

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ДЕРЕВООБРОБНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ДИЗАЙНУ

Кафедра технологій меблів та виробів з деревини

## Пояснювальна записка

до диплому/роботи бакалавра

на тему: “ Проект технологічного процесу виготовлення меблевих виробів з  
деревини на «Компанія «Komandor»”

Виконав: студент IV курсу, групи ДТ-41  
Спеціальності 187 «Деревообробні та  
меблеві технології»

Дзямба Н.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Солонинка В.Р.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Копинич З.П.

(прізвище та ініціали)

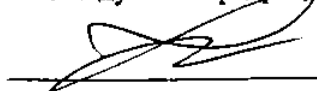
2025 рік

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут Деревобробних технологій і дизайну  
Кафедра Технологій меблів та виробів з деревини  
Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр  
Спеціальність 187 «Деревобробні та меблеві технології»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри, проф.



Кійко О.А.

“2” 92 2025 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМ/РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ**

**Дзямба Назарій Романович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технологічного процесу виготовлення меблевих виробів з деревини на «Компанія «Komando»

керівник роботи к.т.н., ст. викл. Солонинка В.Р.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом закладу вищої освіти ід “21” лютого 2025 року № С-124

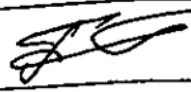
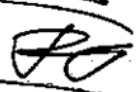
2. Строк подання студентом роботи 15.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: історія підприємства; перелік використовуваної сировини, матеріалів, комплектуючих; асортимент продукції; економічні дані діяльності підприємства; відомості з техніки безпеки та охорони праці на підприємстві; ескізе креслення виробу

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): вступ; техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування технологічного процесу; технологічний розділ; розділ охорони праці; економічний розділ; загальні висновки до роботи; список використаних джерел; додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): габаритне креслення, складальне креслення, деталювання (стінка бокова нижня, стінка бокова верхня, перегородка горизонтальна), план виробничого приміщення, техніко-економічні показники, презентація

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доц. Сомар Г.В.		
Економічний розділ	доц. Наливайко Н.Я.		

7. Дата видачі завдання 21.02.2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування технологічного процесу	28.02.2025 р.	
2.	Розроблення габаритного і складального креслення, робочі креслення деталей	10.03.2025 р.	
3.	Розроблення специфікації на виріб	15.03.2025 р.	
4.	Визначення норм витрат матеріалів на виготовлення виробу	21.03.2025 р.	
5.	Проектування технологічного процесу. Підбір технологічного обладнання. Розроблення технологічних карт	25.04.2025 р.	
6.	Розрахунок продуктивності технологічного обладнання. Визначення необхідної кількості технологічного обладнання, річної програми виробництва. Аналіз завантаження обладнання	1.05.2025 р.	
7.	Визначення обсягів споживання електроенергії. Розрахунок площі виробничого приміщення	10.05.2025 р.	
8.	Розроблення плану розташування технологічного обладнання, підступних місць та складів у цеху	24.05.2025 р.	
9.	Розділ охорони праці	1.06.2025 р.	
10.	Економічний розділ	8.06.2025 р.	
11.	Оформлення роботи	15.06.2025 р.	

Студент

Керівник роботи


 Дзямба Н.Р.  
 (прізвище та ініціали)


 Солонинка В.В.  
 (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	7
ВСТУП.....	8
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ.....	10
1.1. Вихідні дані.....	10
1.2. Коротка характеристика підприємства.....	10
1.3. Короткий опис технологічного процесу.....	10
1.4. Обґрунтування проектування цеху (дільниці).....	11
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	14
2.1 Виробнича програма.....	14
2.2. Виріб.....	14
2.2.1. Конструкція виробу.....	14
2.2.2 Матеріали виробу.....	15
2.2.3 Габаритні розміри.....	16
2.2.4 Конструкційні рішення.....	16
2.3. Обчислення обсягу використання сировини, матеріалів і комплектуючих на виріб та на програму.....	18
2.3.1 Розрахунок норм витрат деревини та деревних матеріалів.....	18
2.3.2 Баланс деревинних матеріалів і відходів .....	18
2.3.3 Розрахунок площі поверхонь на які наноситься клей.....	18
2.3.4. Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виріб .....	19
2.3.5 Розрахунок площ поверхонь, що шліфують.....	19
2.3.6 Розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки.....	19
2.3.7 Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей.....	20
2.3.8 Розрахунок витрат лакофарбових матеріалів у робочій в'язкості на опорядження виробу.....	20
2.3.9 Розрахунок норм витрат металевих виробів.....	20
2.3.10 Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб і програму.....	21

2.4	Опис технологічного процесу:.....	21
2.4.1.	Розрахунок продуктивності технологічного обладнання.....	22
2.4.2.	Розрахунок кількості обладнання та його завантаження.....	25
2.4.3	Аналіз завантаження обладнання:.....	25
2.5	Визначення виробничої площі та розмірів цеху (дільниці).....	25
2.5.1	Зведена відомість виробничого обладнання.....	25
2.5.2	Зведена відомість виробничої площі цеху.....	25
3.	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	26
3.1	Основи забезпечення безпеки праці на підприємствах меблевої промисловості.....	26
3.2	Реалізація принципів охорони праці та екології на виробничому майданчику.....	27
3.3.	Забезпечення нормативних параметрів виробничого середовища.....	29
3.4	Комплексна система запобігання електротравматизму на підприємстві.....	30
3.5	Технічне забезпечення протипожежної безпеки.....	32
4.	ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	36
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	44
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46
	ДОДАТКИ.....	49

## АНОТАЦІЯ

Дипломна робота присвячена розробці технологічного процесу виготовлення меблів з деревини на базі приватного підприємства «Komandor Lviv». Головна мета дослідження полягає у створенні раціонального та економічно доцільного виробничого циклу для виготовлення меблевих виробів, зокрема шаф для приватних будинків, із застосуванням сучасних матеріалів та високотехнологічного обладнання.

У процесі реалізації проєкту було здійснено ґрунтовний аналіз чинної виробничої системи, виявлено ключові недоліки та проблемні зони, після чого запропоновано ефективні шляхи їх усунення. Як основні матеріали було обрано масив високоякісної деревини, що забезпечує належну якість продукції та відповідає сучасним естетичним стандартам.

Проєкт включає зміну та впровадження кардинально нових етапів розкроювання розкроювання масиву деревини, стругання та свердління, що сприяє підвищенню продуктивності та якості меблів. Запропоновані технічні новації дозволяють скоротити витрати часу й матеріальних ресурсів, а також покращити умови праці персоналу.

Окремий розділ присвячений питанням безпеки праці та охорони довкілля. Застосування відповідних заходів сприятиме формуванню безпечного виробничого середовища та зменшенню екологічного навантаження на навколишнє середовище.

У підсумку, реалізація розроблених заходів дозволить підвищити рівень конкурентоспроможності підприємства «Komandor Lviv», забезпечити стабільну якість меблевих виробів і створити умови для подальшого вдосконалення виробничих процесів.

## ВСТУП

В умовах сучасного розвитку економіки України перед підприємствами стоїть важливе завдання — забезпечити випуск якісної продукції з одночасним зниженням витрат. Це питання набуває особливої актуальності з огляду на зростання попиту на меблі серед населення та організацій, що обумовлюється не лише економічними, а й соціальними факторами. Меблеві вироби мають відповідати високим вимогам якості, бути вигідними за ціною та доступними для широкої аудиторії споживачів. У цьому контексті вибір матеріалів для виробництва набуває принципового значення.

У межах даної дипломної роботи розглядається можлива технологія виготовлення меблевої стінки для вітальні на підприємстві «Komandor Lviv». Як основний матеріал для виробництва обрано масив деревини. Таке рішення зумовлене рядом чинників, які визначають як довговічну перевагу, так і технологічні переваги використання цього матеріалу.

По-перше, масив деревини — це високоякісний матеріал, вартість якого обумовлена значною перевагою порівняно з штучно-виготовленими плитними матеріалами чи деякими іншими плитними матеріалами. Це дозволяє значно збільшити якість виробу, що є ключовим чинником для збереження конкурентності продукції. В умовах ринку, де пріоритет мають якість і довговічність, меблевий масив є оптимальним вибором.

Окрім вигоди, меблевий масив володіє рядом експлуатаційних переваг. Він має добру механічну міцність, стійкість до пошкоджень, а також тривалий строк служби. Його лаковане покриття захищає поверхню від вологи та забруднень, що є суттєвим у місцях з інтенсивною експлуатацією. Матеріал також легко піддається обробці на сучасному обладнанні, що забезпечує точність виготовлення деталей.

В даному випадку на виробництві «Komandor Lviv» після будівництва нового приміщення можуть застосовуватись різні методи обробки натуральної деревини та інших матеріалів. Проте наявні технологічні процеси мають низку недоліків, які обмежують продуктивність та впливають на якість. Серед таких

проблем — застаріле або непідходяще обладнання, недостатня вентиляція, відсутність фугувального, рейсмусового верстата, преса та дільниці для лакування. Метою цієї роботи є аналіз існуючих технологічних процесів і розробка нових заходів щодо їх оптимізації та впровадження з метою підвищення ефективності виробництва та якості готової продукції. Запропоновані вдосконалення сприятимуть посиленню позицій підприємства на ринку меблів.

## **1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ**

### **1.1. Вихідні дані**

У межах виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи перед нами було поставлено завдання розробити повноцінний технологічний процес виготовлення меблевого виробу, який включає тумбу під телевизор та стелажі. У процесі проектування особливу увагу було приділено вибору матеріалів, які забезпечують належну міцність, естетичність та довговічність конструкції. Основними матеріалами, що буде використовуватися у виробництві, є дерев'яний масив товщиною 18 мм для основних конструктивних елементів.

Технологічний процес виготовлення меблів на даному підприємстві включає в собі декілька основних етапів: розвантаження пиломатеріалів та інших матеріалів, порізка та калібрування на фугувальному та рейсмусуваному верстаті, присадка, збирання та опоряджування деревини, формування матеріалів та фурнітури по замовленнях, складання та монтаж на безпосередньому об'єкті.

### **1.2. Коротка характеристика підприємства**

Компанія Komandor заснована в 2003 в Польщі, в місті Радом, а саме "Командор Львів" входить до складу міжнародної корпорації Komandor, що спеціалізується на виготовленні меблів за індивідуальними проектами. В Україні компанія має широку мережу представництв, зокрема у Львові, де здійснюється як виробництво, так і реалізація меблів — кухонь, шаф-купе, гардеробних і офісних рішень.

Діяльність компанії базується на франчайзинговій моделі, тобто місцеві підприємства функціонують як незалежні дилери під брендом Komandor. Такий підхід сприяє ефективному розвитку мережі й одночасно забезпечує дотримання єдиних стандартів якості.

### **1.3. Короткий опис технологічного процесу**

Процес виготовлення меблевої продукції на підприємстві "Komandor Lviv". Виробничий цикл на підприємстві починається з надходження пиломатеріалів. У більшості випадків ці матеріали вже попередньо розкроєні відповідно до замовлень. Доставка здійснюється автотранспортом.

Після прибуття матеріали ретельно сортуються за замовленнями. Частина з них відправляється на склад для зберігання, інша ж — безпосередньо подається до верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК). На цих верстатах проводиться точна присадка отворів, свердління та інші обробні операції.

Оброблені деталі після присадки зберігаються до етапу складання. Складання виробів здійснюється в окремому цеху, де з деталей формуються готові меблеві конструкції. Після завершення всіх етапів виготовлення продукція пакується з використанням захисних матеріалів, щоб уникнути пошкоджень під час транспортування.

#### Монтаж меблів

Після виготовлення та пакування меблі доставляються на об'єкт. Монтажна бригада прибуває з усім необхідним: замовленням, кресленнями, фурнітурою, інструментами та допоміжними матеріалами.

На місці встановлення бригада вивчає умови — аналізує стіни, електричну мережу, труби та інші комунікації. Відповідно до креслень, підготовлених дизайнером, визначається точне розміщення меблів.

Монтаж зазвичай починається з великих корпусних елементів. Подальші дії залежать від типу меблів і дотримуються встановленої технологічної послідовності. По завершенню встановлення команда прибирає робоче місце, після чого відбувається остаточна здача об'єкта замовнику.

### **1.4. Обґрунтування доцільності проектування цеху**

Розробка технологічного процесу виготовлення корпусних меблів на підприємстві "Komandor Lviv" є ключовим кроком до підвищення продуктивності та покращення якості виробів. В результаті аналізу чинного виробничого процесу були визначені основні напрями вдосконалення, серед

яких: впровадження етапу крайкування, модернізація процесу свердління та удосконалення збирання й монтажу меблів.

Крайколичкувальний верстат прохідного типу відіграє ключову роль у процесі обробки меблевих деталей, оскільки саме на цьому етапі здійснюється нанесення крайки, що значно впливає на зовнішній вигляд і довговічність готового виробу.

Для підвищення продуктивності підприємства та забезпечення високої якості обробки доцільно інвестувати в сучасний крайколичкувальний верстат з автоматизованим керуванням. Такий верстат дозволяє швидко й точно обробляти велику кількість деталей, мінімізуючи людський фактор.

Окрім придбання нового обладнання, необхідно впровадити систему регулярного технічного обслуговування. Це включає планову перевірку та налаштування всіх механізмів, своєчасну заміну витратних матеріалів і запчастин, а також навчання персоналу правильному користуванню верстатом.

Завдяки таким заходам підприємство зможе значно зменшити ризик виникнення браку, забезпечити стабільну якість крайки по всьому периметру деталі та покращити загальну ефективність виробничого процесу.

Присадка отворів на свердлильному центрі є надзвичайно важливим етапом, оскільки вона безпосередньо впливає на точність збирання меблевого виробу. Для досягнення високої точності необхідно забезпечити ідеально рівну поверхню, на якій встановлено верстат — це дозволяє мінімізувати похибки та уникнути перекосів при свердлінні. Крім того, застосування якісного інструменту для засвердлювання значно покращує результат обробки, забезпечуючи чисті, точні отвори й знижуючи ризик дефектів.

Процес складання та монтажу меблевих виробів потребує максимальної точності й уважності до найменших деталей. Застосування спеціалізованих інструментів та професійного обладнання на цьому етапі значно покращує ефективність і якість виконання робіт. Крім того, впровадження системи контролю якості дозволяє зменшити кількість помилок, забезпечуючи стабільну точність під час збирання та встановлення продукції. Такий підхід сприяє не

лише підвищенню рівня готового виробу, а й оптимізації всього виробничого циклу.

## **2.ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ**

### **2.1 Виробнича програма**

Програма виробництва для даного підприємства була визначена в обсязі 3000 одиниць продукції на рік. Такий обсяг виробництва був ретельно підібраний з урахуванням технічних, економічних та організаційних можливостей підприємства.

Запропонований річний обсяг виготовлення продукції є оптимальним як з точки зору ефективного використання виробничих площ, так і відповідності обраного типу обладнання. У процесі проєктування були враховані параметри продуктивності основного і допоміжного устаткування, що дозволяє забезпечити безперервну та ритмічну роботу виробничих ліній.

Обрана програма також відповідає середньому рівню завантаження обладнання, що коливається у межах оптимального відсоткового значення. Це, у свою чергу, гарантує стабільну експлуатацію машин без перевантаження, а також дає можливість здійснювати своєчасне технічне обслуговування та ремонт.

Таким чином, зазначена програма виробництва є раціональною та повністю відповідає потужностям підприємства, сприяючи ефективному функціонуванню виробничого процесу, зменшенню простоїв та забезпеченню високої якості готової продукції.

### **2.2.Виріб**

#### **2.2.1.Конструкція виробу**

Меблевий виріб, призначений для облаштування вітальні, включає в себе чотири основні складові: тумбу під телевізор, два книжкові пенали та підвісну полицю. Конструкції всіх елементів розроблені з урахуванням функціональності, міцності та естетичної привабливості.

Тумба під телевізор складається з п'яти основних конструктивних частин: дна, кришки, двох боковин і внутрішніх роздільних перегородок. Внутрішній простір тумби поділений на три секції за допомогою трьох горизонтальних полиць, що дозволяє раціонально використовувати об'єм для зберігання техніки,

аксесуарів чи інших предметів побуту. Уся конструкція встановлена на цокольній коробці, яка виконує функцію опори та водночас є декоративним елементом. Задня стінка тумби виготовлена з деревинноволокнистої плити (ДВП), що забезпечує додаткову жорсткість та стабільність конструкції.

Книжкові пенали складаються з двох вертикальних боковин, шести внутрішніх полиць, розташованих рівномірно по висоті, та двох відкритих фасадів (дверцят). Такі пенали забезпечують значний обсяг зберігання та зручний доступ до вмісту. Встановлені також на загальну цокольну коробку, що надає всій системі меблів єдиного зовнішнього вигляду. Як і в тумбі, задня стінка книжкових пеналів виготовлена з ДВП з метою зміцнення конструкції.

Загалом, конструкція меблевого комплексу розроблена з урахуванням принципів модульності, зручності використання та технологічності виготовлення. Усі вироби мають єдину конструктивну та стилістичну основу, що дозволяє гармонійно інтегрувати їх в інтер'єр сучасної вітальні.

У ході виконання даної роботи були підготовлені всі необхідні креслення та супровідна технічна документація. Зокрема, розроблено креслення загального складання виробу (додаток 1.). Крім цього, оформлено робочі креслення для бічної панелі та кришки (додаток 1.2-1.3), а також складено відповідні специфікації (додатки 1.4-1.6).

### **2.2.2.Матеріали виробу**

Для виготовлення меблевого виробу на підприємстві Komandor Lviv використовуються виключно якісні матеріали, які відповідають сучасним вимогам до міцності, екологічності та естетики. Основна мета використання таких матеріалів полягає у забезпеченні довговічності меблів, підвищеної жорсткості конструкцій та комфортного користування у повсякденному житті.

Основним матеріалом, що застосовується у виробництві даного меблевого комплексу, є масивна деревина товщиною 18 мм. Вона використовується для виготовлення більшості складових частин виробу, зокрема боковин, горизонтальних елементів, перегородок та полиць.

Для всіх частин меблів, за винятком задніх стінок, обраний матеріал породи дерева - дуб. Цей матеріал характеризується високими механічними властивостями, що дозволяє експлуатувати меблі під значними навантаженнями без втрати зовнішнього вигляду чи функціональності. Лаковане покриття надає плиті природного та гармонійного вигляду, що дозволяє легко поєднувати її з іншими матеріалами інтер'єру.

Фасадні відкривні частини виробу, а також кришка тумби, виготовляються з щита товщиною 18 мм. Цей матеріал був обраний через його високу зносостійкість, адже фасади найбільше контактують з руками користувача. Поверхня плити має спеціальне захисне лаковане покриття, яке забезпечує стійкість до подряпин, ударів, плям, а також до дії вологи. Крім того, цей матеріал має привабливий сучасний вигляд.

Задні стінки конструкцій виконані з деревинно-волокнистої плити. Це практичне та лаконічне рішення, яке забезпечує достатню жорсткість конструкції та водночас гармонійно виглядає в загальній композиції виробу.

Усі використані матеріали відповідають вимогам державних стандартів України, зокрема щодо екологічності, механічної міцності, стійкості до подряпин, ультрафіолетового випромінювання, ударів та інших пошкоджень. Вироби, виготовлені з таких матеріалів, мають високу експлуатаційну надійність і тривалий термін служби.

### **2.2.3 Габаритні розміри**

Габаритні розміри меблевого виробу:

- Висота 2150
- Ширина 2800
- Глибина 530

Було розроблено габаритне креслення даного виробу та подано його в додатку 1.7

### **2.2.4 Конструкційні рішення**

Обраний меблевий виріб виготовлений із дерев'яного масиву дуба товщиною 18 мм, що надає конструкції сучасного вигляду. Виріб складається з окремих модулів — двох книжкових пеналів та тумби для телевізора, які під час монтажу легко та швидко збираються в єдину функціональну стінку. Основу конструкції формує багатокomпонентна система з'єднань, що забезпечує високу надійність і монолітність меблів. Основною системою кріплення є Minifix від виробника Häfele, яка включає болт стяжки MINIFIX D7×34 мм, M6×12 мм (арт. 262.28.041) та корпус стяжки MINIFIX D15 мм, призначений для дерев'яної плити товщиною 18 мм (арт. 262.26.034). Додатково використовуються дюбель-шканти з буку розміром 8×35 мм (арт. 267.82.235), що фіксуються за допомогою клею ПВА D згідно з вимогами стандарту ДСТУ EN 204:2014, а також конфірмати 7×50 SW4 (арт. 264.43.600), які підсилюють жорсткість конструкції. Завдяки такому комплексному підходу меблева конструкція вирізняється високою міцністю та стійкістю до розхитування протягом усього терміну експлуатації.

Книжкові пенали складаються з боковин, які надійно кріпляться між собою стяжками Minifix у парі з шкантами, що дозволяє отримати приховані з'єднання. Задня стінка також монтується прикріплюється шурупами, а полиці встановлені на полицетримачах, що дозволяє знімати їх за потреби. Передній та задній цоколі кріпляться на пластикові кутники за допомогою шурупів 4.5×16 з внутрішнього боку. Тумба для телевізора має стільницю, яка фіксується до боковин, перегородок та задньої стінки за допомогою Minifix та шкантив. Задня стінка стягується з боковинами, перегородками та дном на конфірматне з'єднання у поєднанні зі шкантами. Усі полиці також розташовані на полицетримачах.

Фасади меблів відкриваються за допомогою петель Blum, які фіксуються до корпусу шурупами 3×16. Між собою окремі модулі — тумби та пенали — кріпляться шурупами 4×30 у зонах з мінімальною видимістю, таких як простір під полицями або задні частини меблів. Такі конструктивні рішення забезпечують високу надійність, зручність монтажу та експлуатації, а також повністю відповідають сучасним вимогам виробництва корпусних меблів.

## **2.3. Обчислення обсягу використання сировини, матеріалів і комплектуючих на виріб та на програму**

У цьому розділі здійснюється визначення необхідної кількості сировини та матеріалів, що використовуються у виробництві продукції. Для цього розрахунки виконуються згідно із застосуванням відповідних формул.

### **2.3.1. Розрахунок норм витрат деревини та деревних матеріалів**

Розрахунок необхідної кількості деревинних матеріалів для виготовлення виробу було виконано з урахуванням встановлених нормативів та рекомендацій, наведених у методичних матеріалах [1]. У процесі розрахунку враховувалися основні параметри конструктивних елементів виробу, їхні габаритні розміри. Результати проведених розрахунків систематизовано та представлені у табличній формі для зручності аналізу. Відповідна таблиця розміщена у додатку 2 (таблиця 1).

### **2.3.2. Баланс деревинних матеріалів і відходів**

Аналіз та узгодження кількісного співвідношення деревинних матеріалів було здійснено на основі положень, викладених у джерелі [1]. Під час проведення балансових розрахунків враховувалися основні розміри заготовок, характер і обсяг їх обробки, а також припуски на оброблення. Результати цього розрахунку були систематизовані та оформлені у вигляді табличних даних, що дозволяє чітко простежити обсяг використаної деревини, співвідношення між заготовками й готовими деталями, а також загальні витрати матеріалу. Зведені дані наведено у додатку 2 (таблиця 2)

### **2.3.3 Розрахунок площі поверхонь на які наноситься клей**

Визначення площ, на які необхідно наносити клеєвий склад, здійснювалося відповідно до методичних вказівок, поданих у джерелі [1]. При розрахунках враховувались геометричні параметри з'єднаних елементів, тип з'єднання, а також площі контакту поверхонь, що підлягають склеюванню.

Окрім основних розмірів, ураховано також технологічні припуски, які можуть впливати на точність нанесення клею. Такий підхід дозволяє забезпечити

достатній рівень міцності склеєних з'єднань та мінімізувати перевитрати клеєвих матеріалів.

Усі результати обчислень упорядковано та подано у вигляді зведеної таблиці, яка міститься у додатку 2 (таблиця 3).

#### **2.3.4. Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виріб**

Розрахунок кількості клею, необхідного для виготовлення виробу, було виконано відповідно до методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. У процесі визначення обсягів клею враховувалися такі чинники, як площа склеюваних поверхонь, тип клеєвого з'єднання, товщина шару нанесення, а також норми витрати клею для обраного виду матеріалу.

Особливу увагу було приділено точності розрахунків, щоб забезпечити як технологічну ефективність, так і економічну доцільність застосування клеєвого складу. З урахуванням усіх параметрів було сформовано узагальнені дані.

Підсумкові результати обчислень представлено у структурованій табличній формі, що наведена у додатку 2 (таблиця 4).

#### **2.3.5 Розрахунок площ поверхонь, що шліфують**

Визначення площі елементів конструкції, які потребують шліфування, проводилося з урахуванням методичних положень, наведених у джерелі [1]. При розрахунках бралися до уваги габаритні розміри відповідних деталей, конфігурація їх поверхонь, а також особливості обробки.

Розрахунки дозволили встановити загальну площу поверхонь, яка підлягає шліфуванню, що, у свою чергу, є важливим етапом для подальшого визначення витрат матеріалів та тривалості виконання обробки.

Усі отримані результати були впорядковані та подані у вигляді зведеної таблиці, яка розміщена в додатку 2 (таблиця 5).

#### **2.3.6 Розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки**

Розрахунок необхідної кількості шліфувального матеріалу було виконано відповідно до методичних вказівок, наведених у джерелі [1]. У процесі обчислень бралися до уваги площі поверхонь, що підлягають обробці, ступінь

шорсткості, яку потрібно досягти, тип застосовуваного абразивного матеріалу, а також технологічні параметри самого процесу шліфування.

Усі результати розрахунків узагальнено та представлено у табличній формі, яка подана в додатку 2 (таблиця 6).

### **2.3.7 Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей**

Обчислення кількісної потреби у фурнітурі та різних допоміжних купованих матеріалах здійснювалося на основі методичних рекомендацій, наведених у джерелі [1]. Під час розрахунків було враховано конструктивні особливості виробу, типові вузли з'єднання, функціональне призначення комплектувальних елементів, а також технічні умови їх монтажу.

Результати обчислень систематизовано й подано у вигляді табличних даних, наведених у додатку 2 (таблиця 7).

### **2.3.8 Розрахунок витрат лакофарбових матеріалів у робочій в'язкості на опорядження виробу**

Для визначення кількості лакофарбових матеріалів, необхідних для опорядження виробу, було проведено відповідний техніко-технологічний розрахунок згідно з методичними рекомендаціями, наведеними у джерелі [1].

Отримані результати були систематизовані та подані у вигляді таблиці, що розміщена в додатку 2 (таблиця 8). Це дозволяє наочно оцінити потребу в лакофарбових матеріалах та забезпечити їх раціональне використання при плануванні та виконанні оздоблювальних робіт.

### **2.3.9 Розрахунок норм витрат металевих виробів**

Розрахунок кількісної потреби у металевих виробах здійснювався на основі технічної документації, а також відповідно до нормативно-довідкових матеріалів, наведених у джерелі [1]. У процесі визначення норм витрати враховувалися конструктивні особливості виробу, призначення та місце встановлення кожного металевого елемента (гвинтів, цвяхів, шурупів, меблевих куточків, з'єднувальних пластин тощо).

Усі отримані результати розрахунків наведено у структурованому вигляді в таблиці, що представлена в додатку 2 (таблиця 9). Це дало змогу точно оцінити

потребу в металевих виробках і забезпечити ефективне планування закупівель матеріалів.

### **2.3.10 Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб і програму**

Зведену відомість витрат матеріалів, необхідних для виготовлення виробу відповідно до затвердженої програми, було складено на основі даних, отриманих у ході розрахунків, проведених згідно з методичними рекомендаціями, наведеними у джерелі [1]. Підсумкові дані були узагальнені та подані у табличній формі для зручності аналізу й подальшого використання. Оформлену зведену таблицю з результатами розрахунків розміщено в додатку 2 (таблиця 10).

## **2.4 Опис технологічного процесу**

Виробничий цикл на підприємстві «Komandor Lviv» буде організований відповідно до сучасних стандартів деревообробної промисловості та охоплює повний комплекс етапів — від прийому сировини до складання готової продукції. Основним матеріалом виступає дубова дошка другого сорту, висушена до 6% вологості. Після прибуття матеріал вивантажується та укладається у горизонтальні штабелі, розраховані на обслуговування автонавантажувачем. Таке зберігання забезпечує стабільність геометрії деревини та оптимізацію складських площ.

Початковою технологічною операцією є розкрій матеріалу вздовж волокон. Для цього використовується багатопильний верстат моделі СМ-120, що дозволяє отримати бруски шириною 40 мм при збереженні вихідної товщини. Автоматизована система подачі підвищує продуктивність та точність обробки. Роботу на даному етапі виконують кваліфікований оператор та двоє помічників.

Отримані елементи надходять до фрезерного чотиристороннього верстата С25-4АБ, де заготовки доводяться до майже фінального розміру. Наступною дією є нанесення клею ПВА (категорії D3) за допомогою обладнання OSAMA SBR-250, що працює в автоматичному режимі. Це забезпечує рівномірне покриття та запобігає передчасній полімеризації речовини.

Склеювання заготовок у щит здійснюється під дією гідравлічного преса SL 250-3 VSP, оснащеного системою нагріву. Завдяки цьому підвищується швидкість та якість фіксації. Далі заготовка калібрується на верстаті 1300 R-P, який забезпечує точну товщину по всій площі деталі.

Після цього щити, що мають розміри 2500×1300×18 мм, переміщуються на пильний центр KIHON KS-829, де за схемами розкрою здійснюється нарізання на деталі потрібної конфігурації. Тут же проводиться обробка пазів для встановлення ДВП-спинок, а також сам розкрій матеріалу для них.

Деталі проходять через етап свердління на високоточному обладнанні ВНХ 050 Optimat. Цей процес вимагає не тільки належного налаштування інструменту, але й досвіду оператора, адже найменше відхилення може вплинути на якість майбутнього виробу.

Захист дерев'яних поверхонь здійснюється шляхом нанесення лакофарбового покриття методом розпилення. Перед фінішним нанесенням проводиться проміжне шліфування, що покращує зчеплення матеріалів та надає поверхні бездоганного вигляду.

Завершує виробничу лінію процес складання готового виробу. На цьому етапі деталі з'єднуються між собою відповідно до технічної документації за допомогою професійного інструменту. Точність виконання кожного етапу гарантує відповідність кінцевого продукту всім вимогам якості та стандартам замовника.

Здійснено Технологічний маршрут виготовлення меблевого виробу та представлено в додатку 3

#### **2.4.1. Розрахунок продуктивності технологічного обладнання.**

Першим обладнанням, для якого було здійснено розрахунок техніко-економічних показників, став фугувальний верстат SCM Minimax FS 41C. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.1

У подальшому розрахунку було розглянуто круглопилковий верстат для поперечного розкрою JDJ-2000. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.2.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків став круглопилковий верстат для поздовжнього розкрою Sicar MV-500. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.3

Наступним об'єктом для виконання розрахунків став круглопилковий верстат для поперечного розкрою Cursal TRSI (High-Speed Automatic Crosscut Saw). Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.4

Наступним об'єктом для виконання розрахунків став Чотирьохсторонній поздовжньо-фрезерний VK-B418D верстат. ). Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.5.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків стала напівавтоматична лінія зрощення Beaver 150 Light. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в Додаток 3.6

Наступним об'єктом для виконання розрахунків став чотирьохсторонній поздовжньо-фрезерний верстат GRIGGIO G240. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.7.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків стала лінія на основі пресу LS/CA 35/13. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.8.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків стало чистове торцювання і оброблення на форматно-розкрійному верстаті Kappa 400 Format 4. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.9.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків став верстат шліфувальний Bütfering Optimat SCO 213 CH. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.10.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків став свердлильно-присаджувальний верстат BNX 050 optimat. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.11.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків стало щліфування крайок щитових заготовок на шліфувальному верстаті GRIGGIO GL150. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.12.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків став верстат шліфувальний Bütfering Classic 211 CE. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.13.

Наступним об'єктом для виконання розрахунків стала розпилювальна кабіна TWEKO FSC Series. Визначення основних параметрів здійснювалося відповідно до вимог і методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1]. Усі отримані результати були систематизовані та представлені в додатку 3.14.

#### **2.4.2. Розрахунок кількості обладнання та його завантаження.**

Після визначення продуктивності кожного одиничного обладнання було здійснено розрахунок його необхідної кількості, а також визначено відсоток фактичного завантаження.. Розрахунки проводилися відповідно до методичних рекомендацій, викладених у джерелі [1], а підсумкові результати представлені у додатку 4.1

#### **2.4.3 Аналіз завантаження обладнання**

На основі проведених розрахунків було складено зведену таблицю, в якій наведено кількість одиниць обладнання, необхідного для виконання виробничої програми, а також рівень його завантаження (див. додаток 4.2). Після аналізу отриманих даних було прийнято рішення зупинитися на річній програмі обсягом 3000 виробів, яка виявилася оптимальною за співвідношенням: мінімальна кількість обладнання — при досить високому рівні його використання.

### **2.5 Визначення виробничої площі та розмірів цеху (дільниці).**

#### **2.5.1 Зведена відомість виробничого обладнання**

Розрахунки виконано відповідно до методичних рекомендацій [1], а підсумки наведено у додатку 4.3.

#### **2.5.2 Зведена відомість виробничої площі цеху**

Розрахунки виконано відповідно до методичних рекомендацій [1], а підсумки наведено у додатку 4.4.

## **3.ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **3.1 Основи забезпечення безпеки праці на підприємствах меблевої промисловості**

Одним із першочергових та водночас складних завдань, яке має вирішити Уряд України на етапі переходу до ринкових відносин, є формування безпечних умов праці та екологічного середовища для працівників меблевої галузі. На рівень безпеки та організацію праці в цій сфері впливають різноманітні чинники: від економічної стабільності підприємств до їхнього технічного забезпечення та наявності сучасного обладнання з високим рівнем продуктивності та безпеки.

Меблева промисловість, будучи частиною деревообробної галузі, має специфіку, що включає низку шкідливих і потенційно небезпечних виробничих процесів. Цей сектор об'єднує різні структурні підрозділи — від гідротермічної та механічної обробки деревини до оздоблювальних і складальних цехів, кожен із яких має свої особливості у сфері охорони праці та екології.

На виробничому підприємстві "КОМАНДОР", що спеціалізується на виготовленні меблів, впроваджено сучасну систему охорони праці, орієнтовану на створення безпечного робочого середовища та підтримання належного рівня здоров'я серед персоналу. В межах цієї системи здійснюється комплексне управління виробничими ризиками, що включає їх виявлення, аналіз і ефективне усунення, з урахуванням положень національного законодавства.

Всі заходи щодо безпеки праці розроблені у відповідності до Конституції України, норм Кодексу законів про працю та положень Закону України «Про охорону праці». Адміністрація пильно стежить за тим, щоб умови праці відповідали встановленим стандартам, а виробничі процеси не створювали загроз для життя і здоров'я працівників.

Працівники регулярно проходять інструктажі та спеціалізоване навчання з охорони праці, особливо ті, хто залучений до небезпечних або шкідливих видів діяльності. Такі навчання проводяться згідно із законодавчими вимогами і сприяють підвищенню рівня безпеки на виробництві.

Підприємство забезпечує персонал усіма необхідними для них засобами індивідуального захисту, зокрема спецодягом, масками, захисними рукавичками та окулярами. Ці засоби покликані зменшити вплив шкідливих чинників, таких як пил, токсичні речовини або механічні пошкодження.

Також на підприємстві організовано обов'язкові медичні огляди для працівників, чия діяльність пов'язана з потенційно небезпечними умовами. Такі огляди проводяться згідно з вимогами чинного законодавства і дозволяють оперативно виявляти проблеми зі здоров'ям, запобігаючи розвитку професійних захворювань.

Окрім цього, проводиться постійний технічний контроль за станом обладнання та умовами праці. Регулярні перевірки дозволяють запобігати аваріям і підвищують рівень безпеки в цехах.

Не менш важливим є забезпечення працівників повноцінним відпочинком. Передбачено обідні перерви, гнучкий режим праці, а також надаються щорічні оплачувані відпустки, що сприяє фізичному і психоемоційному відновленню персоналу.

Отже, дотримання базових стандартів охорони праці на підприємстві "KOMANDOR" є важливою складовою успішної виробничої діяльності, яка гарантує безпечні умови роботи, стабільну продуктивність та збереження трудового потенціалу.

### **3.2 Реалізація принципів охорони праці та екології на виробничому майданчику**

Продовжуючи розгляд системи охорони праці на меблевому підприємстві, варто звернути увагу на особливості організації безпечної роботи безпосередньо в цеху збирання меблів. Ця ділянка виробництва передбачає взаємодію працівників із великогабаритними деталями, фурнітурою, ручним та електричним інструментом. У зв'язку з цим значна увага приділяється організації робочих місць, що мають бути обладнані ергономічно та відповідно до сучасних вимог безпеки.

Практика показує, що зменшення фізичного навантаження досягається шляхом застосування регульованих монтажних столів, мобільних візків для транспортування комплектуючих і оптимального розміщення інструментів. Це дозволяє працівникам уникати зайвих рухів і підтримувати зручну позу протягом зміни, що, у свою чергу, знижує ризик виробничого травматизму та розвитку професійних захворювань опорно-рухового апарату.

Окремий напрям роботи — підтримання чистоти та порядку на робочих місцях. У виробничому середовищі, де є ризик накопичення пилю, обрізків матеріалів чи слизьких поверхонь, своєчасне прибирання є не лише гігієнічним, а й превентивним заходом безпеки. Цей елемент входить до щоденного технічного контролю, який здійснюється відповідальними особами.

Також важливо відзначити роль комунікації у виробничому колективі. Регулярне інформування працівників про потенційні небезпеки, зміни у технологічному процесі або модернізацію обладнання сприяє підвищенню загального рівня свідомого ставлення до безпеки.

У цілому, комплексний підхід до організації безпечної праці в збиранні меблів доповнює вже існуючу систему охорони праці на підприємстві "KOMANDOR", підвищуючи її ефективність та формуючи стійке середовище, де збереження здоров'я працівників — беззаперечний пріоритет.

#### Аналіз умов праці при середньому навантаженні

Вид навантаження	Категорія роботи	Рівень освітленості, лк	Кількість природних джерел	Рівень природного освітлення (КПО)	Частка штучного освітлення
Середнє фізичне	I	- 700 при штучному освітленні - 250 при комбінованому або природному	4	- 4% при природному або комбінованому - 2% при штучному	- 0,15 при штучному - 2 при комбінованому

### **3.3. Забезпечення нормативних параметрів виробничого середовища**

На меблевому підприємстві систематично впроваджуються заходи, спрямовані на підтримання належного санітарно-гігієнічного середовища, яке відповідає державним нормативним документам. У процесі організації умов праці враховуються вимоги таких регламентів, як ДСН 3.3.6.042-99, ДСН 3.3.6.037-99, ДСН 3.3.6.038-99 та ДСН 3.3.6.039-99, що регулюють умови освітлення, мікроклімату, вентиляції та рівня шумового навантаження відповідно.

Рівень освітлення на робочих місцях регламентується ДСН 3.3.6.042-99 «Освітлення виробничих приміщень». На підприємстві застосовується комбіноване освітлення — поєднання природного світла та локальних штучних джерел, що дозволяє забезпечити достатній рівень яскравості залежно від характеру виконуваних робіт. Значення освітленості варіюється: при високому фізичному навантаженні застосовують нижчі норми, а при точних візуальних операціях — вищі. Кількість світлових прорізів та коефіцієнт природного освітлення (КПО) відповідають нормативним значенням, що забезпечують стабільну видимість і знижують втомлюваність працівників.

Температурний режим у приміщеннях формується згідно з положеннями ДСН 3.3.6.037-99 «Мікроклімат виробничих приміщень». Підтримується оптимальний баланс між температурою, вологістю та швидкістю руху повітря. В осінньо-зимовий період діють системи обігріву, а влітку — вентиляція та охолодження, що допомагає зберегти комфорт під час роботи.

Вентиляційна система функціонує відповідно до ДСН 3.3.6.038-99 «Вентиляція виробничих приміщень», забезпечуючи належний повітрообмін, особливо в зонах, де можливе утворення пилу чи шкідливих випарів від клеїв або оздоблювальних матеріалів. Подача свіжого повітря та ефективне відведення відпрацьованого дозволяє уникнути перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин.

Контроль рівня шуму та вібраційного навантаження ведеться згідно з ДСН 3.3.6.039-99 «Шум і вібрація виробничого середовища». На ділянках з активним

використанням інструменту впроваджуються заходи щодо зниження звукового тиску — від звукоізоляційних матеріалів до модернізації обладнання з менш гучною роботою. Працівники, які виконують тривалі операції в умовах шуму, додатково забезпечуються індивідуальними засобами захисту слуху.

Таким чином, усі основні фізичні та гігієнічні параметри виробничого середовища перебувають під постійним контролем, що дозволяє не лише дотримуватись норм законодавства, а й створити сприятливі умови для ефективної, безпечної та тривалої праці персоналу.

#### Параметри гігієнічних умов у виробничих приміщеннях

Тип фізичного навантаження	Категорія роботи	Освітленість (лк) При природному освітленні	Освітленість (лк) При комбінованому освітленні	Кількість джерел природного світла	КПО (%) При комбінованому	Штучне освітлення (при комбінованому)
Високе навантаження	III	200–400	300–500	2	1.5	1.2
Середнє навантаження	IV	400–600	500–700	3	2.0	1.0
Легке навантаження	V	600–800	700–900	4	2.5	0.9
Огляд/перевірка якості	VII	-	250–300	1	0.6	0.4

### 3.4 Комплексна система запобігання електротравматизму на підприємстві

У межах системи охорони праці на меблевому підприємстві значна увага приділяється безпеці роботи з електротехнічним обладнанням. Електротравми становлять серйозну загрозу для життя та здоров'я працівників, особливо в умовах виробничих цехів, де активно використовуються електроприлади, верстати та інше устаткування. Саме тому на підприємстві впроваджено широкий спектр заходів, які мають на меті мінімізувати або повністю усунути ризики ураження електричним струмом.

Передусім, усі електроустановки підлягають плановому технічному контролю. Ці процедури проводяться регулярно та передбачають перевірку цілісності ізоляції, справності систем заземлення, герметичності з'єднань, а також відповідності монтажу чинним технічним нормам. Будь-яке обладнання,

яке не відповідає вимогам безпеки, одразу виводиться з експлуатації до моменту усунення виявлених недоліків.

На підприємстві діє чіткий порядок інструктажу та навчання персоналу. Працівники, які мають доступ до електричних установок або працюють поблизу джерел напруги, зобов'язані пройти спеціальну підготовку. Їм надається детальна інформація про потенційні ризики, правила поведінки при виникненні аварійних ситуацій, алгоритми дій при короткому замиканні, ураженні струмом чи загрозі пожежі, спричиненої несправністю електроприладу.

Окрему увагу приділено індивідуальному захисту. Кожен працівник, що працює з електрообладнанням або в зоні підвищеної небезпеки, забезпечений захисними засобами: діелектричними рукавицями, килимками, інструментом з ізольованими ручками та спецодягом, який відповідає електрозахисним нормам. Регулярно перевіряється придатність цих засобів до експлуатації, їхній технічний стан і відповідність нормативам.

Крім того, в електрощитових, машинних залах та біля великих стаціонарних агрегатів встановлено автоматизовані системи аварійного відключення. Вони реагують на найменше відхилення від стандартних режимів роботи — стрибки напруги, перегрів, пробій ізоляції — і миттєво припиняють подачу електроенергії до аварійної ділянки, тим самим попереджаючи серйозні наслідки.

Усі небезпечні зони позначені чіткими інформаційними табличками та знаками попередження, що відповідають міжнародним стандартам. Візуальна індикація дозволяє працівникам своєчасно виявити потенційно небезпечне місце та вжити відповідних заходів обережності, навіть якщо вони тимчасово перебувають не на своїй робочій позиції.

Варто зазначити, що електробезпека охоплює не лише технічні рішення, а й організаційні заходи: ведеться журнал огляду обладнання, формуються графіки навчання, проводяться внутрішні перевірки та контрольні випробування електрозахисних засобів. Завдяки цьому досягається не тільки формальне

дотримання норм, а й реальний практичний ефект — зниження кількості аварійних ситуацій та нульова статистика випадків електротравм за останні роки.

Таким чином, система протидії електротравмам на меблевому виробництві є комплексною, багаторівневою і динамічною. Вона охоплює всі аспекти безпеки — від технічного контролю до підвищення свідомості персоналу. Забезпечення надійного електрозахисту є не лише вимогою закону, а й складовою культури безпеки, яка активно впроваджується в корпоративну політику підприємства.

### **3.5 Технічне забезпечення протипожежної безпеки**

Питання пожежної безпеки є пріоритетним для будь-якого виробничого об'єкта, адже від цього залежить не лише збереження матеріальних цінностей, а й життя працівників. На підприємстві «Командор» організація протипожежного захисту здійснюється комплексно — з акцентом як на технічні засоби, так і на підготовку персоналу.

У виробничих приміщеннях встановлено сучасні системи виявлення та сигналізації пожеж, здатні своєчасно сповіщати про потенційну загрозу. З метою підвищення рівня обізнаності працівників регулярно проводяться тренування та інструктажі щодо дій у випадку виникнення пожежі. Як показує практика, навіть найпростіші засоби гасіння, такі як вогнегасники, часто використовуються неправильно або взагалі ігноруються. Саме тому особливу увагу на підприємстві приділяють навчальним заходам та практичному ознайомленню з засобами пожежогасіння.

Згідно з чинними нормативами, у виробничому цеху встановлено необхідну кількість вогнегасників двох типів, розраховану відповідно до площі приміщення — 972м<sup>2</sup>.

Розрахунок необхідної кількості вогнегасників

• Порошковий вогнегасник ВП-50

Загальна маса пристрою — 79 кг

Маса вогнегасної речовини — 50 кг

Тривалість роботи — до 25 секунд

Дальність струменя — щонайменше 9 метрів

Площа ефективного гасіння — до 250 м<sup>2</sup>

Робочий тиск — 1,6 МПа (16 бар)

Габарити — 1280 × 341 мм

Діапазон температур для зберігання — від -20°C до +50°C

Термін служби — 10 років

Норма: 1 одиниця на площу до 250 м<sup>2</sup>

Площа цеху: 972м<sup>2</sup>

Висновок: достатньо 4 порошкового вогнегасника типу ВП-50

• Вуглекислотний вогнегасник ВВК-1,4

Повна маса — 8 кг

Вага заряду — 5 кг

Тривалість подачі — приблизно 15 секунд

Дальність викиду — не менше 7 м

Гасіння ефективно на площі до 100 м<sup>2</sup>

Робочий тиск — у межах 5,7–17,7 МПа

Розміри — 454 × 108 мм

Робочий температурний режим — від -20°C до +50°C

Строк експлуатації — 10 років

Норма: 1 вогнегасник на 100 м<sup>2</sup>

Площа приміщення: 972м<sup>2</sup>

Висновок: потрібно 10 вогнегасники типу ВВК-1,4

Таким чином, підприємство «Командор» обладнано усіма необхідними засобами пожежогасіння, а персонал має належну підготовку для швидкого реагування у випадку виникнення надзвичайної ситуації.

Технічні рішення з пожежної безпеки

Тип вогнегасника	Основна характеристика	Норма розміщення (м <sup>2</sup> )	Площа цеху (м <sup>2</sup> )	Необхідна кількість (шт.)
ВП-50	Порошковий, 50 кг заряду	1 од. на 250 м <sup>2</sup>	972	4
ВВК-1,4	Вуглекислотний, 5 кг речовини	1 од. на 100 м <sup>2</sup>	972	10

## Додаткові технічні параметри

Параметр	ВП-50	ВВК-1,4
Маса повністю укомплектованого засобу	79 кг	8 кг
Дальність дії струменя	не менше 9 м	не менше 7 м
Час безперервного розпилення	до 25 с	до 15 с
Робочий тиск	1,6 МПа (16 бар)	5,7–17,7 МПа
Температурний режим експлуатації	–20°C до +50°C	–20°C до +50°C
Орієнтовна площа гасіння	до 250 м <sup>2</sup>	до 100 м <sup>2</sup>
Строк придатності	10 років	10 років

Висновок: Підсумовуючи проведений аналіз, можна стверджувати, що на меблевому підприємстві «Командор» створено цілісну систему заходів із забезпечення безпечних умов праці. Усі складові охорони праці — від фізичного комфорту працівників до попередження аварійних ситуацій — реалізуються через впровадження організаційних, технічних та профілактичних рішень.

Особливістю підприємства є системний підхід до виявлення та усунення виробничих небезпек. Умови праці адаптовані до сучасних стандартів: персонал забезпечується засобами індивідуального захисту, проходить періодичні інструктажі, а робочі місця відповідають ергономічним і санітарно-гігієнічним нормам. Регулярне проведення медоглядів дозволяє здійснювати моніторинг здоров'я працівників, а гнучкий графік роботи та продумані умови відпочинку сприяють підтриманню їхньої працездатності.

На окрему увагу заслуговують заходи щодо зниження професійних ризиків у сфері електробезпеки. Електрообладнання на підприємстві проходить планові перевірки, усі працівники інформовані про правила дій у разі аварії, та використовують захисні засоби, що відповідають технічним вимогам. Завдяки впровадженим технологічним рішенням — таким як автоматичні системи відключення — досягається високий рівень безпеки при роботі з електрикою.

Ще одним важливим напрямом охорони праці є протипожежна безпека. Виробничі приміщення підприємства обладнані сучасною пожежною сигналізацією, яка дозволяє оперативно реагувати на загрози займання. Проведення інструктажів, навчань та моделювання аварійних ситуацій формують у працівників готовність до дій у разі надзвичайної ситуації. Особливу роль відіграє правильне розміщення засобів пожежогасіння відповідно до площі приміщення. Згідно з чинними нормами, на площу цеху 972м<sup>2</sup> розраховано чотири вогнегасник типу ВП-50 та десять одиниці ВВК-1,4, що гарантує можливість ефективного реагування при загорянні.

Систематичне впровадження заходів безпеки охоплює також контроль параметрів виробничого середовища — температури, вологості, освітлення, вентиляції та рівня шуму. Робочі місця оснащені з урахуванням специфіки виконуваних завдань, що дозволяє знизити переважно, ризики травм та довготривале негативне навантаження на організм.

Отже, політика безпеки праці на підприємстві «Командор» є не декларативною, а цілком практичною. Інтеграція технічних засобів, навчання персоналу, постійний контроль за умовами праці — все це формує безпечне, ефективне та сучасне виробниче середовище. У перспективі це сприяє не лише зниженню ризиків, а й стабільності виробничих процесів, формуванню відповідального ставлення працівників до власної безпеки та посиленню конкурентоспроможності підприємства в умовах динамічного ринку.

## **4. Економічна частина**

### **ЗМІСТ**

1. Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах випускної роботи та за даними підприємства
2. Розрахунок вартості основних виробничих фондів
- 2.1. Розрахунок вартості сировини, матеріалів, напівфабрикатів на виготовлення стінки
3. Розрахунок собівартості продукції
- 3.1. Розрахунок вартості електроенергії
4. Техніко-економічні показники роботи (ділова графіка для захисту)

Висновки

1. Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах випускної роботи та за даними підприємства

Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах дипломного проекту та за даними підприємства			
№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1	Річний випуск стінок	штук	10400
2	Число днів роботи цеху на рік	днів	251
3	Змінність роботи	змін	1 / 2
4	Число одиниць основного технологічного устаткування	штук	13
5	Площа цеху по внутрішньому обміру	м <sup>2</sup>	972
	у тому числі занововведена	м <sup>2</sup>	972
	вивільнена площа	м <sup>2</sup>	
6	Чисельність виробничих робітників:		40
	на одну зміну (1зм/2зм)	осіб	25 / 15
7	Річне споживання електроенергії на технологічні потреби	тис. квт-год	720800,00
8	Зворотні відходи (види, кількість на річну програму):		5445,821
	• обрізки	м <sup>3</sup>	4908,498
	• тирса	м <sup>3</sup>	1592,874
	• стружка	м <sup>3</sup>	6501,372

## 2. Розрахунок вартості основних виробничих фондів

Розрахунок вартості нового обладнання					
№ з/п	Назва обладнання, устаткування	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
				Одиниці	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	Фугувальний верстат	SCM Minimax FS 41C	1	280	280
2	Круглопилковий для поперечного розкрою	JDJ-2000	1	260	260
3	Круглопилковий для поздовжнього розкрою	Sicar MV-500	1	164	164
4	Чотирьохсторонній поздовжньо-фрезерний *	GRIGGIO G240	1	1300	1300
5	Круглопилковий для поперечного розкрою	Cursal TRSI (High-Speed Automatic Crosscut Saw)	1	600	600
6	Напіваавтоматична лінія зрощення	Beaver 150 Light	1	450	450
7	Лінія на основі пресу	LS/CA 35/13	1	1242,6	1242,6
8	Форматно-розкрійний верстат *	Kappa 400 Format 4	1	903	903
9	Верстат калібрувальний-шліфувальний	Bütfering Optimat SCO 213 CH	1	674	674
11	Свердлильно-присаджувальний верстат	BNX 050 optimat	1	850	850
12	Крайкошліфувальний верстат *	GRIGGIO GL150	2	130	260
13	Верстат шліфувальний *	Bütfering Classic 211 CE	2	666	1332
14	Розпилювальна кабіна*	TWEKO FSC Series	4	130	520
15	Аспіраційна установка	FDB Maschinen ST 300S	1	19,5	19,5
16	Аспіраційна установка	FDB Maschinen ST 300	1	16,5	16,5
17	Компресор	Miol 81-194	3	37,75	113,25
	Разом	—	23	—	8984,85
	II. Транспортні засоби				
1	Рольганги		20,8	9,8	203,84
2	Стелажі металеві зварні висотою 1,8/1,6 м (1,7x0,9м)		25	4,25	106,25
3	Ручні візки	—	2	7,5	15
	Разом	—	—	—	325,09
	IU. Інші основні засоби (10% від I + II)				
	У. Всього	—	—	—	930,99
	UI. Транспортно-монтажні витрати (10 – 25 % від У), %				
	Загальна сума витрат				10240,93
					2560,23
					12801,17

## 2.1 Розрахунок вартості сировини, матеріалів, напівфабрикатів на виготовлення стінки

Розрахунок вартості сировини, матеріалів, напівфабрикатів на виготовлення стінки						
№ з/п	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів	Одн. вимірювання	Витрати		Вартість	
			На 1 шт	На річну програму	Ціна за одиницю, грн.	Вартість, тис. грн.
0	1	2	3	4	5	6
4	Пиломатеріали тв.л. порід 27мм	м3	1,0153	10559,31	28500	300940,248
5	Фанера, 4мм	м3	0,0171	178,26	199,52	35,56634092
6	Клей на основі D4 RAKOLL ECO	кг	3,858162536	46876,67	159	7453,391296
7	Затверджувач Jowat 195.40 до клею Jowacoll 102.7	кг	0,203061186	2111,84	1380	2914,334143
8	Клей на основі ПВА дисперсії Jowacoll 124.00 (D2)	кг	0,01366528	142,12	115	16,34367488
9	Лак ОА 1305, Kemichal	кг	6,3515347	66055,96	458,2	30266,84128
10	Розчинник DK160	кг	0,3342913	3476,63	141,5	491,9430771
11	Грунт FA 1405, Kemichal	кг	10,57870688	110018,55	380,7	41884,06258
12	Шліф. шкурка на полотні всього:	м2	1,153677692	11998,25	125	1499,781
13	Шліф.шкурка P80	м2	0,487854436	5073,69	131	664,6528836
14	Шліф.шкурка P100	м2	0,290502968	3021,23	131	395,7812436
15	Шліф.шкурка P120	м2	0,375320288	3903,33	131	511,3363604
16	Шкант	шт.	52,52	546208,00	1,5	819,312
17	Стяжка меблева Мініфіх	шт.	48,48	504192,00	12	6050,304
18	Полицетримач	шт.	40,4	420160,00	0,3	126,048
19	Завіса меблева для зовнішніх дверей	шт.	8,08	84032,00	4,1	344,5312
20	Гіп Он	шт.	4,04	42016,00	120	5041,92
21	Конфірмат 7X50	шт.	4,04	42016,00	2	84,032
22	Кутник	шт.	26,26	273104,00	3,5	955,864
23	Шуруп 15x5 мм	кг	0,03045	316,68	154,6	48,958728
24	Шуруп 15x3 мм	кг	8,24	85696,00	160	13711,36
25	Вспінений поліетилен 500x1,5мм	м.пог.	16,9	175760,00	177	31109,52
26	Скотч	м.пог.	2	20800,00	129,65517	2696,827586
27	Картонна коробка 1000x550x200 мм	шт.	1	10400,00	30	312
28	Картонна коробка 1600x600x200 мм	шт.	1	10400,00	4,25	44,2
29	Картонна коробка 1600x600x200 мм	шт.	1	10400,00	2,76	28,704
	Разом					448447,8634
	Транспортно-заготівельні витрати (15,0 %)					67267,18
	Всього:					515715,04
	Зворотні відходи (вартість віднімається):					
	• паливні, м <sup>3</sup>			5445,821155	350	163,67
	Всього (без вартості зворотних відходів)					515551,37

### 3. Розрахунок собівартості продукції

Чисельність працюючих, фонд оплати праці			
№ з/п	Назва показників	Один. вимірювання	За проектом
1	Спискова чисельність персоналу:		
	виробничі робітники	осіб	46
	допоміжні робітники	- " -	12
	керівники, службовці	- " -	4
	Разом	- " -	62
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	- " -	12696
	допоміжних робітників	- " -	2592
	керівників, службовців	- " -	1440
	Разом	- " -	16728
3	Річний випуск стінки	шт	10400
4	Зарплатомісткість 1 стінки	грн.	1608,46
	Спискова чисельність виробничих робітників: $40 * 1,15 = 46$ осіб		
	Чисельність допоміжного персоналу: $46 * 0,25 = 12$ осіб		
	Чисельність керівників, службовців: $46 * 0,08 = 4$ особи		

#### 3.1 Розрахунок вартості електроенергії

Розрахунок вартості електроенергії,					
№ з/п	Напрявлення використання	Одиниці вимірювання	Споживання на рік	Ціна (тариф) за одиницю, грн.	Сума, тис. грн.
1	Електроенергія:	кВт-год	720800	8,3	5982,64

Кошторис виробничої собівартості			
№ з/п	Статті витрат	На одиницю, гривень	На програму, тис. грн.
	Випуск стінок	—	10400
	<i>Статті витрат:</i>		
1	Прямі матеріальні витрати	49572,25	515551,37
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	1220,77	12696
3	В і д р а х у в а н н я н а загальнообов'язкове соціальне страхування ( 22 % від прямих витрат на оплату праці основних виробничих робітників)	268,57	2793,12
4	Розподілені загально-виробничі витрати	1325,48	13784,98
5	Інші прямі витрати ( <i>орендні платежі</i> )	—	—
6	В и р о б н и ч а с о б і в а р т і с т ь (1+2+3+4+5)	52387,06	544825,47
7	Прибуток до оподаткування	5238,71	54482,55
8	Відпускна ціна без ПДВ (6 + 7)	57625,77	599308,02

#### 4. Техніко-економічні показники роботи (ділова графіка для захисту)

У результаті виконаних розрахунків була складена підсумкова таблиця, яка відображає основні витрати, визначені на попередніх етапах. Вона узагальнює економічні показники, що характеризують фінансову складову розробленого технологічного проекту.

Техніко-економічні показники			
№ з/п	Показники	Один. вимірю- вання	За проектом
1	Річний обсяг випуску комодів	штук	10400
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	57625,77
3	Чисельність ПВП	осіб	62
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП	штук	167,74
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	гривень	269806,45
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	54482,55

Результати економічного аналізу, здійсненого в межах цієї бакалаврської роботи, засвідчують високий потенціал прибутковості запропонованого технологічного процесу з виробництва корпусних меблів. Згідно з отриманими розрахунками, прогнозований річний прибуток підприємства становить 54 мільйонів гривень. Такий показник свідчить про ефективність та стабільність обраної моделі організації виробництва, а також підтверджує конкурентоспроможність продукції на ринку. Проведений аналіз формує основу для розробки рекомендацій щодо подальшого розвитку виробництва та впровадження стратегій підвищення рентабельності в майбутньому. Загалом, виконані розрахунки й аналітичні висновки доводять доцільність впровадження розробленого технологічного рішення.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі було розглянуто повний комплекс питань, пов'язаних із проектуванням цеху меблевого виробництва. Дослідження проводилось з урахуванням сучасних вимог до технологічного процесу, технічного оснащення, економічної ефективності та охорони праці. Робота охоплює аналіз вихідних даних, характеристику підприємства, обґрунтування проектних рішень, вибір обладнання, організацію виробничих процесів, забезпечення безпеки праці та економічне обґрунтування впроваджених рішень.

У розділі техніко-економічного обґрунтування визначено ключові параметри виробництва, описано технологічний процес виготовлення меблевих виробів, а також наведено характеристику підприємства. Було встановлено, що створення нового або реконструкція існуючого меблевого цеху є доцільним з огляду на попит на продукцію та можливості підвищення ефективності виробництва.

У технологічному розділі розроблено виробничу програму підприємства, обґрунтовано конструкцію виробу, підібрано матеріали та фурнітуру, здійснено розрахунок норм витрат деревини, клеїв, лакофарбових матеріалів і шліфувальної шкурки. Проведено повний матеріальний баланс та підготовлено зведені відомості витрат на одиницю продукції та на річну програму. Визначено потребу в основному технологічному обладнанні. Розрахунки показали оптимальну кількість одиниць техніки, необхідної для забезпечення безперервного виробничого циклу.

Також розроблено раціональне компонування обладнання в межах запланованої площі цеху. Визначено необхідну площу виробничих, складських та допоміжних зон. Проведено розрахунок потреби в електроенергії на освітлення та роботу обладнання.

Важливе місце в дипломній роботі займає розділ з охорони праці. В ньому проаналізовано потенційні виробничі небезпеки, розроблено заходи безпеки, визначено оптимальні умови праці, вентиляції, освітлення та захисту працівників. Запропоновано оснащення цеху первинними засобами

пожежогасіння, зокрема, порошковими та вуглекислотними вогнегасниками у відповідності до площі та категорії пожежної небезпеки.

У економічному розділі наведено розрахунки витрат на запуск виробництва, зокрема витрати на обладнання, матеріали, оплату праці, енергоресурси. Виконано розрахунок собівартості одиниці продукції, прогноз прибутковості, окупності проєкту та визначено економічну доцільність реалізації проєкту. Отримані результати свідчать про ефективність впровадження нової виробничої дільниці, що забезпечує конкурентоспроможну продукцію та стабільну фінансову результативність.

Таким чином, дипломна робота продемонструвала комплексний підхід до організації меблевого виробництва, з урахуванням сучасних вимог ринку, стандартів якості та безпеки. Запропоновані рішення спрямовані на підвищення ефективності виробництва, раціональне використання ресурсів, створення безпечного виробничого середовища та забезпечення високої якості кінцевого продукту. Всі розрахунки та проєктні рішення є обґрунтованими і можуть бути впроваджені в реальних умовах функціонування меблевого підприємства

## ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Б.Я. Кшивецький, В.Р. Солонинка Методичний посібник з курсового та дипломного проектування для розрахунку матеріалів у виробництві меблевих виробів з дисципліни «Технології меблевих виробів» для студентів напряму «Дизайн» :– Львів 2009 р.;
2. Павлюк, О.В. Основи проектування меблевих виробів. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2018.
3. Ковальчук, В.В., та Задорожний, С.М. Деревообробні верстати та їх експлуатація. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2017.
4. Марчук, О.П. Матеріалознавство для меблевиків. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2020.
5. Дідик, І.І. Конструювання та виробництво меблів. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2016.
6. Козак, І.В. Економіка та організація меблевого виробництва. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2021.
7. Нікіфоров, В.М., та Головка, А.М. Екологічні аспекти деревообробної промисловості. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2019.
8. Процак, П.С. Охорона праці в деревообробній галузі. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2015.
9. Петров, О.М. Системи автоматизованого проектування у деревообробній промисловості. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2018.
10. Левчук, Ю.О. Сучасні технології виробництва меблів з ЛДСП. — Львів: Видавництво НЛТУ України, 2021.
11. Гребеник, М.О. Інженерна та комп'ютерна графіка. — Київ: Каравела, 2015.
12. ДСТУ 3822-98: Плити деревостружкові. Технічні умови. — Київ: Держспоживстандарт України, 1998.
13. Ліпінський, В.М. Охорона праці в галузі. — Харків: Основа, 2010.
14. Дерев'янко, І.М. Екологічна безпека підприємства. — Київ: Центр учбової літератури, 2012.

15. Васильєв, П.І., та Петренко, О.В. Методи контролю якості меблевих виробів. — Дніпро: ДНУ, 2014.
16. Красюк, В.А. Логістика та менеджмент у виробництві меблів. — Київ: КНЕУ, 2011.
17. Мартинюк, С.В. Модернізація деревообробного обладнання. — Львів: Каменяр, 2016.
18. Климчук, А.О. Сучасні методи обробки деревини. — Полтава: ПНТУ, 2013.
19. Дубровін, Ю.М. Меблева промисловість України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: ВД "Києво-Могилянська академія", 2017.
20. Методичні вказівки (проектний варіант) до виконання економічної частини випускних бакалаврських робіт для студентів спеціальності 6.092002 "Лісозаготівля та деревообробка"
21. Закон України "Про охорону праці" № 2694-ХІІ від 14 жовтня 1992 року.
22. ДСТУ EN 61439-1:2014 "Устаткування розподільне та керуюче низьковольтне. Частина 1. Загальні правила".
23. ДСТУ ISO 45001:2019 "Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування".
24. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України № 173 від 19 червня 1996 року.
25. ДСТУ Б В.2.5-28:2006 "Електроустановки будівель. Частина 1. Загальні положення".
26. Наказ Міністерства охорони здоров'я України "Про затвердження Державних санітарних норм і правил" № 529 від 12 червня 2007 року.
27. ДБН В.2.5-56:2014 "Системи протипожежного захисту".
28. "Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів", затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України № 78 від 25 лютого 2014 року.

29. ДСТУ EN 13501-1:2016 "Класифікація будівельних виробів та конструкцій за результатами випробувань на пожежну небезпеку. Частина 1. Загальні положення".

30. Наказ Міністерства соціальної політики України "Про затвердження мінімальних вимог щодо безпеки та здоров'я працівників під час виконання робіт з електроустановками" № 209 від 21 лютого 2018 року.

31. Бойко, М.П., Пожежна безпека на підприємстві: Підручник. – Київ: Освіта України, 2017. – 320 с.

32. Горбенко, В.І., Охорона праці в галузі: Навчальний посібник. – Харків: ХНУ, 2015. – 256 с.