревини, що визначають її придатність для різних видів використання. Одним із ключових методів визначення цих ознак є вимірювання геометричних параметрів деревини, таких як діаметр, висота, об'єм, форма стовбура та гілок. Для цих цілей застосовувалися спеціалізовані вимірювальні інструменти, зокрема мірна вилка і рулетка, які забезпечують точність і надійність отриманих даних.

Для забезпечення об'єктивності та точності отриманих результатів важливо дотримуватись загальноприйнятих стандартів і нормативів, які регламентують процедури вимірювання та аналізу кваліметричних ознак деревини. Особливу увагу приділяли врахуванню впливу зовнішніх факторів, таких як кліматичні умови, тип ґрунту та рівень зволоження, які можуть суттєво впливати на фізичні та механічні властивості деревини.

Об'єктом дослідження були чисті соснові деревостани, що забезпечило можливість глибокого аналізу впливу однорідних умов середовища на якість деревини. Для досягнення репрезентативності даних та об'єктивності висновків на визначених пробних площах проводився відбір зразків деревини за допомогою вікового бураву. Відбір здійснювався з дерев різних класів

росту, що дозволило оцінити варіативність властивостей деревини в межах одного насадження.

У рамках дослідження макроструктура деревини оцінювалася за шириною річних шарів, що включала аналіз ранньої та пізньої деревини. Вимірювання проводилися за визначений період, що дало змогу виявити зміни у зростанні деревини залежно від умов середовища та віку дерев. Такі дані є ключовими для розробки рекомендацій щодо ефективного управління лісовими ресурсами..

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ.

3.1. Коротка характеристика природно-історичних умов

Адміністративно-господарська структура і загальна площа держлісфонду ДП "Магерівський військовий лісгосп" розташований в північно-західній частині Львівської області на території Яворівського і Львівського адміністративних районів. Поштова адреса підприємства: 80327, Львівська обл., Львівський р-н, смт Магерів, вул. Біла, буд. 3. Адміністративна структура наведена в табл. 1.1.

Таблиця 3.1.

Адміністративно господарська структура і загальна площа

Найменування лісництва місце знаходження контор	Адміністративний район	Загальна площа, га
Середкевицьке с. Середкевичі Яворівського району	Яворівський	6079
Магерівське , смт. Магерів	Яворівський	8328
Кам'яно-Бузьке м. Кам'яно-Бузька	Львівський	3080
Всього по лісгоспу		17587



Рис. 3.1. Загальний вигляд контори ДП "Магерівський військовий лісгосп"

Згідно з лісорослинним районуванням, основна частина території лісгоспу належить до Росточанського округу Немирівсько-Магерівського району, який характеризується переважанням дубово-соснових і буково-соснових лісів. Інша частина території відноситься до Малополіського округу Кам'яно-Бузького району, де домінують дубово-соснові, дубові та грабово-дубові ліси.

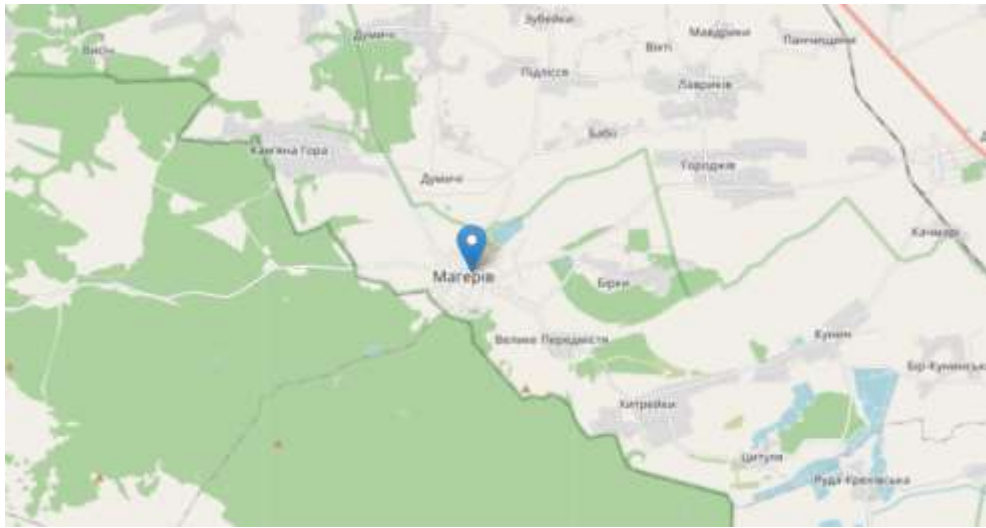


Рис. 3.2. Карта розміщення лісів ДП "Мегерівський військовий лісгосп"

Клімат у зоні розташування лісгоспу є помірно-континентальним, із достатньо високим рівнем вологості. Вегетаційний період із середньодобовою температурою $+5^{\circ}\text{C}$ і більше триває близько 210 днів, що забезпечує сприятливі умови для росту основних лісоутворюючих порід.

Коротка характеристика кліматичних умов, що мають значення для лісового господарства наведені на рис. 3.2 та 3.3.

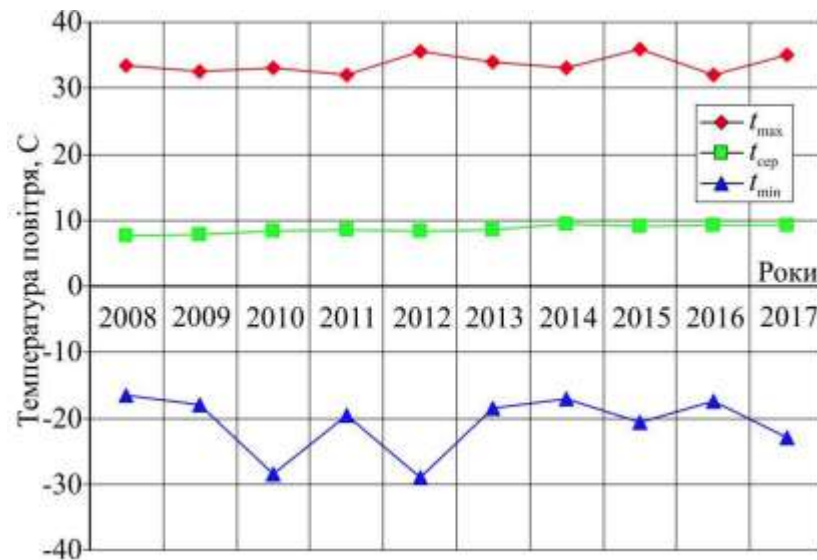


Рис. 3.2. Графік динаміки мінімальної, середньодобової, максимальної температури території розміщення ДП "Магерівський військовий лісгосп"

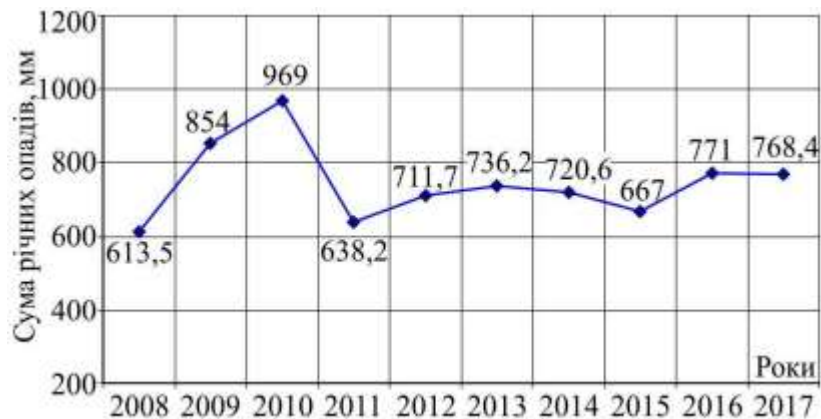


Рис. 3.3. Динаміка суми річних опадів на території розміщення ДП "Магерівський військовий лісгосп"

Серед кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень, особливо варто відзначити пізні весняні та ранні осінні заморозки, шквальні вітри та періодичні засухи. Ці явища створюють додатковий стрес для дерев і можуть знижувати їх продуктивність та стійкість до зовнішніх впливів.

У лісових масивах, розташованих на Надбужанській та Надсянській низовинах, ґрунтоутворюючими породами є здебільшого водно-льодовикові й древньоалювіальні піски та супіски. Тут переважають дерново-підзолисті ґрунти, а також сірі й темно-сірі лісові на лесоподібних суглинках, місцями

трапляються торф'яно-болотні ґрунти. Ґрунотвірні породи представлені лесоподібними суглинками, які підстилаються третинними вапняковими породами та пісками.

Дерново-підзолисті ґрунти характеризуються високою кислотністю, низьким вмістом гумусу та обмеженою родючістю. На таких землях добре приживаються невибагливі до ґрунтової родючості деревні породи, як-от сосна та береза. Зі зростанням частки глинистих частинок у ґрунті підвищується його родючість, що сприяє формуванню змішаних дубово-соснових насаджень на глинисто-піщаних і супіщаних ґрунтах.

Територія лісгоспу входить до басейну річки Західний Буг. Водний режим річок у цій місцевості характеризується значною мінливістю: рівень води швидко підвищується після дощів і так само швидко спадає після їх закінчення. Глибина залягання ґрунтових вод у середньому становить 2-3 м, проте на підвищених ділянках вона може досягати 10-15 м.

Більшість ґрунтів на території лісгоспу належать до категорії вологих, а землі з надмірним зволоженням займають 11,9% площі, вкритої лісовою рослинністю. Болота охоплюють 245 га території, що також впливає на формування специфічного рослинного і ґрунтового покриву.

Загальна площа лісосировинної бази лісгоспу становить 17 587 га, що забезпечує значний потенціал для ведення сталого лісового господарства та задоволення потреб у деревній сировині.

Розподіл лісової площі по категоріях земель характеризується табл. 1.3. Як видно з таблиці, лісові землі становлять 77%, а відсоток вкритої лісом площі лісгоспу не є досить значним і становить 71 %. Лісові культури займають 2898 га, що становить 16%. Підприємство не має своїх лісових розсадників та плантацій.

Таблиця 1.3.

Поділ загальної площі лісового фонду за категоріями земель

Категорії земель	Показники	
	га	%
Площа земель постійного користування	17587	100
Лісові землі всього	13611	77
Вкриті лісовою рослинністю землі – разом	12456	71
Лісові культури	2898	16
Незімкнуті лісові культури	164	1
Не вкриті лісовою рослинністю рослини – разом	684	5
Рідколісся	93	1
Згарища, загиблі насадження	3	
Зруби	32	
Галявини пустирі	556	4
Лісові шляхи, просіки протипожежні розриви	307	2
Нелісові землі	3976	23
Рілля	92	1
Сіножаті	310	2
Пасовища	4	0,1
Води	91	0,5
Болота	245	1
Садиби, споруди	79	1
Інші не лісові землі	3155	18

Вікова структури насадження свідчить, що на підприємстві переважають середньовікові деревостани та молодняки. показана (рис. 3.4).

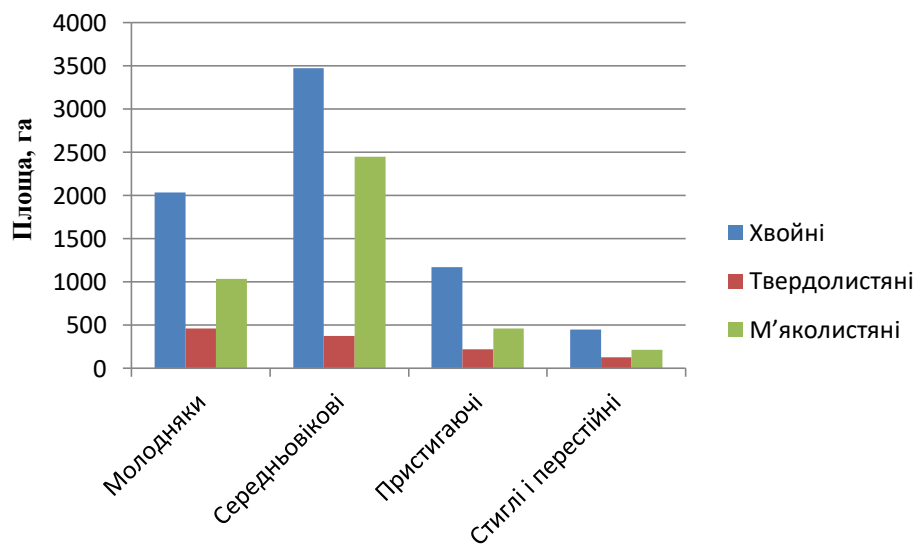


Рис. 3.4. Вікова структура насаджень

Як видно із наведеної вище рис., основні групи порід – це хвойні породи, дещо меша доля – м'яколистяні деревостани і незначна – твердолистяні.



Рис. 3.5. Фрагмент соснового насадження

3.2. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостану на пробних площах

Для визначення лісівничо-таксаційних показників дерев сосни звичайної нами було закладено пробні площі Середкевицькому лісництві у насадженні, лісівничо-таксаційна характеристика яких наведена в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Лісівничо-таксаційна характеристика досліджуваних деревостанів за участю сосни звичайної

Кв./вид.	Площа, га	Склад насадження	Тип лісу	Вік, років	Висота, м	Діаметр, см	Повнота	Запас, м ³ /га	Бонітет
37/ 15	1,2	10Сз	В ₃ -дС	101	28,6	38,8	0,6	390	II
24/14	1,9	10Сз	В ₂ -дС	96	27,3	43,9	0,6	360	I
16/ 38	1,7	10Сз	С ₃ -гдС	81	26,4	35,6	0,75	431	I

У аналізі лісівничо-таксаційних показників деревостану на пробних площах, представлених на рисунку 3.2, помітна велика уніфікованість складу та віку насаджень. Однак, важливо відзначити, що через різні типи лісів ці насадження відрізняються за таксаційними параметрами.



ПП 2



ПП 3

Рис 3.2. Місцезнаходження пробних площ на карті Google

4. АНАЛІЗ ЗАГОТІВЛІ ТА КВАЛІМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ У ДП "МАГЕРІВСЬКИЙ ВІЙСЬКОВИЙ ЛІСГОСП"

4.1. Аналіз заготівлі деревини в ДП "Магерівський військовий лісгосп"

Рубки головного користування в ДП "Магерівський військовий лісгосп" проводяться відповідно до "Правил проведення рубок головного користування в лісах України". Усі рубки виконуються виключно в місцях, визначених лісовпорядкуванням, із дотриманням запроєктованих способів рубок і їх елементів. Планування та проведення рубок узгоджується з породною та товарною структурою експлуатаційного лісового фонду, що дозволяє раціонально використовувати ресурси. Розрахункова лісосіка та обсяги відпуску деревини відповідають принципу безперервного і невиснажливого лісокористування.

У процесі розробки лісосік та проведення лісозаготівель велика увага приділяється дотриманню чинних правил і нормативів. Основним документом, що регламентує рубки головного користування, є "Правила рубок головного користування". Окрім цього, значущими є вимоги "Санітарних правил в лісах України", які визначають порядок проведення санітарних рубок, строки примикання, а також заходи щодо забезпечення збереження біорізноманіття та екологічної стабільності лісових екосистем.

Дотримання цих нормативів забезпечує раціональне використання лісових ресурсів, збереження природних процесів у лісі та стале управління його екосистемою. Це сприяє відновленню лісових масивів і їхньому стійкому функціонуванню в майбутньому.

Важливим аспектом ведення лісового господарства є дотримання "Правил пожежної безпеки в лісах України", які передбачають заходи з попередження та ліквідації лісових пожеж. Ці правила містять рекомендації щодо безпечного ведення робіт у лісі, включаючи профілактичні заходи,

управління вогнем під час виконання рубок, а також інші дії, спрямовані на збереження лісових масивів від пожеж.

Дотримання встановлених правил і нормативів є основою для сталого та ефективного управління лісовими ресурсами, збереження природних екосистем і запобігання негативним екологічним наслідкам. Особливо важливо враховувати вимоги законодавства під час розробки карт технологічного процесу для проведення рубок, зокрема положення законів України "Про охорону навколишнього природного середовища" та "Про рослинний світ". Ці закони встановлюють стандарти для збереження біорізноманіття, охорони рослинного світу та раціонального використання природних ресурсів.

При виконанні робіт на лісосіках необхідно також дотримуватися "Правил охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості". Вони визначають вимоги до безпечних умов праці, обов'язкове оснащення працівників засобами індивідуального захисту, а також технічні стандарти для машин та обладнання, що використовуються у галузі. Дотримання цих правил сприяє зниженню ризиків для здоров'я та життя працівників, а також забезпечує екологічно відповідальне використання лісових ресурсів.

Комплексний підхід до виконання цих нормативів дозволяє не лише підвищити ефективність лісового господарства, але й забезпечити збереження екосистем та природного балансу. Це є важливим кроком до сталого розвитку галузі та збереження природної спадщини для майбутніх поколінь.

Фактично заготовлений об'єм деревини за 2023 рік становить 11848 м³ деревини, які здійснено на площі 303 га (табл. 4.1). Річний обсяг рубок головного користування становить на 4918,0 кубометрів ліквідної деревини, що заготовлені на площі 14,0 гектарів, що в середньому становить 348,8 м³/га. Ця кількість в основному припадає на середньолісосічні рубки на які припадає 4130 кубометрів на площі 11 гектарів. Вибіркові санітарні

рубки проведено на площі 156 га де було заготовлено 4401 кубометрів деревини. Ці показники свідчать про ретельне планування та раціональне використання лісових ресурсів, з урахуванням їх рекреаційно-оздоровчого та захисного значення.

Таблиця 4.1
Фактично заготовлений об'єм деревини за 2023 рік

Система рубки	Запас, м ³	Площа, га	Запас м ³ /га
В РГК - суцільні	4918,0	14,0	348,8
Суцільнолісосічна, середньолісосічна рубка	4130	11	365,5
Суцільнолісосічна, вузьколісосічна рубка	788	3	281,4
В РФіО/1 - санітарні	4401,0	156,0	28,2
Вибіркова санітарна рубка	4401,0	156,0	28,2
В РФіО/1 - догляду	1501,0	123,0	12,2
Прохідна рубка	489	14,0	36,2
Прочищення	462	42,0	11,1
Проріджування	309	20,0	15,6
Освітлення	241	48,0	5,0
В РГК - поступові	509,0	4,0	127,3
Рівномірно-поступова рубка, двоприйомна-перший прийом	272	3	90,7
Рівномірно-поступова рубка, двоприйомна-кінцевий прийом	237	1	237,0
Заходи, не пов'язані з веденням лісового господарства	384,0	5,0	71,1
Інші рубки	384	5	71,1
Інші заходи, пов'язані з веденням лісового господарства	135,0	1,0	168,8
Інші рубки	135	1	168,8
Всього	11848	303	39,1

Аналіз розподілу ділянок, відведених під рубки головного користування у підприємстві, показує, що найбільшу частку займають суцільні системи рубок. Вони охоплюють 42% від загальної площі, відведеної для рубок головного користування. За обсягом деревини, що заготовлюється на цих ділянках, суцільні рубки становлять 51% загального запасу деревини.

Цей розподіл свідчить про домінування суцільних рубок як основного методу заготівлі, що обумовлено певними лісогосподарськими та економічними факторами. Такий підхід дозволяє ефективно використовувати ресурси, але водночас потребує ретельного планування та дотримання екологічних стандартів, щоб мінімізувати вплив на екосистеми та забезпечити сталий розвиток лісового господарства. (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Розподіл за системами рубок за площею та запасами деревини

Санітарні рубки здійснені на 51% площі та рубки догляду за лісом (41%) і найменше у підприємстві використовуються поступові рубки головного користування.

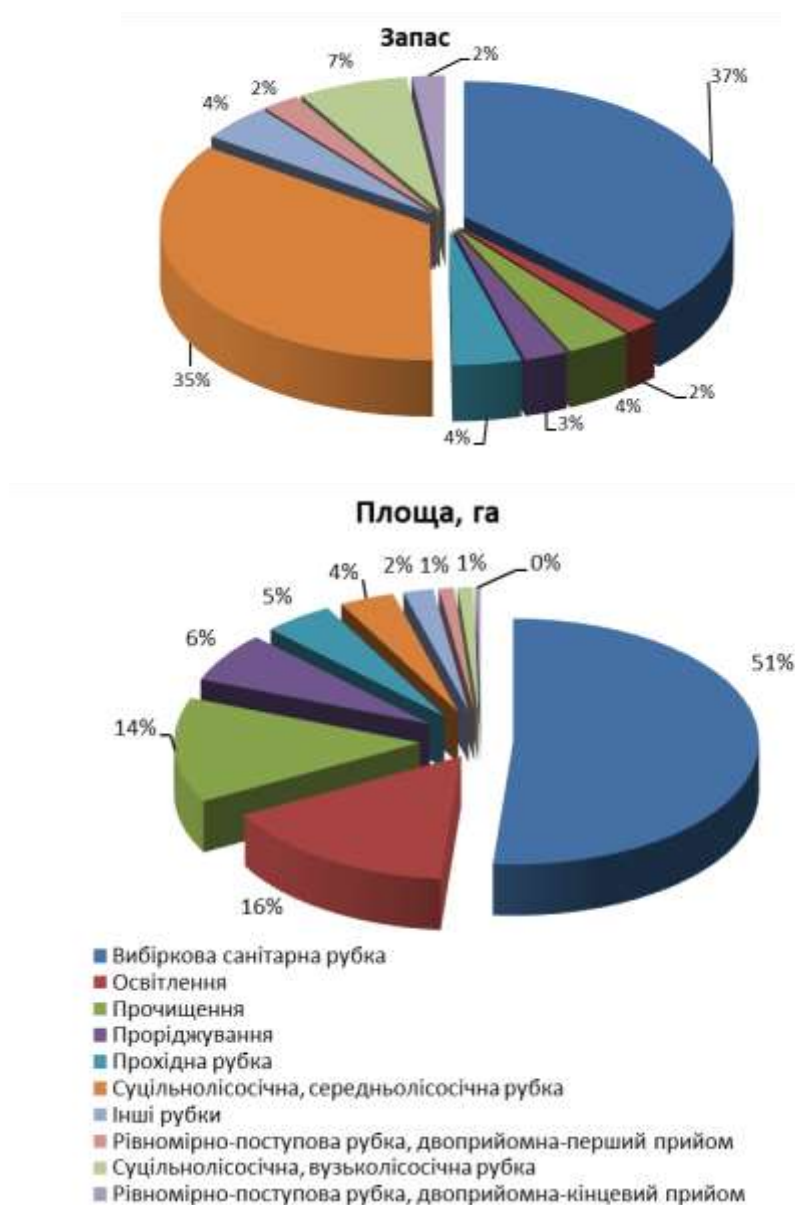


Рис. 4.1. Розподіл за видами рубок за площею та запасами деревини

Аналіз видів рубок головного користування за площею та обсягом заготівлі деревини показує, що у підприємстві домінуючим методом є суцільнолісосічні рубки, які займають найбільшу частку площі, зокрема середньолісосічна рубка становить 14%. Серед вибіркового систем рубок підприємство застосовує рівномірно-поступові рубки, які охоплюють 4% площі. З поступових систем найменше поширення має рівномірно-поступова рубка, виконувана у два прийоми, що становить лише 2% (рис. 4.2).

Такий розподіл відображає специфіку лісгосподарської діяльності, спрямованої на раціональне використання ресурсів і дотримання

лісовідновлювальних принципів, але також підкреслює потребу в оптимізації вибіркового рубок для підвищення екологічної сталості лісокористування.

В цілому, структура деревини від рубок головного користування за технічною придатністю свідчить про переважання дров'яної деревини (54,3%) при заготівлі від всіх рубок, які проводились на підприємстві (рис. 4.3).

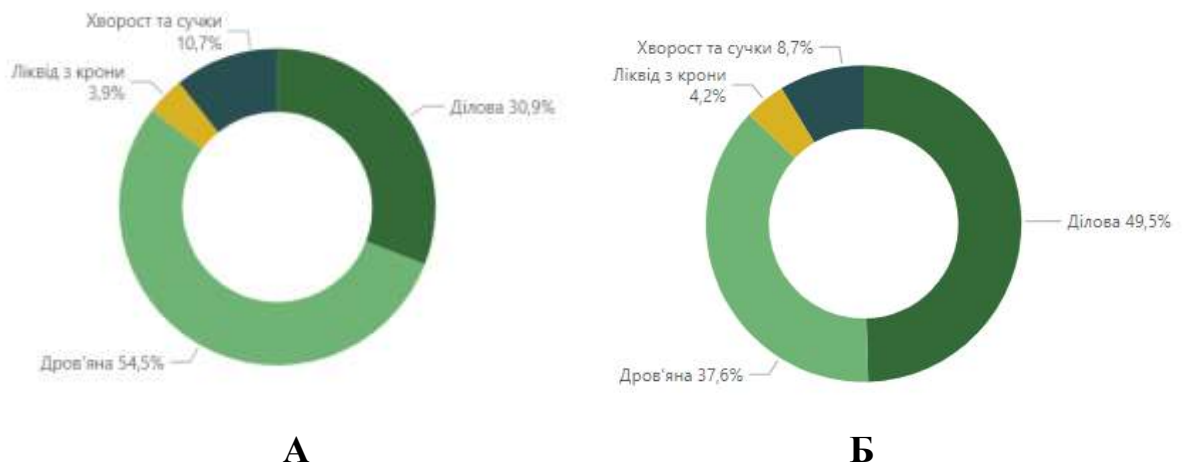


Рис. 4.3. Вихід деревини від рубок за технічною придатністю
А - за всіма видами рубок; Б – на рубках головного користування

На рубках головного користування ділова деревини становить 49,5 %, а дров'яна – 37,6%, решта становлять хворост та ліквідна деревина з крони – 8,7% та 4,2% відповідно.

4.2. Сортиментна структура лісоматеріалів сосни звичайної

Забезпечення надійної інформації про розмірно-якісні характеристики дерев, що плануються до рубки, та їх відповідність стандартам якості заготовленої деревини є ключовим аспектом у кваліметрії деревини для лісового господарства.

Точні дані щодо параметрів дерев відіграють вирішальну роль у раціональному використанні лісових ресурсів. Вони дозволяють вдосконалити процеси заготівлі, максимально ефективно використовувати природний потенціал та зменшити втрати. Таким чином, це сприяє як економічній доцільності, так і екологічній стійкості лісокористування.

Кваліметрія деревини є фундаментом для забезпечення точності оцінки вартості лісосировини та об'єктивного контролю якості дерев, відведених для рубки. Вона виступає основним інструментом ухвалення управлінських рішень у лісовому господарстві, сприяючи стабільному та ефективному використанню лісових ресурсів.

У контексті лісового товарознавства це означає, що частка заготівлі високоякісної деревини (круглі лісоматеріали класів А і В) може варіюватися від 50% до 80%, залежно від стану деревостану. Прогнозні показники для аналогічних класів якості деревини, визначені згідно з вимогами стандартів ДСТУ EN для Держлісагентства, складають приблизно 25%. Ці дані підкреслюють важливість інтегрованого підходу до управління лісовими ресурсами, орієнтованого на максимізацію їхньої цінності та якості.

Із сосни у підприємстві отримують найбільшу кількість деревної лісопродукції. Сортиментна структура сосни звичайної при рубках головного користування наведена в табл. 4,2, рис. 4.4).

Як свідчать дані табл. 4.2, більшість лісопродукції представлена круглими лісоматеріалами (62,40%). Основна частина дров використовується для промислового виробництва (1591,63 м³), решта – для непромислових цілей. Найбільша частка припадає на крупні лісоматеріали (1940,43 м³), тоді як дрібні мають незначний обсяг (165,94 м³).

Лісоматеріали середньої якості (класи С і D) займають значну частину (39,93% від загального обсягу). Це може свідчити про пріоритети використання або якість наявної деревини. Клас якості А займає найменшу частку (близько 16%), що може вказувати на обмежену доступність або вибіркоче використання високоякісної деревини.

Таблиця 4.2

Сортиментна структура хвойних видів від рубок головного користування (м³)

Найменування сортиментів	Об'єм	
	м ³	%
Лісопродукція - всього	5427,00	100,00
Дрова (разом)	2040,55	37,60
для промислового виробництва	1 591,63	29,33
для не промислового виробництва	448,92	8,27
3 лісоматеріалів круглих за категоріями крупності:	3386,45	62,40
крупна	1940,43	35,76
середня	1280,08	23,59
дрібна	165,94	3,06
3 лісоматеріалів круглих за класами якості:	3386,45	62,40
А	532,00	9,80
В	687,45	12,67
С	1280,08	23,59
D	886,92	16,34

Сортиментна структура лісоматеріалів круглих сосни звичайної свідчить про переважання крупної деревини (57%), найменший відсоток займає дрібна деревини (5%) (рис. 4.4).

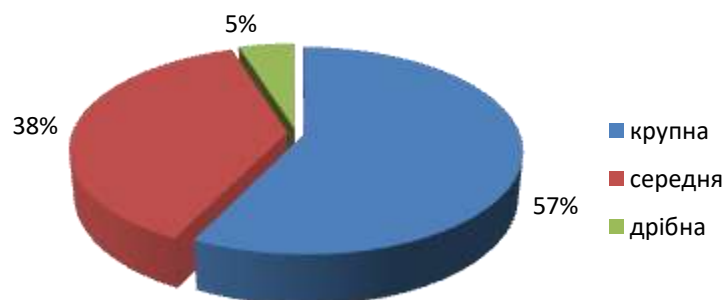


Рис. 4.4. Сортиментна структура лісоматеріалів круглих сосни звичайної

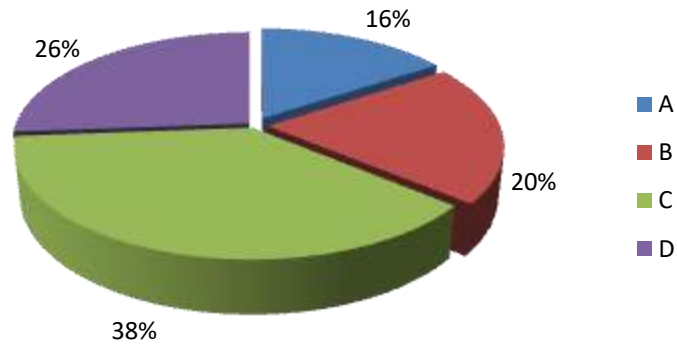


Рис. 4.5. Якісна структура лісоматеріалів круглих сосни звичайної

Як свідчать дані рис. 4.5, із сосни отримують найбільшу кількість лісопродукції класу якості С (38%). При цьому лісоматеріали класу якості D становлять 26%, а класу якості В – 20%. Структура круглих лісоматеріалів за якістю показала, що сортименти класу якості А становлять лише 16%.

4.3. Дослідження партії лісоматеріалів сосни звичайної

Загальна кількість колод у партії лісоматеріалів, яку досліджували становить 65 шт., де загальна сума серединних діаметрів становить 1908 см в корі, а довжина колод – 321,1 м. Згідно розрахунків об'єм колод, що досліджували становить 19,279 м³. Середній клас якості досліджуваних колод становить С,08, найвищий класи якості А відсутній, оскільки значна частина колод уражена комахами глибиною <2 мм у заболоні (*Ips sexdentatus*, *Monochamus galloprovincialis*), які дозволяються лише у класах якості С і D. В загальному кількість лісоматеріалів класу якості В становить 3,144 м³ (16,3 %) С – 9,803 м³ (50,8 %) та D – 6,332 м³ (32,8 %).

Лісоматеріали, які не відповідають вимогам ділового сортименту, які б мали ознаки деревини (кривизна $\leq 4,5$ см/м, тріщину відлуплену $\leq 1/2$ діаметру та з грибними ураженнями), які не допускаються у класі якості D не виявлено. Якісні характеристики деревини дров'яної промислового та непромислового використання відповідно до ТУУ-00994207-003:2018 – лісоматеріали круглі або колоті, непридатні (або недоцільні) для пиляння,

стругання чи луцення, тобто для виробництва корисних пиломатеріалів, заготовок, шпону, сірників. Також ці лісоматеріали не можуть бути використані у якості будівельної деревини в круглому виді. Ці лісоматеріали мають суттєву різницю за якістю від лісоматеріалів найнижчого класу якості D (див. табл. В2 у додатку).

4.4. Особливості формування фізичних властивостей деревини сосни звичайної

Ефективне використання деревини в промисловості потребує ретельного аналізу її структури та властивостей, які залежать від низки чинників. Основними з них є вид деревини, геокліматичні умови її росту та розташування сортименту в деревному стовбурі. Породи деревини різняться за щільністю, міцністю, пластичністю та іншими характеристиками, що визначають її придатність для певних виробничих процесів. Геокліматичні фактори, як-от клімат, родючість ґрунтів і рівень вологості, впливають на якість деревини та її фізичні й механічні властивості. Водночас розташування сортименту в стовбурі визначає його специфічні параметри, зокрема середній діаметр, напрямок волокон і вміст вологи. Застосування цього підходу дає змогу оптимізувати обробку деревини та зменшити втрати в процесі виробництва.

Фізичні властивості деревини, які впливають на її міцність і стійкість, значною мірою визначаються макроструктурою та щільністю, що можуть варіюватися в різних ділянках стовбура. Важливою особливістю деревини є її анізотропія – зміна властивостей залежно від напрямку волокон. Наприклад, міцність уздовж волокон значно відрізняється від міцності впоперек. Ця характеристика є критичною під час роботи з деревиною, адже вона впливає на поведінку матеріалу в різних умовах. У таких галузях, як будівництво, меблеве виробництво та інші промислові сфери, врахування анізотропії

дозволяє забезпечити оптимальне використання деревини та отримати найкращі результати.

Фізичні властивості деревини, які оцінюються на невеликих зразках, залежать не лише від місця їх відбору у стовбурі, а й від орієнтації волокон щодо напрямку прикладеної сили. На великих зразках ці характеристики додатково визначаються станом і кількістю дефектів, таких як сучки, що пов'язано з неоднорідністю деревної структури на різних рівнях: від макро- до нанорівня.

На субмікроскопічному рівні деревина має складну організацію: клітинні стінки формуються з макромолекул целюлози, які об'єднуються у мікрофібрили, утворюючи шари з різним ступенем орієнтації. На мікро- та мезорівнях різні породи дерев мають специфічні форми, розміри й типи клітин, які впливають на фізико-механічні властивості деревини, включаючи щільність і вологість.

На макрорівні стовбур дерева складається з кількох зон, кожна з яких має унікальні властивості та виконує специфічні функції. Центральна частина стовбура (серцевина) – часто схильна до утворення тріщин, що може негативно впливати на її механічну стійкість. Ювенільна деревина, яка є зоною активного росту, характеризується підвищеною вологістю та меншою щільністю порівняно зі старшими шарами. Стигла деревина, або ядро, вирізняється високою щільністю, міцністю та довговічністю. Водночас заболонь і кора виконують захисну функцію, захищаючи внутрішні структури дерева від впливу зовнішніх факторів, таких як вода, шкідники чи механічні пошкодження.

Кожна із цих зон може мати дефекти, які суттєво впливають на механічні та фізичні характеристики деревини. Наприклад, тріщини у серцевині зменшують її міцність, тоді як пошкодження у заболоні можуть погіршувати стійкість деревини до вологості або сприяти проникненню грибків і комах. Розуміння цих відмінностей є ключовим для прогнозування поведінки деревини в різних умовах експлуатації та визначення її

придатності для конкретних цілей та виробничого використання. (Божок, 2003).

Для визначення базисної щільності деревини проводили дослідження на зразках сосни звичайної. Зразки занурювали у дистильовану воду при температурі 10–20 °С і витримували до моменту, поки зміни у розмірах зразків, виміряні з інтервалом у три доби, становили менше 0,1 мм. Після досягнення стабільних розмірів обчислювали максимальний об'єм зразка (V_{max}).

Далі зразки висушували в сушильній шафі при температурі 103 °С до абсолютно сухого стану. Після цього визначали масу зразків і розраховували їх об'єм у сухому стані (V_0). Базисну щільність деревини в абсолютно сухому стані обчислювали за допомогою формули:

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0},$$

де:

- ρ_0 – щільність деревини в абсолютно сухому стані (г/см³ або кг/м³),
- m_0 – маса зразка у сухому стані,
- V_0 – об'єм зразка у сухому стані.

Базова щільність деревини характеризується співвідношенням маси зразка в абсолютно сухому стані (m_0) до його об'єму (V_{max}) при вологості, що досягає або перевищує межу насичення клітинних стінок. Ця залежність визначається за формулою:

$$\rho_{base} = \frac{m_0}{V_{max}},$$

Базова щільність є ключовим параметром, який дозволяє оцінити якість деревини, її придатність для різних видів обробки та подальшого використання. Цей показник широко застосовується у дослідженнях фізико-механічних властивостей деревини, а також у стандартах контролю якості в лісовій та деревообробній галузях.

На основі проведених досліджень фізичних властивостей та експериментальних вимірювань деревини сосни звичайної на взірцях розміром 20×20×30 мм було складено таблицю, що містить основні показники, отримані в результаті досліджень. Ці дані дозволяють точніше визначити фізичні характеристики соснової деревини, зокрема її щільність, та інші параметри, що безпосередньо впливають на її застосування в різних галузях, таких як будівництво, меблеве виробництво та деревообробка. Таблиця 4.3 служить основою для подальших аналізів та порівняльних оцінок різних властивостей деревини, що допомагає оптимізувати використання лісових ресурсів.

Таблиця 4.3.

Визначення фізичних властивостей деревини сосни звичайної

Номер взірця	Кількість р.ш. в 1 см	Маса в абс. сухому стані, г	Об'єм в абс. сухому стані, см ³	Об'єм при вологості понад границі насичення, см ³	Об'ємна маса абс. сухої деревини, г/см ³	Пористість деревини, %	Базисна щільність деревини г/см ³
1	2,9	5,26	12,7	13,86	0,414	72,9	0,380
2	2,8	5,67	12,51	13,76	0,453	70,4	0,412
3	3,2	5,42	12,06	15,07	0,449	70,6	0,360
4	4,5	5,66	12,75	14,08	0,444	71,0	0,402
5	5,0	6,18	12,11	13,69	0,510	66,6	0,451
6	5,5	6,17	12,09	13,39	0,510	66,6	0,461
7	5,7	6,44	12,14	13,41	0,530	65,3	0,480
8	6,0	7,02	12,38	13,7	0,567	62,9	0,512
9	6,3	7,86	12,95	13,83	0,607	60,3	0,568
10	7,1	7,6	12,419	13,5064	0,612	60,0	0,563

Статистичні дані щодо фізичних властивостей деревини сосни звичайної вказують на значну варіабельність показника кількості річних

шарів (р.ш.) в 1 см, який склав 30,79% (табл. 5.3). Цей показник демонструє значну змінність залежно від різних умов росту та віку дерева. Водночас інші фізичні характеристики, такі як щільність деревини та пористість, мають незначну варіабельність, що вказує на їхню стабільність у межах досліджуваних зразків. Точність експериментальних вимірювань знаходилась у межах 10%, що є цілком прийнятним для біологічних об'єктів і дозволяє отримувати надійні результати для подальших застосувань (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Статистичні показники фізичних властивостей деревини дуба звичайного

Статистичні показники	Кількість р.ш. в 1 см	Щільність абс. сухої деревини, г/см ³	Пористість деревини, %	Базисна щільність деревини г/см ³
N, шт.	10	10	10	10
Середнє значення	4,90	0,51	66,68	0,46
Стандартна помилка	0,48	0,02	1,44	0,02
Стандартне відхилення	1,51	0,07	4,57	0,07
Дисперсія вибірки	2,28	0,00	20,84	0,01
Екссес	-1,26	-1,27	-1,27	-1,08
Асиметричність	-0,27	0,25	-0,25	0,30
Мінімум	2,80	0,41	60,00	0,36
Максимум	7,10	0,61	72,93	0,57
Варіабельність, %	30,79	13,70	6,85	15,87
Точність, %	9,74	4,33	2,17	5,02

На основі результатів дослідження фізичних властивостей деревини сосни звичайної було побудовано графік, який відображає залежність між пористістю деревини та її базисною щільністю. Цей графік дозволяє наочно оцінити, як зміни в пористості впливають на щільність деревини, що є важливим показником для визначення її механічних та експлуатаційних властивостей. Отримані дані можуть бути корисними для прогнозування

поведінки деревини в різних умовах використання та для оптимізації її обробки в лісовому та деревообробному виробництвах (рис. 4.6).

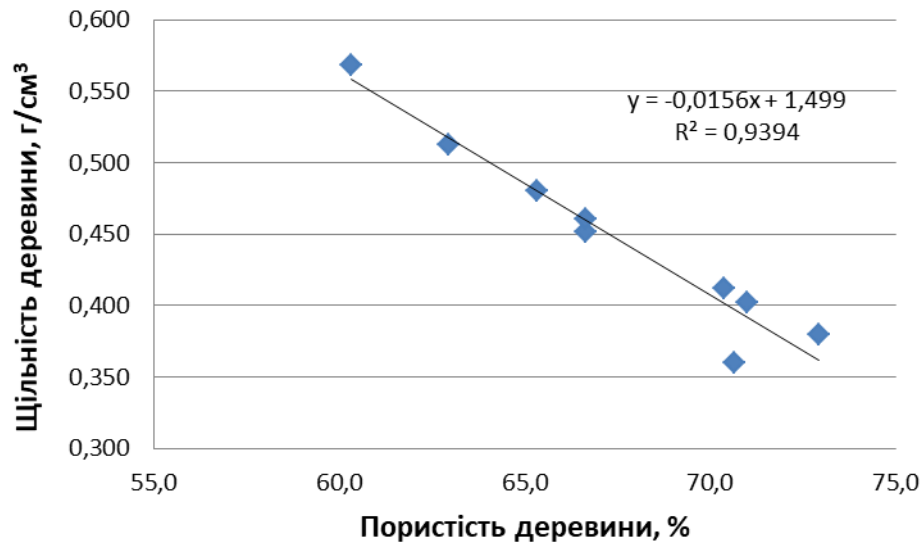
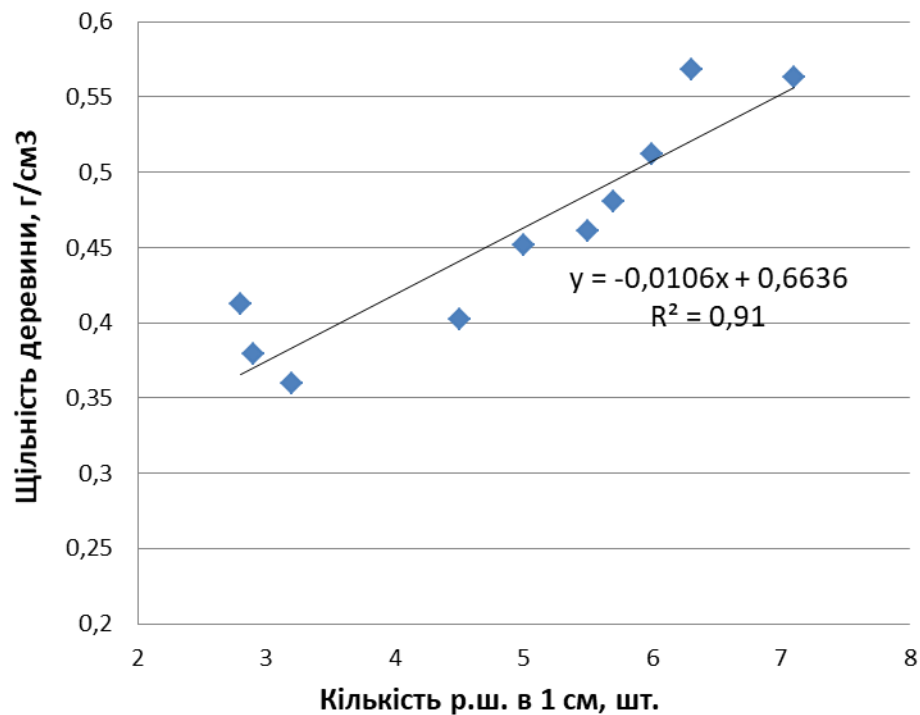


Рис. 4.6. Залежність між пористістю і базисною щільністю деревини сосни звичайної

Залежність між пористістю деревини та базисною щільністю у сосни звичайної є лінійною та прямопропорційною і має вигляд:

$$y = -0,0156x + 1,499$$

Дослідження підтвердили наявність чіткої залежності між пористістю деревини та її базисною щільністю. Це дозволяє припустити, що подібний зв'язок може існувати і між базисною щільністю та числом річних шарів в 1 см (рис. 4.7). Відомо, що залежність пористості від кількості річних шарів також була доведена, що підкріплює гіпотезу про взаємозв'язок цих параметрів. Ці результати відкривають нові можливості для більш точного прогнозування фізичних властивостей деревини на основі її структурних характеристик.



5.4. Залежність між базисною щільністю деревини і числом річних кілець 1 см

Данні графіка свідчать, що залежність між числом річних шарів в 1 см і базисною щільністю у деревини сосни звичайної – прямолінійна, а регресійна залежність описується наступною формулою:

$$y = -0,0106x + 0,6636$$

Проведені дослідження є важливим для використання соснової деревини, оскільки воно суттєво зменшує трудові та енергетичні витрати, пов'язані з визначенням базової щільності. Базова щільність широко використовується в різних галузях, зокрема для розрахунків процесів нагрівання, сушіння, просочення деревини, а також для визначення вмісту сухої речовини в деревній сировині та інших технічних цілей. Це робить результати дослідження надзвичайно корисними для оптимізації технологічних процесів в деревообробній промисловості.

ВИСНОВКИ

Рубки головного користування в ДП "Магерівський військовий лісгосп" проводяться відповідно до "Правил проведення рубок головного користування в лісах України". Усі рубки виконуються виключно в місцях, визначених лісовпорядкуванням, із дотриманням запроєктованих способів рубок і їх елементів. Фактично заготовлений об'єм деревини за 2023 рік становить 11848 м³, який здійснено на площі 303 га. Річний обсяг рубок головного користування становить на 4918,0 кубометрів ліквідної деревини, що заготовлені на площі 14,0 гектарів, що в середньому становить 348,8 м³/га. Ця кількість в основному припадає на середньолісосічні рубки на які припадає 4130 кубометрів на площі 11 гектарів. Вибіркові санітарні рубки проведено на площі 156 га де було заготовлено 4401 кубометрів деревини.

Аналіз розподілу ділянок, відведених під рубки головного користування у підприємстві показує, що найбільшу частку займають суцільні системи рубок. Вони охоплюють 42% від загальної площі, відведеної для рубок головного користування. За обсягом деревини, що заготовлюється на цих ділянках, суцільні рубки становлять 51% загального запасу деревини.

Санітарні рубки здійснені на 51% площі та рубки догляду за лісом (41%) і найменше у підприємстві використовуються поступові рубки головного користування. Аналіз видів рубок головного користування за площею та обсягом заготівлі деревини показує, що у підприємстві домінуючим методом є суцільнолісосічні рубки, які займають найбільшу частку площі, зокрема середньолісосічна рубка становить 14%.

Серед вибірових систем рубок підприємство застосовує рівномірно-поступові рубки, які охоплюють 4% площі. З поступових систем найменше поширення має рівномірно-поступова рубка, виконувана у два прийоми, що становить лише 2%. В цілому, структура деревини від рубок головного

користування за технічною придатністю свідчить про переважання дров'яної деревини (54,3%)

При заготівлі деревини від всіх рубок, які проводились на підприємстві більшість лісопродукції представлена круглими лісоматеріалами (62,40%), більшість якої припадає на крупні лісоматеріали (1940,43 м³), тоді як дрібні мають незначний обсяг (165,94 м³). Основна частина дров використовується для промислового виробництва (1591,63 м³), решта – для непромислових цілей.

Лісоматеріали середньої якості (класи С і D) займають значну частину (39,93% від загального обсягу). Це може свідчити про пріоритети використання або якість наявної деревини. Клас якості А займає найменшу частку (близько 16%), що може вказувати на обмежену доступність або вибіркоче використання високоякісної деревини.

Статистичні дані щодо фізичних властивостей деревини сосни звичайної вказують на значну варіабельність показника кількості річних шарів (р.ш.) в 1 см, який склав 30,79%. Цей показник демонструє значну змінність залежно від різних умов росту та віку дерева. Водночас інші фізичні характеристики, такі як щільність деревини та пористість, мають незначну варіабельність, що вказує на їхню стабільність у межах досліджуваних зразків. Залежність між пористістю деревини та базисною щільністю у сосни звичайної є лінійною та обернено пропорційною і має вигляд:

$$y = -0,0156x + 1,499$$

А залежність між числом річних шарів в 1 см і базисною щільністю у деревини сосни звичайної – прямолінійна, а регресійна залежність описується наступною формулою:

$$y = -0,0106x + 0,6636$$

Проведені дослідження є важливим для використання соснової деревини, оскільки воно суттєво зменшує трудові та енергетичні витрати, пов'язані з визначенням базової щільності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Божок О.П., Вінтонів І.С. Деревинознавство з основами лісового товарознавства. К. : НМК ВО, 1992. 320 с.
2. Вінтонів І., Сопушинський І., Тайшінгер А. Деревинознавство. – Львів:Апріорі, 2007. 312 с.
3. Генсірук С.А. Регіональне природокористування : навч. посіб. Львів : Світ, 1992. 336с.
4. Генсірук С.А., Нижник М.С., Копій Л.І. Ліси Західного регіону України. Львів: Атлас, 1998. 408 с.
5. Гром М.М. Лісова таксація : підруч.[3-е вид.]. Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. 416 с.
6. ДСТУ 4020-2-2001 Лісоматеріали круглі та пиляні. Методи обмірювання та визначення об'ємів. Частина 2. Лісоматеріали круглі
7. ДСТУ EN 1310:2005 Лісоматеріали круглі та пиляні. Метод вимірювання параметрів
8. ДСТУ EN 1311-2001 Лісоматеріали круглі та пиляні. Методи вимірювання біологічних пошкоджень.
9. Коліщук В.Г. Дендрохронологія сосни і дуба останнього тисячоліття на території України. *Наук. Вісник УкрДЛТУ*. 2003. Вип. 13.1.С. 7-16.
10. Кострикин В.А. Дендроклиматические особенности индивидуального прироста сосны обыкновенной в центральной лесостепи. *Строение, свойства и качество древесины-2004: труды IV международного симпозиума*. Т. 1. 13-16 октяб. 2004. СПб: СанктПетербургская ЛТА, 2004. С. 73-76.
11. Лісові культури: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] /М.І. Гордієнко, М.М. Гузь, Ю.М. Дебринюк, В.М. Маурер. Львів: Камула, 2005. 608 с.
12. Мельник В. В., Зборовська О. В. Радіальний приріст сосни звичайної у насадженнях Житомирського Полісся, в яких рубки догляду за лісом не проводять з часу аварії на ЧАЕС. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018, т. 28, № 8. С. 65-69.

13. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии: довідник. / ред. кол. А. З. Швиденко, А. А. Строчинский, Ю. Н. Савич, С. Н. Кашпор. К.: Урожай, 1987. 559 с.

14. 6. Пінчевська О. О., Буйських Н. В., Головач В. М. Ефективність використання низькотоварних круглих лісоматеріалів з деревини сосни. Монографія. К.: Центр учбової літератури. 2018. 160 с.

15. Рябчук В.П. Стандартизація і кваліметрія лісової продукції. Львів: УкрДЛТУ, 2001. 154 с.

16. Тимчасове положення про підготовку і захист кваліфікаційної роботи магістра в навчально-науковому інституті лісового і садово-паркового господарства. Укладачі: Миклуш С.І., Хомюк П.Г., Гаврилюк С.А. Рекомендовано до видання рішенням науково-методичної ради ННІ ЛСПГ від 17.06.2020 р. протокол № 19. Львів: НЛТУ України, 2020. 39 с.

17. Українська енциклопедія лісівництва: в 2 т.; ред. кол. С. А. Генсірук, М. П. Горошко, Д. М. Гродзінський та ін.; за ред. С. А. Генсірука. – Львів, 1999-2007. Т. 1: А-Л. Львів : Місіонер, 1999. – 463 с. Т. 2: М-Я. – Львів : Українські технології, 2007. 421 с.

18. Швиденко А. Й. Лісівництво: підручник для студ. вищих навч. закл. / А. Й. Швиденко. – Чернівці: Рута, 2004. – 304 с.

19. Швиденко А.Й., Остапенко Б.Ф. Лісознавство: підруч. [для студ. вищ. навч.закл.]. Чернівці: Зелена Буковина, 2001. 352 с.

20. Шовган А. Д. Дендрологія : Навч. посіб. Львів: УкрДЛТУ, 2001. 152 с.

21. Allmazan, A.F.J.; Hermoso, E.; Arriaga, F.; Richter, C. Comparison of the Spanish visual strength grading standard for structural sawn timber (UNE 56544) with the German one (DIN 4074) for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) from Germany. Holz als Roh-und Werkst. 2008, 66, 253-258.

22. American Society for Testing and Materials. Standard Practice for Establishing Structural Grades and Related Allowable Properties for Visually

Graded Lumber; ASTM D245-06; ASTM International: West Conshohocken, PA, USA, 2006.

23. American Society for Testing and Materials. Tentative Methods for Establishing Structural Grades of Lumber; ASTM D 245-49T; ASTM D 245-57T; ASTM International: West Conshohocken, PA, USA, 1957.

24. British Standard Code. Structural Softwood Measurement of Characteristics Affecting Strength; BS 1860:1952; British Standard Institution: London, UK, 1959.

25. British Standard Code. The Structural Use of Timber; British Standard Code of Practice CP 112; British Standard Institution: London, UK, 1967.

26. Dzbeński, W. Polska tarcica budowlano-konstrukcyjna na tle wymagań europejskich [Polish construction timber compared to EU requirements]. In Proceedings of the XI Konferencja Naukowa Wydziału Technologii Drewna SGGW, Warsaw, Poland, 14 November 1995; pp. 27–34. [Google Scholar]

27. Hanhijarvi, A.; Ranta-Maunus, A.; Turk, G. Potential of Strength Grading of Timber with Combined Measurement Techniques. In Report of the Combigrade-Project Phase 1; VTT Technical Research Centre of Finland: Espoo, Finland, 2005; p. 568.

28. Kozakiewicz, P.; Jankowska, A.; Mamiński, M.; Marciszewska, K.; Ciurzycki, W.; Tulik, M. The Wood of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) from Post-Agricultural Lands Has Suitable Properties for the Timber Industry. *Forests* 2020, 11, 1033.

29. Krzosek, S. Timber strength grading of *Pinus sylvestris* L. using a visual method according to Polish Standard PN-82/D-94021 and German Standard DIN 4074. *Wood Res.* 2011, 56, 435-440.

30. Krzosek, S. Wytrzymałościowe sortowanie polskiej sosnowej tarcicy konstrukcyjnej różnymi metodami [Strength grading of Polish pine structural sawn timber]. In *Rozprawy Naukowe i Monografie*; Wydawnictwo SGGW: Warsaw, Poland, 2009.

31. Noskowiak, A.; Szumiński, G. Tests of Mechanical Properties of Pine structural Timber with a Thickness of Less than 38 mm Obtained from the Silesia Forest District; ITD: Poznań, Poland, 2006.

32. Ranta-Maunus, A. Strength of Finnish Grown Timber; VTT Publications: Espoo, Finland, 2007.

33. Ridley-Ellis, D.; Stapel, P.; Baño, V. Strength grading of sawn timber in Europe: An explanation for engineers and researchers. *Eur. J. Wood Prod.* 2016, 74, 291–306.

34. Rohanová, A. Quality standards for spruce wood designer for structural application in Slovakia. *Ann. Wars. Univ. Life Sci. SGGW For. Wood Technol.* 2008, 64, 218-222.

35. Siimes, F.E. Strength Grading Rules for Finnish Structural Sawn Timber; VTT Technical Research Centre of Finland: Espoo, Finland, 1952; p. 28.

36. Specification for Structural Timber; CSA 043-1953; Canadian Standards Association: Ottawa, ON, Canada, 1953.

37. Stapel, P.; van de Kuilen, J.W.G. Efficiency of visual strength grading of timber with respect to origin, species, cross section, and grading rules: A critical evaluation of the common standards. *Holzforschung* 2013, 68, 203–216.

38. Szukała, R.; Szumiński, G. Badanie Podstawowych Właściwości Iglastej Tarcicy Konstrukcyjnej Zgodnie z Normami Europejskimi [Study of Basic Properties of Structural Coniferous Timber in Line with European Standards]; Instytut Technologii Drewna: Poznan, Poland, 2003.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А1

Результати фактичних замірів та розрахунку об'єму колод, сосни
звичайної

Номер з/п	D сер, см		L, м	V, м ³	Клас якості
	в корі	без кори			
1	40	37	3	0,331	D
2	44	41	3,5	0,465	D
3	36	33	3,1	0,279	D
4	39	36	3,1	0,326	D
5	31	28	5,1	0,342	D
6	26	24	5,5	0,262	D
7	38	35	4,3	0,429	D
8	31	28	5	0,336	C
9	27	25	5,1	0,261	D
10	45	42	4,3	0,597	D
11	35	32	4	0,340	D
12	52	48	3,3	0,608	D
13	60	56	3,2	0,779	D
14	41	38	4	0,463	D
15	27	25	4,8	0,246	D
16	23	21	5,8	0,217	C
17	36	33	5	0,449	C
18	26	24	4,2	0,200	C
19	28	26	6	0,330	B
20	28	26	6	0,330	B
21	27	25	6	0,307	B
22	22	20	6	0,206	C
23	26	24	6	0,285	C
24	24	22	6	0,244	B
25	24	22	6	0,244	B
26	30	27	6	0,378	C
27	27	25	4,5	0,230	C
28	27	25	4	0,205	C
29	26	24	4	0,190	B
30	25	23	4,1	0,181	C
31	21	19	4,1	0,128	C
32	25	23	6	0,264	C
33	31	28	6	0,403	C
34	31	28	4	0,268	C
35	39	36	4,4	0,462	C
36	27	25	5	0,256	B
37	22	20	6	0,206	C

Номер з/п	D сер, см		L, м	V, м ³	Клас якості
	в корі	без кори			
38	24	22	6	0,244	С
39	24	22	4,4	0,179	С
40	28	26	6	0,330	С
41	25	23	6	0,264	С
42	25	23	6	0,264	С
43	25	23	6	0,264	С
44	27	25	4	0,205	В
45	24	22	6	0,244	С
46	28	26	6	0,330	В
47	26	24	4,4	0,209	С
48	26	24	6	0,285	С
49	25	23	6	0,264	С
50	25	23	6	0,264	С
51	28	26	6	0,330	С
52	24	22	6	0,244	С
53	25	23	4,3	0,189	С
54	37	34	4,2	0,398	D
55	24	22	6	0,244	С
56	30	27	6	0,378	В
57	23	21	4,2	0,157	С
58	27	25	5	0,256	С
59	24	22	5	0,203	С
60	22	20	4,2	0,144	С
61	28	26	6	0,330	В
62	22	20	6	0,206	D
63	22	20	5	0,172	С
64	30	27	2	0,126	С
65	43	40	4	0,509	С
Всього	1908	1755	323,1	19,279	
Середнє					С ,08
Клас якості	A			0	
Клас якості	В			3,144	16,3%
Клас якості	С			9,803	50,8%
Клас якості	D			6,332	32,8%

Рис. А1. Визначення розмірів сучків

ДОДАТОК Б



Рис. Б1. Загальний вигляд лісоматеріалів сосни звичайної, які досліджувались

Додаток В



Рис. В1. Загальні вимоги до класифікації круглих лісоматеріалів за якістю

Таблиця В1

Норми сортування для сосни (витяг з ТУ У 16.1-00994207-003:2018)

Ознаки ¹⁾	Класи			
	A	B	C	D ¹²⁾
1 Мінімальні розміри ²⁾ : 1.1 - серединний діаметр без кори, см	20 ³⁾	20 ³⁾	15 ³⁾	15 ³⁾
2 Сучки 2.1 - зрілі, здорові 2.2 - незрілі відмерлі 2.3 - гнилі	не дозволено ³⁾ не дозволено не дозволено	≤ 5 см ≤ 4 см не дозволено	≤ 8 см ≤ 7 см ≤ 4 см	дозволено дозволено дозволено
3 Здуття	не дозволено	дозволено ³⁾	дозволено	дозволено
4 Смоляні кишеньки	не дозволено"	1 шт. на поперечний переріз	дозволено	дозволено
5 Показник приросту <i>Pirrus radiata</i> , <i>Finns pinaster</i>	≤ 6 мм	≤ 8 мм	не лімітується	не лімітується
<i>Finns sylvestris</i> , <i>Finns nigra</i>	≤ 4 мм	≤ 7 мм	не лімітується	не лімітується
6 Показники будови деревини - спіральний нахил волокон	≤ 3 см/м	≤ 7см/м	≤ 10 см/м	не лімітується
- зміщена серцевина	≤ 10%	≤ 20%	Не лімітується	Не лімітується

Продовження табл. В1

Ознаки ¹⁾	Класи			
	А	В	С	D ¹²⁾
- реактивна деревина (крень) ⁶⁾	не дозволено	≤ 10%	≤ 33 %	Не лімітується
- кривизна				
<i>Pinns radiata</i> , <i>Pinns pinaster</i>	≤ 2 см/м	≤ 2 см/м	≤ 4 см/м	≤ 6 см/м
<i>Pinns sylvestris</i> , <i>Pinns nigra</i>	≤ 1 см/м	≤ 1,5 см/м	≤ 3 см/м	≤ 4,5 см/м
- збіг ⁸⁾ < 35 см	не лімітується	≤ 1,5 см/м	≤ 2,5 см/м	Не лімітується
≥ 35 см	не лімітується	≤ 2 см/м	≤ 4 см/м	Не лімітується
7 Тріщини				
- метикові (серцевинні тріщини, за винятком тріщин всихання) ⁸⁾ < 35см	не дозволено	не дозволено	≤ 1/2 діаметру	дозволено
≤ 35 см	≤ 1/4 діаметру	≤ 1/3 діаметру	≤ 1/2 діаметру	дозволено
- відлуплені ⁸⁾ < 35см	не дозволено	не дозволено	не дозволено	≤ 1/2 діаметру
≥ 35 см	не дозволено	≤ 1/4 діаметру	≤ 1/3 діаметру	≤ 1/2 діаметру
8 Ураження комахами < 2 мм (<i>Trypodendron lineatum</i>)	не дозволено	не дозволено	дозволено в заболоні не дозволено ⁹⁾	дозволено
≥ 2 мм (<i>Sirex</i> , <i>Cerambycidae</i>)	не дозволено	не дозволено	не дозволено	Дозволено невелике ураження
9 Гнилизна	не дозволено	не дозволено	не дозволено ¹⁰⁾	дозволено
10 Забарвлення	не дозволено	не дозволено	дозволено в заболоні ¹¹⁾	дозволено

Примітки:

¹⁾ Обмеження за ознаками, що не включені до цих норм, повинні бути обумовлені контрактом.

²⁾ Мінімальні розміри лісоматеріалів встановлено з урахуванням національних особливостей, пов'язаних з наявним досвідом заготівлі круглих лісоматеріалів із загальним рівнем технічної оснащеності лісопромислових і деревообробних підприємств, а також із торгівельною практикою лісовою ринку країни. Мінімальний розмір за довжиною для лісоматеріалів з деревини сосни не регламентується.

³⁾ За винятком положень, обумовлених контрактом.

⁴⁾ Класифікацію за серединним діаметром в корі чи без корі слід погодити між продавцем та покупцем у контракті.

⁵⁾ З урахуванням загального опису класів якості. Метод вимірювання: ширина крені, як функція діаметру поперечного перерізу (у додатку до ДСТУ FN 1310).

⁶⁾ Складна кривизна дозволено у межах половини простої кривизни встановленої для кожного класу якості.

⁸⁾ Серединний діаметр без корі, але за умови погодження з покупцем у контракті - в корі.

⁹⁾ Незначні ураження *Trypodendron lineatum* дозволено, за умови погодження у контракті.

¹⁰⁾ Невеликі ділянки поверхневої гнилизни дозволені в межах окоренкуватості.

¹¹⁾ Рекомендовано керуватися правилами контракту.

¹²⁾ За умови, що принаймні 80 % поперечного перетину може бути використано на повній довжині колоди

Таблиця В2

Якісні характеристики деревини дров'яної хвойних та листяних порід
(витяг з ТУ У 16.1-00994207-005:2018 Деревина дров'яна. Класифікація,
облік, технічні вимоги. Технічні умови)

Візуальні характеристики і ознаки деревини	Деревина дров'яна промислового використання	Деревина дров'яна непромислового використання
1. Сучки, всі види	допускаються зрізані на висоті не вище 3 см	допускаються зрізані на висоті не більше 3 см
2. Кривизна	не лімітується	не лімітується
3. Ребриста окоренкуватість	не лімітується	не лімітується
4. Тріщини, всі види	не лімітуються	не лімітуються
5. Хімічні забарвлення	не лімітуються	не лімітуються
6. Гнилизна (ядро та заболонна) *	допускається за умов збереженій цілісності деревини	допускається за умов збереження цілісності деревини
7. Зовнішня порохнява гнилизна	не допускається	не допускається
8. Ураження комахами	допускається за умов збереження цілісності деревини	допускається за умов збереження цілісності деревини
9. Механічні пошкодження, прорість, сухобокість, рак	не лімітуються	не лімітуються
10. Обвугленість деревини	не допускається	допускається тільки зовнішня поверхнева

Примітки. * Кількість деревини дров'яної, що містить гнилизну, не має перевищувати 40 % обсягу партії, що постачається.