

Національний лісотехнічний університет України  
Інститут деревообробних технологій і дизайну  
Кафедра технологій меблів і виробів з деревини

Пояснювальна записка

до бакалаврської роботи на тему :

Проект ділянки реставрації меблевих виробів на ФОП «Лебеденко»

Виконав: студент 4 курсу, групи ДТ-41  
спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві  
технології»

Лебеденко Олександр Олександрович

Керівник: доц. Кушпін А.С.

Рецензент: *Губчишин І.В.*

м. Львів – 2025

Національний лісотехнічний університет України  
Інститут деревообробних технологій і дизайну  
Кафедра технології меблів та виробів з деревини

Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр

Спеціальність: «Деревообробні та меблеві технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТМВД

 проф. Кійко О.А.


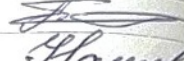
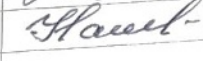
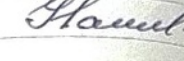
“21” 02 2025 року

З А В Д А Н Н Я  
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА \

Лебеденка Олександр Олександрович.

1. Тема роботи Проект дільниці реставрації меблевих виробів на ФОП «Лебеденко», керівник роботи: канд. техн. наук, доц. Кушніг А.С. затверджена наказом по університету від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_.
2. Термін подання студентом роботи: 16 червня 2025р.
3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:  
Техніко-економічні показники роботи підприємства. Існуючий технологічний процес на підприємстві, характеристика обладнання. Креслення, специфікації та технічний опис виробу. Відомості з охорони праці та економіки.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічний розділ. Охорона праці. Розділ з економіки. Висновки. Додатки.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
  1. Складальне креслення виробу.
  2. Креслення складальних одиниць та деталей виробу.
  3. План розташування обладнання проектного технологічного процесу.
  4. Технологічні карти виготовлення/реставрації виробу.
  5. Техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	доц. Сомар Г.В.		
Економічний	Доц. Наливайко. Н.Я.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 17 березня 2025 \_\_\_\_\_

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування	15.04.25	
2.	Технологічна частина	15.05.25	
3.	Розділ з охорони праці	10.06.25	
4.	Розділ з економіки	10.06.25	
5.	Оформлення пояснювальної записки	15.06.25	
6.	Оформлення креслень	15.06.25	

Студент:  Лебеденко О.О.

Керівник роботи  Кушпіт А.С.

## АНОТАЦІЯ

Бакалаврська робота присвячена розробці техніко-організаційних і технологічних рішень для створення виробничого підрозділу з реставрації меблевих виробів на базі малих деревообробних підприємств. Актуальність теми зумовлена зростанням попиту на реставраційні послуги в умовах відродження інтересу до антикварних і вінтажних меблів, а також необхідністю економічно вигідного продовження життєвого циклу меблевих виробів при збереженні їх художньо-естетичних якостей.

Мета роботи – комплексне проектування ділянки реставрації меблевих виробів, що забезпечить високу продуктивність, гарантовану якість відновлення поверхонь та технічних вузлів, а також оптимальний рівень собівартості послуг.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

Проаналізувати сучасний стан ринку реставраційних послуг та перспективи його розвитку;

Розробити технологічний процес реставрації корпусних і меблевих фасадів

Вибрати та обґрунтувати обладнання, інструменти й матеріали для ділянки;

Скласти план організації технологічного процесу, розрахувати необхідну чисельність персоналу та трудовитрати;

Провести економічний розрахунок проєкту та оцінити його ефективність.

Практичне вирішення задач забезпечене проектними розрахунками потужності, розміщення обладнання та організації робочих місць, а також економічною частиною з показниками строків окупності та рентабельності.

Ключові слова: реставрація меблів, технологічний процес, організація виробництва, ділянка реставрації, економічна ефективність.

## **ЗМІСТ**

### **ВСТУП**

## **1. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ**

- 1.1. Характеристика підприємства.
- 1.2. Загальна характеристика технологічного процесу.
- 1.3. Обґрунтування проектування технологічного процесу.
- 1.4. Технологічний аналіз конструкційної якості виробу

## **2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ**

- 2.1 Виробнича програма
- 2.2 Виріб
- 2.3 Сировина та матеріали
- 2.4 Технологічний процес
- 2.5. Розрахунок кількості основного виробничого обладнання
- 2.7 Розрахунок виробничої площі цеху

## **3. ОХОРОНА ПРАЦІ**

## **4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ**

## **ВИСНОВКИ**

## **ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

## **ДОДАТОК**

# 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

## 1.1 Вихідні дані.

Вихідними даними для проектування технолоічного процесу є:

- креслення, специфікація та конструкція виробу;
- інформація про технологічні процеси та устаткування, що використовується на підприємстві;
- техніко-економічні показники діяльності підприємства.

## 1.2. Коротка характеристика підприємства.

ФОП Лебеденко – це динамічне підприємство, що спеціалізується на виробництві та реставрації меблевих виробів з масиву деревини. Підприємство поєднує традиційні ремісничі технології з сучасними методами обробки, гарантуючи високий рівень якості та унікальний дизайн кожного виробу. Метою компанії є відновлення первісної краси деревини, збереження історичної цінності меблів, а також створення нових ексклюзивних предметів інтер'єру, які стануть не лише функціональними, а й оригінальними елементами декору. ФОП Лебеденко відомий індивідуальним підходом до замовника, увагою до деталей і використанням екологічно чистих матеріалів, що забезпечує довговічність і естетичну привабливість продукції.

Підприємство має багаторічний досвід у сфері виробництва та реставрації меблів із масиву деревини та розпочало свою діяльність як невелика майстерня, яка спеціалізувалася на відновленні антикварних меблів, поступово розширюючи свої можливості та освоюючи сучасні методи обробки деревини. Завдяки увазі до деталей, майстерності виконання та використанню екологічно чистих матеріалів компанія здобула довіру клієнтів і зайняла своє місце на ринку меблевого виробництва.

Місія ФОП Лебеденко – збереження та оновлення традицій деревообробки, поєднання класичних технік із сучасними інноваціями та створення якісних, естетично довершених меблів. Підприємство прагне не лише реставрувати історичні вироби, а й розробляти нові меблеві рішення, що гармонійно

вписуються в сучасний інтер'єр. Головна цінність компанії – індивідуальний підхід до кожного клієнта та створення виробів, які зберігають тепло натурального дерева і служать десятиліттями.

### **1.3. Загальна характеристика технологічного процесу**

Основні етапи на дільниці реставрації меблів із масиву деревини є наступними:

Оцінка стану виробу та підготовка — ретельний огляд на наявність дефектів, перевірка вологості та цілісності конструкції.

Демонтаж — розбирання виробу на складові частини та зняття фурнітури.

Очищення від старого покриття — хімічне (наприклад, змивкою) та механічне (шліфуванням) видалення лаку чи фарби.

Виготовлення та заміна пошкоджених елементів — нові деталі вирізають за зразками, обробляють, шліфують і при потребі тонують.

Антисептична обробка — захист деревини від шкідників та грибків.

Ґрунтування та шпаклювання — підготовка поверхні до фінішної обробки, вирівнювання та згладжування.

Фарбування або лакування — нанесення декоративно-захисного шару у декілька проходів.

Збірка виробу — встановлення нових або очищених елементів, склеювання, фіксація задньої стінки.

Фінішна обробка — тонування або покриття невидимих частин, встановлення фурнітури.

Контроль якості та рекомендації з догляду — перевірка естетики, міцності та практичні поради щодо експлуатації.

Внутрішньоцехове переміщення заготовок і готових виробів здійснюється з використанням вантажних візків, що забезпечує оперативність і зручність логістичних операцій у межах цеху.

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

Обґрунтування проектування окремого цеху/дільниці реставрації меблів базується на потребі створення спеціалізованого виробничого середовища, яке дозволить оптимізувати процес відновлення виробів з меблевих виробів масиву деревини. На сьогодні реставраційні роботи виконуються в межах існуючого цеху, де паралельно реалізуються інші деревообробні технології. Це створює низку проблем, зокрема перехресне забруднення, нестачу специфічних умов для хімічного та механічного очищення та незадовільну організацію логістики робочого процесу. Виділення окремої ділянки дозволить зосередити всі зусилля на реставрації, що позитивно вплине на якість кінцевої продукції.

Створення спеціалізованої дільниці дасть змогу впровадити сучасні системи вентиляції, опалення та контролю вологості, що є особливо важливим під час обробки деревини та роботи з агресивними хімічними змивками. Оптимальні мікрокліматичні умови значно знижують ризики виникнення дефектів під час хімічного очищення та шліфування, а також сприяють безпечному поводженню з агресивними хімічними речовинами. У результаті робітники матимуть можливість працювати в умовах, що відповідають усім сучасним стандартам безпечної роботи, а кінцевий продукт – відновлені меблі – набудуть максимальної якості.

Окрема реставраційна ділянка дозволить мінімізувати можливість перехресного впливу виробничих процесів, характерних для різних ділянок цеху. Наприклад, пил, стружка та залишки оздоблювальних матеріалів, які можуть накопичуватися під час виробництва меблевих виробів, будуть ізольовані від делікатних процесів реставрації. Це є важливим для забезпечення чистоти оброблюваних поверхонь. Подібний підхід забезпечує збереження історичної та естетичної цінності виробів.

Інвестування у спеціальний цех реставрації спрямоване також на оптимізацію робочої логістики. Виділення окремого простору дає змогу чіткіше розмежувати етапи реставрації, що дозволяє покращити контроль за виконанням технологічних процесів, поскорює переміщення матеріалів та скорочує час на виконання кожного етапу. Системний підхід до розподілу виробничого простору

підвищує загальну ефективність роботи підприємства, знижує виробничі витрати та сприяє впровадженню інноваційних технологій.

Отже, обґрунтування проектування окремого цеху для реставрації меблів полягає у створенні спеціалізованої ділянки, що відповідає високим технологічним, санітарно-гігієнічним та екологічним вимогам. Це дозволить не лише підвищити якість реставраційних робіт, але й забезпечить безпечні умови праці, оптимізує виробничі процеси та сприятиме подальшому розвитку підприємства.

### **1.5. Технологічний аналіз конструкційної якості виробу**

Тумба представляє собою вишуканий виріб та гармонійно поєднує традиційні ремісничі технології. Конструкція виробу ретельно продумана з позицій як естетики, так і функціональності, що забезпечує як привабливий зовнішній вигляд, так і високу експлуатаційну міцність.

Дизайн тумби відзначається цілісністю форми та продуманістю формоутворюючих рішень.



Рис. 1. Тумба до реставрації

Основою тумби є високоякісний масив деревини, що зберігає природну красу текстури та створює враження надійності. Корпус виробу зібраний за допомогою шкантів, що гарантують точне з'єднання деталей і ефективно розподіляють навантаження, забезпечуючи довговічність конструкції.

Тумба встановлена на дерев'яних декоративних ніжках.

Стінки корпусу та фасадна частина (дверки) рамко-тахлевої конструкції з масиву та фанерної тахлі. Тумба обладнана шухлядою, корпус якої зібраний на з'єднання «ластівчин хвіст», без напрямних.

Внаслідок тривалої експлуатації та перебування в несприятливих умовах тумба має певні механічні ушкодження та забруднення. Найбільше пошкоджена кришка тумби, бруски якої розклеїлися та потріскали.

Тумба придатна до відновлення. Необхідно замінити сильно пошкоджені частини, провести відновлення пошкоджених елементів, зняти старе покриття та заново провести її опорядження. Опоряджувальні матеріали вибираються замовником

Після реставраційних процесів виріб стане не тільки функціональним меблевим елементом, але й справжнім акцентом у будь-якому інтер'єрі, підкреслюючи індивідуальний стиль і витонченість його власника.

## 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Виробнича програма

Враховуючи що реставраційні процеси меблевих виробів проводяться як правило в індивідуальному порядку майстром - реставратором і процес послідовним, тобто кожна наступна операція вимагає повного завершення попередньої, виробничу програму виробничих програм буде визначена залежно від завантаження робочих місць/обладнання.

### 2.2 Виріб

Для розробки технологічного процесу реставрації вибрана тумба приліжкова. Характеристика конструкції виробу.



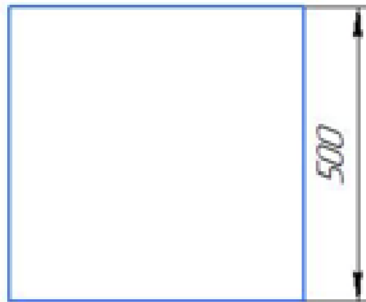
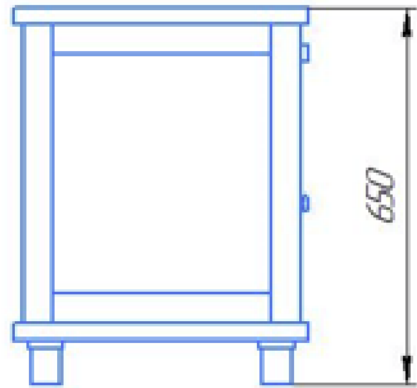
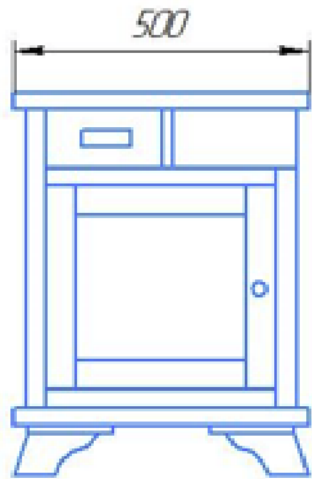
Корпус виробу має несиметричну конструкцію та в комплекті є два дві ідентичних тумби, виконаних як дзеркальне відображення .

Корпус тумби утворений з двох бічних стінок, верхньої та нижньої горизонтальних стінок, малої вертикальної перегородки та кришки. Бічні стінки тумби мають різну висоту.

Кришка тумби конструктивно кріпиться до лівої (більшої) вертикальної стінки та малої вертикальної перегородки, утворюючи додатковий простір.

Мала вертикальна перегородка розділяє простір під кришкою на дві частини: в одній частині розташована висувна шухляда, інша - відкрита.

Корпус тумби закривається дверкою. Полиці відсутні.



					<b>БР.2025.00.00.00.ГК</b>			
<b>Зм</b>	<b>Арк</b>	<b>№ докум</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>	Тумба Габаритне креслення	<b>Літера</b>	<b>Аркуш</b>	<b>Аркушів</b>
Розробив		Лебеденко						
Перевірів		Кушпін						
Н.контр.								
Затв.								
						<b>НЛТУУ ДТ-41</b>		

У верхній частині тумби встановлена висувна шухляда.

Корпус тумби ззаду закривається фанерою, вставленню в четверть бічних та горизонтальних стінок.

Деталі корпусу з'єднані між собою на шканти, корпус нерозбірний.

Дверки встановлені на завісах рояльного типу.

Тумба встановлена на фігурних дерев'яних ніжках ніжках.

### **Характеристика складових**

Бічні стінки та дверка рамко-тахлевої конструкції, з тахлею з фанери

Рамки виготовлені з деревини шпилькових порід, тахля з фанери.

Характеристика використовуваних матеріалів.

Всі деталі корпусу тумби виготовлені з щитів з масивної деревини шпилькових порід

Задня стінка та дно шухляди з фанери, 4 мм. Кріпиться на цвяхи.

Лакофарбові покриття

Захисно-декоративне покриття виробу: двокомпонентний поліуретановий грунт SIRCA та двокомпонентна емаль SIRCA OPP053tix.

Зовнішній вид та основні розміри представлені на габаритному кресленні.

Габаритні розміри виробу:

Висота – 650 мм;

Ширина – 500мм;

Глибина – 500 мм.

### 2.3 Сировина та матеріали

Розрахунок витрат сировини, матеріалів та комплектуючих на виріб та програму виконаний за методикою [4].

Зведена відомість матеріалів задіяних у технологічному процесі наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

<b>Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб</b>					
<b>Програма виробництва</b>				<b>500</b>	<b>шт.</b>
<b>№ п/п</b>	<b>Назва сировини, матеріалу і їх характеристика</b>	<b>Одиниці виміру</b>	<b>ГОСТ, ТУ або марка матеріалу</b>	<b>Витрати на 1 виріб</b>	<b>На програму</b>
1	Кришка тумби (купована, меб.	М <sup>3</sup>		0,01321	6,61
	Фанера 4мм для тахлі	м. кв.		0,17145	85,73
2	Клей ПВА D3 Універсальний	кг		0,01	0,00
	Шліфувальна шкурка на полотні	м. кв.		3,1	0,53
3	шкант 40x10, тв.л.пор	шт		24,24	12120
4	Скоби для вневмопістолета	шт		30,3	0,37
5	Ручка шухляди пласт	шт		1,01	3,13
6	Шурупи для завіс	шт		6,06	146,89
7	Грунт грунт SIRCA	кг		2,4	72,72
8	Двокомпонентна емаль SIRCA OPP053tix	кг		2,33	2,35
9	Шпатлівка Farbex, сосна	кг		0,35	2,12

## 2.4. Технологічний процес

Технологічний процес реставрації тумби проходить у наступній послідовності.

### 1. Підготовчий етап

#### Приймання та оцінка стану

— Візуальна інспекція: перевірка геометрії, виявлення тріщин, деформацій, вразливих ділянок, слідів ураження шкідниками.

— Фотофіксація дефектів, складання дефект-акту.

— Розмітка зон демонтажу та маркування деталей.

### 2. Розбирання конструкції

— Розбирання на складальні вузли (корпус, кришка, дверка задня стінка, ніжки) із фіксацією в технічному журналі.

— Упакування розібраних елементів у паперову плівку для захисту від пилу.

### 2. Видалення старого покриття

#### 2.1 Хімічна очистка

— Застосовано змивку СП-6 (температура застосування +15...+25 °С; час витримки 15–20 хв).

— Нанесення валиком або пензлем у два шари з інтервалом 5 хв; зняття розм'якшеного шару канцелярським лезом та шкребком із поліамідного пластику.

— Змив залишків розчинником Уайт-спірит (витримка 2 хв).

#### 2.2. Контроль чистоти поверхні

— контроль щодо відсутності залишків фарби та пилу.

### 3. Шліфування та дефектування

#### 3.1. Чорнове шліфування

— Папір Р80 (діаметр зерна 180 мкм) для видалення основних нерівностей; обертання шліфмашинки 3000 об/хв, тиск не більше 1 кгс.

#### 3.2. Середнє шліфування

— Папір Р180 (80 мкм) для підготовки до огляду дефектів.

### 3. Огляд і відмітка несправних деталей

— Виявлення тріщин глибиною  $>0,3$  мм, склейка вузьких тріщин, заміна фанерних вставок та кришок за потреби .

#### 4. Виготовлення нових елементів

##### 4.1. Матеріал

— Меблевий щит шпилькових порід, вологість 8–12 %.

##### 4.2. Розмітка та розкрій

— Використання старих лекал, точність  $\pm 0,5$  мм.

— Розкрій стрічковою пилкою з полотном.

##### 4.3. Обробка заготовок

— Стрічкова шліфмашинка: зерно P120; торці – ручна шліфівка P180 із заокругленням радіусом 3 мм.

#### 6. Грунтування та шпаклювання

##### 6.1. Грунт

— Двокомпонентний поліуретановий грунт Sirka, співвідношення компоненти А:В = 4:1 за об'ємом.

##### 6.2. Нанесення

— Аерозольний пістолет: тиск 2,5 бар, об'єм шару 80 г/м<sup>2</sup>.

##### 6.3. Шпаклювання

— Шпаклівка Elit-Wood Fine (макс. зерно 120 мкм); нанесення шпателем № 4.

— Сушка 2 год за температури  $+23$  °С, шліфування диференціальною шліфмашинкою , шліфшкурка P240.

#### 7. Фарбування

##### 7.1. Попередня підготовка

— Повторне шліфування P240, знепилення вологою ганчіркою без ворсу.

##### 7.2. Нанесення фарби

— Двокомпонентна акрил-уретанова фарба Sirka: співвідношення 100:25, розведення 5 % розчинником Sirka;

— Перший шар – розпилення, другий шар – через 30 хв; товщина шару 60 мкм.

### 7.3.Сушіння

— 24 год при +20...25 °С, 50 % RH.

## 8. Збирання та фінішні операції

### 8.1. Свердління та встановлення шкантів

— Діаметр шканта 8 мм, глибина 30 мм; універсальний свердлильний верстат з шаблоном.

### 8.2. Складання виробу з використанням клею

— Клей D3 (Titebond II): час схоплювання 10 хв, повне затвердіння 24 год.

### 8.3. Монтаж фурнітури

— Ручки M4 × 35 мм, дюбелі Ø6 мм, монтажний момент 2,5 Н·м.

### 8.4. Кріплення задньої стінки

— Степлер 18 G, скоби 10 мм;

## 9. Декоративне оздоблення

— Фінішне тонування бейцом Gerlak (1 шар пензлем), час висихання 4 год;

— Легке нарощення текстури сухим пензлем за потреби.

Контроль якості на кожному етапі:

- Графік температурно-вологісних умов
- Перевірка адгезії покриття (тест Хакслі)
- Вимірювання товщини покриття фарбоміром

## 10. Приймання виробу пор якості та відправка замовнику.

### 2.5. Розрахунок кількості основного виробничого обладнання

Розрахунок норм часу і кількості обладнання проводимо за методикою [3].

Розрахунок норм часу і кількості обладнання проводимо для дільниці реставрації.

Розрахунки проводять за формулами продуктивності верстатів. Розрахунки продуктивності верстатів приведені в таблицях додатку.

Відомість виробничого обладнання наведена в табл.2.2.

Таблиця 2.2

Відомість виробничого обладнання					
№ з/п	Тип, марка		Кількість однотипного устаткування	Встановлена потужність Рвст, кВт/год	
				Оди ниці	Всього
1	2	3	4	5	6
1	Верстат стрічкопилковий	JWBS-18DX	1	2,6	2,6
2	Стрічкова шліфмашина	Makita 9911	1	0,65	0,65
3	Ексцентрикова шліфмашина	Makita BO 5030	1	0,72	0,72
4	Ексцентрикова шліфмашина	Makita BO 6030	1	0,31	0,31
5	Фарборозпилювач пневматичний	Air Pro AM5008 LVLV WB PLUS (1,0 мм)	1	-	
6	Робочі місця для демонтажу виробів та підготовки до	PM	2		
7	Робочі місця для шліфування	PM	2		
8	Робочі місця для складання	PM	1		
9	Місцева аспірація	ФД2-1400	1	1,3	1,3

### 2.7 Розрахунок виробничої площі цеху

Виборча площа цеху ( $F_{\text{вир}}$ ), м<sup>2</sup>, визначається за формулою

$$F_{\text{вир}} = F_{\text{обл}}/0,6 + F_{\text{вх}} + F_{\text{вих}} + F_{\text{вигр}},$$

де  $F_{\text{обл}}$ - площа зайнята обладнанням і робочими місцями, м<sup>2</sup>

Площа зайнята обладнанням і робочими місцями ( $F_{\text{обл.}}$ ), визначається на підставі норм площ для верстатів, ліній та робочих місць

Розрахунок площі зайнятої обладнання і робочими місцями зведено в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3

Відомість виробничої площі цеху						
№ п/п	Найменування обладнання	Марка, модель	Встанов лена кількість	Площа, м <sup>2</sup>		Примітк а
				Норма на одиницю	Потрібна	
1	2	3	4	5	6	7
1	Верстат стрічкопилковий	JWBS-18DX	1	15	15	
2	кабіна опорядження		1	10	10	
3	Робочі місця для демонтажу виробів та підготовки до застосування	РМ	2	15	30	
4	Робочі місця для шліфування	РМ	2	15	30	
5	Робочі місця для складання	РМ	1	10	10	
5	Р.М складанн виробів		2	15	30	
Верстати та р,м.					125	
Виробнича площа					208,3	

### 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

#### 3.1 Вступні положення

Виконання та дотримання положень «Охорони праці» дозволяє забезпечити систему профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань на дільниці реставрації меблевих виробів шляхом розробки й впровадження організаційно-технічних та санітарно-гігієнічних заходів.

Нормативна база:

- Закон України «Про охорону праці»;
- ДСП «Гігієнічні нормативи небезпечних та шкідливих факторів»;
- ДСТУ ISO 45001 (система менеджменту охорони праці).

#### 3.2 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Технологічні етапи реставрації:

1. Механічна очистка (стружка, пил).
2. Хімічне змивання старих покриттів (розчинники, абразиви).
3. Шліфування (дрібнодисперсний пил).
4. Нанесення фарбувальних, лакувальних матеріалів.

Таблиця 3.1

Ідентифікація небезпечних чинників та можливі наслідки

№	Чинник	Джерело	Можливі наслідки
1	Дерев'яний пил	Шліфмашина	Респіраторні захворювання
2	Агресивні хімічні речовини	Розчинники, шліфзмивки	Опіки, інтоксикація
	Шум (>85 дБ)	Обладнання	Втрата слуху, стрес
	Вібрація	Шліфувальні інструменти	Місцеві судинні порушення
	Низька освітленість	Робочі місця	Погіршення зору, травми
	Пожежна/вибухонебезпека	Лакофарбові матеріали	Пожежа, вибух

Опишемо небезпечні чинники

### **Дерев'яний пил**

Під час шліфування поверхні деревини утворюється дрібнодисперсний дерев'яний пил. Він проникає в дихальні шляхи й осідає на слизовій оболонці легень, що може викликати запалення бронхів, астматичні прояви чи пневмокониоз. Постійне вдихання пилу без захисних заходів поступово погіршує дихальну функцію й загрожує хронічними захворюваннями легень.

### **Агресивні хімічні речовини**

Розчинники та інші хімічні змивки, необхідні для видалення лакофарбового покриття, містять органічні сполуки, які спричиняють подразнення шкіри та слизових. При контакті вони можуть викликати хімічні опіки, дерматити й інтоксикацію через шкіру або дихальні шляхи. Без належного захисту є ризик гострої токсичної дії, головного болю, нудоти та, в тяжких випадках, порушень роботи центральної нервової системи.

### **Шум (>85 дБ)**

Під час роботи обладнання – шліфувальних машин, пиłosосів, компресорів – рівень шуму може перевищувати 85 дБ. Регулярна експозиція високих шумових навантажень призводить до погіршення слуху, шуму у вухах, підвищеної втомлюваності, а також до підвищення артеріального тиску й стресових реакцій.

### **Вібрація**

Робота з ручними шліфувальними інструментами та іншим вібраційним обладнанням створює локальні вібраційні навантаження на кисті рук і передпліччя. Тривала вібрація може спричинити порушення кровообігу (синдром “білої руки”), зниження чутливості шкіри, дискомфорт у суглобах та ризик розвитку судинних захворювань.

### **Низька освітленість (<300 лк)**

Якщо робоче місце недостатньо освітлене, майстер змушений напружувати зір, щоб розглядіти дрібні дефекти поверхні. Це призводить до швидкої втоми очей, погіршення гостроти зору з часом і підвищує ризик помилок або травм – наприклад, при необережній роботі з інструментом.

## Пожежна та вибухонебезпека

Лакофарбові матеріали і розчинники легкозаймисті й утворюють суміші з повітрям, які можуть вибухнути за наявності джерел запалювання. Скупчення парів у приміщенні без належної вентиляції створює високий ризик пожежі або вибуху, що загрожує не тільки здоров'ю працівників, але й цілісності обладнання та приміщення.

### 3.3 Організаційно-технічні заходи

- Зонування ділянки: відокремлені сектори для механічної очистки, хімзмивки, шліфування та фінішної обробки.

- Впровадження локальної витяжної вентиляції над робочими місцями та загальної системи припливно-витяжного повітрообміну із фільтрацією пилу та парів розчинників.

- Автоматизація процесів дозування хімзмивок та лакофарбових матеріалів для зниження контактів рук із речовинами.

- Освітлення робочих місць не менше 500 лк, із захисними екранами проти відблисків.

- Регулярне технічне обслуговування устаткування та контроль працездатності систем безпеки.

### 3.4 Засоби індивідуального захисту (СІЗ)

Таблиця 3.2

Основні СІЗ для працівників ділянки

№	СІЗ	Призначення	Період заміни/обслуговування
	Респіратор з комбінованим фільтром	Захист від пилу та органічних парів	Фільтри — кожні 60 робочих годин
	Захисні окуляри/щиток	Бар'єр проти бризок розчинників та пилу	Огляд перед зміною
	Хімічно-стійкі рукавички (нітрил)	Захист шкіри рук від агресивних хімікатів	Заміна щодня або при пошкодженні
	Спецодяг із бавовни, комбінезон	Загальний захист тіла	Прання після кожної зміни
	Захисне взуття з металевим носком	Попередження травм при падінні важких предметів	Огляд раз на місяць
	Навушники/беруші	Захист від шуму	При кожному виході на обладнання

### 3.5 Ергономічні вимоги

- Робочі поверхні регулюються по висоті (0,8–1,0 м) відповідно до зросту працівника.
- Інструменти та витратні матеріали розташовані в межах прямої досяжності ( $\leq 60$  см).
- Сидіння зі спинкою, амортизуюче покриття підлоги в зонах тривалого стояння.
- Перерви кожні 2 години по 10 хв. для зменшення статичного навантаження.

### 3.6 Пожежна безпека

- Зони зберігання ЛФМ мають бути не менше 5 м від джерел вогню, вогнегасники класу АВЕ — на кожні 100 м<sup>2</sup>.
- План евакуації, інструктаж щоквартально.
- Використання металевих ємкостей із негорючими кришками для збирання ганчірок, змочених розчинниками.

### 3.7 Перша медична допомога

- Аптечка з набором для дезінтоксикації, стерильними перев'язочними матеріалами на робочому місці.
- Протоколи дій при опіках, інгаляційному ураженні, порізах.
- Наявність відповідального за надання першої допомоги із сертифікатом.

### 3.8 Навчання та інструктажі

- Вступний і первинний інструктажі з охорони праці перед допуском до роботи.
- Цільові інструктажі при зміні технологічних операцій.
- Навчання з користування СИЗ та пожежною технікою — мінімум раз на півроку.
- Медогляд перед початком роботи та щорічний профогляд.

### **Висновки по розділу**

Запропонована комплексна система заходів щодо охорони праці на дільниці реставрації меблевих виробів сприяє безпечним та здоровим умовам праці, знижує ризики травматизму і професійних захворювань.

#### 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Таблиця 4.1. Основні показники, встановлені в попередніх розділах проекту, за даними підприємства

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1	2	3	5
1.	Річний випуск тумб	штук,	500
2.	Число днів роботи цеху на рік (не більше 251 )	днів	251
3.	Змінність роботи	змін	1
4.	Число одиниць технологічного устаткування	штук	3
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі занововведена вивільнена площа	м <sup>2</sup>	100
		- " -	100
		- " -	-
6.	Чисельність виробничих робітників: на одну зміну (непотрібне закреслити) - на 2 - 3 зміни	осіб	3
		- " -	3
7.	Річне споживання електроенергії – разом, у тому числі: - на технологічні потреби - на освітлення	тис.квт-год	17,2
		- " -	17,2
		- " -	-

№ з/п	Назва сировини, матеріалу і їх характеристика	Одиниці виміру	ГОСТ, ТУ або марка матеріалу	Витрати на 1 виріб
1	Кришка тумби (купована, меб. щит)	м <sup>3</sup>		0,01321
2	Фанера 4мм для тахлі	м. кв.		0,17145
3	Клей ПВА D3 Універсальний	кг		0,01206
4	Шліфувальна шкурка на полотні	м. кв.		3,10
5	шкант 40x10, твл.пор	шт		24,24
6	Скоби для пневмопістолета	шт		30,30
7	Ручка шухляди пласт	шт		1,01
8	Шурупи для завіс	шт		6,06
9	Грунт грунт SIRCA	кг		2,40
10	Двокомпонентна емаль SIRCA OPP053tix	кг		2,33
11	Шпатлівка Farbex, сосна	кг		0,35

**Таблиця 4.2 Розрахунок вартості нового обладнання**

№ з/п	Назва обладнання, устаткування	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
				Одиниці	Разом
0	1	2	3	4	5
<b>I. Технологічне обладнання</b>					
1	Стрічкова шліфмашина Makita 9911		1	7,89	7,89
2	Ексцентрикова шліфмашина	Makita BO 5030	1	5,00	5,00
3	Ексцентрикова шліфмашина	Makita BO 6030	1	9,73	9,73
4	Фарборозпилювач пневматичний	Air Pro AM5008 LVLP WB PLUS (1,0 мм)	1	4,17	4,17
5	Робочі місця для демонтажу виробів та підготовки до реставрації	PM	2	2,50	5,00
6	Робочі місця для шліфування	PM	2	3,00	6,00
7	Робочі місця для складання	PM	1	2,50	2,50
8	Місцева аспірація	ФД2-1400	2	1,80	3,60
	<b>Разом</b>	—		—	43,89
<b>II. Транспортні засоби</b>					
1	Ручний візок		4	3,60	14,40
	<b>Разом</b>	—	—	—	14,40
<b>III. Електронно-обчислювальні машини</b>					
	<b>Разом</b>	—	—	—	
<b>IV. Інші основні засоби</b>					
	<b>У. Всього</b>	—	—	—	58,29
	<b>УІ. Транспортно-монтажні витрати (10 – 25 % від У), %</b>				8,71
	<b>ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ</b>				67,00



**Таблиця 4.4 Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції**

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1	<b>Спискова чисельність персоналу:</b>		
	➤ виробничі робітники	осіб	4
	➤ допоміжні робітники	- “ -	1
	➤ керівники, службовці	- “ -	-
	<b>Разом</b>	- “ -	5
2	<b>Фонд оплати праці:</b>		
	➤ виробничих робітників	тис. грн.	864,00
	➤ допоміжних робітників	- “ -	180,00
	➤ керівників, службовців	- “ -	-
	<b>Разом</b>	- “ -	1044,00
3	<b>Річний випуск тумб</b>	штук	500
4	Зарплатомісткість реставрації 1 тумби	грн.	1728,00

**Таблиця 4.5 Розрахунок вартості електроенергії, пари та води**

№ з/п	Напрявлення використання	Одиниці вимірювання	Споживання на рік	Ціна (тариф) за одиницю, грн.	Сума, тис. грн.
1	Електроенергія: • на технологічні цілі	тис. квт-год	17,20	10,25	176,30
2	Вода: • на технологічні цілі • на побутові цілі	м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	-	-	-
3	Річні витрати пари: технологічні потреби • на побутові потреби	тон тон	-	-	-

**Таблиця 4.6 Кошторис виробничої собівартості продукції**

№ з/п	Статті витрат	На одиницю, гривень	На програму, тис. грн.
	Річний обсяг реставрації тумб	----	500
	<b>Статті витрат:</b>		
1	Прямі матеріальні витрати	3292,90	1646,45
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	1728,00	864,00
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	380,16	190,08
4	Розподілені загальновиробничі витрати	1122,99	561,50
5	Інші прямі витрати	-	-
<b>6</b>	<b>Виробнича собівартість</b>	6524,05	3262,03
7	Прибуток до оподаткування	650,95	325,47
8	<b>Відпускна ціна без ПДВ</b>	7175,00	3587,50

Для проекту нового технологічного процесу річна сума амортизаційних відрахувань складе:

$$A_{\text{проект}} = (\text{Вартість нової будівлі} * 0,0776) + (\text{Загальні витрати на придбання нового обладнання} * 0,2085) = (100 * 8 * 0,0776) + (67,00 * 0,2085) = 62,08 + 13,97 = 76,05 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{Взагальновиробничі} = (\text{Фонд оплати праці допоміжних робітників, керівників і спеціалістів} + \text{Річна сума амортизаційних відрахувань} + \text{Вартість енергетичного забезпечення технологічного процесу}) / 0,77$$

$$\text{Взагальновиробничі} = (180,00 + 76,05 + 176,30) / 0,77 = 561,50 \text{ тис. грн.}$$

**Таблиця 4.7 Техніко-економічні показники**

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг реставрації тумб	штук	500
2	Витрати сировини та матеріалів на реставрацію 1 тумби	грн.	3292,90
3	Чисельність ПВП	осіб	5
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП	штук	100
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	гривень	208800
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	325,47

### **Висновки**

Результати виконаних розрахунків засвідчують, що даний інвестиційний проект забезпечує прибуток від реалізації продукції в сумі 325,47 тис. грн. на рік на основі застосування сучасної та передової технології.

На цій підставі проект може бути рекомендовано до впровадження.

## **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ**

Проаналізувати сучасний стан ринку реставраційних послуг та перспективи його розвитку. Розроблено технологічний процес реставрації виробів з деревини на прикладі реставрації тумби з масивної деревини.

Вибрати та обґрунтувати обладнання, інструменти й матеріали для реставраційної дільниці.

Визначено сировину та матеріали для проведення процесу реставрації, розраховано необхідну чисельність персоналу та трудовитрати, Розраховано необхідну кількість обладнання, та визначено площу дільниці.

Проведено економічний розрахунок проєкту та оцінено його технологічного процесу.

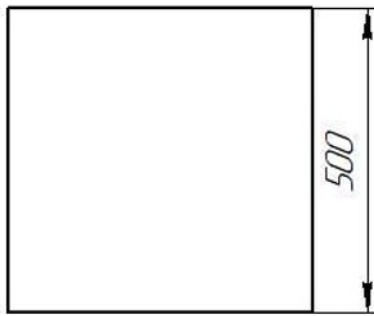
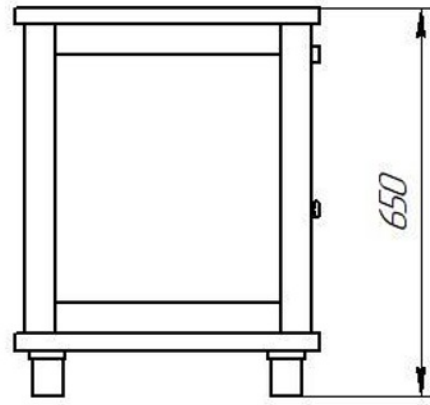
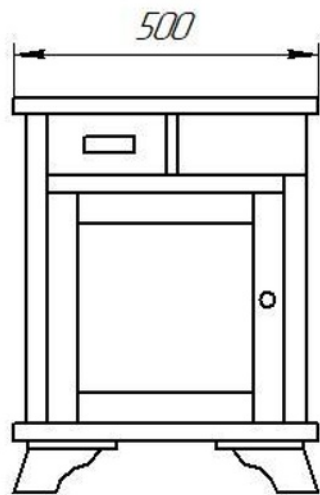
Результати виконаних розрахунків засвідчують, що даний інвестиційний проєкт забезпечує прибуток від реалізації продукції в сумі 325,47 тис. грн. на рік на основі застосування сучасної та передової технології.

На цій підставі проєкт може бути рекомендовано до впровадження.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 1.Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини. Підручник. – Львів: НЛТУ України, ТЗОВ «Країна ангелів». – 2010. – 305 с.
2. Конструювання меблів: Корпусні вироби. Ч. 1 : навчальний посібник Видавничий дім «Києво-Могилянська академія» 2011 р. 387 ст
3. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування для розрахунку у виробництві меблевих виробів з дисципліни “Технологія меблевих виробів” для студентів напряму “Дизайн” Б.Я. Кшивецький, В.Р. Солонинка, Львів – 2009.
4. Прокопович Б.В. Основи проектування столярно-меблевих виробництв. Навчальний посібник. Київ, ІЗМН Міністерства освіти України, 1998. - 303с.
5. Кушпіт А.С., Гайда С.В., Ільків М.М, Солонинка В.Р. Методичні вказівки до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології, галузі знань 18 Виробництво та технології. – Львів: НТТУ України. – 2021. – 22 с.

## ДОДАТКИ



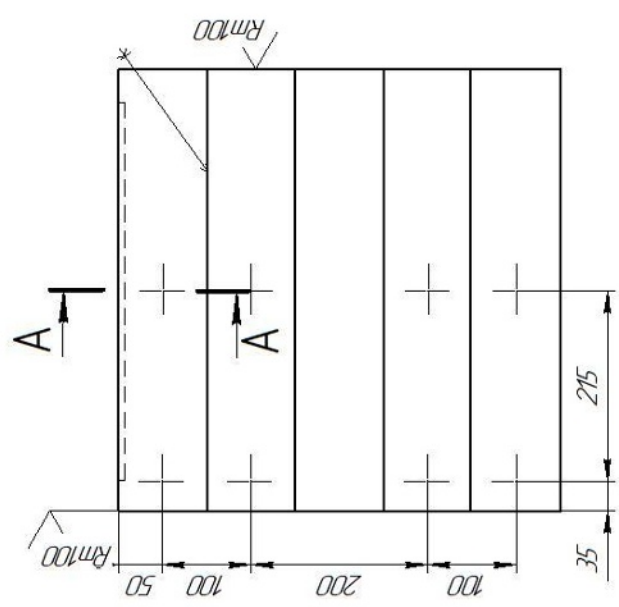
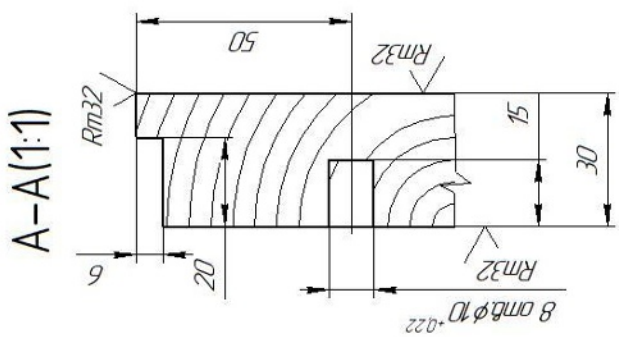
					<i>БР.2025.00.00.00.ГК</i>		
					<i>Тумба</i>		
					<i>Габаритне креслення</i>		
					<i>НЛТУ України ДТ-41</i>		
					<i>А4</i>		

<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>
<i>Разроб.</i>	<i>Лебеденко</i>			
<i>Проб.</i>	<i>Кущніт</i>			
<i>Т.контр.</i>				
<i>Н.контр.</i>				
<i>Утв.</i>				

<i>Лит.</i>	<i>Маса</i>	<i>Масштаб</i>
		<i>1:10</i>
<i>Лист</i>		<i>Листів 1</i>



Rm 63  $\sqrt{(\vee)}$



БР.2025.03.00.00.СК

Кришка

складальна одиниця  
НЛТУ України  
ДТ-41

Лист	Маса	Масштаб
		15
Лист	Листів	1
Зн.	Лист	№ докич.
Разроб.	Лейденко	Лідт.
Проб.	Кшлпт	
Т.контр.		
Н.контр.		
Утв.		















Таблиця 2.1

## Розрахунок норм витрат деревинних матеріалів

Найменування	Позначення	К-ть дет	Матеріал	Розміри деталі в чистоті		Об'єм площа	Розміри заготовок			Ст.	Об'єм площа	% техно-логічних	Об'єм, площа	% корисного	Норма витрат	
				Д	Ш		Д	Ш	Т							Д
деталі	деталі по специфікації	на виріб шт	деталі	Д	Ш	Т	комплектуючі деталі	Д	Ш	Т	товщина п/м	комплект одной-них за-ок	ком-т заготовок з врах. тех.втрат	ВИХОДУ за-ок при розк-рі	дер.мат-ів на компл.одноім.заг.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Кришка	01.00.00	1	шп. пор	600	600	30	0,011	620	620	30		0,012	3	0,0189	90	0,01321
фанера 4мм	02.00.03	1	фанера	340	405	4	0,138	360	425	4		0,153	3	0,15773	92	0,17145

Розрахунок площі поверхонь на які наноситься клей										Таблиця 2.3		
Найменування матеріалу, ГОСТ, Марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення	Найменування деталей що облицюються і склеюються	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Кількість деталей у виробі	Кількість поверхонь в еталі що склеюються	Розміри поверхонь на які наноситься клей		Всього на виріб м2	Площі поверхонь на які наноситься клей		
							Д	Ш		1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Клей розплавлен</b>	холодний	вручну	01.00.02	шп. пор	24	1	40	31,4	0,030			0,030
те ж												
те ж												
- "" -												
- "" -												
- "" -												
- "" -												
- "" -												
- "" -												
- "" -												

Таблиця 2.4

## Розрахунок норм витрат клейових матеріалів на виготовлення

Найменування клеєвих матеріалів , ГОСТ , ТУ , марка	Одиниця виміру	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Група складності поверхні	Площа склеювання, м <sup>2</sup>	Норматив витрат клеєвого матеріалу кг/м <sup>2</sup>	Норма витрат клеєвого матеріалу кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клей ПВА D3 Універсальний	кг/м <sup>2</sup>	холодний	ручний	шп.пор	3	0,030	0,4	0,01206

Таблиця 2.5

## Розрахунок площ поверхонь, що шліфуються

Найменування складальних одиниць	Позначення по специфікації	Кількість складальних	Розміри поверхонь, що шліфуються		Кількість поверхонь, що шліфуються	Спосіб шліфування	Найменування матеріалу, що шліфується	Площа поверхонь, що шліфуються	
			довжина	ширина				пластей щитів	брусків і кромок щитів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кришка		1	600	600	2	верстатний	шп.пор	0,720	
Бічна стінка ліва		1	505	460	2	верстатний	шп.пор	0,465	
бічна стінка права		1	355	460	2	верстатний	шп.пор	0,327	
Пер стінка шухляди		1	255	150	2	верстатний	шп.пор	0,077	
Мала верт. тінка		1	566	150	2	верстатний	шп.пор	0,170	
Дно		1	580	580	2	верстатний	шп.пор	0,673	
Горизант. Стінка		1	566	520	2	верстатний	шп.пор	0,589	
Кришка		2	600	30	2	верстатний	шп.пор		0,072
Бічна стінка ліва		1	505	30	2	верстатний	шп.пор		0,030
бічна стінка права		1	355	30	2	верстатний	шп.пор		0,021
Пер стінка шухляди		1	255	20	2	верстатний	шп.пор		0,010
Пер стінка шухляди		1	150	20	2	верстатний	шп.пор		0,006
Мала верт. тінка		1	566	150	2	верстатний	шп.пор		0,170
Дно		1	580	580	2	верстатний	шп.пор		0,673
Горизант. Стінка		1	566	520	2	верстатний	шп.пор		0,589
Опора		4	150	40	2	верстатний	шп.пор		0,048
Опора		4	85	40	2	верстатний	шп.пор		0,027
								12,0	11,6

Таблиця 2.6

## Розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки

Найменування операцій технологічного процесу	Найменування шліфувальної шкурки	Види шліфусмої поверхні (пласті щитів, бруски і кромки щитів)	Спосіб шліфування	Площа поверхні шліфування, м <sup>2</sup>	Норматив витрат, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Норма витрат шліфувальної шкурки - Н, м <sup>2</sup>									
						На полотні					На папері				
						Всього	P60...P90	P150	P180	P240	Всього	10-8	6-5	5-4	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	7	8	9	10	11
шліфування (очистка поверні під реставрацію)	на полотні	Пласті щитів		12,02	0,037 0,035 0,023 0,095	0,721	0,445		0,276						
шліфування (очистка поверні під реставрацію)	на полотні	Крайки щитів		11,65	0,037 0,035 0,023 0,095	0,699	0,431		0,268						
шліфування під ґрунтування	на полотні	Пласті щитів		12,02	0,037 0,035 0,023 0,095	0,721	0,445		0,276						
шліфування під ґрунтування	на полотні	Крайки щитів		11,65	0,037 0,035 0,023 0,095	0,699	0,431		0,268						
шліфування після ґрунтування та шпательовання	на полотні	Пласті щитів		12,02	0,011	0,132				0,132					
шліфування після ґрунтування та шпательовання	на полотні	Крайки щитів		11,65	0,011	0,128				0,128					
						3,10	1,75		1,09	0,26					

### Розрахунок витрати лакофарбових матеріалів на виріб

Найменування ЛФМ	Спосіб нанесення	Категорія якості	Група складності	Матеріал опоряджуваної поверхні	Площа поверхні, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Норматив витрат, ЛФМ в робочій вязкості кг	Норма витрат, ЛФМ в робочій вязкості кг
1	2	3	4		5	6	
Грунт	пневматичний	2	2	шп. порода	12,02	0,2	2,40
Лак	пневматичний	2	2	шп. порода	11,65	0,2	2,33

Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей і вузлів									
Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ГОСТ, ТУ, РТМ купованих деталей	Габаритні розміри, мм			Площа деталей, м.кв	Коеф.тех нологічних втрат	Норма витрат на виріб, шт. м.кв
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
шканти	24	ТВ.Л.П.		40		10		1,01	24,24
Скоба для вневмопістолета	30	мет						1,01	30,3
Ручка	1	пласт		120	30	10		1,01	1,01
Шурупи для завіс	6			15	3,5			1,01	6,06

Таблиця 2.5

Розрахунок споживаної силової електроенергії																	
Найменування споживачів	2	Тип, марка	Кількість однотипного устаткування	Встановлена потужність Рвст, кВт/год		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи обладнання, Тр, год.	Річна потреба в електроенергії, W, кВт/год
				Одиниці	Всього	К <sub>о</sub>	К <sub>з</sub>	П <sub>д</sub>	П <sub>м</sub>	К <sub>п</sub>	cosφ	tgφ	P, кВт	Q, кВАР	S, кВА		
<b>Технологічне обладнання:</b>														16	17		
Верстат стрічкопилковий		JWBS-18DX	1	2,6	2,6	0,7	0,75	0,85	0,95	0,59	0,55	1,52	1,53	2,32	2,77	1928	2941,3
Стрічкова шліфмашинка Makita 9911			1	0,65	0,65	0,7	0,8	0,85	0,95	0,63	0,5	1,73	0,41	0,70	0,81	1928	784,4
Ексцентриксова шліфмашинка		Makita BO 5030	1	0,72	0,72	0,7	0,8	0,85	0,95	0,63	0,5	1,73	0,45	0,78	0,90	1928	868,8
Ексцентриксова шліфмашинка		Makita BO 6030	1	0,31	0,31	0,7	0,75	0,85	0,95	0,59	0,5	1,73	0,18	0,32	0,36	1928	350,7
<b>Силові установки:</b>																	
Компресор КСЕ - 5А			1	5	5	0,7	0,35	0,85	0,95	0,30	0,55	1,52	1,50	2,28	2,73	1928,00	2892,0
Вентилятор витяжний В-ЦП7-40 №5			1	1,1	1,1	0,5	0,97	0,55	0,95	0,93	0,55	1,52	1,02	1,55	1,86	1928,00	1972,3
Вентилятор приточний В-Ц4-70 №6,3			1	4	4	0,5	0,98	0,70	0,95	0,73	0,55	1,52	2,92	4,43	5,31	1928,00	5629,8
Місцева аспірація		ФД2-1400	1	1,3	1,3	0,5	0,98	0,70	0,95	0,73	0,55	1,52	0,95	1,44	1,73	1929,00	1830,6
<b>Загальна потреба:</b>															12 324,7		
															17 269,9		



