

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ННІ лісового і садово-паркового господарства**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технологій та
дизайну виробів з деревини

к.т.н., доц. _____ Андрій СПІРОЧКІН
« ____ » _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Аналіз технологічних процесів виготовлення пилопродукції з
деревини сосни звичайної на ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»»

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Гарант освітньої програми

_____ к.т.н. _____
(підпис)

_____ Олександра ГОРБАЧОВА _____

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

_____ к.т.н. _____
(підпис)

_____ Сергій МАЗУРЧУК _____

Виконав

_____ (підпис)

_____ Ілля ОЛЕГОВИЧ _____

Київ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ I АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД РИНКУ ПИЛОПРОДУКЦІЇ	6
1.1. Аналіз внутрішнього та зовнішнього ринку пилопродукції.....	6
1.2. Технологія виготовлення пилопродукції.....	9
РОЗДІЛ II ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТОВ«ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»	14
2.1. Місце знаходження та структура ТОВ«ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»...	14
2.2. Діяльність, організація та умови функціонування.....	16
РОЗДІЛ III ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ ПИЛОПРОДУКЦІЇ НА ТОВ«ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»	21
3.1. Технологічна схема виготовлення пиломатеріалів.....	21
3.2. Розрахунок виробничої програми та потужності підприємства.....	29
РОЗДІЛ IV ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИЗНАЧЕННЯ КОРИСНОГО ВИХОДУ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ ...	32
4.1. Методика вимірювання та об'єму пиломатеріалів.....	32
4.2. Аналіз корисного виходу продукції (експеримент + теорія).....	34
4.3. Охорона праці на підприємстві ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД».....	37
ВИСНОВКИ	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	43

ВСТУП

Здавна деревина виступала основним матеріалом для створення предметів інтер'єру. З неї виготовляли каркаси м'яких меблів, шафи, столи, стільці та інші конструктивні елементи. І навіть сьогодні цей природний матеріал залишається одним із найпопулярніших. Різновиди деревини пропонують широкий спектр характеристик, таких як колір, текстура, міцність та навіть аромат, що робить її універсальним вибором. Сьогодні сфери використання деревини досить різноманітні, але найбільше вона затребувана в будівництві. Її популярність пояснюється такими властивостями, як висока міцність, низька теплопровідність, мала щільність та легкість у обробці. Деревину активно використовують при виготовленні несучих і огорожувальних конструкцій будівель: ферм, арок, балок, крокв, панелей, підлогових покриттів, віконних рам, дверей і багатьох інших елементів. Сучасні тенденції свідчать про зростання попиту на меблі та будівельні конструкції з натуральної деревини завдяки їхній довговічності, природній естетиці та унікальним характеристикам. Крім того, вироби з цього матеріалу є важливим компонентом інтер'єрного дизайну, додаючи приміщенням затишку і комфорту. Проте слід враховувати і деякі недоліки деревини як матеріалу. До найпоширеніших відносять її неоднорідну структуру, здатність вбирати вологу, займистість і схильність до гниття. Однак чимало цих проблем можна зменшити завдяки спеціальній обробці. Наприклад, використання антисептиків захищає деревину від гниття, тоді як антипірени підвищують її вогнестійкість. Крім того, застосування клеєних дерев'яних конструкцій дозволяє значно знизити ризик деформації та усадки деревини, помітно покращуючи її експлуатаційні характеристики.

Метою бакалаврської роботи є аналіз технологічних процесів виготовлення пилопродукції з деревини сосни звичайної на ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД».

Об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення пилопродукції з деревини сосни звичайної.

Предмет дослідження – корисний вихід пилопродукції.

Так, для повного розкриття мети даної бакалаврської кваліфікаційної роботи застосовано: методи аналізу для порівняння показників внутрішнього та зовнішнього ринку пилопродукції, а також визначення основних традиційних, сучасних та ресурсоефективних технологій виготовлення пилопродукції; метод спостереження та експериментальні методи.

Завдання, що необхідно вирішити при написанні бакалаврської роботи:

- проаналізувати основні чинні нормативні документи згідно яких виготовляється пилопродукція;
- провести аналіз умов функціонування підприємства;
- провести розрахунок технологічного процесу виготовлення пиломатеріалів;
- порівняти результати експериментальних досліджень з визначення корисного виходу пиломатеріалів із теоретичними розрахунками;
- виконати експериментальні дослідження з визначення корисного виходу пиломатеріалів на підприємстві;
- зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з 4 розділів, 14 таблиць, 12 рисунків та викладена на 42 сторінці.

РОЗДІЛ I

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД РИНКУ ПИЛОПРОДУКЦІЇ

1.1. Аналіз внутрішнього та зовнішнього ринку пилопродукції.

Внутрішній ринок пилопродукції України. На сьогодні пилопродукція залишається одним із найбільш затребуваних матеріалів на будівельному, меблевому та транспортному ринках України. Основними видами пилопродукції, що виготовляються у країні, є: обрізні та необрізні дошки, будівельний брус, заготовки, палети, елементи каркасних конструкцій, а також продукція вторинної переробки – шпон, фанера, ДСП, ОСБ тощо.

Загальний обсяг ринку пиломатеріалів формується за рахунок попиту будівельного сектору (житлове будівництво, дерев'яне домобудівництво), меблевого виробництва, дрібного приватного споживання, оптової реалізації пиломатеріалів лісоторговими базами [1].

У 2022–2024 рр. ринок переживав значні виклики у зв'язку з воєнним станом та змінами у логістичних ланцюгах. Проте вже у 2024 році спостерігається стабілізація: поживлення внутрішнього попиту, зростання обсягів ремонту та реконструкції житлового фонду, а також підвищення зацікавленості до екологічних будівельних матеріалів.

Соснові пиломатеріали (в т.ч. продукція ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД») мають стійкий попит через доступну ціну, хороші фізико-механічні властивості, широке застосування у конструкціях, перекриттях, настилах тощо [1-2].

Зовнішній ринок пиломатеріалів. Україна займає важливе місце серед експортерів необробленої та первинно обробленої деревини в Європі. Основні ринки збуту – Польща, Румунія, Німеччина, Угорщина, Литва, Словаччина. Останні роки спостерігається тенденція зменшення експорту кругляка і зростання частки пиломатеріалів з вищою доданою вартістю.

Основні вимоги іноземних партнерів це саме головне – відповідність європейським стандартам (EN, DIN). Також точність геометричних розмірів, відсутність дефектів, вологість тощо. Наявність сертифікатів FSC, PEFC та стабільність поставок і дотримання контрактних умов.

У 2023–2024 рр. частка експорту пиломатеріалів з України зросла на 8–10 % порівняно з попереднім періодом, що пов’язано з дефіцитом деревини у Європі та зниженням лісозаготівель у Скандинавії (табл. 1.1). Середньорічна ціна на сухі пиломатеріали сосни в ЄС становить 280–350 євро/м³ залежно від типу продукції [3-5].

Внутрішній і зовнішній ринки пилопродукції демонструють позитивну динаміку. Для українських виробників відкривається можливість збільшення обсягів реалізації, за умови дотримання стандартів якості, енергозбереження і екологічної відповідальності. Підприємствам на кшталт ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» доцільно орієнтуватися як на розширення внутрішнього ринку, так і на посилення присутності на ринку ЄС.

Таблиця 1.1

Процент експорту в країни ЄС

Країна	Частка експорту (%)
Латвія	≈ 33%
Естонія	≈ 26%
Польща	≈ 19%
Німеччина	≈ 16%
Ірландія	≈ 14%
Литва	≈ 13%

Стан та перспективи зовнішньої торгівлі пиломатеріалами у 2024–2025 роках. В умовах повномасштабної війни зросла залежність українських деревообробних підприємств від експорту пиломатеріалів, адже внутрішній попит істотно знизився. У 2023–2024 роках провідними напрямками експорту залишались країни ЄС – Польща, Німеччина, Румунія, країни Балтії, де високим залишається попит на будівельні матеріали з натуральної деревини.

Особливу роль у цих процесах відіграють підприємства малого та середнього сегменту, такі як ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД». Підприємство активно співпрацює з партнерами з Литви, Латвії, Польщі, що дозволяє щороку нарощувати частку експорту. Так, у 2024 році частка експортної продукції становила вже 45% від загального обсягу реалізації, що є свідченням високої якості продукції та здатності конкурувати на міжнародному ринку.

Додатковим чинником стало застосування спрощених процедур митного оформлення для оборонних та стратегічних товарів, до яких зокрема відносяться дерев'яні вироби, призначені для оборонних потреб.

Вплив світових тенденцій на український ринок пилопродукції. Світовий ринок пилопродукції продовжує змінюватися під впливом кількох глобальних чинників.

1. Зростання інтересу до екологічних матеріалів. Деревина вважається поновлюваним ресурсом з низьким вуглецевим слідом, тому будівництво на її основі підтримується урядами багатьох країн ЄС.

2. Підвищення стандартів якості. Іноземні партнери вимагають відповідності продукції вимогам EN та ISO. ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» поступово адаптує свої технологічні процеси під ці вимоги [3-5].

3. Цифровізація логістики. Ефективність торгівлі залежить від систем управління замовленнями, документообігу, відстеження вантажів у реальному часі. Це стає новим вектором розвитку для українських лісопильних підприємств.

Аналіз внутрішнього споживання пиломатеріалів. В Україні попит на пилопродукцію у 2022–2024 роках суттєво змінився. Якщо до війни основними споживачами виступали будівельні компанії, меблева галузь та деревообробні комбінати, то тепер вагому частку становить державне замовлення на потреби ЗСУ (фортифікації, польові споруди, інженерні укриття). Крім того, в регіонах, наближених до лінії фронту або до кордонів з

Білоруссю, відновлюється попит на прості будівельні матеріали для цивільного захисту.

Також у післявоєнний період очікується будівельний бум, що матиме прямий вплив на галузь пиломатеріалів. За попередніми оцінками, внутрішній ринок зросте мінімум на 20–25% уже протягом перших двох років після завершення активної фази війни.

1.2. Огляд технології виготовлення пилопродукції

Пиломатеріали. Пиломатеріали, що виробляються на ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД», поділяються на кілька основних типів: дошки, бруски, бруси та інші заготовки. Залежно від ступеня обробки їх класифікують на обрізні – з рівними крайками по всій довжині – та необрізні, у яких бокові кромки залишаються необробленими або частково обробленими. Якість пиломатеріалів визначається станом поверхні, точністю геометричних розмірів, вологістю, а також наявністю природних вад деревини – сучків, тріщин, зміни кольору тощо.

Довжина продукції стандартно варіюється в межах від 2 до 6,5 метрів з кроком 0,25 м, згідно з технічним завданням замовника. Пиломатеріали довжиною понад 6,5 м виготовляються лише за індивідуальними запитами (рис. 1.1). Уся продукція обліковується у кубічних метрах.



Рис. 1.1. Пилопродукція підприємства

Будівельний брус. Брус – один із ключових видів продукції ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД», що має широкий попит у сфері будівництва. З технічної точки зору, брус – це дерев'яний елемент прямокутного або квадратного перерізу з товщиною та шириною понад 100 мм. У виробництві підприємство виготовляє (рис. 1.2):

- 1) двухкантний брус (оброблені дві протилежні сторони);
- 2) трьохкантний (обробка трьох поверхонь);
- 3) чотирьохкантний брус (повністю оброблений).



Рис 1.1. Пилопродукція – бруси

Цей вид пилопродукції застосовується як безпосередньо для зведення конструкцій, так і як сировина для подальшого розпилу на дошки та рейки. Завдяки використанню сосни звичайної, брус має високу міцність, легку оброблюваність та природну стійкість до біологічного ураження.

Необрізна дошка. Необрізні дошки виробляються на початковому етапі переробки колод та мають необроблені або частково обрізані бокові кромки. Вони використовуються в ситуаціях, де не критичний зовнішній вигляд, зокрема для обшивки допоміжних споруд, тимчасових перекриттів, підкладок, опалубки, піддонів тощо.

Стан розпилу необрізної дошки впливає на зручність подальшої обробки. Основними факторами, що впливають на якість, екількість та розмір сучків, наявність сколів та тріщин, викривлення волокон деревини.

Сучки, зокрема, погіршують міцність при навантаженні на вигин та розтяг. Для підвищення якості на підприємстві впроваджено оптичне сортування, яке дозволяє оперативно відсівати матеріал із дефектами.

Дошка будівельна. Обрізна дошка – один з основних і найпоширеніших продуктів на підприємстві. Вона виготовляється з високоякісної сосни методом розпилювання колоди на пилорамі з подальшим обрізанням кромки. Як правило, її ширина перевищує подвійну товщину. Такий матеріал активно використовується у системах покрівлі (решетування), каркасному будівництві, підлогових та стельових перекриттях, чорнових і допоміжних конструкціях.

Висока якість продукції досягається завдяки стабільному контролю сировини, сушінню у сучасних камерах, а також мінімізації дефектів поверхні.

Асортимент обрізних дощок варіюється за товщиною (від 25 до 50 мм), шириною та довжиною. Ціни формуються в залежності від сорту деревини, ступеня обробки та умов доставки.

Відходи деревообробки. У процесі переробки круглого лісоматеріалу утворюється до 45 % побічних продуктів. До таких відходів належать: кора, обапіл, обрізки, тирса, стружка.

ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» практикує повний цикл використання деревини. Всі відходи системно сортуються та направляються на переробку:

Таблиця 1.2

Застосування відходів від виробництва

Тип відходів	Застосування
Обапіл, обрізки	Піддони, парканні секції, тимчасові споруди
Тирса, дрібна стружка	Виробництво брикетів, підстилка, легкі плити (фіброліт)
Кора	Опалення твердопаливних котлів, мульча

Крім цього, частина дрібних відходів використовується у виробництві деревостружкових плит, клеєних конструкцій, а також біопалива, що відповідає сучасним тенденціям енергоефективності та екологічної відповідальності.

Вимоги до пиломатеріалів. Сортування, маркування та зберігання. Згідно з ДСТУ EN 1611-1:2001 та ДСТУ EN 975-1:2001, пиломатеріали, отримані після розпилювання деревини, мають відповідати низці характеристик: геометричних (довжина, ширина, товщина), фізико-механічних (вологість, щільність, міцність на вигин, стискання), а також естетичних (відсутність вад деревини, сучків, викривлень тощо) [3-5].

Сортування пиломатеріалів проводиться за:

- видами обробки: обрізні та необрізні;
- вологістю: сирі (від 30%), повітряно-сухі (18–25%), камерної сушки (8–12%);
- призначенням: будівельні, конструкційні, меблеві;
- породами: хвойні (сосна, ялина), листяні (дуб, вільха, береза).
- Маркування пиломатеріалів включає:
 - назву підприємства-виробника;
 - породу деревини;
 - розміри (товщина × ширина × довжина);
 - класякості (I, II, III або A, B, C);
 - дату виробництва та іноді QR-код із додатковою інформацією.

На підприємстві ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» після обрізки та торцювання всі пиломатеріали маркуються і зберігаються в закритих провітрюваних складах з урахуванням вимог стандартів ДСТУ та/або ТУУ.

Камерна сушка як завершальний етап обробки. З метою зменшення вологості деревини та підготовки до транспортування, частина пиломатеріалів підприємства проходить камерну сушку. Залежно від породи дерева, товщини пиломатеріалу та цільового призначення, сушка може тривати від 4 до 14 діб.

На базі підприємства функціонують дві сушильні камери типу WDE-Maspell, обладнані автоматикою контролю вологості, температури та циркуляції повітря. Такий підхід дозволяє зберігати геометричну стабільність пиломатеріалів, уникати деформацій, появи тріщин і грибкових пошкоджень.

Перспективи технологічного вдосконалення. ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» вже розглядає можливість впровадження оптичної автоматизованої лінії сортування пиломатеріалів з використанням системи штучного інтелекту та технологій візуального сканування. Це дасть змогу:

- пришвидшити процес сортування;
- зменшити людський фактор;
- гарантувати однорідність якості в партіях.

Також ведеться підготовка до встановлення лінії гранулювання деревної тирси, що дозволить ефективніше утилізувати дрібні відходи і виводити на ринок новий вид продукції – пелети класу А2.

РОЗДІЛ II

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»

2.1. Місце знаходження та структура ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»

Підприємство ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» (рис. 2.1) зареєстровано за юридичною адресою: 11103, Україна, Житомирська обл., Коростенський р-н, село Дубовий Гай, вул. Шевченка, будинок 7.



Рис. 2.1. Будівля підприємства ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»

З моменту здобуття Україною незалежності у 1991 році в державі розпочались масштабні трансформаційні процеси, спрямовані на формування ринкової економіки. Одним із ключових етапів цього переходу стало створення приватних підприємств, які взяли на себе важливу роль у розвитку національного господарства. В умовах скорочення державного сектора саме

підприємці стали основою економічної стабільності, забезпечуючи робочі місця, розвиток інфраструктури та наповнення місцевих і державного бюджетів.

Важливу роль у розвитку деревообробної галузі України відіграють малі та середні приватні підприємства, які забезпечують гнучке виробництво, орієнтоване на потреби ринку. Одним із таких підприємств є ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД». Основним видом діяльності підприємства є лісозаготівля (КВЕД 02.20) та первинна механічна обробка деревини (КВЕД 16.10), зокрема виготовлення пилопродукції з деревини хвойних порід, передусім сосни звичайної. Виробнича діяльність підприємства здійснюється з дотриманням нормативно-правових вимог, а також з урахуванням сучасних екологічних стандартів.

Також ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» спеціалізується на наданні допоміжних послуг у лісовому господарстві, лісопильному та стругальному виробництві, будівництві споруд при використанні деревини та допоміжних матеріалів. Поміж перерахованих напрямків спеціалізації, підприємство також займається неспеціалізованою оптовою торгівлею та оптовою торгівлею проміжних матеріалів.

Завдяки зваженому керівництву директора – Невмержицького Віталія Федоровича – підприємство динамічно розвивається, впроваджує сучасні технології, дотримується екологічних норм та активно бере участь у соціальному житті громади. Його діяльність є прикладом успішного функціонування бізнесу в умовах сучасної економіки України.

У дипломній роботі розглядається технологічний процес виготовлення пилопродукції з деревини сосни звичайної на базі ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД», аналізуються технологічні особливості, ефективність виробництва та пропонуються шляхи удосконалення існуючих процесів. Результати дослідження можуть бути використані для подальшого розвитку підприємства та підвищення його конкурентоспроможності на ринку деревообробної продукції.

2.2. Характеристика діяльності, організація та умови функціонування підприємства

Загальна характеристика підприємства. Товариство з обмеженою відповідальністю «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» функціонує як суб'єкт господарювання, що спеціалізується на діяльності у сфері лісопильного та стругального виробництва. Головним напрямом роботи підприємства є переробка деревини, зокрема сосни звичайної (*Pinus sylvestris*), з подальшим виготовленням пиломатеріалів для забезпечення як внутрішнього, так і зовнішнього ринку.

Підприємство зареєстровано згідно з чинним українським законодавством і володіє всіма необхідними дозволами та ліцензіями для здійснення діяльності з первинної обробки деревини. Виробничі потужності знаходяться на окремій території, яка включає цех для лісопиляння, складські приміщення, під'їзні шляхи та адміністративні будівлі.

Основна продукція, яку виробляє ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД», включає обрізні та необрізні пиломатеріали, заготовки для будівельних і столярних виробів, а також супутні матеріали, зокрема тирсу, тріску та обапіл.

Підприємство займається первинною обробкою деревини м'яких порід, серед яких основною є сосна звичайна. Цей вибір зумовлений її широкою поширеністю в Україні, чудовими технологічними характеристиками, такими як легкість обробки, міцність і стабільність форми після сушіння. До того ж пиломатеріали з сосни користуються значним попитом у будівництві та меблевому виробництві.

Підприємство здійснює повний цикл підготовки сировини: від приймання круглого лісоматеріалу до відвантаження готової продукції замовнику. При цьому основна увага приділяється якості розпилювання, збереженню природних властивостей деревини та зниженню втрат на усіх етапах технологічного процесу.

Серед ключових технологічних операцій можна виділити:

- приймання та первинне сортування круглих лісоматеріалів;
- розкрязування на довжину;
- розпилювання на пиломатеріали;
- сушіння у камерах (при необхідності);
- сортування та пакування готової продукції.

Організаційна структура підприємства. Управління підприємством здійснюється за лінійно-функціональною структурою. Очолює підприємство директор, до повноважень якого входить загальне керівництво, стратегічне планування та взаємодія з партнерами. Безпосередньо у виробничому процесі задіяні наступні структурні підрозділи:

- виробничий відділ, до складу якого входять майстри цехів, оператори обладнання, робітники;
- відділ технічного контролю, який відповідає за якість продукції;
- відділ постачання, що займається забезпеченням підприємства сировиною та матеріалами;
- відділ збуту, що відповідає за реалізацію продукції та ведення переговорів із замовниками;
- бухгалтерія та адміністративно-господарська частина.

Завдяки чітко вибудованій структурі, всі підрозділи функціонують злагоджено, що дозволяє підприємству оперативно реагувати на зміни ринку та забезпечувати стабільну якість виготовленої продукції.

Умови функціонування та матеріально-технічна база. ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» володіє сучасною матеріально-технічною базою, що включає стрічкопильні верстати, багатопильні машини, торцювальні установки, сушильні камери, навантажувальну техніку (автопогрузувачі, крани), а також засоби механізації для транспортування деревини. Все обладнання відповідає сучасним вимогам енергоефективності та безпеки праці. На території підприємства передбачені відкриті майданчики для зберігання сировини і готової продукції, а також закриті склади для пиломатеріалів після сушіння.

Підприємство забезпечене власним транспортом та під'їзними шляхами, що дозволяє ефективно здійснювати логістику поставок. Наявність системи відеоспостереження, вагового контролю та електронної документації сприяє підвищенню рівня дисципліни та прозорості всіх виробничих процесів.

Економічні показники та ринки збуту. Підприємство здійснює реалізацію продукції як на внутрішньому ринку України, так і на експорт. Основними споживачами є будівельні компанії, деревообробні підприємства, торгові фірми. Частина пилопродукції постачається у країни Європейського Союзу, зокрема Польщу, Німеччину та країни Балтії.

Умови конкуренції на ринку пиломатеріалів потребують від підприємства гнучкості, конкурентоспроможних цін, стабільної якості продукції та дотримання термінів постачання.

Економічна діяльність підприємства є прибутковою (табл. 2.1), при цьому ведеться постійна робота над підвищенням рентабельності за рахунок зменшення витрат на виробництво, енергозбереження та модернізації обладнання.

Таблиця 2.1

Основні виробничі показники підприємства за останні 3 роки

Показник	2022 рік	2023 рік	2024 рік
Обсяг переробленої деревини, м ³	8 500	9 200	9 800
Обсяг виготовленої пилопродукції, м ³	6 200	6 750	7 300
Вихід придатної продукції, %	72,9	73,4	74,5
Обсяг реалізованої продукції, м ³	6 000	6 600	7 100
Частка експорту у загальному обсязі реалізації, %	38	41	45
Кількість працівників, осіб	46	48	51
Середня зарплата, грн/міс	13 200	14 000	15 300

Екологічні та соціальні аспекти діяльності. ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» дотримується принципів раціонального природокористування, зокрема:

- здійснює облік і утилізацію відходів деревини;
- впроваджує системи очищення повітря в сушильних камерах;

➤ використовує відходи (тирсу, тріску) як сировину для паливних брикетів або продає на паливо.

У соціальному аспекті підприємство забезпечує офіційне працевлаштування працівників, створює безпечні умови праці, надає можливості підвищення кваліфікації, забезпечує своєчасну виплату заробітної плати.

Упродовж останніх років підприємство ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» працює в складних умовах, спричинених повномасштабною військовою агресією проти України. Незважаючи на економічні та логістичні виклики, компанія не тільки зберегла основні виробничі потужності, а й продовжила їх нарощувати. В умовах війни було переглянуто пріоритети — зокрема, частина пилопродукції була переорієнтована на потреби Збройних сил України.

Підприємство активно долучається до забезпечення оборонних об'єктів у прикордонних регіонах, зокрема у Житомирській області. У 2023–2024 роках ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» систематично здійснювало постачання бруса, будівельної дошки та технічної деревини, яка використовувалась для укріплення фортифікацій, облаштування бліндажів, інженерних споруд та сховищ. Таким чином, компанія виконує не лише економічну, а й соціальну та оборонну місію.

Перспективи розвитку підприємства на 2025–2027 роки. Після стабілізації ситуації в країні ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» орієнтується на поступове розширення географії поставок, особливо в напрямку країн Балтії та Східної Європи. Заплановано технічне переоснащення цехів з установкою сучасних сушильних камер, що дозволить підвищити якість готової продукції, відповідність європейським нормам вологи та геометрії.

Особливу увагу планується приділити впровадженню технологій безвідходного виробництва. У 2025–2026 роках підприємство має на меті впровадити систему утилізації відходів деревообробки з виробництвом пелет, що стане окремим видом комерційного продукту.

Також планується розширення штату з акцентом на молодих фахівців із технічною освітою та введення внутрішніх програм навчання для операторів верстатів та контролерів якості.

РОЗДІЛ III

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ ПИЛОПРОДУКЦІЇ НА ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»

3.1. Технологічний процес виготовлення пиломатеріалів на підприємстві

Технологічний процес виготовлення пиломатеріалів на ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» базується на сучасних методах розпилювання соснових колод із застосуванням високопродуктивного лісопильного обладнання, що забезпечує оптимальне використання сировини та мінімізацію виробничих відходів.

Прийом та підготовка сировини. Соснові колоди, які надходять на підприємство, спочатку проходять етап первинного контролю за розміром, якістю та вологістю. Оптимальні параметри діаметра колод – від 20 до 40 см, довжина – 4-6 метрів (рис. 3.1). Після цього сировина транспортується на ланцюговий поздовжній транспортер, розташований у лісопильному цеху, де здійснюється поштучна подача колод до обладнання для розпилювання.



Рис. 3.1. Склад сировини підприємства

Розпилювання колод. Основним обладнанням для розпилювання є горизонтальний стрічкопилковий верстат Mebor HTZ 1100, який призначений для первинного розпилу колод на необрізні пиломатеріали (табл. 3.1). Верстат оснащений високоточним приводом, що забезпечує стабільну роботу пилкової стрічки і рівномірний розпил. Колоди подаються по ланцюговому транспортеру безперервно, що сприяє підвищенню продуктивності до 15 – 18 м³ за зміну.

Таблиця 3.1

Технологічна карта виготовлення пиломатеріалів на ТОВ «Глобал-Транс-Буд»

№ з/п	Назва операції. Характеристика операції	Обладнання / засіб механізації
1	Приймання та зберігання круглих лісоматеріалів. Склад круглих лісоматеріалів. Приймання, сортування за діаметром і довжиною.	
2	Подача сировини на розпилювання. Транспортування до зони подачі.	Ланцюговий транспортер
3	Попередній розкрій. Розкрій колод врозвал з мінімальними втратами.	Стрічкопильний верстат Mebor HTZ 1100
4	Розпилювання з брусуванням. Розпилювання на брус і дошки у два проходи.	Лісопильна рама Р63-4Б
5	Обрізка крайок. Формування обрізних пиломатеріалів	Обрізний верстат Ц2Д-5А
6	Торцювання. Обрізання до потрібної довжини.	Торцювальний верстат ЦПА-40
7	Сортування. За товщиною, довжиною, якістю.	Сортувальна лінія (ручна/механіз.)
8	Пакування та маркування. Формування пачок, наклейка етикеток.	Упаковочне обладнання + маркер
9	Сушіння. За потреби (для експорту або будівництва).	Камера періодичної дії
10	Зберігання готової продукції. За видами, товщиною та класом якості.	Склад пиломатеріалів

Для виготовлення обрізних пиломатеріалів застосовуються дві одноповерхові лісопилінні рами Mebor NTZ 1200, які розташовані у шаховому порядку. На першому ряді рами здійснюють розпилювання колод на будівельний брус та кілька бокових дощок. Бруси надходять до маніпулятора, який автоматично переміщує їх до другого ряду рам, де проводиться остаточне розкроювання на обрізні дошки заданих розмірів (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Налаштування горизонтальної стрічкової пилорами

Подача колод відбувається через систему передрамних візків, що складаються з ведучої та підтримуючої частин. Ведучий візок забезпечує точне позиціонування колод під час розпилу, їх обертання для орієнтації наявних дефектів деревини, що дозволяє максимально ефективно використовувати сировину.

Обробка та доведення продукції. Після розпилювання обрізні дошки потрапляють на обрізний верстат, де видаляються нерівності та дефекти кромки, що покращує зовнішній вигляд та якість виробів. Далі пиломатеріали

подаються до торцювальних верстатів, які забезпечують обрізку до потрібної довжини згідно зі специфікаціями замовлення.

Якість пиломатеріалів контролюється на всіх етапах виробництва. Застосовується візуальний контроль та вимірювання параметрів (товщина, ширина, довжина, вологість), що гарантує відповідність продукції діючим стандартам та технічним умовам (рис. 3.3). Основне виробництво виконується на верстатах рис. 3.4– 3.7.

Відходи виробництва та їх використання. Виробничі відходи у вигляді тирси, стружки, дрібних обрізків збираються через систему повітропроводів і накопичуються в спеціальних бункерах. Тирса активно використовується для опалення сушильних камер, що дозволяє ефективно використовувати вторинні ресурси та знижувати витрати на енергоносії.

Довгі відходи обрізання обрізаються на відрізки довжиною 1,5 м і реалізуються як паливні дрова для населення, що сприяє зменшенню загального обсягу відходів та додатковому доходу підприємства.

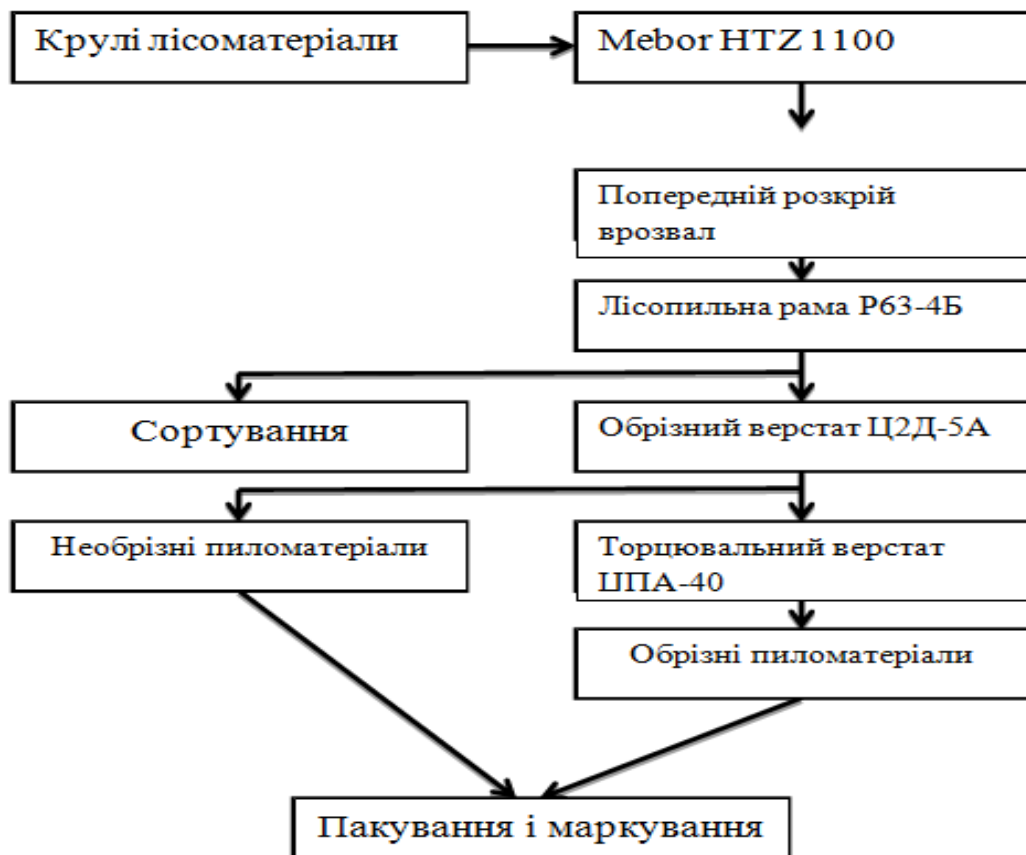


Рис. 3.3. Схема виробництва на ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»



Рис. 3.4. Mebor HTZ 1100 горизонтальна стрічкова пилюрама



Рис. 3.5. Лісопилна рама Р63-4Б



Рис. 3.6. Горцювальний верстат ЦПА-40



Рис. 3.7. Ц2Д-5А двопильний обрізний станок

Організація виробничого процесу. Весь технологічний цикл виробництва пиломатеріалів на ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» побудований з урахуванням принципів безперервного виробництва, автоматизації подачі матеріалів та мінімізації людського фактора (рис. 3.8). Це дозволяє підвищити продуктивність, знизити кількість браку та оптимізувати витрати на сировину.

З метою уніфікації основних технологічних операцій на підприємстві використовується стандартна технологічна карта на розкрій круглого лісоматеріалу із сосни звичайної (табл. 3.2). У ній наведено послідовність дій, устаткування, тип операцій, а також контроль на кожному етапі виробництва.

Таблиця 3.2

Технологічна карта розкрию колод із сосни звичайної

№ п/п	Найменування операції	Обладнання / засоби механізації	Короткий опис операції	Контроль якості
1	Приймання та складування колод	Автокран, штабелер	Вивантаження, візуальний огляд, сортування	Візуальний контроль, вимірювання
2	Подача сировини на естакаду	Ланцюговий транспортер	Подача поштучно до стрічкопильного верстата	Оператор контролює подачу
3	Поздовжній розпил на брус	Mebor NTZ 1100	Розкрій колоди на центральний брус і бокові дошки	Контроль геометрії бруса
4	Вторинне розпилювання бруса	Рама Р63-4Б	Розкрій бруса на обрізні дошки	Вимірювання розмірів
5	Обрізка кромки	Обрізний верстат Ц2Д-5А	Формування обрізної дошки	Вимірювання ширини
6	Торцювання дощок	Торцювальний верстат ЦПА-40	Підрізування за довжиною	Візуальний контроль, рулетка
7	Сортування готової продукції	Ручне/механічне	Розподіл по сортам і розмірам	Контроль згідно з ДСТУ
8	Складування та підготовка до відвантаження	Навантажувач, штабелер	Формування пакунків та підготовка до експорту	Перевірка маркування, упаковка



Рис 3.8. Львівський погрузчик ЛЗА АП-40814

На підприємстві ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» я мав досвід роботи із львівським навантажувачем вантажопідйомністю 5 тонн, оснащеним бензиновим двигуном об'ємом 3,6 літра. Незважаючи на масивний вигляд, цей погрузчик відзначається високою маневреністю, що особливо важливо в умовах обмеженого простору деревообробного цеху чи складу. З практики можу виділити кілька важливих характеристик. Двигун працює стабільно і безвідмовно запускається навіть при низьких температурах. Потужності

достатньо для переміщення великогабаритних пакунків із пиломатеріалами. Гідравлічна система працює чітко, забезпечуючи плавне та точне управління вантажем. Втім, існують деякі нюанси. Через значну масу та специфіку центра ваги необхідно ретельно дотримуватися балансу при роботі з важкими вантажами, особливо на нерівних поверхнях. Також важливо регулярно перевіряти стан гальмівної системи, адже тирсаї пил під час роботи на відкритих майданчиках можуть накопичуватися і впливати на її ефективність. Загалом львівський навантажувач добре зарекомендував себе як простий у використанні, надійний та витривалий механізм, який відповідає всім потребам деревообробного виробництва.

3.2. Розрахунок виробничої програми та потужності підприємства

Розрахункова частина за даними ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД». Вхідні дані (табл. 3.3):

- річна програма переробки деревини, $V = 9800 \text{ м}^3$;
- середня довжина колод, $L = 4,27 \text{ м}$;
- середній діаметр колоди, $D_{\text{ср}} = 26 \text{ см} = 0,26 \text{ м}$;
- середній об'єм однієї колоди, $V_{\text{кол}} = 0,260 \text{ м}^3$;
- обсяги сировини за діаметрами.

Таблиця 3.3

Специфікація лісосировини

Діаметр, см	Обсяг, м ³
18	4620
24	8000
26	6820
34	10560

Загальна кількість колод становить, $N_{\text{заг}} = 84408$ шт.

2. Розподіл кількості колод за діаметрами

Обчислюємо об'єм колоди для кожного діаметру за формулою:

$$V_{\text{кол},i} = \pi * (D_i / 2)^2 * L$$

Обчислення:

Для $D = 18 \text{ см} = 0,18 \text{ м}$:

$$V_{\text{кол},18} = 3,1416 \times (0,18 / 2)^2 \times 4,27 = 0,1087 \text{ м}^3$$

Для $D = 24 \text{ см} = 0,24 \text{ м}$:

$$V_{\text{кол},24} = 3,1416 \times (0,24 / 2)^2 \times 4,27 = 0,1932 \text{ м}^3$$

Для $D = 26 \text{ см} = 0,26 \text{ м}$:

$$V_{\text{кол},26} = 3,1416 \times (0,26 / 2)^2 \times 4,27 = 0,2262 \text{ м}^3$$

Для $D = 34 \text{ см} = 0,34 \text{ м}$:

$$V_{\text{кол},34} = 3,1416 \times (0,34 / 2)^2 \times 4,27 = 0,3883 \text{ м}^3$$

Кількість колод за діаметрами обчислюємо за формулою:

$$N_i = V_i / V_{\text{кол},i}$$

Таблиця 3.4

Специфікація лісосировини та пилопродукції

Діаметр, см	Обсяг, м	Об'єм колоди, м ³	Кількість колод, шт.
18	4620	0,1087	42498
24	8000	0,1932	41410
26	6820	0,2262	30156
34	10560	0,3883	27192

Вихід придатної пилопродукції приймаємо 70 % від обсягу сировини:

$$V_{\text{придатна}} = V_{\text{сировина}} \times 0,7 = 9800 \times 0,7 = 6860 \text{ м}^3.$$

Розподіл пилопродукції за видами:

- дошка будівельна – 50 %;

- брус будівельний – 30 %;
- відходи деревообробки – 20 %.

Таблиця 3.5

Об'єм отриманої пилопродукції

Вид продукції	Частка, %	Обсяг (м ³)
Дошка будівельна	50	3430
Брус будівельний	30	2058
Відходи деревообробки	20	1372
Всього	100	6860

Загальний обсяг сировини – 9800 м³.

Загальна кількість колод – 141256 шт. (за обсягом).

Вихід придатної продукції – 6860 м³ (70 % від сировини).

З них:

- дошка – 3430 м³;
- брус – 2058 м³;
- відходи – 1372 м³.

РОЗДІЛ IV

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИЗНАЧЕННЯ КОРИСНОГО ВИХОДУ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

4.1. Методика визначення розмірів та об'єму пиломатеріалів

В сучасному деревообробному виробництві точність вимірювань геометричних параметрів пиломатеріалів відіграє ключову роль, адже від цього залежить якість кінцевої продукції, ефективність технологічних процесів та економічність виробництва. Для забезпечення єдиного підходу та уніфікованих процедур використовується нормативний документ – державний стандарт ДСТУ EN 1309-1-2001 «Лісоматеріали круглі та пиляні. Метод вимірювання розмірів. Частина 1. Пиломатеріали (EN 1309-1:1997, IDT)» [10], який діє в Україні з 1 січня 2003 року. Цей стандарт встановлює вимоги до точності, методів і засобів вимірювання, що гарантують однозначність отриманих результатів на всіх етапах деревообробки.

Згідно зі стандартом, розміри поперечного перерізу пиломатеріалу – товщину та ширину – необхідно вимірювати спеціальними приладами, що мають ціну поділки не більше 0,1 мм. Найчастіше для цього використовують високоточні штангенциркулі (рис. 4.1), які дозволяють оперативно та з високою точністю зафіксувати розмірні параметри навіть у важкодоступних місцях.



Рис 4.1. Вимірювальний інструмент – штангенциркуль

Довжина пиломатеріалу вимірюється рулеткою або іншими пристроями (наприклад, лазерним далекоміром) з точністю до 5 мм (рис. 4.2). При вимірюванні товщини обрізних пиломатеріалів виконують не менше трьох замірів, які проводяться перпендикулярно до площини пласта у різних точках по довжині виробу. Два з цих замірів здійснюються в безпосередній близькості до торців, але не ближче ніж 15 см, щоб уникнути впливу торцевих деформацій чи дефектів. Решта вимірів проводяться у випадкових ділянках між торцями. Для подальшої обробки приймається мінімальне з отриманих значень товщини, зафіксоване з точністю до десятих міліметра, а також обов'язково визначається фактична вологість пиломатеріалу, що суттєво впливає на його механічні властивості та поведінку при сушінні.



Рис 4.2. Вимірювальний інструмент – рулетка (3 м)

Ширина обрізних пиломатеріалів вимірюється за аналогічним принципом: не менше трьох замірів, з двома контрольними поблизу торців (на відстані не менше 16 см від краю) і додатковими вимірами у довільних точках між ними. Фіксується мінімальне значення ширини та рівень

вологості. Такий підхід дозволяє врахувати можливі нерівності, викривлення або місцеві дефекти матеріалу.

Для необрізних пиломатеріалів товщина заміряється лише один раз з кожного торця, максимально близько до краю, що дозволяє оцінити геометрію без додаткової обробки. Як і у випадку обрізних пиломатеріалів, вимірювання здійснюються у чистих зонах без тріщин, сучків або інших пошкоджень, а результати фіксуються з точністю до десятих міліметра та враховують фактичну вологість.

Довжина пиломатеріалів визначається як довжина найбільшого вписаного прямокутного паралелепіпеда, який відповідає реальним габаритам виробу. Вимірювання ведуть з точністю до сотих часток метра, що є важливим для забезпечення стандартизованої довжини продукції для подальшої реалізації чи переробки.

4.2. Аналіз корисного виходу продукції (експеримент + теорія)

Обчислення об'єму кожного пиломатеріалу (V , m^3) здійснюється шляхом множення фактичних розмірів – товщини (h), ширини (b) і довжини (l), що визначені за ДСТУ EN 1309-1-2001 [10] із занесенням розрахунків у табл. 4.1 – 4.5. Формула розрахунку має вигляд:

$$V = \frac{h \times b \times l}{1000000}, \quad (4.1)$$

де: l – довжина пиломатеріалу в метрах;

b – ширина в міліметрах;

h – товщина в міліметрах.

Дана методика є загальноприйнятою в деревообробній галузі та сприяє підвищенню ефективності використання сировини. Вона дозволяє не лише мінімізувати виробничі втрати, але й контролювати якість продукції на всіх етапах технологічного процесу, що важливо у контексті сучасних вимог до

екологічної безпеки та раціонального природокористування. Крім того, точне визначення об'ємних параметрів допомагає планувати логістику та зберігання пиломатеріалів, а також оптимізувати розрахунки для постачальників і споживачів.

Таблиця 4.1

Результати експериментальних досліджень з визначення корисного виходу пиломатеріалів при розкрії колод з дерев сосни врозвал $d = 26$ см, $l = 4,27$ м на стрічкопилковому верстаті марки MeborHTZ 1100

№	К-ть дошок, шт	Розміри зразка		
		Довжина, м	Ширина, мм	Товщина, мм
1	2	4,27	300	38
	2	4,27	280	38
	2	4,27	240	18
	2	4,27	200	18
2	2	4,27	300	38
	2	4,27	280	38
	2	4,27	240	18
	2	4,27	200	18
	2	3,8	130	18

Таблиця 4.2

Результати експериментальних досліджень з визначення корисного виходу пиломатеріалів при розкрії колод з дерев сосни з брускування $d = 26$ см, $l = 4,27$ м на лісопилельних рамах марки Р63-4Б

№	К-ть дошок, шт	Розміри зразка		
		Довжина, м	Ширина, мм	Товщина, мм
1	2	4,27	120	25
	2	2,4	95	25
	1	4,27	190	50
	2	4,27	190	25
	2	4,27	190	22
	2	4,27	190	22
	2	4,0	140	25
	2	1,9	70	16

Таблиця 4.3

Статистична обробка результатів досліджень

К-ть спостережень	Ср. знач. коеф. кор. вих., %	Сер.кв. відхил.	Сер.пох.	Коеф. вар., %	Показник точн., %
Врозвал	30	79,85	0,0382	0,0058	0,0474
З брусуванням	30	62,75	0,0170	0,0019	0,0271

Таблиця 4.4

Порівняння результатів експериментальних досліджень та теоретичних розрахунків з визначення корисного виходу пиломатеріалів

Тип даних	Корисний вихід, %
	Врозвал
Теоретичні розрахунки	76,30
Експериментальні дані	79,85
Різниця, %	3,55

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що корисний вихід пиломатеріалів за експериментальними даними виявився більшим за теоретичні розрахунки на 3,55 % при розкрої колод врозвал і на 0,40 % при розпилюванні з брусуванням. Це пояснюється тим, що теоретичні розрахунки не можуть врахувати всі дефекти та індивідуальні особливості кожної колоди, що у свою чергу дещо занижує розрахункове значення корисного виходу.

Для проведення експериментальних досліджень попередньо вимірювали довжину і середній діаметр колод, визначали їх об'єм. Після розкрою кожної колоди реєстрували кількість і розміри отриманих пиломатеріалів відповідно до стандарту ДСТУ EN 1309-1-2001 «Лісоматеріали круглі та пиляні. Метод вимірювання розмірів. Частина 1. Пиломатеріали (EN 1309-1:1997, IDT)» [10].

Для повнішої характеристики виробничої ефективності на підприємстві ТОВ «Глобал-Транс-Буд» проведено аналіз динаміки корисного виходу пиломатеріалів та витрат сировини за три роки (2022–2024). Результати наведено у табл. 4.5.

**Порівняльна ефективність використання сировини на підприємстві у
2022–2024 рр.**

Рік	Обсяг переробленої деревини, м ³	Виготовлено пиломатеріалів, м ³	Корисний вихід, %	Витрати сировини на 1 м ³ готової продукції, м ³
2022	8 500	6 200	72,9	1,37
2023	9 200	6 750	73,4	1,36
2024	9 800	7 300	74,5	1,34

Як видно з даних, за останні три роки спостерігається позитивна тенденція до зростання корисного виходу пиломатеріалів, що свідчить про вдосконалення технології розкрою, оптимізацію поставів і зменшення втрат деревини. Крім того, щорічно знижується обсяг сировини, необхідної для виготовлення одного кубометра готової продукції, що свідчить про підвищення ресурсної ефективності.

4.3. Охорона праці на підприємстві ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД»

Забезпечення безпечних і здорових умов праці є одним із ключових напрямів діяльності ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД». Як деревообробне підприємство, яке щоденно працює з великою кількістю круглої лісосировини, потужним устаткуванням і високим рівнем шуму та пилу, воно дотримується сучасних вимог охорони праці згідно з чинним законодавством України. Основним нормативно-правовим документом, який регулює сферу охорони праці, є Закон України «Про охорону праці», а також низка галузевих стандартів та інструкцій, включаючи НПАОП 17.1-3.03-81, ДСТУ EN 1309-1:2001 та інші нормативи.

Всі працівники, незалежно від посади, проходять обов'язковий вступний та первинний інструктаж з охорони праці. Для новоприйнятих передбачено період стажування тривалістю 5–14 днів з наступною перевіркою знань.

Працівники, які виконують роботи підвищеної небезпеки, проходять повторні, цільові або позапланові інструктажі, а також щорічну перевірку знань з питань охорони праці. На підприємстві ведеться вся відповідна документація, зокрема журнали інструктажів, акти перевірок та технічної безпеки. Усі працівники періодично проходять медичні огляди для профілактики професійних захворювань.

На підприємстві встановлені сучасні стрічкопильні верстати (типу Mebor NTZ 1100) та лісопильні рами (типу Р63-4Б), які мають відповідні захисні кожухи, системи екстреного вимкнення, а також запобіжні бар'єри для захисту оператора. Робочі місця мають достатнє освітлення, природну та примусову вентиляцію, а також системи пиловидалення, що зменшують концентрацію шкідливих деревних аерозолів у повітрі. Шумові навантаження на виробництві регламентовані, працівники забезпечені протишумовими навушниками та іншими засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), включаючи респіратори, каски, захисні окуляри, рукавиці, спецвзуття з металевими вставками та вогнестійкий спецодяг.

ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» також застосовує навантажувальну техніку для переміщення деревини, зокрема Львівський автонавантажувач вантажопідйомністю 5 тонн із бензиновим двигуном 3.6 л. До експлуатації допускаються лише працівники, які пройшли відповідне навчання та мають посвідчення. Щоденно перед початком зміни техніка проходить візуальний огляд, а переміщення вантажів здійснюється виключно за чітко визначеними маршрутами, що дозволяє уникнути аварійних ситуацій.

Виробничі ризики, притаманні деревообробці, включають порізи та травми рук, ураження ріжучими елементами обладнання, пошкодження спини при ручному переміщенні продукції, а також хронічні ураження дихальної системи через пил. Для їх зниження регулярно проводиться оцінка професійних ризиків, удосконалюються технологічні процеси, оновлюються засоби захисту, а в цехах встановлюються додаткові аспіраційні установки. Працівникам надаються рекомендації щодо раціонального чергування

фізичних та розумових навантажень, а також організовано зони відпочинку та доступ до питної води.

На підприємстві передбачені чіткі заходи пожежної безпеки. У виробничих та побутових приміщеннях встановлено порошкові вогнегасники, пожежні щити, а також плани евакуації. Щорічно проводяться протипожежні тренування та перевірка справності сигналізаційної системи. Адміністрація регулярно співпрацює з інспекторами Держпраці та служби ДСНС для підтримки належного рівня безпеки.

Таким чином, ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» демонструє відповідальний підхід до організації охорони праці, дотримується всіх нормативів та постійно вдосконалює умови праці. Забезпечення безпеки працівників, збереження їх здоров'я та створення комфортного виробничого середовища є невід'ємною складовою успішного функціонування підприємства.

ВИСНОВКИ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі було всебічно досліджено діяльність підприємства ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» в контексті технологічних процесів виготовлення пилопродукції з деревини сосни звичайної. У результаті проведеного аналізу було досягнуто поставлених цілей і реалізовано основні завдання роботи.

На першому етапі дослідження охарактеризовано виробничу структуру підприємства, особливості його організаційної діяльності, асортимент продукції та обсяги її виготовлення. Встановлено, що ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» є сучасним деревообробним підприємством, яке спеціалізується на переробці хвойної сировини, переважно сосни звичайної, та виготовленні пиломатеріалів як для внутрішнього ринку, так і для експорту. Аналіз внутрішніх економічних показників підприємства за 2022–2024 роки засвідчив позитивну динаміку зростання обсягів переробки деревини, підвищення продуктивності праці та зростання частки експорту.

Другий розділ дипломної роботи було присвячено аналізу ринку пилопродукції як в Україні, так і за її межами. Встановлено, що Україна продовжує залишатися важливим експортером хвойних пиломатеріалів, особливо на ринки країн Європейського Союзу, Близького Сходу та Азії. Попит на продукцію з сосни звичайної залишається стабільно високим завдяки її фізико-механічним властивостям, доступності сировини та широкому спектру застосування. Огляд нормативної бази показав гармонізацію українських стандартів із європейськими (зокрема ДСТУ EN), що забезпечує конкурентоспроможність продукції на зовнішніх ринках.

У третьому розділі роботи було детально розглянуто технологічний процес виготовлення пилопродукції на підприємстві. Проаналізовано типи використовуваного обладнання (стрічкопильні верстати, лісопильні рами), режими розпилювання, особливості сортування та сушіння продукції. Особлива увага приділялась розрахункам основних техніко-економічних

показників: виходу придатної продукції, норми витрат сировини, кількості відходів. Згідно з проведеними розрахунками, середній корисний вихід пилопродукції на підприємстві склав:

при розкрої колод врозвал – 80,76 %, що перевищує теоретичне значення (77,79 %);

при розпилюванні з брусунням – 63,26 % проти розрахункових 63,0 %.

Ці відмінності зумовлені тим, що в процесі теоретичних розрахунків не враховується фактична якість сировини (вади, тріщини, кривизна), яку оператори в реальних умовах обирають та орієнтують найоптимальнішим чином для підвищення виходу продукції. Порівняльний аналіз ефективності двох методів розпилювання дозволив встановити доцільність використання кожного з них залежно від діаметра колод, їхньої довжини та типу кінцевої продукції.

Окрему увагу було приділено впливу параметрів сировини на технологічні показники. Проведено розрахунок обсягів деревини за діаметрами, середнього об'єму колоди та кількості оброблених колод. Це дозволило оцінити загальну ефективність виробничої програми за рік – 9800 м³ деревини – з урахуванням діаметрального розподілу сировини. Встановлено, що найбільшу питому вагу мають колоди діаметром 24–26 см, які є оптимальними для розкрою на стрічкопильному обладнанні.

Отже, на підставі всіх досліджень можна зробити наступні узагальнені висновки:

ТОВ «ГЛОБАЛ-ТРАНС-БУД» є ефективним деревообробним підприємством із сучасною технічною базою, яке дотримується міжнародних стандартів виробництва пиломатеріалів.

Технологічний процес виготовлення пилопродукції організовано раціонально, із врахуванням властивостей сировини та ринкових вимог до продукції. Основними типами продукції є обрізні й необрізні пиломатеріали, будівельна дошка, брус та відходи (тирса, тріска), які також частково реалізуються або використовуються повторно.

Підприємство демонструє високий рівень корисного виходу продукції при оптимальному рівні витрат сировини, що свідчить про ефективну організацію виробництва, належний рівень кваліфікації персоналу та якість обладнання.

У сучасних умовах нестабільності економіки України деревообробна галузь, зокрема підприємства з виготовлення пилопродукції, мають значний експортний потенціал, особливо за умови адаптації до міжнародних вимог, впровадження цифрових технологій і дотримання екологічних норм.

Таким чином, результати дослідження можуть бути використані для підвищення ефективності діяльності підприємства, оптимізації виробничих процесів, розширення ринку збуту продукції та покращення конкурентних позицій на внутрішньому й зовнішньому ринках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ EN 1309-1:2001. Лісоматеріали круглі та пиляні. Метод вимірювання розмірів. Частина 1. Пиломатеріали (EN 1309-1:1997, IDT). – Київ: Держстандарт України, 2001. 24 с.
2. ДСТУ 8302:2015. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання. – Київ: Держстандарт України, 2015. 56 с.
3. Голубєв В. І. Технологія деревообробки. – Київ: Вища школа, 2010. 312 с.
4. Ковальчук І. М. Технологія лісозаготівель та лісопереробки. – Львів: Львівська політехніка, 2012. 276 с.
5. Мельник А. В. Лісова інженерія. – Харків: ХНУБА, 2014. 324 с.
6. Савчук О. В. Технологія пиломатеріалів. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2016. 298 с.
7. Шевчук В. І. Лісова промисловість України: стан, проблеми, перспективи. – Київ: Наукова думка, 2013. 210 с.
8. Василенко І. М. Економіка лісового господарства. – Київ: Центр учбової літератури, 2015. 264 с.
9. Ковальчук О. В. Організація виробництва в лісовому господарстві. – Львів: Львівська політехніка, 2017. 232 с.
10. Державна служба статистики України. Офіційний сайт. – <https://ukrstat.gov.ua>
11. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Офіційний сайт. – <https://minagro.gov.ua>
12. Український інститут інтелектуальної власності. Офіційний сайт. – <https://ukrpatent.org>
13. Grafiati. Генератор бібліографічних посилань. – <https://www.grafiati.com>

14. VAK.in.ua. Сервіс автоматичного оформлення джерел. – <https://vak.in.ua>
15. Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая. Електронні ресурси. – <https://istu.edu.ua>
16. Наукова періодика України. Офіційний сайт. – <https://nauka.ua>
17. Наукова бібліотека МНТУ. Електронна бібліотека. – <https://istu.edu.ua/pro-mntu/biblioteka/elektronni-resursy/>
18. Система автоматичного оформлення посилань. – <https://vak.in.ua>
19. Рекомендації з оформлення списку літератури. – <https://referat.kiev.ua/uk/blog/yak-oformiti-spisok-literaturi-v-diplomnij-roboti-korisni-lajfhaki/>
20. Методичні рекомендації до написання курсової роботи. – <https://kul.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/46/2020/09/Курсова-з-методики-викл-укр-літ.pdf>
21. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи менеджменту якості. Вимоги. – Київ: Держстандарт України, 2015. 48 с.
22. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного менеджменту. Вимоги та настанови щодо застосування. – Київ: Держстандарт України, 2015. 56 с.
23. Коваленко В. І. Лісова інженерія: підручник. – Київ: Вища школа, 2011. 312 с.
24. Підручник з лісового господарства. – Київ: Вища школа, 2014. 276 с.
25. Лісова промисловість України: стан, проблеми, перспективи. – Київ: Наукова думка, 2013. 210 с.
26. Економіка лісового господарства. – Київ: Центр учбової літератури, 2015. 264 с.
27. Організація виробництва в лісовому господарстві. – Львів: Львівська політехніка, 2017. 232 с.

28. Державна служба статистики України. Офіційний сайт. – <https://ukrstat.gov.ua>
29. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Офіційний сайт. – <https://minagro.gov.ua>
30. Український інститут інтелектуальної власності. Офіційний сайт. – <https://ukrpatent.org>
31. Grafiati. Генератор бібліографічних посилань. – <https://www.grafiati.com>
32. VAK.in.ua. Сервіс автоматичного оформлення джерел. – <https://vak.in.ua>
33. Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая. Електронні ресурси. – <https://istu.edu.ua>
34. Наукова періодика України. Офіційний сайт. – <https://nauka.ua>
35. Наукова бібліотека МНТУ. Електронна бібліотека. – <https://istu.edu.ua/pro-mntu/biblioteka/elektronni-resursy/>