

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ДЕРЕВООБРОБНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ДИЗАЙНУ
Кафедра технологій меблів та виробів з деревини

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему „Вдосконалення процесу
опорядження виробів із деревини
на ПП „Варенська Мануфактура“

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

Тордєєв І. І.
(прізвище та ініціали)

Керівник Грім О. В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Копиленко З. П.
(прізвище та ініціали)

2024 року

Державний вищий навчальний заклад

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут
Кафедра

Деревообробних технологій і дизайну
Технології меблів та виробів з
деревини

Освітньо-кваліфікаційний рівень
Спеціальність

Бакалавр
187 «Деревообробні та меблеві
технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, проф.

Кійко О.А.

“ 25 ” січня

2024 року

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

Гордєєву Іллі Миколайовичу

1. Тема роботи “Вдосконалення процесу опорядження виробів з деревини на

ТОВ “АВ-Треїдинг”

керівник роботи Яріш Оксана Василівна, к.т.н.,

затверджена наказом вищого навчального закладу від 25.01.2024 р. № С-34

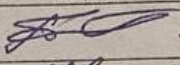
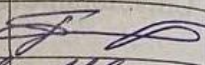
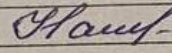
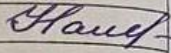
2. Строк подання студентом роботи 17 червня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи “Удосконалити процес опорядження виробів з деревини на ТОВ “АВ-Треїдинг”

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Техніко-економічне обґрунтування доцільності вдосконалення технологічного процесу опорядження меблевих виробів з деревини. 2. Технологічний розділ. 3. Розділ з охорони праці. 4. Економічний розділ.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)- складальне креслення виробу, деталювання, план цеху до та після удосконалення технологічного процесу, техніко-економічні показники.


6. Консультанти розділів роботи

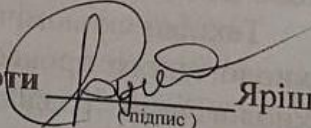
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доц. Сомар Г. В.		
Економічний	доц. Наливайко Н. Я.		

7. Дата видачі завдання - 26.02.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Техніко-економічне обґрунтування доцільності вдосконалення технологічного процесу опорядження меблевих виробів з деревини	До 30.04.24 р	
2	Технологічний розділ	До 20.05.24 р.	
3	Розділ з охорони праці	До 31.05.24 р.	
4	Економічний розділ	До 31.05.24 р.	
5	Оформлення графічного матеріалу і пояснювально-розрахункової записки	До 17.06.24 р.	

Студент  Гордєєв І.М. _____
(підпис)

Керівник роботи  Яріш О.В. _____
(підпис)



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

79057, м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 103
e-mail: nltu@ukr.net

тел. (032) 237-80-94
http://www.nltu.edu.ua

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК 8499
про перевірку на наявність академічного плагіату

Комісія із запобігання та виявлення академічного плагіату, яка створена наказом ректора від 03 серпня 2023 року № 213, перевіривши роботу

Гордеева Іллі Миколайовича
(ППП автора)

на тему: "Вдосконалення процесу опорядження виробів із деревини на ПП "Варениця Мануфактура"", на підставі результатів перевірки за допомогою програмно-технічних засобів, що провели порівняльний аналіз поданих матеріалів з наявними у їх базі текстами і встановили 25 % запозичень, прийшла до такого висновку:

встановити оригінальність роботи 75 %.

25.06.2024

(дата перевірки роботи)

26.06.2024

(дата прийняття висновку)

Голова комісії із запобігання та
виявлення академічного плагіату



Василь ЛАВНИЙ

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ

ВСТУП

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.

1.1. Вихідні дані до проектування.

1.2. Коротка характеристика та історія підприємства.

1.3. Опис та ґрунтовний аналіз існуючого технологічного процесу.

1.4. Розробка та обґрунтування шляхів удосконалення технологічного процесу.

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Виробнича програма.

2.2. Виріб (габаритне креслення, технічний опис виробу, складальне креслення виробу, робочі креслення складальних одиниць та деталей виробу, специфікації до розроблених креслень).

2.2.1. Технічний опис виробу

2.3. Вибір лакофарбових матеріалів. Опис основних та допоміжних лакофарбових матеріалів.

2.4. Схеми опорядження. Розрахунок площі опорядження та шліфування.

2.5. Підбір методів нанесення та сушіння.

2.6. Розрахунок норм витрат сировини, матеріалів та комплектуючих на виріб та програму.

2.6.1. Розрахунок норм витрат основних ЛФМ на один виріб та на програму.

2.6.2. Розрахунок норм витрат допоміжних та інших матеріалів на опорядження одного виробу та програми.

2.6.3. Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на опорядження одного виробу та програми.

2.7. Опис обладнання.

- 2.8. Розроблення технологічного процесу. Технологічні карти.
- 2.9. Розрахунок продуктивності та необхідної кількості технологічного обладнання. Аналіз завантаження обладнання.
- 2.9.1. Розрахунки продуктивності безповітряних пневморозпилювачів.
- 2.9.2. Розрахунки продуктивності сушарок.
- 2.9.3. Розрахунки продуктивності, завантаженості та кількості шліфувального обладнання.
- 2.9.4. Зведена відомість обладнання.
- 2.9.5. Аналіз завантаження обладнання. Вибір оптимальної виробничої програми.
- 2.10. Визначення виробничої площі та розмірів цеху (дільниці).
- 2.11. Розробка та порівняння плану розташування обладнання, робочих місць, складів та допоміжного обладнання цеху (дільниці) до удосконалення та після удосконалення.
- 2.12. Розрахунок кількості промислово-виробничого персоналу.
- 2.13. Розрахунок споживання електроенергії.
- 2.14. Розрахунок споживання стисненого повітря.
- 3. ОХОРОНА ПРАЦІ.
- 3.1. Загальний стан охорони праці на меблевому підприємстві
- 3.2. Організація безпеки праці та охорони довкілля в удосконаленому цеху (дільниці).
- 3.3. Санітарно-гігієнічні умови праці в запроектованому цеху
- 3.3.1 Нормування параметрів
- 3.3.2. Заходи й засоби забезпечення нормальних параметрів санітарії та гігієни.
- 3.4. Засоби та заходи захисту для запобігання електротравм
- 3.5. Технічні рішення з пожежної безпеки
- 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.

4.1 Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах дипломного проекту та за даними підприємства.

4.2. Розрахунок вартості наявного та вибуваючого обладнання цеху.

4.3. Розрахунок вартості нового обладнання.

4.4. Розрахунок вартості основних, допоміжних та інших матеріалів для опорядження.

4.5. Розрахунок чисельності працюючих, фонду оплати праці та зарплатомісткості продукції.

4.6. Розрахунок вартості електроенергії для існуючого та удосконаленого цехів.

4.7. Розрахунок виробничої собівартості.

4.8. Визначення техніко-економічних показників.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

В даному проекті запропоновано вдосконалення технології опорядження дерев'яних виробів на підприємстві ПП “Варениця мануфактура” (ТОВ “АВ - Трейдинг”). Робота складається з вступу, чотирьох розділів, додатків, креслень та переліку використаної літератури.

В техніко-економічному розділі приймаються вихідні дані, такі як: опис існуючого технологічного процесу на підприємстві і його критика. Техніко-економічний розділ завершується розробкою та обґрунтуванням шляхів вдосконалення тех. процесу.

Технологічний розділ містить в собі усі необхідні креслення і розрахунки для чіткого розуміння конструкції виробу, витрати матеріалів на опорядження, кількості обладнання для удосконаленого цеху (дільниці) тощо. Також, у цьому розділі розробляється технологічний процес.

В розділі “Охорона праці” аналізується екологічний стан підприємства, безпека умов праці, небезпечні фактори та їх вплив на здоров'я працівників. Пропонуються можливі заходи щодо зменшення впливу шкідливих чинників.

В економічній частині розраховується вартість вибуваючого та нового обладнання, вартість сировини і матеріалів, річна витрата електроенергії, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції, кошторис виробничої собівартості, річна сума економії від зниження собівартості продукції.

ВСТУП

Опорядження деревини – це ключовий етап у виробництві дерев'яних виробів, який полягає у нанесенні на поверхню різноманітних покриттів, що надають виробам естетичного вигляду, а також забезпечують їх захист від зовнішніх впливів. Цей процес має вирішальне значення для кінцевого вигляду виробу, його довговічності та експлуатаційних властивостей. Завдяки опорядженню деревина набуває не лише привабливого зовнішнього вигляду, але й додаткової міцності, стійкості до вологи, ультрафіолетового випромінювання та інших факторів, що можуть негативно впливати на її структуру та зовнішній вигляд.

Історія опорядження деревини сягає давніх часів. Ще з античності люди застосовували різні способи обробки дерев'яних виробів, щоб покращити їхній зовнішній вигляд і захистити від негативних впливів навколишнього середовища. Стародавні майстри використовували природні смоли, олії та воски для покриття деревини, що дозволяло зберігати її природну красу і водночас забезпечувати довговічність виробів. З розвитком цивілізації і технологій методи опорядження постійно вдосконалювались, з'являлись нові матеріали і способи їх нанесення.

Завдяки стрімкому розвитку технологій у сучасному світі з'являються все досконаліші лакофарбові матеріали та способи їх нанесення. Сучасні лакофарбові матеріали володіють високими технічними характеристиками, що дозволяє забезпечити надійний захист деревини від впливу навколишнього середовища, а також надавати виробам естетично привабливий вигляд. Новітні технології нанесення покриттів дозволяють досягати рівномірності, гладкості та стійкості покриття, що є важливим фактором для збереження якості і тривалого терміну експлуатації виробів.

Таким чином, вдосконалення процесу опорядження виробів із деревини на підприємствах є надзвичайно актуальним завданням. Це дозволяє не лише

підвищити якість продукції, але й забезпечити її конкурентоспроможність на ринку.

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ОПОРЯДЖЕННЯ.

1.1. Вихідні дані до проектування.

Завданням даного дипломного проєкту є удосконалення процесу опорядження виробу на підприємстві ПП “Варениця мануфактура” (ТОВ “АВ - Трейдинг”). В якості виробу для удосконалення прийнято комод для білизни. Річна програма випуску – 2 тис. виробів.

1.2. Коротка характеристика та історія підприємства.

Засновником ПП “Варениця мануфактура” (ТОВ “АВ - Трейдинг”) є випускник НЛТУ України – Варениця Степан Андрійович. Підприємство розпочало свою діяльність у 2010 році, основною продукцією були корпусні меблі із плитних деревинних матеріалів. Поступово підприємство нарощувало виробничі потужності та базу клієнтів, у зв'язку з цим у 2016 році виробництво перенесли до с. Підбірці, Львівського району, Львівської області. На купленій території була розміщена стара радянська скотоферма, було прийнято рішення реставрувати цю будівлю та добудувати додаткові приміщення для забезпечення необхідної виробничої площі. До вже наявної будівлі добудували ще два приміщення: для розташування дільниці збірки меблів та приміщення головного офісу. Окрім цього були побудовані окремі приміщення для складу сировини, який межує із дільницею шпонування та цілий окремий цех для підприємства “Prosta”, яке разом із ПП “Варениця мануфактура” (ТОВ “АВ - Трейдинг”) входить до одного холдингу. Із настанням повномасштабної війни на території підприємства розпочалось будівництво бомбосховища, яке на даний момент введено в експлуатацію.

ТОВ ПП “Варениця мануфактура” (ТОВ “АВ - Трейдинг”) " виготовляє корпусні та столярні меблевi вироби, застосовуючи сучасні технології обробки деревини та високотехнологічне обладнання. Компанія займає лідируючі позиції серед меблевих підприємств в Україні. Нижче представлена загальна інформація про підприємство (Табл. 1).

Таблиця 1. Коротка інформація про підприємство

Код ЄДРПОУ	40764078
Діяльність	Виробництво меблів для офісів і підприємств торгівлі.
Юридична адреса	81127, Львівська область, село Підбірці, вулиця Виробнича, №11
Фактична адреса	81127, Львівська область, село Підбірці, вулиця Виробнича, №11
Власність	Приватна
Дата реєстрації	22.08.2016р.

На сьогоднішній день для забезпечення безперебійного процесу виробництва підприємство використовує виробничі приміщення загальною площею 725,4 м², складські приміщення загальною площею 130 м². В процесі виробництва задіяні близько 33 одиниць основного та допоміжного технологічного обладнання, близько 60 одиниць ручного інструменту, 1 транспортний засіб(навантажувач), 2 автотransпортних одиниці. Персонал виробничого цеху налічує 22 робітники. Більшість робітників займають свої посади щонайменше 3-4 роки, що свідчить про невелику текучість кадрів та хороші умови праці. Фондоємність виробництва, наявного на балансі підприємства, характеризується хорошими техніко-економічними показниками, завдяки придбанням нового високотехнологічного устаткування.

В процесі виготовлення виробів використовується як масивна деревина порід дуба, клена, ясеня, так і плитні деревинні матеріали: ДСП, ДСПл, MDF.

1.3. Опис та ґрунтовний аналіз існуючого технологічного процесу.

Технологічний процес опорядження починається із видалення порошу на дільниці шліфування за допомогою пневмопістолета та компресора. Чисті деталі складаються на пересувні етажерки і відвозять у вхідний склад перед дільницею опорядження. Далі маляр перевозить етажерки до робочого місця, встановлює деталі по одній на підставку в камері для опорядження і ще раз проводить знепилення за допомогою зжатого повітря. До робочого місця виходить лише одне відгалудження пневмолінії, тобто одночасно до компресора може бути під'єднаний лише один пневмоінструмент. У зв'язку з цим, робітники часто обдувають деталі за допомогою вже заправленого пневморозпилювача для економії часу. Для опорядження виробів в основному використовуються органорозчинні лакофарбові матеріали таких виробників: “Adler”, “Verinlegno”, “KEMICHAL”.

Після знепилення майстер наносить бейц ADLER Spritzbeize. Ширина факела пневморозпилювача 0,3 м, діаметр сопла 1,5-2 мм, робочий тиск 4 бар, кількість проходів залежить від ширини деталі, витрата матеріалу 40 г/м². Також матеріал наноситься на крайки деталей у відповідності із проєктом. Після нанесення бейц витримується 15 хв, залишки матеріалу, які не просочились у підкладку, стираються марлею або мітталлю. Далі деталь відправляється на етажерку і відвозиться в підстопне місце для остаточного висихання бейцу, час висихання 1 год, температура в приміщенні 18-22° С. Після висихання невидимі поверхні деталі покриваються поліуретановим ґрунтом Verinlegno VF BIANCO 311 та знову відправляються на підстопне місце для висихання. Час висихання 1 година, витрата матеріалу 200 г/м².

Висушені деталі перевозяться в шліфувальну дільницю для проміжного шліфування. Для цієї операції використовується шліфшкурка на тканинній

основі зернистістю P320. Пласті шліфуються на позиційному шліфувальному верстаті Houfес есо 250. Крайки шліфуються вручну ексцентриковими шліфувальними машинками на спеціальному витяжному столі. Витрата шліфшкурки 0,01 м²/м².

Після проміжного шліфування деталі перевозяться у дільницю опорядження для нанесення першого шару поліуретанового лаку Legporur G10. Деталі знепилюють, лак наноситься лише на бейцовані поверхні, також у відповідності з проектною документацією опоряджують крайки. Витрата лаку 150 г/м². Опоряджені деталі складають на етажерки та перевозять на підступне місце для висихання. Час висихання не менше 1 год. Далі невидимі поверхні опоряджуються другим шаром ґрунту і знову відвозять на сушіння на 1 год. Висушені деталі переміщують на шліфувальну дільницю для проміжного шліфування. Операція аналогічна із проміжним шліфуванням після нанесення бейцу, за винятком того, що другий шар ґрунту не шліфується.

Шліфовані деталі знову відвозять на дільницю опорядження, знепилюють, покривають другим шаром лаку, складають на етажерки та сушать до набуття експлуатаційної міцності. Час сушіння не менше 12 годин при температурі 18-22° С. Робітники стараються спланувати робочий процес так, щоб фінальне сушіння розпочалось під кінець робочої зміни та продовжувалось до початку зміни наступного робочого дня. Таким чином не відбувається довгих простоїв виробничого процесу, пов'язаних із сушінням.

Головним недоліком існуючого технологічного процесу є тривалість сушіння. Атмосферне сушіння ЛФМ займає багато часу, що значно збільшує тривалість циклу опорядження та викликає простої виробничого обладнання. Окрім цього, для забезпечення потрібної ефективності необхідно виділити під склади значну частину площі виробничого цеху. Таке використання виробничої площі не є раціональним, особливо в умовах такого компактного підприємства як ПП "Варениця мануфактура" (ТОВ "АВ - Трейдинг").

Другим недоліком є низька механізація та автоматизація технологічних операцій, що також призводить до простою обладнання та зменшення продуктивності робочого процесу.

Також недоліком є недостатня розгалуженість пневмолінії в дільниці опорядження, через це робітники змушені витратити додатковий час на перепідключення пневмоінструменту, або ж обдувати деталі пневморозпилювачем задля економії часу.

Останній недолік полягає в самій конструкції пневморозпилювачів. Бак для ЛФМ розрахований максимум на 400 мл. матеріалу, що при роботі постійно змушує робітника відволікатись і витратити час на доливання ЛФМ в робочий інструмент.

1.4. Розробка та обґрунтування шляхів удосконалення технологічного процесу.

Оскільки атмосферне сушіння є малоефективним в умовах існуючого технологічного процесу, доцільно замінити його більш продуктивним способом задля інтенсифікації всього циклу опорядження. У даній роботі для збільшення ефективності операції сушіння прийнято встановити у цех конвективну сушарку прохідного типу - Cefla OMNIDRY. Таке рішення повністю вирішує проблему довгого сушіння ЛФМ та дозволяє раціональніше використовувати площу виробничого цеху.

Удосконалення пневмолінії шляхом встановлення додаткових виходів для швидкого підключення пневмоінструменту дозволить зменшити втрати часу на перепідключення робітником робочого інструменту. У випадку, коли деталь обезпилюється не пневмопістолетом, а заправленим розпилювачем, одночасне підключення обох робочих інструментів до пневмолінії повністю нівелює ризик небажаного нанесення ЛФМ на деталь.

Вирішити недоліки, пов'язані із конструкцією пневморозпилювача, можна шляхом зміни інструменту. Прийнято рішення замінити пневморозпилювач на безповітряний фарбувальний пістолет RX-PRO+517. Також для нового робочого інструменту необхідно додати нагнітальний бак для ЛФМ Air Pro AT-40E-3S, розрахований на 40 л ЛФМ. Компонування цих двох інструментів вирішує проблему втрати часу робітником на часту дозаправку пневморозпилювача. Окрім цього, запропонований спосіб частково вирішує проблему низької автоматизації технологічних операцій.

2.ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Виробнича програма.

Для розрахунку необхідної кількості обладнання, його завантаженості та витрати матеріалів на програму в якості виробу прийнято комод для білизни. Подальші розрахунки приводяться до річної програми випуску, а саме 2 тис. штук. Вартість одного виробу без ПДВ 100000 грн.

2.2. Виріб (габаритне креслення, технічний опис виробу, складальне креслення виробу, робочі креслення складальних одиниць та деталей виробу, специфікації до розроблених креслень).

Вигляд виробу в перспективі, габаритне, складальне, та робочі креслення представлені в додатку А. До складального креслення також додається специфікація (додаток А). Креслення виконані та оформлені згідно з [1].

2.2.1. Технічний опис виробу

Опис виробу

1. Визначення і призначення.

Меблевий виріб - комод для спальні комбінованого призначення із довгою вузькою стільницею та декоративною панеллю. Основне призначення - зберігання одягу та білизни. Завдяки особливостям конструкції можливе використання в якості стола.

2. Личкування та захисно-декоративні покриття.

Видимі поверхні деталей личковані шпоном струганим дуба. Крайки деталей із MDF личковані шпоном зрощеним дуба, крайки деталей із ДСПЛ личковані ПВХ кромкою. Видимі поверхні шпонованих деталей опоряджені бейцом Adler SpritzBeize Schilf та двома шарами лаку УР.Б.1.П.М.9. Невидимі поверхні деталей із MDF опоряджені ґрунтом УР.Б.2.Н.М.6 в два шари.

3. Зовнішній вид та основні розміри

Зовнішній вид та основні розміри показані на габаритному кресленні та перспективі, які представлені в додатку А.

4. Матеріали

У конструкції виробу наявні такі деревинні матеріали:

- MDF 16 мм личкований строганим шпоном дуба. З цього матеріалу складається збірна стільниця, накладні прохідні стінки корпусу комоду та лицева плита панелі потовщеної.
- MDF 16 мм. Слугує матеріалом для планок потовщення панелі.
- ДСПЛ (колір "Чорний графіт") 18 мм. З цього матеріалу складається корпус комоду та шухляди.

					ДП .ЛВ .КБ .00.00.00. ТО			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Гордеев І. Г.			Комод для спальні Технічний опис	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акцшів</i>
<i>Перев.</i>		Яріш О. В.					1	3
<i>Н. контр.</i>					НЛТУ України ст . гр . ДТ - 41			
<i>Затв.</i>								

- Шпон зрощений дуба. Використовується для личкування крайок деталей із MDF.
- ПВХ кромка (колір “Чорний графіт” ширина 23 мм, товщина 1 мм). ПВХ кромкою личкуються крайки деталей із ДСПл.
- Деревина масивна дуба у вигляді брусків (1100x25x50 мм). З неї виготовляються фрезеровані ручки для шухляд.
- Деревина масивна сосни у вигляді брусків (ширина 30 мм, товщина 30 мм). Бруски використовуються як додаткові ребра жорсткості для стільниці збірної.

5. Конструкція виробу

Виріб налічує 4 складальні одиниці: корпус комоду, стільниця збірна, панель потовщена, шухляда.

Деталі корпусу: стінка бокова права, стінка бокова ліва, дно, верхні перемички, задня тінка, накладні прохідні стінки. Корпус збирають за допомогою єврогвинтів, шкантів та ексцентрикових стяжок. Корпус з'єднується із стільницею за допомогою ексцентрикових стяжок у бокових непрохідних стінках та гвинтів у місцях примикання перемичок із нижньою стінкою стільниці.

Деталі шухляди: стінки бокові, стінка задня, фасад (накладка шухляди), ручки для фасадів, дно. Шухляда збирається за допомогою єврогвинтів та шкантів, ручки фасадів скріплюються з накладками шухляди за допомогою столярного ПВА клею та плоских шкантів-ламель. Також для виконання своїх функцій шухляди монтуються в корпус комоду за допомогою телескопічних напрямних з дотягом.

ДП .ЛВ .КБ .00.00.00. ТО				
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Розробив</i>		Гордєєв І. Г.		
<i>Перев.</i>		Яріш О. В.		
<i>Н. контр.</i>				
<i>Затв.</i>				
Комод для спальні				
Технічний опис				
		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акцшів</i>
			2	3
НЛТУ України ст . гр .				
ДТ - 41				

Деталі стільниці: стінка бокова ліва, стінка бокова права, стінка верхня, стінка нижня, стінка передня, бруски соснові.

Стінки стільниці мають зарізи під кутом 45 градусів, стінки з'єднуються між собою за допомогою клею та плоских шкантів-ламелей. Соснові бруски приклеюються у внутрішньому просторі стільниці зі змінним кроком та слугують ребрами жорсткості. Додатково бруски жорстко фіксуються гвинтами до нижньої і верхньої стінок стільниці. Стільниця монтується на стіну за допомогою металевих консолей довжиною 400 мм. У зібраному вигляді стільниця являє собою коробоподібну конструкцію без задньої стінки. Така конструкція потрібна для "надягання" стільниці на консолі. Консолі додатково з'єднуються гвинтами із стільницею. Гвинти вкручуються в нижню стінку стільниці для кращого естетичного вигляду.

Деталі панелі потовщеної: плита панелі, планки панелі вертикальні, планки панелі горизонтальні, планки панелі поперечні. Планки з'єднуються з плитою панелі за допомогою гвинтів та столярного клею. Панель з'єднується з стільницею на шканти, які розташовані у місцях примикання двох складальних одиниць. Готова панель монтується на стіну спеціальними кріпленнями для панеле марки SISO.

					ДП .ЛВ .КБ .00.00.00. ТО			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Гордеев І. Г.			Комод для спальні	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрцшів</i>
<i>Перев.</i>		Яріш О. В.					3	3
<i>Н. контр.</i>					Технічний опис	НЛТУ України ст . гр . ДТ - 41		
<i>Затв.</i>								

2.3. Вибір лакофарбових матеріалів. Опис основних та допоміжних лакофарбових матеріалів.

У таблиці 2. представлені короткі відомості про матеріали, обрані для опорядження виробу.

Таблиця 2. Вибір ЛФМ

Матеріали	Номер стандарту або ТУ на матеріали	Вказівки по використанню
1	2	3
Матеріали для видимих поверхонь		
Бейц ADLER Spritzbeize	DEVL1104875A	Конвективне сушіння
Лак поліуретановий Legnopur G10	DIN 68861	Конвективне сушіння
Матеріали для невидимих (внутрішніх) поверхонь		
Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311	ÖNORM A 1605-12	Конвективне сушіння

Бейц ADLER Spritzbeize

Бейц для розпилення на основі розчинника для підкреслення пори на крупнозернистих листяних породах дерев, коли потрібно отримати пористий ефект без розтікання; швидке висихання, висока світлостійкість, не надає деревини шорсткості. Продукт застосовується в системах лакування водо- та органорозчинних.

Спосіб нанесення: розпиленням.

Фізико-хімічні властивості:

- Густина при 20° C: 1,04 г/см².
- В'язкість: 15 с.

- Сухий залишок: > 2%
- Підготовка (пропорції суміші): Перед використанням збовтати.
- Розхід: 40-50 г/м².
- Сушіння: не менше 40 хв при температурі 20° С. Прийнято 12 хв при температурі 60° С.

Лак поліуретановий Legnopor G10

Двокомпонентний поліуретановий прозорий меблевий лак на основі акрилатної смоли, не містить ароматичні вуглеводні, має гарну механічну і хімічну стійкість, хорошу заповнюючу здатність, тривалу життєздатність суміші, добре підкреслює текстуру і промальовує пори. Продукт відрізняється чудовою стійкістю до пожовтіння і забезпечує оптимальний захист від світла для деревини та бейца завдяки застосуванню УФ-фільтра. Підходить для техніки нанесення "лак по лаку".

Спосіб нанесення: розпиленням.

Фізико-хімічні властивості:

- Густина при 20° С: 1,23 г/см².
- В'язкість: 25 с.
- Сухий залишок: 68 %
- Підготовка (пропорції суміші): 10 м.ч. лаку:1 м.ч. затверджувача.
- Розхід: 150 г/м².
- Сушка: не менше 200 хв при температурі 20° С. Прийнято 12 хв при температурі 60° С.

Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311

Двокомпонентний тиксотропний пігментований поліуретановий ґрунт. Використовують для меблів в інтер'єрі. Має підвищену еластичність, добре шліфується і високу адгезивну здатність.

Спосіб нанесення: розпиленням.

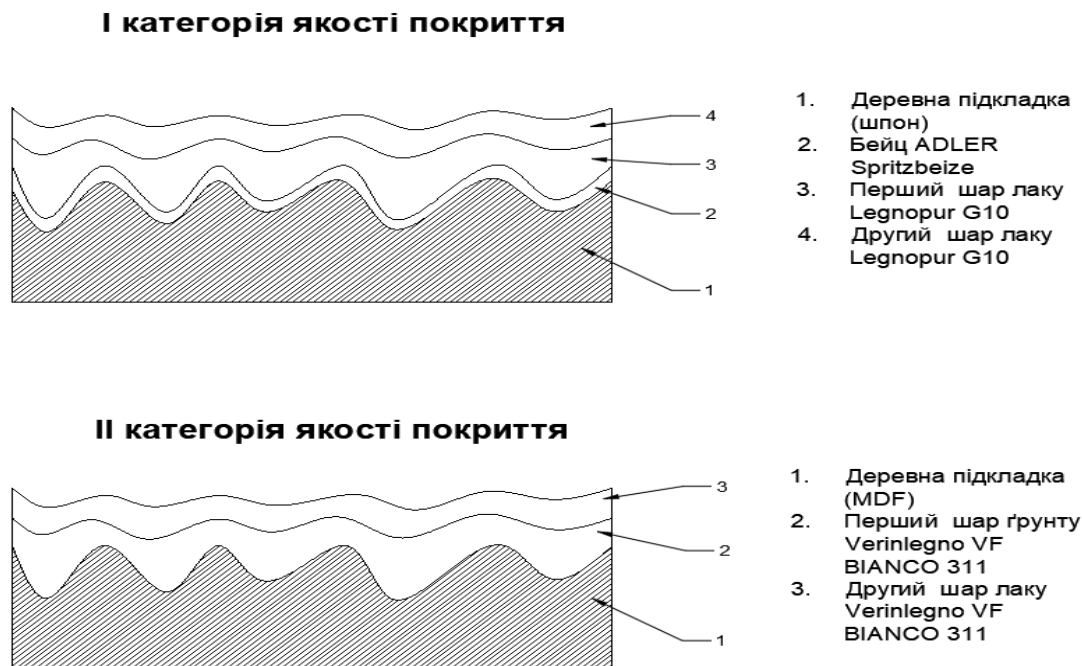
Фізико-хімічні властивості:

- Густина при 20° С: 1,55 г/см².
- В'язкість: 34 с.
- Сухий залишок: 75 %
- Підготовка (пропорції суміші): 5 м.ч. ґрунту:5 м.ч. затверджувача.
- Розхід: 200 г/м².
- Сушка: не менше 3 годин при температурі 20° С (на відлип), 12 годин (повне висихання). Прийнято 12 хв при температурі 60° С.

2.4. Схеми опорядження. Розрахунок площі опорядження та шліфування.

Схеми опорядження за I та II категоріями якості представлені на рис. 1. Розрахунок площі опорядження представлений у таблиці 3, розрахунок площі шліфування представлений у таблиці 4.

Рисунок 1.



Таблиця 3. Площі опорядження.

ЛФМ	Спосіб нанесення	Клас покриття	Деталь, вузол, виріб, який опоряджується	Число деталей у виробі	Число поверхонь, що опоряджуються	Розміри поверхонь, що опоряджуються			Площа опорядження поверхні виробу				
						Довжина	Ширина	Товщина	Крайки	Всього	У тому числі за групами складності		
											I	II	III
Лак поліуретановий Legporig G10	Розпилення	I	Стінки бокові	2	1	610	400	17	0,0687	0,557	-	0,625	-
		I	фасади	3	2	1100	175	25	0,1913	1,346	-	1,538	-
		I	Ручки фасадів	3	4	1100	50	25	0,1725	0,833	-	1,005	-
		I	Панель	1	1	1274	1100	17	0,0807	1,482	-	1,563	-
		I	Стінки стільниці гориз.	2	1	3200	400	17	0,2448	2,805	-	3,050	-
		I	Стінки стільниці вертикал.	2	1	400	64	17	0,0316	0,083	-	0,114	-
		I	стінка стільниці перед.	1	1	3200	64	17	0,111	0,316	-	0,427	-
Всього									0,9005	7,421	-	8,321	-
Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311	Розпилення	II	Стінки бокові	2	1	610	400	17	0,0687	0,5567	-	0,625	-
		II	панель	1	1	1274	1100	17	0,0807	1,4821	-	1,563	-
		II	планки панелі верт.	2	2	1274	130	17	0,0955	0,758	-	0,853	-
		II	планки панелі гориз.	2	2	840	130	17	0,066	0,5028	-	0,569	-
		II	планки панелі попереч.	2	2	840	100	17	0,0639	0,3999	-	0,464	-
		II	Стінки стільниці гориз.	2	1	3166	366	17	0,2402	2,5577	-	2,798	-
		II	Стінки стільниці вертикал.	2	1	383	30	17	0,0281	0,0511	-	0,079	-
		II	стінка стільниці перед.	1	1	3166	30	17	0,1087	0,2036	-	0,312	-
Всього									0,7517	6,512	-	7,263	-

Таблиця 4. Розрахунок площ поверхонь, що шліфуються

Найменування складальних одиниць	Позначення за специфікацією	К-ксть складальних одиниць деталей на виріб	Розміри поверхонь, що шліфуються, мм			К-ксть поверхонь, що шліфуються	Спосіб шліфування	Найменування матеріалу, що шліфується	Площа поверхонь, що шліфуються, м2	
			Довжина	Ширина	Товщина				Пластей щитів	Брусків та крайок щитів
Стінка бокова	01.01.00	2	610	400	17	1	Верстатний	Бейц ADLER Spritzbeize	0,488	0,069
		2	610	400	17	1	Верстатний	Лак поліуретановий Legnopor G10	0,488	0,069
		2	610	400	17	2	Верстатний	грунтована поверхня	0,976	0,069
Фасад	01.02.00	3	1100	175	25	2	Верстатний	Бейц ADLER Spritzbeize	1,155	0,191
		3	1100	175	25	2	Верстатний	Лак поліуретановий Legnopor G10	1,155	0,191
Ручка фасаду	01.03.00	3	1100	50	25	4	Ручний	Бейц ADLER Spritzbeize	-	0,173
		3	1100	50	25	4	Ручний	Лак поліуретановий Legnopor G10	-	0,173
Панель	04.01.00	1	3200	400	17	1	Верстатний	Бейц ADLER Spritzbeize	1,280	0,122
		1	3200	400	17	1	Верстатний	Лак поліуретановий Legnopor G10	1,280	0,122
		1	3200	400	17	2	Верстатний	грунтована поверхня	2,560	0,122
планки панелі верт.	04.02.00	2	1274	130	17	4	Верстатний	грунтована поверхня	1,325	0,095
планки панелі гориз.	04.03.00	2	840	130	17	4	Верстатний	грунтована поверхня	0,874	0,066
планки панелі попереч.	04.04.00	2	840	100	17	4	Верстатний	грунтована поверхня	0,672	0,064
Стінки стільниці гориз.	03.01.00	2	3200	400	17	1	Верстатний	Бейц ADLER Spritzbeize	2,560	-
		2	3166	366	17	1	Верстатний	Лак поліуретановий Legnopor G10	2,318	-
		2	3166	366	17	2	Верстатний	грунтована поверхня	4,635	-
Стінки стільниці вертик.	03.02.00	2	400	64	17	1	Верстатний	Бейц ADLER Spritzbeize	0,051	-
		2	400	30	17	1	Верстатний	Лак поліуретановий	0,024	-
		2	400	30	17	2	Верстатний	грунтована поверхня	0,048	-
стінка стільниці перед.	03.03.00	1	3200	64	17	1	Верстатний	Бейц ADLER Spritzbeize	0,205	-
		1	3200	64	17	1	Верстатний	Лак поліуретановий	0,205	-
		1	3200	30	17	2	Верстатний	грунтована поверхня	0,192	-
Всього								22,490	1,526	

2.5. Підбір методів нанесення та сушіння.

В якості методу нанесення доцільно вибрати пневморозпилення. Такий метод не є складним у реалізації, дозволяє опоряджувати деталі будь-яких розмірів та форм, добре підходить для умов невеликих цехів. Для опорядження виробу прийнято безповітряний пневморозпилювач RX-PRO+517 з

нагнітальним баком для ЛФМ Air Pro AT-40E-3S, а також фарбувальну камеру TBS-3DN, яка під'єднана до вентиляційної установки.

Для затвердження ЛФМ доцільно використовувати метод конвективного сушіння з обдувом. Обдув повітрям значно пришвидшує звітрювання розчинника, а висока температура збільшує швидкість протікання хімічних реакцій. Було прийнято проводити цю операцію у вертикальній конвективній сушильній камері Cefla OMNIDRY (набір із трьох модульних секцій).

2.6. Розрахунок норм витрат матеріалів на виріб та програму.

2.6.1. Розрахунок норм витрат основних ЛФМ на один виріб та на програму.

Розрахунок виконаний згідно методичних вказівок [2]. Результати розрахунків представлені у таблиці 5.

Таблиця 5. Розрахунок витрати основних ЛФМ

Найменування ЛФМ, марка	Спосіб нанесення	Категорія якості покриття	Група складності поверхонь опорядження	Матеріал опоряджуван ої поверхні	Площа поверхні опоряджуваного виробу, м2	Норматив витрат ЛФМ в робочій в'язкості, кг/м2	Норма витрат ЛФМ на виріб в робочій в'язкості, кг	Норма витрат ЛФМ в робочій в'язкості на програму, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311	пневматичний	2	2	MDF	6,512	0,200	1,302	2604,730
		2	2		0,752		0,150	300,669
Всього					7,263		1,453	2905,398
Лак поліуретановий Legnopor G10	пневматичний	1	2	Бейц ADLER Spritzbeize	7,421	0,150	1,113	2226,262
		2	2		0,900		0,135	270,142
Всього					8,321		1,248	2496,404

2.6.2. Розрахунок норм витрат допоміжних та інших матеріалів на опорядження одного виробу та програми.

Розрахунок виконаний згідно методичних вказівок [2]. Результати розрахунків представлені у таблиці 6.

Таблиця 6. Витрата допоміжних та інших матеріалів на опорядження

Найменування матеріалів	Одиниця виміру	Категорія якості покриття	Метод нанесення	Площа поверхні опорядження виробу, м2	Норматив витрат на виріб	Норма витрат на виріб	Норма витрат на програму
1	2	3	4	5	6	7	8
Марля	м2	-	PM	23,906	0,012	0,287	573,749
Міткаль	м2	-	PM	23,906	0,014	0,335	669,373
Затверджувач B40	кг	-	PM	7,263	0,040	0,291	581,080
Розчинник DD-Verdünner 8519	кг	-	PM	7,263	0,100	0,726	1452,699
Затверджувач ADLER PUR-Härter (82019)	кг	-	PM	8,321	0,018	0,150	299,569
Бейц ADLER Spritzbeize	кг	I	пневмат.	8,321	0,040	0,333	665,708
Розчинник Waschverdünner (8501)	кг	-	PM	8,321	0,015	0,125	499,281

2.6.3. Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на опорядження одного виробу та програми.

У зведеній відомості зібрані дані про норми витрат основних, допоміжних та інших матеріалів для опорядження одного виробу та програми. Зведена відомість представлена у вигляді таблиці 7.

Таблиця 7. Зведена відомість матеріалів

№пп	Найменування матеріалів	Одиниця виміру	Гост, ТУ або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрати матеріалів на програму
1	Лак поліуретановий Legnopur G10	кг	DIN 68861	1,248	2496,404
2	Бейц ADLER Spritzbeize	кг	DEVL1104875A	0,333	665,708
3	Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311	кг	DIN 68861	1,453	2905,398
4	Марля	м2	ДСТУ EN 14079:2009	0,287	573,749
5	Міткаль	м2	ДСТУ 3029-95	0,335	669,373
6	Затверджувач B40	кг	ДСТУ ISO 15528:2014	0,291	581,080
7	Розчинник DD-Verdünner 8519	кг	ДСТУ ISO 15528:2014	0,726	1452,699
8	Затверджувач ADLER PUR-Härter (82019)	кг	ДСТУ ISO 15528:2014	0,150	299,569
9	Розчинник Waschverdünner (8501)	кг	ДСТУ ISO 15528:2014	0,12482022	499,28088

2.7. Опис обладнання.

Опис декількох одиниць наявного в цеху, та прийнятого за проектом обладнання представлено у додатку Б.

2.8. Розроблення технологічного процесу. Технологічні карти.

Технологічний процес опорядження деталі лаком починається із видалення порошу за допомогою пневмопістолету. Після цього робітник змінює робочий інструмент на безповітряний пневморозпилювач та наносить шар бейцу.

Оброблену деталь преміщують на пересувну етажерку для витримки бейцу протягом 15 хв. Після витримки залишки бейцу стирають марлею або мітталлю.

Для просушування обробленої поверхні деталь переміщують у конвективну сушарку. Завантаження відбувається за допомогою непривідного рольганга. Час сушіння 12 хв при температурі 60° С. Вивантаження деталі також відбувається за допомогою рольгангу. Після цього деталі складають на пересувні етажерки та перевозять на підступне місце для охолодження і витримки. Час витримки не менше 10 хв.

Охоложені витримані деталі відвозять на шліфувальну дільницю для проміжного шліфування. Шліфовані деталі траспортують до фарбувальних камер і знепилюють пневмопістолетом. Далі на деталь наносять перший шар лаку Legnorig G10. Далі на пресувних етажерках деталі транспортуються і завантажуються у сушарку. Час сушіння 12 хв при температурі 60° С, швидкість подачі 1м/хв. Після висушування деталі знову складються на етажерки і транспортуються на підступні місця для технологічної витримки. Час витримки не менше 10 хв.

Витримані деталі проходять операцію проміжного шліфування, знову знепилюються, опоряджуються другим шаром лаку, знову завантажуються у сушарку і після сушіння транспортуються у вихідний склад. Покриття набуває повної міцності лише через 12 годин за температури 20° С. Витрата бейцу 40 г/м², витрата лаку 150 г/м², ширина факела пневморозпилювача 0,3 м, проміжне шліфування шліфшкуркою зернистістю Р320. Крайки шліфуються ручними ексцентриковими шліфувальними машинками на витяжному столі.

Опорядження невидимих поверхонь також розпочинається із видалення порошу за допомогою пневморозпилювача. Час операції не менше 30 секунд. Після цього на поверхні деталі наноситься перший шар поліуретанового ґрунту. Ширина факела розпилювача 0,3 м, витрата матеріалу 200 г/м². Ґрунтовані деталі на пересувних етажерках транспортують до сушарки і по рольгангу

завантажують в неї. Час сушіння 12 хв при температурі 60° С, швидкість подачі 1 м/хв. Після сушіння деталі складають на етажерки і відвозять на підступне місце для охолодження протягом 10 хвилин.

Охоложені деталі переміщують на ділянку шліфування для проміжного шліфування. Зернистіть шліфшкурки Р320, крайки шліфують ручними ексцентриковими шліфувальними машинками.

Шліфовані деталі транспортують до фарбувальної камери, знепилюють і покривають другим шаром ґрунту. Режимні параметри такі ж як і для нанесення першого шару ґрунту. Опоряджені деталі етажерками транспортуються до сушильно камери і по рольгангах завантажуються в неї. Час сушіння 12 хв при температурі 60° С.

Після сушки деталі складають на етажерки і перевозять у вихідний склад. Покриття набуває повної міцності через 12 годин за температури 20° С.

Технологічний процес опорядження представлений у вигляді таблиці 8 і таблиці 9.

Таблиця 8. Технологічний процес опорядження невидимих поверхонь за 2-гою категорією якості

№ п/п	Назва операції	Матеріал	Обладнання, назва, марка	Режимні параметри				Примітки
				T, °C	t, хв	U, м/хв	P, кг/м ²	
1	Технологічна витримка	-	Вхідний склад	18 - 22	≤120	-	-	
2	Видалення пороху	-	Пневмопістолет, Компресор 200л ВКП R 2000-10-500T	18 - 22	30 с	10	-	
3	Нанесення першого шару ґрунту	Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311	Безповітряний фарбувальний пістолет RX-PRO+517, Бак нагнітальний пневматичний Air Pro AT-40E-3S	18 - 22	-	10	0,2	
4	Сушіння	-	сушильна камера Cefla OMNIDRY	60	12	1	-	
5	Охолодження	-	пересувні етажерки, місце для витримки	18 - 22	10	1	-	
6	Шліфування	Шліфшкурка	Шліфувальний верстат Houfес есо 250	18 - 22	5	-		
		P280					0,011	
		P320					0,01	
7	Видалення пороху	-	Пневмопістолет, Компресор 200л ВКП R 2000-10-500T	18 - 22	30 с	10	-	
8	Нанесення другого шару ґрунту	Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311	Безповітряний фарбувальний пістолет RX-PRO+517, Бак нагнітальний пневматичний Air Pro AT-40E-3S	18 - 22	-	10	0,2	
9	Сушіння	-	сушильна камера Cefla OMNIDRY	60	12	1	-	
10	Охолодження	-	пересувні етажерки, місце для витримки	18 - 22	10	1	-	
11	Вихідний склад	-	-	18 - 22	-	-	-	
12	Промивання робочого інструменту	Розчинник P730 – DIL	-	18 - 22	10	-	0,3 - 0,4	В кінці зміни

Таблиця 9. Технологічний процес опорядження лицевих поверхонь за 1-ю категорією якості

№ п/п	Назва операції	Матеріал	Обладнання, назва, марка	Режимні параметри				Примітки
				T, °C	t, хв	U, м/хв	P, кг/м ²	
1	Технологічна витримка	-	Вхідний склад	18 - 22	≤120	-	-	
2	Видалення пороху	-	Пневмопістолет Sigma 6831031, Компресор 200л ВКП R 2000-10-500T	18 - 22	30 с	10	-	
3	Нанесення бейцу	Бейц ADLER Spritzbeize	Безповітряний фарбувальний пістолет RX-PRO+517, Бак нагнітальний пневматичний Air Pro AT-40E-3S	18 - 22	-	10	0,2	
4	Витримка	-	Пересувні етажерки	18 - 22	15	-	-	
5	Сушіння	-	сушильна камера Cefla OMNIDRY	60	12	1	-	
6	Шліфування	Шліфшкурка P320	Шліфувальний верстат Houfес есо 250	18 - 22	5	-	0,01	
7	Видалення пороху	-	Пневмопістолет Sigma 6831031, Компресор 200л ВКП R 2000-10-500T	18 - 22	30 с	10	-	
8	Нанесення першого шару лаку	Лак поліуретановий Legnорur G10	Безповітряний фарбувальний пістолет RX-PRO+517, Бак нагнітальний пневматичний Air Pro AT-40E-3S	18 - 22	-	10	0,15	
9	Сушіння	-	сушильна камера Cefla OMNIDRY	60	12	1	-	
10	Охолодження	-	пересувні етажерки, місце для витримки	18 - 22	20	1	-	
11	Шліфування	Шліфшкурка P320	Шліфувальний верстат Houfес есо 250	18 - 22	5	-	0,01	
12	Видалення пороху	-	Пневмопістолет Sigma 6831031, Компресор 200л ВКП R 2000-10-500T	18 - 22	30 с	10	-	
13	Нанесення другого шару лаку	Лак поліуретановий Legnорur G10	Безповітряний фарбувальний пістолет RX-PRO+517, Бак нагнітальний пневматичний Air Pro AT-40E-3S	18 - 22	-	10	0,15	
14	Сушіння	-	сушильна камера Cefla OMNIDRY	60	12	1	-	
15	Охолодження	-	пересувні етажерки, місце для витримки	18 - 22	20	1	-	
16	Вихідний склад	-	-	18 - 22	-	-	-	
17	Промивання робочого інструменту	Розчинник P730 – DIL	-	18 - 22	10	-	0,3 - 0,4	В кінці зміни

2.9. Розрахунок продуктивності та необхідної кількості технологічного обладнання. Аналіз завантаження обладнання.

2.9.1. Розрахунки продуктивності безповітряних пневморозпилювачів.

Оскільки бейц не є матеріалом на поліуретановій основі розрахунки для кожного типу матеріалу проводимо окремо. Розрахунки було проведено згідно з [3].

У таблиці 10 зведено результати розрахунків продуктивності безповітряного пневморозпилювача при нанесенні бейцу і лаку (оскільки площі опорядження однакові).

У таблиці 11 зведено результати розрахунків продуктивності безповітряного пневморозпилювача при нанесенні ґрунту.

Таблиця 10. Продуктивність пневморозпилювача при обробці деталей бейцом і лаком

№ деталі	Назва деталі	Довжина заготовк	Кількість проходів т	Кількість одночасно оброблюваних	Продуктивність за 1 зміну Пзм, шт	Операційний час топ, с	Витрати часу на 1000 виробів t1000, год
1	Стінки бокові	0,61	12	2	1593,443	18,074	10,041
2	фасади	1,1	10	5	2650,909	10,864	9,053
3	Ручки фасадів	1,1	6	3	2650,909	10,864	9,053
4	Панель	1,274	10	1	457,771	62,914	17,476
5	Стінки стільниці гориз.	3,2	10	1	182,250	158,025	87,791
6	Стінки стільниці вертик.	0,4	8	5	9112,500	3,160	1,756
7	стінка стільниці перед.	3,2	8	4	911,250	31,605	8,779
Сума							143,951

Таблиця 11. Продуктивність пневморозпилювача при обробці деталей ґрунтом

№ деталі	Назва деталі	Довжина заготовки Lg, м	Кількість проходів m	Кількість одночасно оброблюваних деталей z, шт	Продуктивність за 1 зміну Пзм, шт	Операційний час топ, с	Витрати часу на 1000 виробів t1000, год
1	Стінки бокові	0,61	12	2	796,721	36,148	20,082
2	панель	1,274	10	1	228,885	125,827	34,952
3	планки панелі верт.	1,274	6	4	1525,903	18,874	10,486
4	планки панелі гориз.	0,84	10	4	1388,571	20,741	11,523
5	планки панелі попереч.	0,84	6	4	2314,286	12,444	6,914
6	Стінки стільниці гориз.	3,166	6	1	153,506	187,615	104,230
7	Стінки стільниці вертик.	0,383	4	5	9516,971	3,026	1,681
8	стінка стільниці перед.	3,166	4	4	921,036	31,269	8,686
Сума							198,554

2.9.2. Розрахунки продуктивності сушарок.

Розрахунки було проведено згідно з [3]. Результати відображено в таблиці 12.

Таблиця 12. Розрахунок продуктивності сушарок.

№ деталі	Назва деталі	Кількість деталей у виробі n	Ритм укладання однієї деталі r, с	Продуктивність за 1 зміну без урахування часу сушіння Пзм, шт	Продуктивність за 1 зміну з урахуванням часу сушіння Пзс, шт	Витрати часу на 1000 виробів t1000, год
1	Стінки бокові	2	12	1944	21,386	11,881
2	фасади	3	8	2916	21,457	17,881
3	Ручки фасадів	3	8	2916	21,457	17,881
4	Панель	1	15	1555,2	21,333	5,926
5	Стінки стільниці гориз.	2	15	1555,2	21,333	11,852
6	Стінки стільниці вертикал.	2	10	2332,8	21,421	11,901
7	стінка стільниці перед.	1	8	2916	21,457	5,960
8	планки панелі верт.	2	8	2916	21,457	11,921
9	планки панелі гориз.	2	12	1944	21,386	11,881
10	планки панелі попереч.	4	12	1944	21,386	23,762
Сума						130,836

2.9.3. Розрахунки продуктивності, завантаженості та кількості шліфувального обладнання.

Шліфування пластей відбувається верстатним способом, шліфування крайок проводиться вручну за допомогою ексцентрикових шліфувальних машинок.

Розрахунки було проведено згідно з [3]. Результати представлені в таблиці 13 і таблиці 14.

Таблиця 14. Розрахунок продуктивності ручних шліфувальних ексцентрикових машинок

№ деталі	Назва деталі	Довжина крайки заготовки і Лшл,	Кількість проходів нпр	Продуктивність за 1 зміну Пзм, шт	Операційний час топ, с	Витрати часу на 1000 виробів t1000, год
1	Стінки бокові	2,02	2	304,158	94,688	52,604
2	фасади	2,55	2	240,941	119,531	66,406
3	Ручки фасадів	2,3	3	178,087	161,719	134,766
3	Панель	4,748	2	129,402	222,563	123,646
4	Стінки стільниці гориз.	7,2	2	85,333	337,500	187,500
5	Стінки стільниці вертик.	0,928	2	662,069	43,500	24,167
6	стінка стільниці перед.	6,528	2	94,118	306,000	170,000
7	планки панелі верт.	2,808	2	218,803	131,625	73,125
8	планки панелі гориз.	1,94	2	316,701	90,938	50,521
9	планки панелі попереч.	1,88	2	326,809	88,125	48,958
Сума						931,693

2.9.4. Зведена відомість обладнання.

Розрахунки було проведено згідно з [3]. Відсоток завантаження камер для опорядження та пневмопістолетів приймаємо рівним завантаженості безповітряних пневморозпилювачів. Дані зведеної відомості обладнання відображено в таблиці 15.

Таблиця 15. Зведена відомість обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Марка	Кількість	Коеф.
				зав. %
1	Пневмопістолет	Sigma 6831031	2	48
				27
2	Безповітряний пневморозпилювач	RX-PRO+517	2	48
				27
3	Шліфувальний верстат	Houfec eco 250	1	46
4	Орбітальна ексцентрикова машинка	DeWalt DWE6423_1	1	93
5	Конвективна сушильна камера	Cefla OMNIDRY	1	13
6	Камера для опорядження	TBS-3DN	2	48
				27
7	Нагнітальний бак для ЛФМ	Air Pro AT-40E-3S	2	48
				27
9	Рольганг	Cormak HRT	2	13

2.9.5. Аналіз завантаження обладнання. Вибір оптимальної виробничої програми.

Аналіз завантаженості обладнання проводиться для вибору оптимальної виробничої програми. Розрахунки було проведено згідно з [3]. Дані відображено в таблиці 16.

Завантаженість камери для опорядження приймаємо рівну завантаженості безповітряного пневморозпилювача.

З даних таблиці робимо висновок, що доцільно збільшити обсяг виробничої програми до 4000 виробів. Подальше збільшення програми призведе до збільшення необхідної кількості обладнання та зменшення його завантаженості. Також варто враховувати габарити виробничого цеху, адже це також є фактором обмеження.

Таблиця 16. Аналіз завантаження обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Тип, марка	Відсоток збільшення випуску продукції											
			100% (2 тис.)	150% (3 тис.)	200% (4 тис.)	250% (5 тис.)								
1	2	3	Розрах. Кількість обладнання	Принята кількість обладнання	Відсоток завантаження обладнання	Розрах. Кількість обладнання	Принята кількість обладнання	Відсоток завантаження обладнання	Розрах. Кількість обладнання	Принята кількість обладнання	Відсоток завантаження обладнання			
1	Пневмопістолет	Sigma 6831031	0,36 0,27	1 1	48 27	0,51 0,41	1 1	96 54	0,72 0,54	1 1	72 54	0,9 0,68	1 1	80 68
2	Безповітряний пневморозпилювач	RX- PRO-517	0,48 0,27	1 1	48 27	0,72 0,4	1 1	72 40,5	0,96 0,83	1 1	96 83	1,2 0,68	2 1	60 68
3	Шліфувальний верстат	Hotfes eco 250	0,47	1	46	0,72	1	72	0,94	1	94	1,18	2	59
4	Орбітальна ексцентрикочка а машинка	DeWalt DWE6423_1	0,93	1	93	1,4	2	70	1,86	2	93	2,3	3	78
5	Конвективна сушильна камера	Setla OMNIDRY	0,26	1	0,26	0,39	1	39	0,54	1	54	0,65	1	65

2.10. Визначення виробничої площі та розмірів цеху (дільниці).

Розрахунки було проведено згідно з [3]. Дані відображено в таблицях 17 - 20.

Площу вихідного складу приймаємо рівній площі вхідного складу.

Таблиця 17. Розрахунок площі виробничого обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, м.		Кількість обладнання, шт	Площа Собр, м2
			Довжина	Ширина		
1	Камера для опорядження	TBS-3DN	3,25	2	2	13
2	Шліфувальний верстат	Houfec eco 250	3,2	1,2	1	3,84
3	Витяжний стіл	DeWalt DWE6423_1	2,3	2,3	1	5,29
4	Конвективна сушильна камера	Cefla OMNIDRY	6,2	5,2	1	32,24
Всього						54,37

Таблиця 18. Розрахунок площ робочих місць

№ п/п	Назва обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, м.		Кількість обладнання, шт	Площа Сроб, м2
			Довжина	Ширина		
1	Камера для опорядження	TBS-3DN	3,25	1,5	2	9,75
2	Шліфувальний верстат	Houfec eco 250	3,7	0,7	1	2,59
3	Витяжний стіл	DeWalt DWE6423_1	13,2	0,7	1	9,24
4	Конвективна сушильна камера	Cefla OMNIDRY	6,2	1,5	1	9,3
Всього						30,88

Таблиця 19. Розрахунок площ складів

Назва матеріалу	Річна витрата матеріалів Q_p , m^3	Запас матеріалів d_p , роб.днів	Кількість робочих днів у році D_p	Місткість складу E , m^3	Висота етажерки $H_{шт}$, м.	Довжина етажерки, м	Ширина етажерки, м	Коеф. об'ємного заповнення $\beta_{шт}$	Об'єм штабеля, m^3	Розрахункова кількість етажерок, шт	Прийнята кількість етажерок, шт	коєфіцієнт об'ємного заповнення складу $\beta_{скл}$	Кількість по висоті	Розрахункова площа складу $F_{скл}$, m^2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MDF шпонований	1508,048	1	250	6,032	2	2,8	2,07	0,3	3,478	1,73	2	0,3	1	38,64

Таблиця 20. Порівняння необхідної площі цеху із фактичною

Назва	Площа зайнята обладнанням, m^2	Площа зайнята робочими місцями, m^3	Площа вхідного складу, m^2	Площа вихідного складу, m^2	Розрахункова площа, m^2	Фактична площа, m^2
Дільниця опорядження і шліфування	54,37	30,88	38,64	38,64	162,53	226,06

2.11. Розробка та порівняння плану розташування обладнання, робочих місць, складів та допоміжного обладнання цеху (дільниці) до удосконалення та після удосконалення.

Плани існуючого та вдосконаленого виробничих цехів (дільниць), а також специфікації обладнання представлені в додатку В. Рамка оформлення виконана згідно з [1].

2.12. Розрахунок кількості промислово-виробничого персоналу.

Дані кількості промислово-виробничого персоналу відображені в таблиці 21.

Таблиця 21. промислово-виробничого персоналу.

Вид обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнання, шт.	Посада	Кількість працівників	Змінність роботи обладнання	Загальна кількість працюючих
1	2	3	4	5	6	7
Пневмопістолет	Sigma 6831031	2	Версатник	1	1	2
			Підсобник	-		-
Безповітряний фарбувальний пістолет	RX-PRO+517	2	Версатник	1	1	2
			Підсобник	-		-
Шліфувальний верстат	Houfec eco 250	1	Версатник	1	1	1
			Підсобник	-		-
Орбітальна ексцентрикова машинка	DeWalt DWE6423_1	2	Версатник	1	1	2
			Підсобник	-		-
Конвективна сушильна камера	Cefla OMNIDRY	1	Версатник	1	1	1
			Підсобник	1		1
Разом						9

2.13. Розрахунок споживання електроенергії.

Розрахунки виконані згідно [3]. Дані відображені у таблиці 22.

2.14. Розрахунок споживання стисненого повітря.

Розрахунки виконані згідно [3]. Дані відображені в таблиці 23.

Таблиця 23. Споживання стисненого повітря

№ п/п	Назва споживачів стисненого повітря	Марка	Кількість споживачів	Нормативна витрата повітря одним споживачем Q ₁ , м ³ /год	Коефіцієнт використання робочого часу Кр	Загальна витрата повітря		К1	К2	К3	Розрахунок витрат, м ³ /год	Розрахунок витрат, д/хв
						Одним споживачем	Всма споживача ми					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Пневмописто лет	Sigma 6831031	2	9	0,90	8,100	16,200	1,2	1,3	1,2	30,326	505,440
2	Безповітряни пневморозпи й	RX-PRO+517	2	12	0,90	10,800	21,600	1,2	1,3	1,2	40,435	673,920
3	Сухильна камера	Селпа OMMIDRY	1	7,2	0,80	5,760	5,760	1,2	1,3	1,2	10,783	179,712
Разом												1372,072

3. ОХОРОНА ПРАЦІ.

3.1. Загальний стан охорони праці на меблевому підприємстві

Згідно НПАОП 20.0-1.02-05 “Правила охорони праці в деревообробній промисловості” управління охороною праці на ПП “Варениця мануфактура” (ТОВ “АВ - Трейдинг”) – це підготовка та реалізація нормативно-правових, соціально-економічних, організаційних: науково-технічних, санітарно-гігієнічних, та лікувально-профілактичних заходів необхідних для збереження життя, здоров'я і працездатності людини в умовах виробництва. Таке управління здійснюється для забезпечення безпеки та здоров'я працівників під час роботи, покращення умов праці на виробництві, запобігання виробничого травматизму та професійним захворюванням.

Організаційно-методичну діяльність з управління безпекою праці та функціонуванням системи охорони праці на підприємстві здійснює відділ охорони праці на чолі з головним інженером. Оскільки підприємство відносно невелике, для формування відділу охорони праці залучено робітників виробничого цеху. Такій підхід дає змогу уникнути небажаного збільшення штату підприємства, а розподіл обов'язків з виконання заходів охорони праці між безпосередніми робітниками цеху забезпечує надійність виконання цих заходів. Планування всіх робіт щодо охорони праці на підприємстві проводиться за такими формами:

1. Складання перспективних планів вдосконалення умов безпеки та нешкідливості виробництва.
2. Планування щорічних заходів з охорони праці, що включені до колективного договору.
3. Розробка кварталних і місячних планів для підрозділів (рішення, накази, заходи з розслідування нещасних випадків, приписів органів державного нагляду та контролю за охороною праці тощо).

Комплексні заходи з охорони праці – це сукупність дій, спрямованих на досягнення встановлених стандартів безпеки, підвищення рівня охорони праці, запобігання травмам, професійним захворюванням та аваріям. У річних планах заходів конкретно перераховуються всі дії, обсяги фінансування для них, строки виконання, відповідальні посади та виконавці.

План комплексних заходів з охорони праці затверджується директором підприємства, а за своєчасну розробку та формування цього плану відповідає інженер з охорони праці. Він координує діяльність усіх виробничих підрозділів і служб з цього питання та здійснює методичне керівництво цією роботою. У розробці планів з охорони праці на підприємстві беруть участь усі виробничі служби. Інженер з охорони праці аналізує пропозиції, узагальнює їх та готує проектні плани робіт з охорони праці.

Фінансування робіт з охорони праці здійснюється відповідно до статті 19 Закону України “Про охорону праці”.

Для прийняття на роботу і впродовж роботи працівники проходять (за рахунок роботодавця) інструктажі, курси та перевірку знань з охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим в результаті нещасного випадку, а також алгоритму поведінки в умовах виникнення аварії. Організацію (перевірку знань) з питань охорони праці в посадових осіб проводить інженер з охорони праці; працівників – керівники підрозділів, навчальних служб. Організацію навчання під час професійної підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації на підприємстві здійснює відділ кадрів.

3.2. Організація безпеки праці та охорони довкілля в удосконаленому цеху (дільниці).

Основні чинники, що несуть небезпеку для життя і здоров'я робітників у даному цеху пов'язані із вестратним обладнанням та ЛФМ, які використовуються для опорядження. Кожна одиниця верстаного обладнання розташована з урахуванням необхідних відстаней від стін та іншого обладнання згідно норм

безпеки праці. Обладнання, склади та підступні місця розташовані так, щоб не перекривати необхідну ширину проходів між дільницями та виробничим обладнанням.

Кабелі живлення, пневматичні труби та інша периферія, необхідна для роботи виробничого обладнання розташована таким чином, щоб мінімізувати вірогідність пошкодження під час виробничого процесу. Кабелі електроенергії та труби протягнуті через спеціальні гофровані труби для мінімізування ризику пошкодження.

Весь ручний інструмент, необхідний для виконання технологічних операцій, зберігається в спеціальних органайзерах, розташованих в межах досяжності працівника, при умові що він знаходиться на своєму робочому місці. Усі рухомі частини верстатів закриті захисними кожухами, ручний електричний та пневматичний інструмент підключається до мережі живлення лише під час виконання технологічних операцій.

Допустимі відстані між обробними верстатами та стінами витримані згідно норм безпеки праці. Також запланували площу для підступних місць, врахована зона для нормованої ширини проходів та проїздів, це значно сприяє зручності і безпеці на робочому місці.

Для операцій шліфування та опорядження велике значення має освітленість робочого місця, адже воно має прямий вплив на якість кінцевого результату. Також достатній рівень освітленості значно знижує ризик травматизму на робочому місці. Згідно ДБН В.2.5-28:2018 “Природне і штучне освітлення” в цеху забезпечується освітленість не менше 500 люкс, що відповідає III розряду зорових робіт.

Шліфувальні верстати та ручний інструмент для шліфування оснащені аспіраційною системою для відведення пилу.

Для мінімізації шкідливого впливу парів органорозчинних ЛФМ дільниця опорядження оснащена вентиляційною установкою, входи і виходи якої

знаходяться в робочій зоні фарбувальних камер. Перед подачею до робочого місця повітря проходить через фільтри для очищення від парів органічних розчинників.

3.3. Санітарно-гігієнічні умови праці в запроектованому цеху

3.3.1 Нормування параметрів

Під мікрокліматом виробничого середовища розуміють сукупність фізичних параметрів: температура ($^{\circ}\text{C}$), відносна вологість (%), швидкість руху повітря (м/с), барометричний тиск (мм.рт.ст.), теплове випромінювання ($\text{Вт}/\text{м}^2$), інтенсивність сонячної енергії ($\text{Вт}/\text{м}^2$). У робочій зоні нормуються тільки температура, відносна вологість, швидкість руху повітря та інтенсивність теплового випромінювання.

В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференційована оцінка оптимальних і допустимих метеорологічних умов у робочій зоні в залежності від теплової характеристики виробничого приміщення, категорії робіт за ступенем важкості, а також періоду року.

Рівень запиленості повітря в приміщенні не повинен перевищувати $6 \text{ мг}/\text{м}^3$. Загальний рівень шуму в цеху вважається допустимим до 80 дБА.

Освітлення на робочих місцях повинно забезпечувати не менше 500 лк (3 розряд зорових робіт). Дані оптимальних та допустимих значень основних параметрів мікроклімату наведено в табл. 24

Таблиця 24. Оптимальні та допустимі значення основних параметрів мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура, °C					Відносна вологість, %			Швидкість руху, м/с	
		Оптимальна	допустима				Оптимальна	допустима на робочих місцях постійних і непостійних, не більше ніж	Оптимальна, не більше ніж	допустима на робочих місцях постійних і непостійних	
			верхня межа	нижня межа							
			на робочих місцях								
постійних	непостійних	постійних	непостійних	Оптимальна	допустима на робочих місцях постійних і непостійних, не більше ніж	Оптимальна, не більше ніж	допустима на робочих місцях постійних і непостійних				
Холодний	Легка – Іа	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	не > ніж 0,1	
	Легка – Іб	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	не > ніж 0,2	
	Середньої важкості – ІІа	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	не > ніж 0,3	
	Середньої важкості – ІІб	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	не > ніж 0,4	
	Важка – ІІІ	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	не > ніж 0,5	
Теплий	Легка – Іа	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (при 28°C)	0,1	0,1-0,2	
	Легка – Іб	22-24	28	30	21	19	40-60	60 (при 27°C)	0,2	0,1-0,3	
	Середньої важкості – ІІа	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (при 26°C)	0,3	0,2-0,4	
	Середньої важкості – ІІб	20-22	27	29	16	15	40-60	70 (при 25°C)	0,3	0,2-0,5	
	Важка – ІІІ	18-20	26	28	15	13	40-60	75 (при 24°C)	0,4	0,2-0,6	

3.3.2. Заходи й засоби забезпечення нормальних параметрів санітарії та гігієни.

За створення і підтримання допустимих параметрів мікроклімату у виробничих дільницях відповідає ряд організаційно-технічних заходів.

Вентиляційна установка забезпечує видалення з повітря виробничого цеху парів шкідливих речовин, постійний рух повітряних мас, а також заміну відпрацьованого повітря. Завдяки компактності виробничого цеху збільшується ефективність, а ефект від притоку свіжого повітря відчувається швидше.

Проходи приміщень, які необхідно відділити від основної площі цеху перекриті повітряно-тепловими завісами.

Постійна температура в приміщеннях цеху підтримується за рахунок опалення методом “теплих підлог”. Таке технічне рішення збільшує ефективну площу цеху за рахунок відсутності радіаторів опалення, а також забезпечує постійний вертикальний конвективний рух гарячого і холодного повітря в приміщенні.

Заздалегідь продумане чергування режимів праці та відпочинку забезпечує оптимальну продуктивність робітників та зменшує шкідливість впливу виробничого процесу на стан здоров'я. на одну годину тривалістю 8 год. Передбачено 4 перерви по 10 хвилин, а також велика обідня перерва тривалістю 40 хв. Час відпочинку рівномірно розподілений по тривалості робочої зміни задля його оптимального використання.

На роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або виконуваних у несприятливих умовах, працівникам безкоштовно надається спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту відповідно до встановлених норм. Наприклад, верстатне обладнання на ділянці шліфування створює значне шумове забруднення, що дає привід провести облицювання стін і стелі шумопоглинаючим матеріалом. Однак у зв'язку з малою площею приміщення провети такий захід немає можливості. Тому для захисту органів слуху робітників ділянці шліфування використовуються засоби індивідуального захисту – шумопоглинаючі навушники.

Засоби індивідуального і колективного захисту надаються працівникам під час виконання робіт, для яких вони призначені. Також вони можуть бути закріплені за конкретними робочими місцями і передаватися від однієї зміни до іншої. Перелік індивідуальних засобів, що видаються робітникам в небезпечних та шкідливих умовах праці наведено у табл. 25.

Таблиця 25. Індивідуальні засоби захисту, що видаються робітникам

Професія робітника	Найменування обладнання	Назва індивідуального засобу захисту	Норма
Опоряджувальник	Дільниця опорядження	Костюм бавовняний	12
		Окуляри захисні	До зносу
		Респіратор пилозахисний	До зносу
Шліфувальник	Дільниця шліфування	Костюм бавовняний	12
		Навушники шумопоглинаючі	До зносу
		Респіратор пилозахисний	До зносу
Допоміжний робітник	Дільниця вторинної обробки	Костюм бавовняний	12
		Окуляри захисні	До зносу
		Рукавиці комбіновані	4

3.4. Засоби та заходи захисту для запобігання електротравм

У електричних установках та мережах, коли використовується електрообладнання відповідно до ПУЕ та ПТБ, слід дотримуватися таких заходів:

- перевірка та профілактика ушкоджень ізоляції;
- використання низьких напруг;
- електричне та механічне блокування, сигналізація;
- захист від випадкового дотику;

- використання захисних засобів та запобіжних пристроїв (ізолюючі захисні засоби, переносні прилади та пристосування);
- захист від можливого переходу високої напруги на сторону низької.

Для захисту від дотику до струмопровідних частин, які можуть бути під напругою, використовуються наступні заходи: захисне заземлення, захисне нульовання, захисне відключення, подвійна ізоляція, захисний розподіл мережі.

3.5. Технічні рішення з пожежної безпеки

Через присутність у виробничих приміщеннях верстатного обладнання, яке працює від двохфазної електромережі, унеможливується використання води та піни для гасіння можливої пожежі. Також, немає можливості використовувати вуглекислотні вогнегасники через невелику площу виробничих приміщень. Використання такого типу вогнегасників несе значні ризики, пов'язані із різким збільшенням концентрації вуглекислого газу у повітрі, що може призвести до втрати свідомості та смерті. Враховуючи перелічені вище фактори, підприємство оснащено порошковими вогнегасниками ВП-5.

Згідно НАПБ А.01.001-2004 та ДБН В.2.5-56:2014 кількість вогнегасників розраховується на основі площі приміщення, але не менше двох вогнегасників на одне приміщення. Дільниці шліфування та опорядження оснащені порошковими вогнегасниками у кількості 2 штук на кожну дільницю, загалом 4 вогнегасники ВП-5. Також усі дільниці цеху оснащені централізованою системою пожежної сигналізації.

4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.

4.1. Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах дипломного проекту та за даними підприємства.

Дані представлені у вигляді таблиці 26.

Таблиця 26. Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах

№п/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За існуючим цехом	За проектом
А				
1	2	3	4	5
1	Річний випуск виробів: комодів	штук	2000	4000
2	Число днів роботи в цеху на рік	днів	250	250
3	Змінність роботи	змін	1	1
4	Число одиниць технологічного устаткування	штук	7	8
5	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі заново введена вивільнена площа	м2	226 - -	226 - -
6	Чисельність виробничих робітників: на одну зміну на 2-3 зміни	осіб	6 - -	9 - -
7	Річне споживання електроенергії - разом, у т.ч.: - на технологічні потреби - на освітлення	тис. квт/год	41,58 41,58 -	48,60 48,60 -
8	Відходи (кількість на річну програму):	м3	- - -	- - -
Б				
№п/п	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів, напівфабрикатів на програму	Одиниці вимірювання	За існуючим цехом	За проектом
1	2	3	4	5
1	Лак поліуретановий Legnopur G10	кг	2496,404	4992,809
2	Бейц ADLER Spritzbeize	кг	665,708	1331,416
3	Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311	кг	2905,398	5810,797
4	Марля	м2	573,749	1147,497
5	Міткаль	м2	669,373	1338,747
6	Затверджувач САТ. В 40	кг	581,080	1162,159
7	Розчинник DD-Verdünner 8519	кг	1452,699	2905,398
8	Затверджувач ADLER PUR-Härter (82019)	кг	299,569	599,137
9	Розчинник Waschverdünner (8501)	кг	249,640	499,281
В	Обладнання			
№п/п	Назва	Марка	За існуючим цехом	За проектом
1	2	3	4	5
1	Пневмопістолет	Sigma 6831031	2	2
2	Безповітряний пневморозпилувач	RX-PRO+517	2	2
3	Шліфувальний верстат	Houfec eco 250	1	1
4	Орбітальна ексцентрикова машинка	DeWalt DWE6423_1	2	2
5	Конвективна сушильна камера	Cefla OMNIDRY	-	1
6	Камера для опорядження	TBS-3DN	2	2
7	Нагнітальний бак для ЛФМ	Air Pro AT-40E-3S	2	2
8	Вентиляційна установка	Climtec	1	1
9	Рольганг	Cormak HRT	-	2
10	Пересувні етажерки		10	10

4.2. Розрахунок вартості наявного та вибуваючого обладнання цеху.

Розрахунки виконані відповідно до методичних вказівок [8]. Дані представлені у вигляді таблиці 27.

Таблиця 27. Склад наявного і вибуваючого обладнання цеху (дільниці)

№	Назва обладнання	Марка, тип	Наявне			Вибуваюче		Залишкова вартість обладнання, що залишається за проектом, тис. грн.
			К-сть	Вартість балансова, тис. грн.		К-сть	Вартість балансова, тис. грн.	
				Одиниці	Разом			
0	1	2	3	4	5	6	7	8
I. Технологічне обладнання								
1	Пневмопістолет	Sigma 6831031	2	0,24	0,48	—	—	—
2	Безповітряний пневморозпилювач	RX-PRO+517	2	2,40	4,80	—	—	—
3	Шліфувальний верстат	Houfec eco 250	1	300,00	300,00	—	—	—
4	Орбітальна ексцентрикова машинка	DeWalt DWE6423_1	2	3,80	7,60	—	—	—
6	Камера для опорядження	TBS-3DN	2	143,90	287,80	—	—	—
7	Нагнітальний бак для ЛФМ	Air Pro AT-40E-3S	2	37,80	75,60	—	—	—
8	Вентиляційна установка	Climtec	1	150,00	150,00	—	—	—
Разом			12	-	826,28	—	—	—
II. Транспортні засоби								
1	Пересувні етажерки		10	0,75	7,50	—	—	—
Разом					7,5	—	—	—
III. Інші основні засоби (12% від I + II)		—	—	—	100,05	—	—	—
IV. ВСЬОГО:			—	—	933,83	—	—	—
У. Середній відсоток спрацювання обладнання, котре залишається за проектом, % _{сер.}		—	—	—	—	—	—	77
Залишкова вартість обладнання, що залишається працювати за проектом (за рядком.IV: (гр.5 — гр.7)*(1 — % _{сер.} /100)		—	—	—	—	—	—	214,78

4.3. Розрахунок вартості нового обладнання.

Розрахунки виконані відповідно до методичних вказівок [8]. Дані представлені у вигляді таблиці 28.

Таблиця 28. Розрахунок вартості нового обладнання

№	Назва	Марка,	К-сть	Вартість, тис. грн.		
				з/п	обладнання, устаткування	тип
0	I	2	3	4	5	
I. Технологічне обладнання						
1	Конвективна сушильна камера	Cefla OMNIDRY	1	9500	9500	
	Разом	—	—	—	9500	
II. Транспортні засоби						
1	Рольганг	Cormak HRT	2	22	44	
	Разом	—	—	—	44	
III. Електронно-обчислювальні машини						
1	—	—	—	—	—	
	Разом	—	—	—	—	
IV. Інші основні засоби (10% від I + II + III)						—
	У. Всього	—	—	—	994	
	UI. Транспортно-монтажні витрати (10 – 25 % від У), %				248,50	
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ (ряд. У + ряд. UI)				1242,50	

4.4. Розрахунок вартості основних, допоміжних та інших матеріалів для опорядження.

Розрахунки виконані відповідно до методичних вказівок [8]. Дані представлені у вигляді таблиці 29.

Таблиця 29. Розрахунок вартості матеріалів для опорядження

№	Назва сировини, матеріалів, напівфабрикатів, фурнітури	Одиниці вимірювання	Ціна за одиницю грн.	Кількість				Сума, тис. гривень	
				На 1 виріб		На базовий обсяг виробництва	На проектний обсяг виробництва	Фактично	За проектом
				Фактично	За проектом				
з/п									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Лак поліуретановий Legnorig G10	кг	750	1,25	1,25	2500,00	5000,00	1875,00	3750,00
2	Бейц ADLER Spritzbeize	кг	998	0,33	0,33	660,00	1320,00	658,68	1317,36
3	Ґрунт поліуретановий Verinlegno VF BIANCO 311	кг	225	1,45	1,45	2900,00	5800,00	652,50	1305,00
4	Марля	м2	22,5	0,29	0,29	580,00	1160,00	13,05	26,10
5	Міткаль	м2	55	0,33	0,33	660,00	1320,00	36,30	72,60
6	Затверджувач CAT. B 40	кг	309	0,29	0,29	580,00	1160,00	179,22	358,44
7	Розчинник DD-Verdünner 8519	кг	653	0,73	0,73	1460,00	2920,00	953,38	1906,76
8	Затверджувач ADLER PUR-Härter (82019)	кг	573	0,15	0,15	300,00	600,00	171,90	343,80
9	Розчинник Waschverdünner (8501)	кг	350	0,12	0,12	240,00	480,00	84,00	168,00
Разом								4624,03	9248,06
Транспортно-заготівельні витрати (12,0 %)								554,88	1109,77
Всього:								5178,91	10357,83
Зворотні відходи (собівартість піднімається)									
ділові								-	-
паливні								-	-
Всього (без вартості зворотних відходів)								5178,91	10357,83

4.5. Розрахунок чисельності працюючих, фонду оплати праці та зарплатомісткості продукції.

Розрахунки виконані відповідно до методичних вказівок [8]. Дані представлені у вигляді таблиці 30.

Таблиця 30. Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції

	Назва	Одиниці вимірю- вання	За	За	Зміна
№	показників		існуючим	проектом	+,
з/п			цехом		—
	Спискова чисельність персоналу:	осіб			
	➤ виробничі робітники	- “ -	7	11	+4
1	➤ допоміжні робітники	- “ -	2	3	+1
	➤ керівники, службовці	- “ -	1	1	-
	Разом		10	15	+5
	Фонд оплати праці:	тис. грн.			
	➤ виробничих робітників	- “ -	1680,000	3300,000	+1620,000
2	➤ допоміжних робітників	- “ -	360,000	900,000	+540,000
	➤ керівників, службовців	- “ -	360,000	420,000	+60,000
	Разом		2400,000	4620,000	+2220,000
	Річний випуск продукції:	шт.	2000,000	4000,000	+2000,000
3	2000				
	Зарплатомісткість	тис. грн.	840,00	825,00	-15,00
4					

4.6. Розрахунок вартості електроенергії для існуючого та удосконаленого цехів.

Розрахунки виконані відповідно до методичних вказівок [8]. Дані представлені у вигляді таблиці 31.

Таблиця 31. Розрахунок вартості електроенергії

№ з/п	Напрявлення Використання	Електроенергія		Пара		Вода		Всього тис. грн.
		Витрати на рік, квт-год	Сума, тис. грн.	Витрат и на рік, тон	Сума, тис. грн.	Витрати на рік, м ³	Сума, тис. грн.	
	Вартість (тариф) за одиницю, гривень	—	7,8	—	—	—	—	—
По існуючому цеху:								
1	- на технологічні цілі	41,58	324,32	—	—	—	—	324,32
2	на освітлення	—	—	—	—	—	—	—
За проектом:								
1	- на технологічні цілі	48,60	379,08	—	—	—	—	379,08
2	на освітлення	—	—	—	—	—	—	—

4.7. Розрахунок виробничої собівартості.

Розрахунки виконані відповідно до методичних вказівок [8]. Дані представлені у вигляді таблиці 32.

Таблиця 32. Кошторис виробничої собівартості

№ з/п	Статті витрат	На одиницю,		На річний (проектний) обсяг виробництва,		Економія (—), збільшення (+), тис. грн.
		грн.		тис. грн.		
		Фактично	За проектом	Фактично	За проектом	
	Випуск (обробка)					
	Статті витрат :					
1	Прямі матеріальні витрати	2589,45	2589,45	10357,83	10357,83	-
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	840,00	825,00	3360,00	3300,00	-60,00
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 % від прямих витрат на оплату праці основних виробничих робітників)	184,80	181,50	739,20	726,00	-13,20
4	Розподілені загальновиробничі витрати	695,02	650,91	2780,08	2603,66	-176,42
5	Виробнича собівартість	4309,27	4246,86	17237,11	16987,49	-249,62

4.8. Визначення техніко-економічних показників.

Розрахунки виконані відповідно до методичних вказівок [8]. Дані представлені у вигляді таблиці 33.

Таблиця 33. Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За існуючим цехом	За проектом	Зміна
					(+, —)
1	Річний обсяг обробки (випуску)		2000,00	4000,00	2000
	комодів	штук			
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції		2589,45	2589,45	—
		тис. грн.			
3	Чисельність ПВП	осіб	10	15	5
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП		200,00	267,00	67,00
		штук			
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП		240,00	308,00	68,00
		тис. грн.			
6	Річна сума економії від зниження собівартості продукції	тис. грн.	—	249,00	—

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

У ході виконання бакалаврської роботи на тему «Вдосконалення процесу опорядження виробів із деревини на ПП "Варениця Мануфактура"» було проведено техніко-економічне обґрунтування необхідності вдосконалення технологічного процесу, а також проведено підбір обладнання для усунення недоліків виробництва.

У технологічному розділі була прийнята річна виробнича програма цеху, створено креслення і розроблена специфікації до них. Також було вибрано дві схеми опорядження: для видимих і невидимих поверхонь. Розраховано необхідні витрати матеріалів для опорядження виробу і програми, розроблено схеми опорядження та підбрано виробниче обладнання. Були розроблені таблиці нового технологічного процесу, виконаний розрахунок продуктивності обладнання та аналіз його завантаження. Після цього скорегоувалася річна виробнича програма, було розраховано площі і розміри приміщення, потреби в електроенергії та стисненому повітрі. Спалновано розміщення обладнання, робочих місць та складів в цеху. Розраховано необхідну кількість персоналу на виробництві.

У розділі «Охорона праці» було проведено аналіз виробничих умов праці, проведено розрахунки деяких необхідних засобів, в результаті теоретичні значення збіглися із даними, отриманими від підприємства.

В економічній частині розраховується вартість вибуваючого та нового обладнання, вартість сировини і матеріалів, річна витрата електроенергії, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції, кошторис виробничої собівартості, річна сума економії від зниження собівартості продукції.

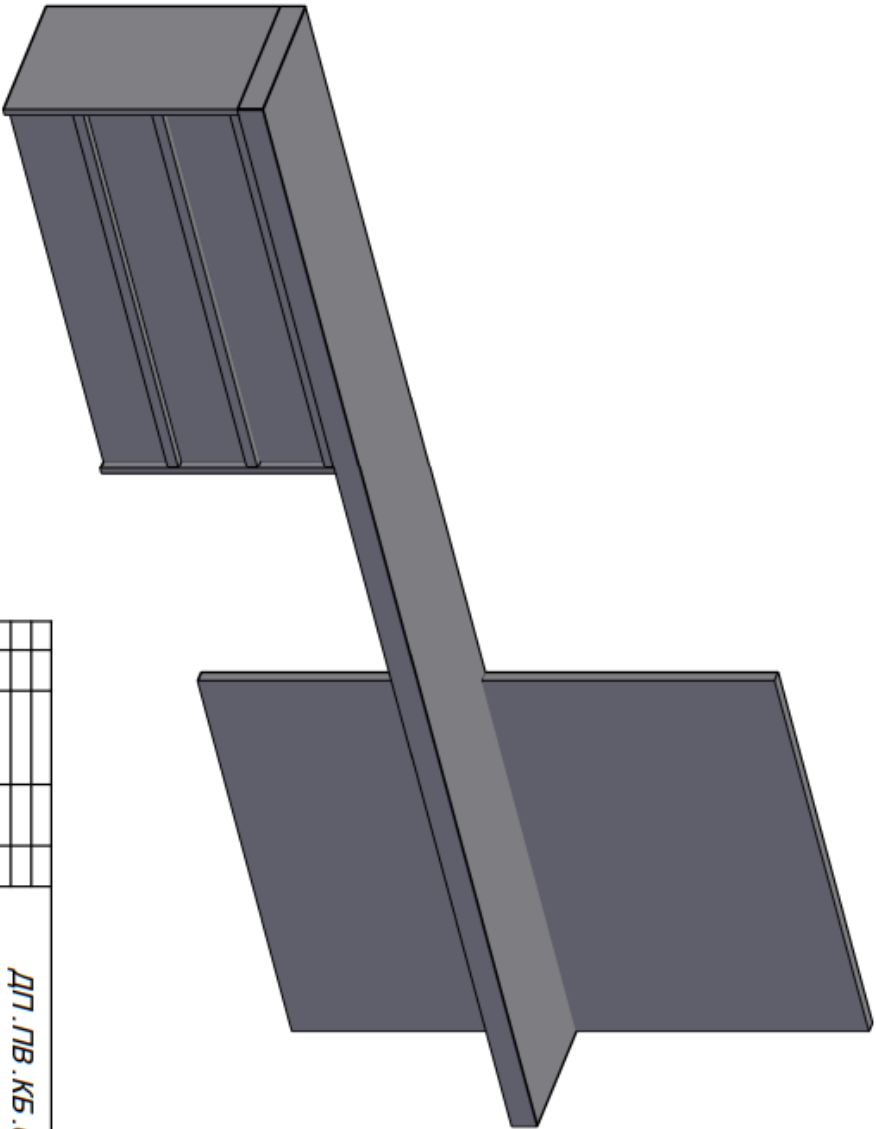
Використана література

1. З. Й. Дячук, Л. І. Рибачек. Методичні вказівки з конструювання меблів. Опрацювання конструкторської документації на меблеві вироби – Львів: НЛТУ України, 2006 – 52 с.
2. Л. А. Яремчук. Методичні вказівки “Розрахунок норм витрат лакофарбових матеріалів у процесах опорядження меблів” для студентів напрямку “Деревооброблювальні технології” – Львів: НЛТУ України, 2007 – 29 с.
3. Б. Я. Кшивецький, В. Р. Солонинка. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування для розрахунку матеріалів у виробництві меблевих виробів з дисципліни “Технологія меблевих виробів” – Львів: НЛТУ України, 2009 – 32 с.
4. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: Навчальний посібник. – Львів: Український державний лісотехнічний університет, “Інтелект-Захід”, 2004. – 224 с.
5. Микола Савенець. Технологія захисно-декоративних покриттів деревини і деревинних матеріалів. Львів. РВВ УкрДЛТУ, 2004, - 264 с.
6. Савенець М.І. Методичні вказівки для практичних занять з дисципліни „Теоретичні основи технології захисно-декоративних покриттів деревини і деревинних матеріалів”. Львів. УкрДЛТУ. 2001, - 28 с.
7. Савенець М.І. Методичні вказівки для практичних занять з дисципліни „Теоретичні основи технології захисно-декоративних покриттів деревини і деревинних матеріалів”. Львів. УкрДЛТУ. 2001, - 28 с.
8. Методичні вказівки (проектний варіант) до виконання економічної частини випускних бакалаврських робіт для студентів спеціальності 6.092002 «Лісозаготівля та деревообробка»
9. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
10. НАПБ Б.01.008-2018 Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників
11. ДСТУ Б В.2.5-82:2016 Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом
12. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

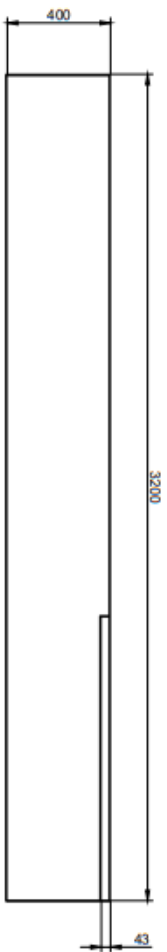
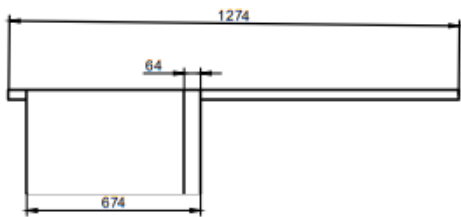
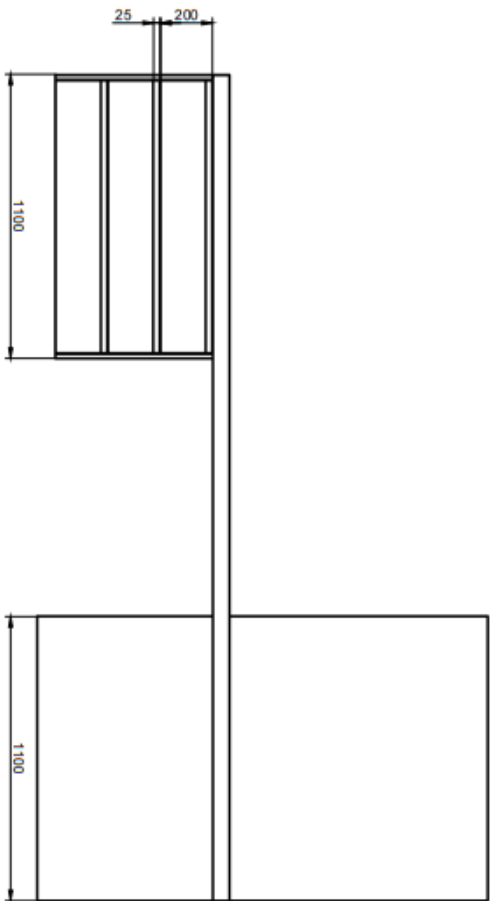
13. НПАОП 20.0-1.02-05 Правила охорони праці в деревообробній промисловості

ДОДАТКИ

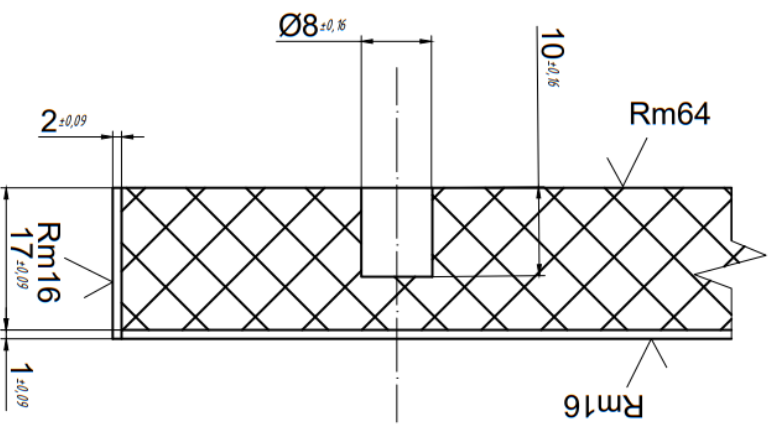
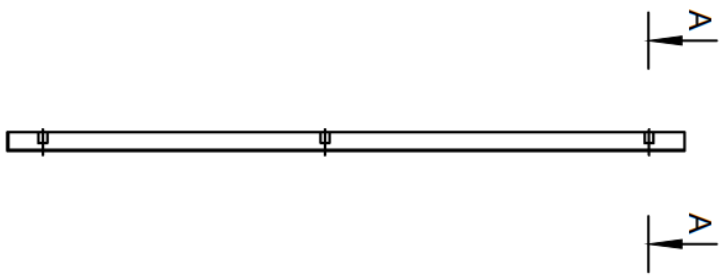
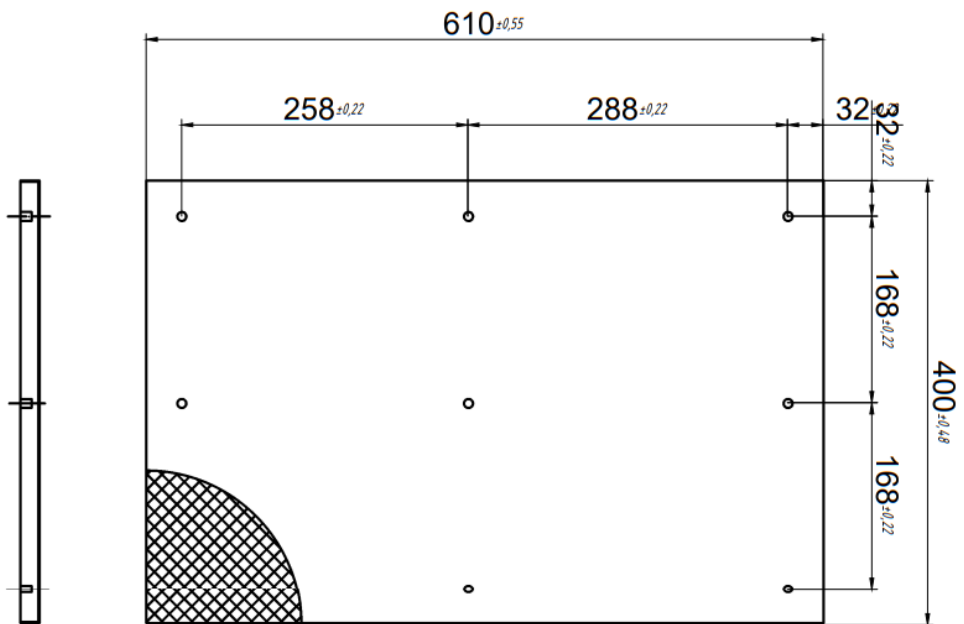
Додаток А.



ДП . ЛВ . КБ . 00.00.00. ПР			
Комод у спальню			
Перспектива			
Зм.	Акс.	№ доум.	Тип
Розроб.	Горюха І. Г.		Дерево
Леген.	Ряш О. В.		
Н.контр.			
Зам.			
Діт.	Маса	Матриаб	
Акс. 1	Акс. 2	1:10	
НДТУ України			
ст. гр. ДТ - 41			

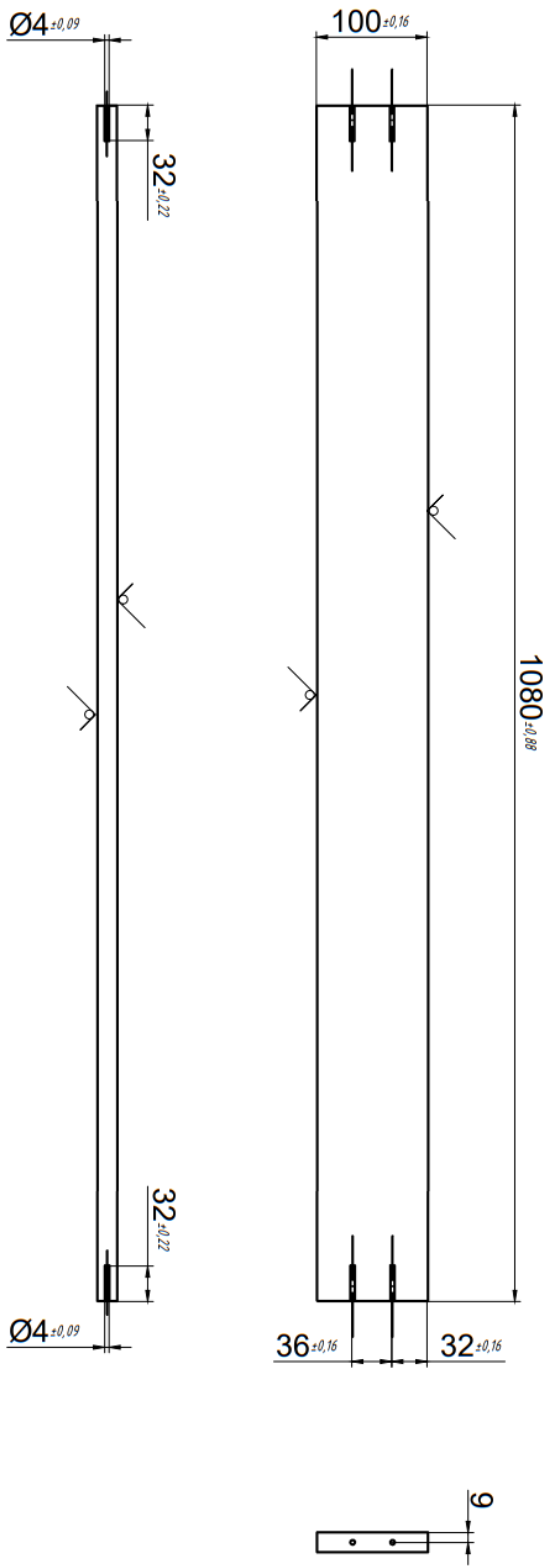


ДП ЛВ. КБ. 00.00.00. ГБ			
Комод у стальною			
Габаритне			
креслення			
Зм.	Аук.	Не доук.	Пол.
Розроб.	Гораш.	Г.	
Директ.	Раш.	О. В.	
Начальн.			
Зав.			
Др.	Маса	Матриця	
Аук. 1	Аукунки 1	1:10	
НПТУ України			
ст. гр. ДТ - 41			



A:A M 2:1

ДП.ЛВ.КБ.01.01.00.РК			
Стінка накладна		Діт.	Маса
ліва			Маштаб
Зм.	Док.	№ докум.	Лист
Розроб.	Годлев І. Г.		1:4
Тверев.	Яшич О. В.		
Н.контр.		Док. 1	Архивує 1
Затв.		НПТУ України ст. гр. ДТ - 41	



ДП.ПВ.КБ.01.06.00.РК			
Перемичка			
ЗМ	Арж.	№ докум.	Підп.
Розроб.	Гордєєв І. Г.		Дата
Перев.	Яш О. В.		
Н.контр.			
Зав.			
		Діаг.	Маса
		Арж. 1	Докучів 1
		НПТУ України ст. гр. ДТ - 41	
		1:4	
		Маштаб	

Додаток Б.

Конвективна сушильна камера Cefla OMNIDRY (3 секції)

Вертикальна сушильна камера прохідного типу, призначена для повної та часткової сушки лакофарбових матеріалів.

Технічна характеристика:

3х камерна сушарка

Продуктивність вентилятора сушки - 2х8000 м3/год.

Продуктивність вентилятора охолодження - 2х10000 м3/год.

Потужність - 26 кВт/год.

Розхід стисненого повітря - 120 л/хв.

Довжина піддона - 3500 мм.

Кількість піддонів - 66 шт.

Швидкість подачі - 1 м/хв

Габаритні розміри - 6400х5240х4524 мм.

Шліфувальний верстат Houfek eco 250

Позиційний верстат, призначений для шліфування пластей деталей.

Технічна характеристика:

Довжина робочого столу – 2200 мм.

Максимальна ширина заготовок – 800 мм.

Вертикальне зміщення робочого столу – 600 мм.

Діаметр аспіраційних патрубків – 100 мм.

Потужність електродвигуна – 4 кВт.

Габаритні розміри - 3200х2000х1580 мм.

Камера для опорядження TBS-3DN

Витяжна фарбувальна камера відкритого типу з сухими фільтрами.

Технічна характеристика:

Габаритні розміри – 3250x2000x2250 мм.

Діаметр патрубку для витяжної вентиляції – 200 мм.

Безповітряний пневморозпилювач RX-PRO+517

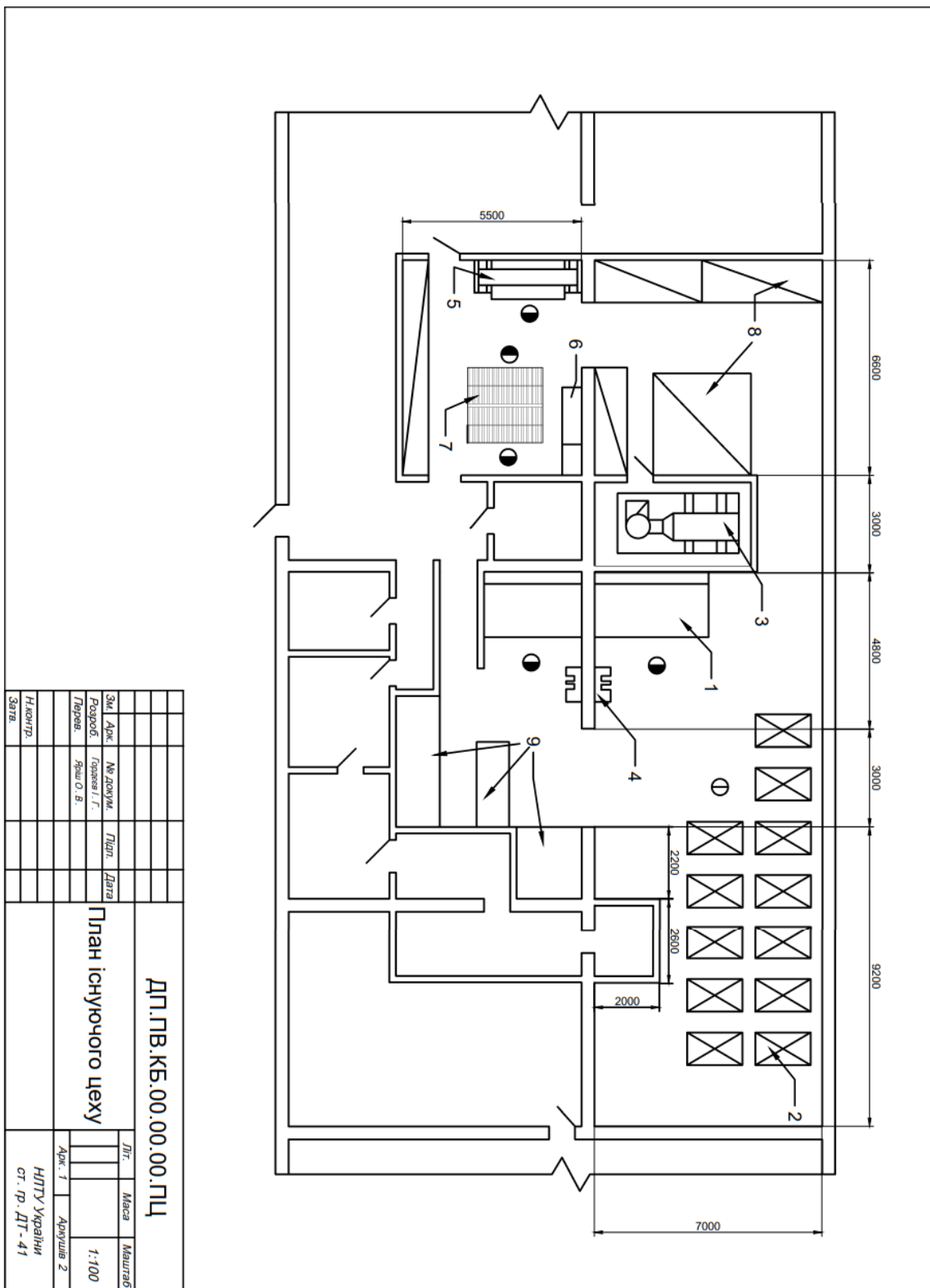
Ручний пневматичний Airless розпилювач зі змінними соплами.

Споживання стисненого повітря – 280 м³/хв

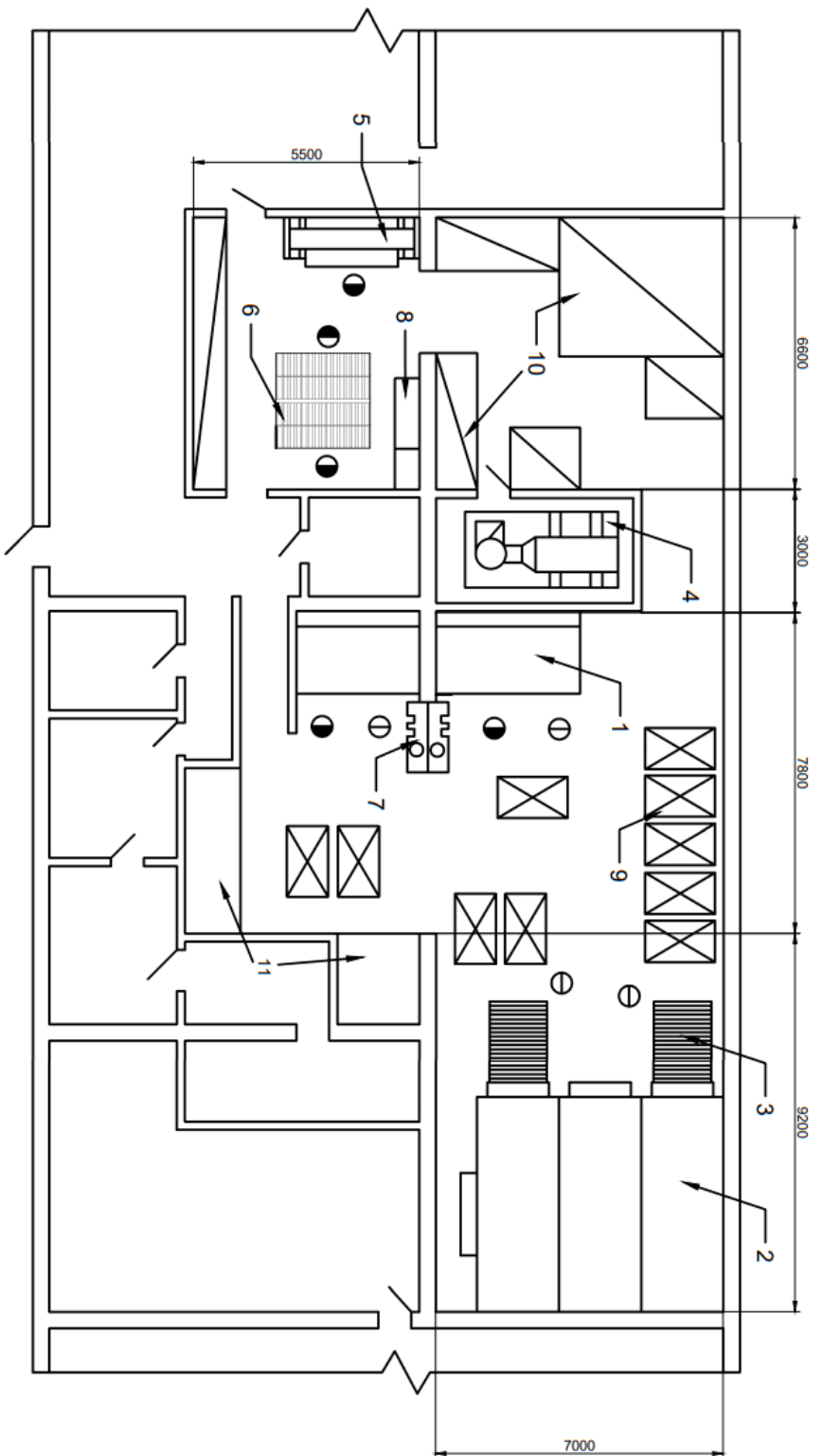
Ширина факела – від 0,12 до 0,55 м.

Тиск розпилення – від 3 до 10 бар.

Додаток В.



ДІП.ПВ.КБ.00.00.00.ПЦ			
Зм. Док.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.	Горюхов І. Г.		
Лавров.	Ряш О. В.		
Н. контр.			
Затв.			
План існуючого цеху			Літ.
Маса			Маштаб
1:100			
Док. 1		Автори 2	
НПТУ Ужайин			
ст. гр. ДТ - 41			



ДІП. П.В. КБ. 00.00.00. ПЦ			
План цеху за проектом			
Зм. Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.	Гордєва Л. Г.		
Перев.	Ярш О. В.		
Н.контр.			
Затв.			
Літ.		Маса	Машштаб
Арк. 2		Аркушів 2	1:100
НПТУ України ст. гр. ДТ-41			

