

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут деревообробних технологій та дизайну
(повна назва факультету)

Кафедра технології меблів та виробів з деревини
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до бакалаврської роботи

на тему «Проект ділянки опорядження кухонних меблів на
ТОВ «Мрія-3»

Виконав: студент IV_курсу, групи ДТ-41
напряму підготовки
187 «Деревообробні та меблеві
технології»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Лесечко П.Д.

(прізвище та ініціали)

Керівник Яремчук Л.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент ст. викл. каф. ТЛ, ТДБВ
(прізвище та ініціали)
к.т.н. Савицький Т.В.
Т.С.Р.

Львів – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут деревообробних технологій і дизайну
Кафедра технологій меблів та виробів з деревини
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 187«Деревообробні та меблеві технології»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

« 31 » сере 2026 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ Лесечку Павлу Дмитровичу (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проект ділянки опорядження кухонних меблів на ТОВ
«Мрія». м. Львів

керівник роботи: Яремчук Лариса Анатоліївна, д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
« 31 » 01 2026 року № С-79

2. Строк подання студентом роботи: 15.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: Розробити на існуючих площах технологічний процес створення захисно-декоративних покриттів на меблевих виробках для кухні, встановити пневморозпилюючу кабінку, сучасний шліфувальний верстат для шліфування рельєфних поверхонь, покращити продуктивність праці, знизити трудомісткість на операції нанесення ЛФМ та шліфування покриттів, замінити ручну працю використавши механізовані методи формування покриттів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) В розрахунково-пояснювальній записці висвітлити наступні розділи:

- а) Техніко-економічне обґрунтування доцільності удосконалення технологічного процесу опорядження;
- б) Технологічний розділ (розрахунок матеріалів, вибір програми, побудова технологічних режимів та технологічного процесу опорядження виробів розрахунок обладнання, транспортних засобів, приміщення цеху та складів);
- в) Розділ з охорони праці та екологічної безпеки;
- г) Економічний розділ.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Креслення виробу з виносними елементами та деталювання; Існуючий план ділянки та після удосконалення технологічного процесу; Техніко-економічні показники за існуючою ділянкою та після удосконалення технологічного процесу.

6. Консультанти розділів роботи		Підпис, дата	
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	завдання видав	завдання прийняв
ОП і ЕБ	Доц. Сомар Г.В.		
Економіч.	Доц. Наливайко Н.Я.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

(підпис)

(прізвище та іні

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУВАННЯ

1.1 Вихідні дані

1.2 Коротка характеристика підприємства

1.3 Опис існуючого технологічного процесу

2. Розробка технологічного розділу проекту

2.1 *Опис конструкції виробу з обґрунтуванням заданих груп: підгруп та категорій покриттів його деталей та вузлів*

2.2 Вибір опоряджувальних основних та допоміжних матеріалів

2.3 Опис основних та додаткових лакофарбових матеріалів.

Емаль OWPI530G

2.4 Розробка технологічного процесу формування захисно-декоративних покриттів та його опис

2.4.1 Опис технологічного процесу

2.5 Розрахунок обладнання

2.5.1 Розрахунок продуктивності пневматичного розпилювача для нанесення ізолянту INW4000

2.5.2 Розрахунок продуктивності пневматичного розпилювача для нанесення шпатлівки FWPI130

2.5.3 Розрахунок продуктивності пневматичного розпилювача для нанесення емалі OWPI530G

2.5.4 Розрахунок продуктивності R-RP630, шліфування шкурками №280, №320

2.6 Розрахунок сушильної камери для сушіння покриття

2.6.1 Розрахунок продуктивності сушильної камери

2.7 Розрахунок складських площ для зберігання денного запасу продукції

2.8 Опис ділянки приготування лакофарбових та допоміжних матеріалів

2.8.1 Розрахунок виробничих площ цеху з врахуванням площ, зайнятих технологічним, транспортним обладнанням та площ складів.

2.8.2 Розрахунок плану розміщення технологічного, транспортного та допоміжного обладнання на форматі A4 в масштабі 1:100

3. ОХОРОНА ПРАЦІ.

3.1 . Загальний стан охорони праці на меблевому підприємстві

3.2 Організація безпеки праці та охорони довкілля

3.3 Санітарно-гігієнічні умови праці в запроєктованій ділянці

3.3.1 Нормування параметрів виробничого середовища

3.3.2 Заходи та засоби забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов праці

3.4 Засоби та заходи захисту від ураження електричним струмом

3.5 Технічні рішення щодо забезпечення 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 нового обладнання

4.3 Розрахунок вартості матеріалів на опорядження кухоних меблів

4.4 Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції

4.5 Розрахунок вартості електроенергії, пари та води

4.6 Кошторис виробничої собівартості продукції

4.7 Техніко-економічні показники

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

Анотація

В даному проекті запропоновано опорядження кухонних меблів на підприємстві ТОВ “Мрія-3”. 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 технічного процесу. Технологічний розділ містить в собі усі необхідні креслення і розрахунки для чіткого розуміння конструкції виробу, витрати матеріалів на опорядження, кількості обладнання. 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 основних показників та норми, встановлені в попередніх розділах дипломного проекту та за даними підприємства, вартість сировини і матеріалів, річна витрата електроенергії, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції, кошторис виробничої собівартості, річна сума економії від зниження собівартості продукції. зроби мені анотацію по моєму дипломному проєкту щоб пройшло анотацію

Вступ

Сучасне виробництво захисно-декоративних покриттів для деревини та деревинних матеріалів являє собою високотехнологічну галузь, що базується на досягненнях науки й техніки. Розвиток захисно-декоративних покриттів забезпечує використанням новітніх матеріалів, удосконаленням технологічних процесів.

Опорядження деревини застосовувалося ще дуже давні часи, як свідчить історичні пам'ятки, формування технології захисно-декоративних покриттів як окремої наукової дисципліни відбулося не так давно. Значну роль у цьому відіграло стрімке зростання обсягів наукових досліджень, викликане потребами промислового виробництва. Це сприяло розвитку таких наукових напрямків, як хімія та фізика полімерів, а також запровадженню спеціалізованої дисципліни "Технологія опорядження деревини" за для підготовки фахівців деревообробної галузі.

Захисно-декоративні покриття є невід'ємною складовою виробів із деревини та деревинних матеріалів. Їхнє завдання не тільки надати виробу привабливого зовнішнього вигляду, а також суттєво покращити їх експлуатаційні характеристики. Тому завдяки цьому підвищується термін її служби.

Надання виробам естетичного вигляду та захист їх від зовнішніх чинників здійснюється шляхом формування на поверхні тонких захисно-декоративних шарів із лакофарбових матеріалів.

У зв'язку з цим одним із головних завдань технолога є забезпечення необхідної якості опорядження, правильний вибір технологічного обладнання та проектування виробничих ділянок із застосуванням сучасних технічних рішень.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУВАННЯ

1.1 Вихідні дані

ТОВ «Мрія-3» розташоване у місті Львові за адресою: вул. Наукова, 59. Основним напрямом діяльності підприємства є виробництво та реалізація меблевої продукції різного призначення. Компанія спеціалізується на виготовленні шаф-купе моделі «СЕВРОЛ», корпусних меблів за індивідуальними проєктами замовників, кухонних гарнітурів. Крім того, підприємство здійснює продаж меблевої фурнітури імпортного виробництва, надає послуги комп'ютерного проєктування меблів та виконує безкоштовні заміри приміщень для клієнтів.

Виробнича програма ТОВ «Мрія-3» охоплює виготовлення широкого асортименту меблевих виробів, серед яких дерев'яні стільці та сидіння з жорстким каркасом, письмові столи, офісні меблі висотою, різноманітні шафи для зберігання документів та інші спеціалізовані меблі. Також підприємство випускає кухонні гарнітури, меблі для спальних кімнат, ліжка, а також меблеві вироби для їдалень і віталень.

Для забезпечення виробничого процесу компанія здійснює імпорт окремих товарів та комплектуючих з Польщі.

Основними видами сировини, що використовуються під час виготовлення меблевої продукції, є пиломатеріали хвойних і листяних порід деревини, струганий шпон, меблеві щити, деревостружкові плити, деревоволокнисті плити, плити MDF, ламіновані плити.

1.2 Коротка характеристика підприємства

ТОВ «Мрія-3» здійснює свою господарську діяльність з 1991 року. Підприємство функціонує у формі товариства з обмеженою відповідальністю та розташоване в місті Львові. Керівництво підприємством здійснює директор Марковський Володимир Миколайович.

Підприємство належить до недержавної форми власності та здійснює виробничу діяльність на власних виробничих площах. На його території розміщені склади для зберігання деревини та допоміжних матеріалів, а також основні виробничі підрозділи. До складу виробництва входять дільниця первинної механічної обробки деревини, дільниця вторинної механічної обробки, цех опорядження та складання меблевих виробів, а також склад готової продукції.

Доставка готових меблів до споживачів та торговельних закладів здійснюється автомобільним транспортом, що забезпечує оперативність виконання замовлень та своєчасне постачання продукції.

Станом на сьогодні чисельність персоналу ТОВ «Мрія-3» становить 28 працівників, з яких 17 осіб належать до промислово-виробничого персоналу та безпосередньо беруть участь у виробничому процесі.

1.3 Опис існуючого технологічного процесу та його аналіз

Опоряджувальна дільниця підприємства розташована в межах основного виробничого корпусу поруч зі складальним цехом та складом готової продукції. Загальна площа дільниці становить 288 м², при цьому її габаритні розміри складають 24 м у довжину та 12 м у ширину. Технологічне оснащення дільниці включає розпилювальну кабінку для нанесення лакофарбових матеріалів, виробничі столи та стелажі для розміщення заготовок і деталей у процесі обробки. Опорядження деталей, виготовлених із масивної деревини або меблевого щита, а також поверхонь, облицьованих натуральним шпоном, здійснюється шляхом пневматичного розпилення лакофарбових матеріалів або ручним способом залежно від конструктивних особливостей виробу.

Після нанесення покриття висушування деталей відбувається природним способом на стелажах за температурних умов виробничого приміщення. Для забезпечення належної якості поверхні між окремими операціями нанесення покриття виконується проміжне шліфування, яке здійснюється вручну безпосередньо на робочих місцях працівників.

На даний час виробничий процес на опоряджувальній дільниці забезпечують шість робітників, які виконують операції з нанесення покриттів, сушіння, шліфування та контролю якості опоряджених деталей.

Дослідження технологічного процесу на ТОВ “Мрія-3” показало, що дільниця опорядження, як так не існує. Нанесення лакофарбових матеріалів (ЛФМ) відбувається пневматичним розпилюванням безпосередньо в цеху механічної деревообробки деревини в окремому місці яке не відділене стіною або будь якою огорожею, шліфування виконується в ручну на робочих місцях ручною шліфувальною машинкою або шліфшкуркою в ручну. Сушіння лакофарбових покриттів також проводиться у приміщенні цеху без належної витяжки та температури.

Всі ці недоліки технологічного процесу опорядження ускладнюють створення якісних покриттів, підвищують трудомісткість праці, погіршують екологічну безпеку та охорону праці, що вимагає удосконалення процесу опорядження.

ТОВ “Мрія-3” має достатньо гроші для того щоб організувати дільницю опорядження, де встановити обладнання для нанесення, сушіння і облагородження покриттів.

Бакалаврською роботою передбачено створення дільниці опорядження на існуючих вільних площах встановлення необхідного обладнання для формування захисного декоративних покриттів та розроблення технологічного процесу де, за основу взято кухонна стільниця.

2. Розробка технологічного розділу проекту

2.1 Опис конструкції виробу з обґрунтуванням заданих груп: підгруп та категорій покриттів його деталей та вузлів

Кухонний гарнітур призначений для раціональної організації та облаштування кухонного простору, забезпечення комфортного зберігання кухонного приладдя, посуду та інших предметів побутового призначення. Виріб може експлуатуватися як у складі комплексу кухонних меблів, так і як окремий самостійний елемент інтер'єру. Конструкція гарнітуру розроблена з урахуванням сучасних вимог до функціональності, довговічності та естетичного зовнішнього вигляду.

Гарнітур має корпусну конструкцію. Корпус виробу складається з чотирьох бокових стінок, верхньої стільниці, горизонтальних перегородок, цоколя та чотирьох фасадів, виготовлених із плит МДФ. Усі конструктивні елементи забезпечують необхідну жорсткість, стійкість та надійність виробу під час експлуатації. Деталі корпусу з'єднуються між собою за допомогою шкантів та конфірматів, що гарантує міцність з'єднань, точність складання та тривалий термін служби меблевого виробу.

Фасади гарнітуру виготовлені з фарбованого МДФ товщиною 18 мм відповідно до вимог ГОСТ 32274-2021. Даний матеріал характеризується високою щільністю, стабільністю, стійкістю до механічних навантажень та можливістю отримання якісного декоративного покриття. Накладка шухляди, фасади та цоколь також виготовляються з МДФ товщиною 18 мм, що забезпечує єдність конструкції та зовнішнього оформлення виробу.

Дверцята гарнітуру кріпляться до вертикальних бокових стінок за допомогою двох металевих шарнірних завіс на кожен фасад. Таке кріплення забезпечує плавне відкривання та закривання дверцят.

Задня стінка гарнітуру виготовляється з ламінованої деревоволокнистої плити (ДВП), що забезпечує додаткову жорсткість конструкції, захист внутрішнього простору виробу та акуратний зовнішній вигляд задньої частини меблів.

Для оздоблення фасадних та інших видимих поверхонь використовується лакофарбове покриття емаллю OWPI530G.

Усі країки фасадів із МДФ облицьовуються крайковим матеріалом ABS, що забезпечує додатковий захист торцевих поверхонь від механічних пошкоджень, проникнення вологи та передчасного зношування.

Усі деталі з МДФ проходять повний технологічний цикл підготовки та фарбування. Перед нанесенням декоративного покриття поверхні ретельно обробляються, шліфуються та ґрунтуються. Для отримання якісного оздоблення використовуються лакофарбові матеріали, зокрема емаль OWPI530G та шпатлівка FWPI130, а також ізолянт INW4000.

Полички установлені при допомозі поличкотримачів. Штанга для плечиків кріпиться при допомозі штанготримача, які установлені у вертикальних стінках. Ручка кріпиться до дверцят.

2.2 Вибір опоряджувальних основних та допоміжних матеріалів

Всі матеріали, що застосовуються у виробництві виробів з деревини, поділяються на основні та допоміжні. До основних відносяться матеріали, які при виготовленні виробів входять у них. До допоміжних належать матеріали, які беруть участь у формуванні виробів, але не входять в них.

Основні матеріали відносяться: емаль OWPI530G, шпатлівка FWPI130.

В якості допоміжних матеріалів використовуємо: марлю, міткаль, отверджувач та ізолянт INW4000.

2.3 Опис основних та додаткових лакофарбових матеріалів.

Емаль OWPI530G є високоякісним лакофарбовим матеріалом, призначеним для декоративно-захисного опорядження меблевих деталей з деревини та інших деревинних матеріалів, а також для отримання високоглянцевого покриття щитових деталей. Поставляється ця емаль виді напівфабрикату. Наноситься методом розпилення або наливу. Кількість шарів від 1-2 слоїв. Витрата емалі 90-130 г/м².

Технічна характеристика: являє собою однорідну рідку в'язку масу без сторонніх включень та механічних домішок. У вихідному стані матеріал має середньої в'язкості, що забезпечує зручність нанесення методом розпилення опорядження меблевих деталей. Після висихання емаль формує прозору захисну плівку з рівномірною структурою поверхні. Покриття характеризується високою гладкістю, твердістю та стійкістю до механічного впливу. Вязкість матеріалу 75'' ±5''; сухий залишок 42% ±1%; час висихання плівки при 35 ±5 °C – 10-15 хв.; штабелювання можливе лише через 6 годин.

Гарантійний термін придатності всіх компонентів лаку – 12 місяців при збереженні в оригінальній упаковці та щоб температура не була нижче 15°C та зберігати при температурі вище 5 °C.

Шпатлівка FWPI130 за зовнішнім виглядом являє собою однорідну густу масу без сторонніх включень. Колір матеріалу рівномірний по всьому об'єму, що свідчить про якісне змішування компонентів. Поверхня шпатлівки має гладку структуру та не містить ознак розшарування. Шпатлівка характеризується високою в'язкістю, що забезпечує зручність нанесення на вертикальні та горизонтальні поверхні. Після висихання шпатлівка утворює тверде, міцне та однорідне покриття з доброю адгезією до основи. Висохлий шар легко піддається механічному обробленню та шліфуванню, що дозволяє отримати гладку поверхню.

Вязкість шпатлівки 130'' $\pm 5''$; сухий залишок 75'' $\pm 5''$ кількість шарів від 2-3 слоїв(витримка між шарами 1 год.); час висихання 20-40 хв при температурі 60 $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Гарантійний термін придатності 12 місяців при збереженні в оригінальній упаковці та щоб температура не була нижче 15 $^{\circ}\text{C}$ та зберігати при температурі вище 5 $^{\circ}\text{C}$.

Ізолятор INW4000: хороше проникнення в основу, правильне стікання, простота використання. Просочення наноситься на деревину, відшліфовану абразивом зернистістю 150-180. Серія складається з прозорої версії та кольорових варіантів. Способи нанесення: занурення, налив, пензель, розпилення.

Вязкість матеріалу 51'' $\pm 5''$; сухий залишок прозора база 14'' $\pm 1''$; витрата ізолятора 60-90г/м2, кількість шарів зазвичай один; час висихання 50 хв при 60 $^{\circ}\text{C}$. Час висихання 12 місяців у герметичному закритій оригінальній упаковці. Зберігати в прохолодному, провітрюваному приміщенні, не допускати замерзання.

Таблиця 2.1. - Розрахунок площ поверхонь, що опоряджуються

Лако-фарбовий матеріал	Спосіб нанесення	Деталь або складальна одиниця	Категорія якості	Кількість деталей у виробі	Кількість поверхонь які опоряджують	Розміри деталей, мм		Площа опорядження, м ²	Площа по групі опорядження		
						Д	Ш		I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Емаль OWPI 530G	розп.	дверцята	1	4	8	704	266	0,375		0,375	
	розп.	цоколь	1	1	2	1968	116	0,590		0,590	
	розп.	стінка верт.	2	2	4	820	300	0,492		0,492	
	розп.	полиці	2	2	4	665	300	0,399		0,399	
	розп.	перегородка гориз.	2	1	2	604	300	0,362		0,362	
Шпатл FWPI1 30											
		загальна площа						2,218			

Таблиця 2.2. - Розрахунок норм витрат лакофарбових матеріалів на опорядження одного виробу та на програму

Найменування ЛФМ, марка	Спосіб нанесення ЛФМ	Деталь або складальна одиниця	Категорія якості покриття	Група складної поверхні опорядження	Матеріал поверхні що підлягає опорядженню	Площа поверхні опорядкованого виробу	Норматив витрати ЛФМ у робочій в'язко сті, кг/м ²	Норма витрати ЛФМ, на деталь, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Емаль OWPI530G	розп.	дверцята	1	II	мдф	0,375	0,2	0,075
	розп.	цоколь	1	II	мдф	0,590	0,2	0,118
	розп.	стінка верт.	2	II	мдф	0,492	0,2	0,0984
	розп.	полиці	2	II	мдф	0,399	0,2	0,0798
	розп.	перегородка гориз.	2	II	мдф	0,362	0,2	0,0724
Шпатля FWPI130	розп.	дверцята	1	II	мдф	0,375	0,55	0,20625
	розп.	цоколь	1	II	мдф	0,590	0,55	0,3245
	розп.	стінка верт.	2	II	мдф	0,492	0,55	0,2706
	розп.	полиці	2	II	мдф	0,399	0,55	0,21945
	розп.	перегородка гориз.	2	II	мдф	0,362	0,55	0,1991
INW4000	розп.	деталі стелажу		II		2,218	0,13	0,28834

Таблиця - 2.3. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів на виріб та на програму

назва матеріалу	одиниці виміру	метод нанесення	площа опорядження м²	норматив витрат кг/м²	норма на виріб
1	2	3	4	5	6
CW2	кг	розп.	2,218	0,015	0,156
Міткаль	м²	ручний	2,218	0,014	0,031
Марля	м²	ручний	2,218	0,012	0,027

Таблиця - 2.4. Розрахунок площ поверхонь що підлягають шліфуванню

Назва складальних одиниць	Кількість деталей у виробі	Розміри		Кількість поверхонь, що шліф.	Спосіб шліф.	Назва матеріалу, що шліф.	Площа поверхонь, що шліфуються м²
		Д	Ш				
1	2	3	4	5	6	7	8
дверцята	4	704	266	8	верстатний	грунтів	0,375
цоколь	1	1968	116	2	верстатний	грунтів	0,590
стінка верт.	2	820	300	4	верстатний	грунтів	0,492
полиці	2	665	300	2	верстатний	грунтів	0,399
перегородка гориз.	1	604	300	2	верстатний	грунтів	0,362

Таблиця - 2.5. Розрахунок витрат шліфувальної шкурки

Назва технологічного процесу	Назва шліфувальної стрічки	Вид поверхні що підлягає шліфуванню	Спосіб шліфування	Площа поверхні шліфування м²	Нормати в витрати м²/м²	Норма витрати шліфувальної стрічки всього, м²
1	2	3	4	5	6	7
Шліфування ґрунтівки	Шліф шкурка №280 на полотні	Пласти	Верстатний	2,218	0,011	0,024
Шліфування ґрунтівки	Шліф шкурка №320 на полотні	Пласти	Верстатний	2,218	0,009	0,020

Таблиця - 2.6. Розрахунок норм витрат на річну програму 11600 шт.

Назва матеріалу	Одиниці виміру	Норма витрат на виріб	Норма витрат на річну програму
1	2	3	4
Емаль OWPI530G	кг	0,444	5145,8

Шпатл FWPI130	кг	1,220	14150,8
INW4000 ізолянт	кг	0,156	1809,6
Міткаль	м ²	0,031	360,2
Марля	м ²	0,027	308,7
Шліф шкурка №280 на полотні	м ²	0,014	162,4
Шліф шкурка №320 на полотні	м ²	0,012	139,2
Отверджувач	кг	0,16	1809,60

2.4 Розробка технологічного процесу формування захисно-декоративних покриттів та його опис

2.4.1 Опис технологічного процесу

Технологічний процес опорядження меблевих щитів розпочинається з нанесення ізоленту INW4000 методом пневматичного розпилення за допомогою розпилювача ST-3000. Дане обладнання є універсальним і використовується на підприємстві не лише для нанесення ізолюючих матеріалів, а також для розпилення шпатлівки та емалей під час виконання різних операцій оздоблення поверхонь.

Перед початком нанесення лакофарбових матеріалів поверхню меблевих щитів ретельно очищають від пилу та інших забруднень, які можуть накопичуватися під час механічної обробки та транспортування деталей. Для цього використовують спеціальну щітку, що забезпечує якісне видалення пилових частинок і покращує адгезію наступних шарів покриття до основи.

Після підготовки поверхні на щити рівномірним шаром наносять ізолюючий матеріал INW4000. Після нанесення ізоленту деталі розміщують на стелажних візках і направляють на сушіння відповідно до встановленого технологічного режиму.

Наступною операцією є нанесення шпатлівки FWPI130 за допомогою того самого пневматичного розпилювача ST-3000. Шпатлівка використовується для заповнення дрібних нерівностей, пор та інших дефектів поверхні, що забезпечує отримання гладкої основи перед нанесенням фінішного покриття. Після першого нанесення шпатлівочного матеріалу деталі сушать у конвективній сушильній камері протягом 40 хвилин за температури 60 °С. Після висихання виконується повторне нанесення шпатлівки для досягнення необхідної якості вирівнювання поверхні.

Після завершення процесу сушіння та технологічної витримки шпатльовані щити піддають шліфуванню на шліфувальному верстаті R-RP630. Дана операція дозволяє усунути надлишки шпатлівки, вирівняти поверхню та забезпечити необхідну шорсткість для якісного нанесення декоративно-захисного покриття.

На підготовлену поверхню наносять емаль OWPI530G методом пневматичного розпилення. Після нанесення емалевого покриття деталі витримують при температурі близько 25 °С для стабілізації шару та рівномірного

розтікання матеріалу по поверхні. Після попередньої витримки щити надходять до конвективної сушильної камери, де емалеве покриття сушиться протягом 40 хвилин за температури 65 °С.

Заключним етапом технологічного процесу є остаточна технологічна витримка виробів протягом 360 хвилин при температурі 20 °С. У цей період відбувається повне формування лакофарбового покриття, стабілізація його фізико-механічних властивостей та досягнення необхідних декоративних показників. У результаті виконання всіх технологічних операцій отримують якісне емалеве покриття з високими захисними та естетичними характеристиками.

Таблиця 2.7 - Технологічний процес опорядження пластей ізолятором INW4000, шпатлівки FWPI130, емалі OWPI530G

№ п/п	Операція	Матеріал	Обладнання	Режимні параметри			
				Т°, с	tсуш, хв	U, м/хв	Витрата матеріалу кг/м², м²/м²
1-ша категорія якості, лак " емаль OWPI530G", "Шпатлівка FWPI130"							
1.	Вхідний контроль	-	Р.М.	20±2	-	-	-
2.	Зняття пилу	-	Щітки	20±2	-	12	-
3.	Нанесення ізолятор	INW4000	ST-3000	20±2	29.Тра	15.Січ	0,13
4.	Сушіння	-	Стелажні візки	60	50	-	-
5.	Нанесення шпатлівки	Шпатл FWPI130	ST-3000	20±2		15м/хв	0,275
6.	Сушіння	-	Кон. суш.	60±5	20	-	-
7.	Нанесення шпатлівки	Шпатл FWPI130	ST-3000	20±2		15м/хв	0,275
8.	Сушіння	-	Кон. суш.	60±5	40	-	-
9.	Технологічна витримка	-	Стелажні візки	20±2	60	-	-
10.	Шліфування	шкурка №280 №320	R-RP630	20±2	-	1012	0,011;0,009
11.	Нанесення емалі	Емаль OWPI530G	ST-3000	35±5	-	0,5-1,5	0,22
12.	Витримка для стаб.	-	Стелажні візки	20±5	10	-	-
13.	Сушіння лаку	-	Кон. суш.	65±5	40	-	-
14.	Витримка для стаб.	-	Стелажні візки	20±2	360	-	-
15.	Вихідний контроль	-	Р.М.	20±2	-	-	-

2.5 Розрахунок обладнання

Розрахунок продуктивності обладнання. Визначення норм часу на виконання операцій та встановлення часу потрібного для виконання річної програми. Розрахунок необхідної кількості обладнання.

2.5.1 Розрахунок продуктивності пневматичного розпилювача для нанесення ізолянту INW4000

Розрахунок продуктивності пневматичних розпилювачів для ізолянту

$$Пзм = \frac{Тзм * U * B * Кт * Кр}{S * t * n}$$

шт/зм; (2.1)

де:

- Тз– тривалість зміни;
- U – швидкість переміщення розпилювачів, 15–20 м/хв;
- Кр– коефіцієнт робочого часу, 0,2–0,6;
- Км – коефіцієнт машинного часу, 0,7;
- В – ширина відбитку факела, 0,2–0,5 м;
- n – кількість перехресних ходів.

Таблиця 2.8 - Розрахунок продуктивності ST-3000 нанесення ізолянту INW4000

№ п/п	Деталь або складальна одиниця	Габаритні розміри, мм		Площа опорядження, м ²	Кількість деталей у виробі	Кількість поверхонь які опоряджуються	Пз м	to п	t10 00
		Д	Ш						
		1	2						
1	дверцята	704	266	0,375	4	8	161 2,8	0,2 97	19, 800
2	цоколь	1968	116	0,590	1	2	102 5,1	0,4 68	7,8 04
3	стінка верт.	820	300	0,492	2	4	122 9,2	0,3 90	13, 017
4	полиці	665	300	0,399	2	4	151 5,8	0,3 17	10, 556
5	перегородка гориз.	604	300	0,362	1	2	167 0,7	0,2 87	4,7 88

Т1000	Тріч.	Тном.	Теф.	Проз.	Ппр.	Кз.
56,804	658,930	2000	1840	0,358	1	35,81

Визначаємо втрати часу на 100 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат:

$$T_{1000} = t_{1000} \left(1 + \frac{Пв}{100}\right), \text{ верст. год; (2.2)}$$
$$T_{1000} = 55,965 \left(1 + \frac{1,5}{100}\right) = 56,804. \text{ верст. год.}$$

Розраховуємо кількість верстатних годин на задану програму:

$$Тріч = T_{1000} * Аріч, \text{ верст. год; (2.3)}$$

Де: Аріч- задана річна програма випуску виробів.

$$Тріч = 56,804 * 11,6 = 658,930 \text{ верст. год.}$$

Визначаємо номінальний фонд часу:

$$T_{ном} = N * n * 8, \text{ год; (2.4)}$$

$$T_{ном} = 250 * 1 * 8 = 2000, \text{ год;}$$

де: N-кількість робочих днів в році;

8-тривалість зміни, год;

n-кількість змін.

Розраховуємо ефективний фонд часу:

$$T_{эф} = T_{ном} \cdot (1 - (Пв / 100)) \quad \text{год; (2.5)}$$

де: Пв - процент втрат часу на ремонт обладнання, для напівавтоматичних ліній і автоматичних ліній – 8 – 10%.

$$T_{эф} = 2000 \left(1 - \frac{8}{100}\right) = 1830, \text{ год;}$$

Визначаємо розрахункову кількість верстатів

$$прозр = \frac{T_{пр}}{T_{эф}}; \text{ шт; (2.6)}$$

$$прозр = \frac{654,930}{1830} = 0,358 \text{ шт;}$$

Відсоток завантаження обладнання визначається за формулою:

$$K_3 = \left(\frac{np}{n} \right) * 100, \% \quad (2.7)$$

$$K_3 = \left(\frac{0,358}{1} \right) * 100 = 35,81\%$$

2.5.2 Розрахунок продуктивності пневматичного розпилювача для нанесення шпатлівки FWPI130

Таблиця 2.9 - Розрахунок продуктивності ST-3000, нанесення шпатлівки FWPI130

№ п / п	Деталь або складаль на одиниця	Габаритні розміри, мм		Площа опоряджен ня, м²	Кількість деталей у виробі	Кількість поверхонь які опоряджуют ься	Кількість нанесен ь на поверхн ю	Пз м	то п	t10 00
		Д	Ш							
	1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	дверцята	704	266	0,375	4	8	2	17 92, 0	0, 26 8	17, 85 7
2	цоколь	1968	116	0,590	1	2	2	11 39, 0	0, 42 1	7,0 24
3	стінка верт.	820	300	0,492	2	4	2	13 65, 9	0, 35 1	11, 71 4
4	полиці	665	300	0,399	2	4	2	16 84, 2	0, 28 5	9,5 00
5	перегоро дка гориз.	604	300	0,362	1	2	2	18 56, 4	0, 25 9	4,3 10
										50, 40 5

T1000	Тріч.	Тно м.	Теф.	Проз.	Ппр.	Кз.
51,161	593,4 66	200 0	1840	0,323	1	32,25

Визначаємо втрати часу на 100 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат:

$$T_{1000} = 50,405 \left(1 + \frac{1,5}{100} \right) = 51,161 \text{ верст. год};$$

Розраховуємо кількість верстатних годин на задану програму:

$$T_{річ} = 51,161 * 11,6 = 593,466 \text{ верст. год};$$

Визначаємо номінальний фонд часу:

$$T_{\text{ном}}=250*1*8=2000 \quad \text{год};$$

Розраховуємо ефективний фонд часу:

$$T_{\text{еф}}=2000 \left(1 - \frac{8}{100}\right) = 1830 \quad \text{год};$$

Визначаємо розрахункову кількість верстатів

$$n_{\text{розр}}=\frac{593,466}{1830} = 0,323 \quad \text{шт};$$

Відсоток завантаження обладнання визначається за формулою:

$$K_3=\left(\frac{0,323}{1}\right) * 100 = 32,25 \quad \%.$$

2.5.3 Розрахунок продуктивності пневматичного розпилювача для нанесення емалі OWPI530G

Таблиця 2.10 - Розрахунок продуктивності ST-3000, нанесення емалі OWPI530G

№ п/ п	Деталь або складальна одиниця	Габаритні розміри, мм		Площа опорядження , м ²	Кількість деталей у виробі	Кількість поверхонь які опоряджують ся	Пз м	to п	t1000
		Д	Ш						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	дверцята	704	266	0,375	4	8	136 1,9	0,3 52	23,496
2	цоколь	1968	116	0,590	1	2	865 ,6	0,5 55	9,242
3	стінка верт.	820	300	0,492	2	4	103 8,0	0,4 62	15,414
4	полиці	665	300	0,399	2	4	128 0,0	0,3 75	12,500
5	перегородк а гориз.	604	300	0,362	1	2	141 0,8	0,3 40	5,670
									66,323

T1000	Тріч.	Тном .	Теф.	Проз.	Ппр.	Кз.
67,317	780,88 1	2000	1840	0,424	1	42, 44

Визначаємо втрати часу на 100 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат:

$$T_{1000} = 66,323 \left(1 + \frac{1,5}{100}\right) = 67,317. \text{ верст. год;}$$

Розраховуємо кількість верстатних годин на задану програму:

$$Тріч = 67,317 * 11,6 = 780,881 \text{ верст. год;}$$

Визначаємо номінальний фонд часу:

$$T_{ном} = 250 * 1 * 8 = 2000 \text{ год;}$$

Розраховуємо ефективний фонд часу:

$$T_{\text{еф}} = 2000 \left(1 - \frac{8}{100} \right) = 1830 \quad \text{год};$$

Визначаємо розрахункову кількість верстатів

$$n_{\text{розр}} = \frac{780,881}{1830} = 0,424 \quad \text{шт};$$

Відсоток завантаження обладнання визначається за формулою:

$$K_z = \left(\frac{0,424}{1} \right) * 100 = 42,44 \quad \%.$$

2.5.4 Розрахунок продуктивності R-RP630, шліфування шкурками №280, №320

$$Пзм = \frac{Tзм * U * Kт * Kр}{L * n} \quad \text{шт/зм(2.8);}$$

де:

- Тз– тривалість зміни;
- U – швидкість переміщення розпилювачів, 10–12 м/хв;
- Кр– коефіцієнт робочого часу, 0,9;
- Км – коефіцієнт машинного часу, 0,9;
- L- довжина деталі, м
- n – кількість перехресних ходів.

Таблиця 2.11 - Розрахунок продуктивності R-RP630, шліфування шкурками №280, №320

№ п / п	Деталь або складаль на одиниця	Габаритні розміри, мм		Довжина деталі	Кількість деталей у виробі	Кількість поверхонь які шліфуються	Пзм	to п	t10 00
		Д	Ш						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	дверцята	704	266	0,375	4	8	3313, 6	0, 14 5	9,6 57
2	цоколь	196 8	116	0,590	1	2	1185, 4	0, 40 5	6,7 49
3	стінка верт.	820	300	0,492	2	4	2844, 9	0, 16 9	5,6 24
4	полиці	665	300	0,399	2	4	3507, 9	0, 13 7	4,5 61
5	перегоро дка гориз.	604	300	0,362	1	2	3862, 3	0, 12 4	2,0 71
									28, 66 2

T1000	Тріч .	Тном.	Теф.	Проз.	Ппр.	Кз.
29,092	337, 472	2000	1840	0,183	1	18,34

Визначаємо втрати часу на 100 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат:

$$T_{1000}=104,544(1 + \frac{1,5}{100})=106,112 \quad \text{верст. год};$$

Розраховуємо кількість верстатних годин на задану програму:

$$T_{річ}=106,112*11,6=1230,896 \quad \text{верст. год};$$

Визначаємо номінальний фонд часу:

$$T_{ном}=250*1*8=2000 \quad \text{год};$$

Розраховуємо ефективний фонд часу:

$$T_{еф}=2000 \left(1 - \frac{8}{100}\right) = 1830 \quad \text{год};$$

Визначаємо розрахункову кількість верстатів

$$n_{розр}=\frac{1230,896}{1830} = 0,669 \quad \text{шт};$$

Відсоток завантаження обладнання визначається за формулою:

$$K_3=(\frac{0,424}{1}) * 100 = 66,90 \quad \%$$

**Таблиця 2.12 - Аналіз
завантаженості обладнання при
заданій річній програмі 11600 шт.**

№ оп ер ац ії	Наз ва обл адн анн я	Величина зміни заданої річної програми випуску виробів																	
		100%			120%			140%			160%			180%			200%		
		п р о з р	п п р	Р з а в	п р о з р	п п р	Р з а в	п р о з р	п п р	Р з а в	п р о з р	п п р	Р з а в	п р о з р	п п р	Р з а в	п р о з р	п п р	Р з а в
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Нанесення ізолянту INW4000																			
1	ST-3000	0,36	1	35,81	0,43	1	42,97	0,50	1	50,14	0,57	1	57,30	0,64	1	64,46	0,72	1	71,62
Нанесення шпатлівки FWPI130																			
1	ST-3000	0,32	1	32,25	0,39	1	38,70	0,45	1	45,16	0,52	1	51,61	0,58	1	58,06	0,65	1	64,51
Нанесення емалі OWPI530G																			
1	ST-3000	0,42	1	42,44	0,51	1	50,93	0,59	1	59,41	0,68	1	67,90	0,76	1	76,39	0,85	1	84,88
Шліфування шкурками №280, №320																			
1	R-RP630	0,18	1	18,34	0,22	1	22,01	0,26	1	25,68	0,29	1	29,35	0,33	1	33,01	0,37	1	36,68
Сушіння в конвективній сушарці																			
1	Кон. Суш.	0,96	1	96	1,15	1	115,2	1,34	1	134,4	1,53	1	153,6	1,72	1	172,8	1,92	1	192

Як видно з таблиці 2.12, при заданій річній програмі випуску 11600 виробів основне технологічне обладнання використовується нерівномірно. Найбільш завантаженим є обладнання на операції сушіння в конвективній сушарці, коефіцієнт завантаження якого при базовій програмі становить 96 %. Інше обладнання має значний резерв виробничої потужності: рівень його завантаження перебуває в межах від 18,34 % до 42,44 %.

Аналіз показує, що збільшення річної програми випуску на 20 % призводить до перевантаження конвективної сушарки, завантаження якої зростає до 115,2 %. При подальшому збільшенні програми випуску рівень завантаження цього обладнання ще більше перевищує допустимі значення, що свідчить про його статус «вузького місця» виробничого процесу. Водночас решта обладнання навіть при подвоєнні виробничої програми не досягає повного завантаження і має достатній резерв потужності.

Таким чином, збільшення обсягів виробництва без додаткових організаційно-технічних заходів є неможливим через недостатню пропускну спроможність конвективної сушарки. Для нарощування випуску продукції необхідно модернізувати дану ділянку, збільшити кількість сушильного обладнання або оптимізувати режим його роботи.

Таблиця 2.13 - Зведена відомість виробничого обладнання

Зведена відомість виробничого обладнання				
№ п/п	Найменування обладнання	Марка	Кількість, шт	Завантаження, %
1	2	3	4	5
1	Пневматичний розпилювач	ST-3000	2	110,50
2	Барабанно-шліфувальний верстат	R-RP630	1	66,9

2.6 Розрахунок сушильної камери для сушіння покриття

Згідно з цих даних (тривалість сушіння 40 хв., кількість етажерок 6) і нормативних вимог (відстань етажерки до стіни 0,5 м., відстань між етажерками 0,7 м., розмір між етажерок 2*1,1) розрахункові камери становлять:

Довжина камери: $L=6$ м.

Ширина камери: $B=6$ м.

Отже, розрахункові розміри камери становлять 6*6 метрів.

Площа камери 36м^2 .

2.6.1 Розрахунок продуктивності сушильної камери

Згідно з даних які були приведені змінна продуктивність конвективної сушарки становить 460 деталей за зміну.

Операційний час визначаємо за формулою:

$$ПЗМ = \frac{T_{ЗМ} * K_{В} * m}{T_{суш} * n} \quad \text{шт/зм; (2.8)}$$

$$ПЗМ = \frac{480 * 0,6 * 550}{40 * 8} = 495 \quad \text{шт/зм;}$$

де: n —кількість деталей у виробі, шт;

Визначаємо операційний час операційний час в секундах;

$$t_{оп} = \frac{495}{450} = 1,1 \quad \text{верст. год;}$$

Визначаємо втрати часу на 1000 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат:

$$T_{1000} = \frac{t_{оп} * \left(1 + \frac{2}{10}\right) * 1000}{60 * n} \quad \text{верст. год;}$$

$$T_{1000} = \frac{1,1 * 1,02 * 1000}{60 * 10} = 1,87 \quad \text{верст. год;}$$

Розрахуємо річну програму випуску виробів.

$$T_{річ} = 1,87 * 11,6 = 20,68 \quad \text{год;}$$

Визначаємо розрахункову кількість верстатів:

$$n_{розр} = \frac{20,68}{1960} = 0,01 \quad \text{шт;}$$

Приймаємо одну сушку $n_{пр} = 1$.

Відсоток завантаження обладнання визначаємо за формулою:

$$K_3 = \left(\frac{0,01}{1} \right) * 100 = 1,06 \quad \%$$

2.7 Розрахунок складських площ для зберігання денного запасу продукції

Для забезпечення безперервного функціонування обладнання в опоряджувальному цеху необхідно передбачити наявність складських зон як на початку, так і наприкінці технологічного процесу. На вхідній ділянці організовується бункерний склад для накопичення заготовок та деталей перед обробленням, а після завершення всіх операцій передбачається вихідний склад, призначений для тимчасового зберігання та комплектування готової продукції.

Окрім основних складських приміщень, у виробничому підрозділі необхідно передбачити допоміжні площі для розміщення підступних місць. Вони використовуються для витримки меблевих щитів та інших деталей після нанесення лакофарбових матеріалів, що забезпечує стабілізацію покриття та набуття ним необхідних експлуатаційних властивостей.

Визначення необхідної площі складських приміщень здійснюється за такою залежністю:

$$F = \frac{Q}{h_{вш} * h_{вск} * n}, \quad \text{м}^2 \quad (2.9)$$

Де: Q - кількість матеріалу, яка зберігається на складі;

h_{вш} - коефіцієнт об'ємного заповнення штабеля (0,4-0,8);

h_{вск} - коефіцієнт заповнення площі складу (0,5-0,6);

n - висота штабеля, м. (1,6-1,8);

Кількість матеріалу визначаємо по формулі:

$$Q = Y * A_c * n \quad (2.10) \text{м}^2;$$

Де: Y - об'єм заготовок, або деталей на виріб, м³;

A_c - змінна програма випуску виробу;

N - термін зберігання в змінах.

$$Q = 0,03 * 460 * 1 = 13,8 \quad \text{м}^3;$$

Площа вхідного складу дорівнює:

$$F = \frac{13,8}{0,4 * 0,6 * 1,6} = 36,22 \quad \text{м}^2;$$

Площа для витримки опоряджувальних поверхонь вираховується по формулі:

$$E = \frac{N * f * T}{n * \mu_{\text{ВК}}} \quad \text{м}^2 (2.11);$$

Де: N – кількість деталей, які опоряджуються за годину;
 f – площа, яку займає один траверсний візок, м²;
 n – кількість деталей, складених на один рольганг;
 μ – коефіцієнт заповнення штабеля, (0,6-0,7).

$$N = \frac{A_c}{T_c} = \frac{460}{8} = 57,5; \quad (2.12)$$

Де: A_c – змінна програма випуску складальних одиниць;
 T_c – тривалість зміни, год.
 Тоді площа витримки буде дорівнювати:

$$E = \frac{57,5 * 2 * 1}{8 * 0,6} = 24 \quad \text{м}^2;$$

2.8 Опис дільниці приготування лакофарбових та допоміжних матеріалів

Лакофарбові матеріали, що надходять на підприємство від виробників, у більшості випадків потребують попередньої підготовки перед використанням у технологічному процесі. Така підготовка полягає у доведенні матеріалів до необхідної робочої в'язкості, забезпеченні їхньої однорідності, коригуванні кольору, а також видаленні сторонніх домішок і механічних включень. Від якості виконання цих операцій значною мірою залежить рівномірність нанесення покриття, його декоративні властивості та довговічність експлуатації готових виробів.

Для виконання зазначених робіт на підприємствах створюються спеціалізовані лакоприготувальні відділення або дільниці підготовки лакофарбових матеріалів. У їх складі можуть функціонувати колористичні майстерні, де здійснюється підбір та коригування кольорових відтінків відповідно до вимог замовника або технологічної документації.

До складу лакоприготувального відділення, як правило, входять дільниця підготовки лакофарбових матеріалів, склад поточного запасу матеріалів, дільниця очищення тари та підвісок, а також виробнича лабораторія. Робота даного відділення організовується відповідно до режиму функціонування опоряджувального цеху. Найчастіше воно розташовується в окремому приміщенні, яке безпосередньо прилягає до виробничої дільниці, що дозволяє скоротити витрати часу на транспортування матеріалів. На великих підприємствах одне лакоприготувальне відділення може забезпечувати роботу кількох виробничих цехів одночасно.

Лабораторія та дільниця миття тари зазвичай розміщуються в ізольованих приміщеннях, обладнаних системами вентиляції та засобами безпечної роботи з хімічними речовинами. Лабораторія оснащується спеціальними столами, витяжними шафами, вагами, віскозиметрами та іншими приладами, які

використовуються для контролю якості лакофарбових матеріалів і перевірки їх відповідності технологічним вимогам. У лабораторних умовах визначають в'язкість, густину, колір, ступінь подрібнення пігментів та інші показники, що впливають на якість майбутнього покриття.

На дільниці миття тари та підвісок встановлюються спеціальні ванни, мийні баки та допоміжне обладнання для очищення ємностей від залишків лакофарбових матеріалів. Для цього використовуються відповідні мийні розчини та лужні склади, які забезпечують ефективне видалення забруднень і підготовку тари до повторного використання.

Склад поточного запасу призначений для короткочасного зберігання лакофарбових матеріалів та допоміжних речовин, необхідних для забезпечення безперервної роботи виробництва. Складські приміщення обладнуються стелажми, ваговим обладнанням і підйомно-транспортними механізмами. Як правило, запас матеріалів на складі не перевищує потребу підприємства на декілька діб роботи, що дозволяє раціонально використовувати складські площі та підтримувати належні умови зберігання.

Дільниця приготування лакофарбових матеріалів оснащується комплексом змішувального, фільтрувального та роздавального обладнання. До його складу входять баки з механічними мішалками, мірні ємності для дозування компонентів, системи фільтрації, насоси для транспортування матеріалів та трубопроводи для їх подачі до місць використання. За необхідності можуть застосовуватися диспергатори, фарботерки або бісерні млини, які забезпечують додаткове подрібнення пігментів та досягнення високої однорідності лакофарбових композицій.

Раціональна організація роботи лакоприготувальної дільниці забезпечує стабільність властивостей лакофарбових матеріалів, підвищує якість опорядження меблевих виробів та сприяє ефективній роботі всього опоряджувального виробництва.

2.8.1 Розрахунок виробничих площ цеху з врахуванням площ, зайнятих технологічним, транспортним обладнанням та площ складів.

Виробнича площа цеху визначається сукупністю площ, необхідних для розміщення технологічного обладнання, організації робочих місць та забезпечення безпечного виконання виробничих операцій. До її складу входять площі, зайняті верстатами та іншими виробничими установками, зони їх обслуговування, транспортні проїзди, пішохідні проходи, а також місця для тимчасового складування матеріалів, заготовок і готової продукції.

Під час проектування виробничого приміщення особлива увага приділяється забезпеченню раціонального розташування обладнання, що сприяє скороченню внутрішньоцехових переміщень та підвищенню ефективності виробничого процесу. Крім того, необхідно передбачити достатню ширину проходів і проїздів для безпечного пересування працівників та транспортних засобів.

Загальна площа, зайнята технологічним обладнанням, робочими місцями та зонами їх обслуговування, становить приблизно 60 % від виробничої площі цеху. Решта площі використовується для організації транспортних шляхів,

складських зон, місць накопичення деталей між операціями та інших допоміжних потреб виробництва.

Такий розподіл площі дозволяє забезпечити безперервність технологічного процесу, належні умови праці персоналу та ефективне використання виробничих ресурсів підприємства.

$$F_{\text{вир}} = \frac{F_{\text{в}}}{0,6} + F_{\text{с}} \quad \text{м}^2 \quad (2.13);$$

Де: $F_{\text{в}}$ – площа зайнята верстатами і робочими місцями;

0,6 – коефіцієнт використання площі, який враховує проходи і проїзди;

$F_{\text{с}}$ – площа складів для технологічної витримки і міжопераційних запасів.

$$F_{\text{с}} = F_1 + F_2 + F_3 \quad \text{м}^2 \quad (2.14);$$

Де: F_1 – сумарна площа складів цеху;

F_2 – сумарна площа зайнята міжопераційними запасами;

F_3 – сумарна площа для технологічної витримки.

Площа при зберіганні щитових деталей:

$$F_1 = \frac{E}{\text{Ншт} * \beta_{\text{шт}} * \beta_{\text{ск}}} = \frac{\text{Пгод} * T_{\text{зб}}}{\text{Ншт} * \beta_{\text{шт}} * \beta_{\text{ск}}} \quad \text{м}^3 \quad (2.15);$$

Де: Пгод – годинна продуктивності устаткування, м^3 ;

$T_{\text{зб}}$ – термін зберігання, год;

Ншт – висота штабеля, м;

$\beta_{\text{шт}}$ – коефіцієнт заповнення штабеля;

$\beta_{\text{ск}}$ – коефіцієнт заповнення складу.

$$F_1 = \frac{42 * 1}{1,2 * 0,8 * 0,6} = 72,92 \quad \text{м}^3;$$

Площа для зберігання виробів:

$$F_2 = \frac{f * T_{\text{зб}}}{i * \beta_{\text{ск}}} \quad \text{м}^2 \quad (2.16);$$

Де: f – площа, що зайнята одним виробом, м^3

i – кількість виробів, які можна покласти в стопу по висот

$$F_2 = \frac{1,2 * 1}{1 * 0,6} = 2 \quad \text{м}^2;$$

Площа під технологічне обладнання:

$$F_{\text{в}} = 9,32 + 12,2 + 9,28 = 30,8 \quad \text{м}^2;$$

$$F_{\text{с}} = 72,92 + 2 = 74,92 \quad \text{м}^2;$$

$$F_{\text{вир}} = \frac{30,8}{0,6} + 74,92 = 126 \quad \text{м}^2;$$

Площа під транспортне обладнання складає 5%.

2.8.2 Розрахунок плану розміщення технологічного, транспортного та допоміжного обладнання на форматі А4 в масштабі 1:100

Розміщення технологічного, транспортного та допоміжного обладнання виконується на листі.

При розробці плану цеху насамперед необхідно виконувати наступні вимоги:

- Відстань між обладнанням – не менше 6 м;
- Мінімальна відстань до стіни – 1,5;
- Необхідно передбачити місця під лакозаготівельні приміщення;
- Вихід із лакозаготівельного приміщення має бути назовні.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ.

3.1 . Загальний стан охорони праці на меблевому підприємстві

На сучасних меблевих підприємствах питання охорони праці є невід'ємною складовою виробничої діяльності та одним із найважливіших чинників забезпечення ефективної роботи персоналу. На ТОВ «Мрія-3» система охорони праці організована відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, державних нормативно-правових актів, стандартів безпеки праці та галузевих нормативних документів для деревообробної і меблевої промисловості.

Основною метою системи управління охороною праці на підприємстві є створення безпечних і комфортних умов праці, збереження життя та здоров'я працівників у процесі виконання виробничих операцій, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, аварійних ситуацій та пожеж. Важливим завданням є також постійне вдосконалення умов праці шляхом впровадження сучасних технічних засобів безпеки, механізації виробничих процесів та підвищення рівня виробничої культури.

На підприємстві функціонує система управління охороною праці, яка охоплює комплекс правових, організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і профілактичних заходів. Вона спрямована на забезпечення безпечної експлуатації деревообробного та опоряджувального обладнання, запобігання впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, а також підтримання належного санітарного стану виробничих приміщень.

Загальне керівництво роботою з охорони праці на ТОВ «Мрія-3» здійснює директор підприємства. Відповідальність за організацію та контроль виконання вимог охорони праці покладається на керівників структурних підрозділів та відповідальних осіб, призначених наказом по підприємству. Через відносно невелику чисельність працівників функції служби охорони праці виконуються відповідальними спеціалістами, які контролюють дотримання вимог безпеки на виробництві, організовують проведення інструктажів та навчання персоналу.

Планування заходів з охорони праці здійснюється на основі перспективних, річних, квартальних та поточних планів. До таких заходів належать модернізація виробничого обладнання, покращення вентиляції та освітлення виробничих приміщень, зниження рівня шуму та запиленості, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, а також проведення профілактичних медичних оглядів. Для кожного заходу визначаються терміни виконання, відповідальні особи та необхідні фінансові ресурси.

Особлива увага на підприємстві приділяється безпечній експлуатації шліфувального обладнання, пневматичних розпилювачів, компресорних установок та сушильних камер, які використовуються під час опорядження меблевих фасадів. Під час роботи з лакофарбовими матеріалами працівники забезпечуються спецодягом, захисними окулярами, рукавицями та засобами

захисту органів дихання. Виробничі приміщення обладнані вентиляційними системами, що забезпечують видалення шкідливих парів та пилу із робочої зони.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється за рахунок власних коштів підприємства відповідно до вимог чинного законодавства. Виділені кошти спрямовуються на придбання засобів індивідуального захисту, проведення навчання та перевірки знань працівників, покращення умов праці, технічне переоснащення виробництва та впровадження сучасних засобів колективного захисту.

Перед допуском до роботи всі працівники проходять вступний інструктаж з охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці та ознайомлюються з правилами безпечного виконання виробничих операцій. У процесі трудової діяльності проводяться повторні, позапланові та цільові інструктажі, а також перевірка знань з питань охорони праці. Працівники проходять навчання щодо надання домедичної допомоги потерпілим та дій у разі виникнення пожежі, аварії чи інших надзвичайних ситуацій.

Важливою складовою системи охорони праці є постійний контроль за технічним станом обладнання, справністю захисних пристроїв, електрообладнання, вентиляційних систем та засобів пожежогасіння. Регулярно проводяться перевірки стану робочих місць, аналізуються причини можливих порушень вимог безпеки та розробляються заходи щодо їх усунення.

Таким чином, на ТОВ «Мрія-3» створено систему організації охорони праці, яка забезпечує належний рівень виробничої безпеки, сприяє збереженню здоров'я працівників та створює умови для стабільної і безпечної роботи підприємства.

3.2 Організація безпеки праці та охорони довкілля

Під час проектування удосконаленої ділянки опорядження меблевих фасадів особлива увага приділялася забезпеченню безпечних умов праці, зниженню рівня професійних ризиків та мінімізації негативного впливу виробництва на навколишнє середовище. Основними потенційно небезпечними факторами на ділянці є деревообробне обладнання, шліфувальні машини, пневматичні розпилювачі, компресорне устаткування, а також лакофарбові матеріали, що використовуються під час технологічного процесу.

Розташування виробничого обладнання виконано відповідно до вимог нормативних документів з охорони праці та пожежної безпеки. Між верстатами, стінами приміщення, складськими зонами та робочими місцями забезпечені нормативні відстані, які дозволяють безпечно виконувати технологічні операції, здійснювати технічне обслуговування обладнання та безперешкодно евакуювати працівників у разі виникнення аварійної ситуації. Під час планування виробничої ділянки також передбачено достатню ширину проходів і проїздів для транспортування заготовок, деталей та готової продукції.

Електричні кабелі, пневматичні магістралі та інші інженерні комунікації прокладені таким чином, щоб унеможливити їх механічне пошкодження під час роботи обладнання. Для додаткового захисту кабельні лінії розміщені у

спеціальних гофрованих кожухах та кабельних каналах, що підвищує рівень електробезпеки та зменшує ризик виникнення коротких замикань або аварійних ситуацій.

Ручний інструмент, пристрої та допоміжне оснащення розміщуються у спеціально обладнаних шафах, стелажах та органайзерах безпосередньо біля робочих місць. Таке рішення сприяє підтриманню порядку на виробництві, скорочує час на виконання допоміжних операцій та знижує ймовірність травмування працівників. Усі рухомі та обертові елементи виробничого обладнання оснащені захисними кожухами та огороженнями, які виключають випадковий контакт працівника з небезпечними зонами механізмів.

Особливе значення для забезпечення безпечної роботи має якісне освітлення виробничих приміщень. Операції шліфування та нанесення лакофарбових матеріалів потребують високої точності виконання, тому рівень освітленості робочих місць прийнято відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Освітленість робочої зони становить не менше 500 лк, що відповідає вимогам до виконання робіт підвищеної точності та забезпечує належний контроль якості опорядження поверхні.

Для зменшення концентрації деревного пилу в повітрі робочої зони шліфувальний верстат R-RP630 та інше обладнання для механічної обробки оснащені аспіраційною системою. Вона забезпечує своєчасне видалення пилу безпосередньо з місця його утворення, що сприяє покращенню санітарно-гігієнічних умов праці та знижує ризик виникнення професійних захворювань органів дихання.

Під час виконання операцій нанесення ізолянта INW4000, шпатлівки FWPI130 та емалі OWPI530G особлива увага приділяється захисту працівників від впливу шкідливих речовин. Дільниця обладнана припливно-витяжною вентиляцією, яка забезпечує ефективне видалення аерозолів та парів лакофарбових матеріалів із робочої зони. Повітря, що видаляється з приміщення, проходить очищення через систему фільтрації, що дозволяє зменшити викиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

Працівники дільниці забезпечуються засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт. Під час шліфування використовуються респіратори, захисні окуляри та навушники, а під час проведення фарбувальних робіт — спеціальний одяг, рукавиці, захисні окуляри та засоби захисту органів дихання від парів лакофарбових матеріалів.

З метою забезпечення пожежної безпеки виробниче приміщення оснащене первинними засобами пожежогасіння, пожежними щитами та відповідними знаками безпеки. Працівники проходять регулярні інструктажі з питань охорони праці та пожежної безпеки, а також навчаються діям у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Запропоновані технічні та організаційні заходи дозволяють забезпечити безпечні умови праці на дільниці опорядження меблевих фасадів, знизити рівень

професійних ризиків, покращити умови праці персоналу та мінімізувати негативний вплив виробництва на довкілля.

3.3 Санітарно-гігієнічні умови праці в запроєктованій дільниці

3.3.1 Нормування параметрів виробничого середовища

Одним із важливих факторів забезпечення безпечних умов праці є підтримання нормативних параметрів виробничого середовища. Сукупність метеорологічних показників, які впливають на тепловий стан працівника під час виконання виробничих операцій, характеризує мікроклімат робочої зони. До основних показників мікроклімату належать температура повітря, його відносна вологість, швидкість переміщення повітряних потоків, атмосферний тиск, інтенсивність теплового випромінювання та сонячної радіації.

Під час оцінювання умов праці у виробничих приміщеннях основну увагу приділяють таким параметрам, як температура повітря, відносна вологість, швидкість руху повітря та рівень теплового випромінювання. Саме ці показники мають найбільший вплив на самопочуття працівників, їх працездатність та безпеку виконання робіт.

Нормативні значення мікрокліматичних показників встановлюються з урахуванням характеру виробничого процесу, категорії важкості виконуваних робіт, тепловиділень у приміщенні та пори року. Такий підхід дозволяє забезпечити оптимальні або допустимі умови праці, необхідні для підтримання нормального функціонального стану організму людини протягом робочої зміни.

Особливе значення для меблевого виробництва має контроль рівня запиленості повітря, оскільки під час механічної обробки деревини та шліфування поверхонь утворюється значна кількість дрібнодисперсного пилу. Концентрація пилу в робочій зоні не повинна перевищувати гранично допустиме значення 6 мг/м³. Для підтримання нормативних показників на дільниці передбачено використання аспіраційних установок та вентиляційних систем.

Одним із чинників виробничого середовища є шум, джерелом якого виступають деревообробні верстати, компресорне обладнання, вентиляційні установки та інші механізми. Відповідно до вимог нормативної документації рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБА.

Важливою умовою забезпечення безпечної та продуктивної роботи персоналу є належне освітлення виробничих приміщень. Для виконання операцій шліфування, контролю якості поверхні та нанесення лакофарбових матеріалів необхідно забезпечити освітленість робочої зони не менше 500 лк, що відповідає вимогам III розряду зорових робіт. Достатній рівень освітлення сприяє підвищенню точності виконання технологічних операцій, зменшує втому працівників та знижує ризик виробничого травматизму.

Таблиця 3.1. - 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				
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 – Іа	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	не > ніж 0,3
	Середньої важкості – Іб	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 – Іа	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (при 26°C)	0,3	0,2-0,4
	Середньої важкості – Іб	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 та засоби забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов праці

Підтримання нормативних параметрів виробничого середовища на ділянці опорядження меблевих фасадів забезпечується комплексом організаційних та технічних заходів, спрямованих на створення безпечних і комфортних умов праці для персоналу. Особлива увага приділяється підтриманню оптимального мікроклімату, зниженню рівня запиленості та шуму, а також забезпеченню належного повітрообміну у виробничих приміщеннях.

Для підтримання нормативного складу повітря на ділянці передбачена робота припливно-витяжної вентиляції. Вентиляційна система забезпечує безперервне видалення забрудненого повітря, яке містить пил та пари лакофарбових матеріалів, а також подачу необхідної кількості свіжого повітря до робочої зони. Завдяки ефективній організації повітрообміну створюються

сприятливі умови для праці та знижується концентрація шкідливих речовин у повітрі виробничого приміщення.

Для відокремлення окремих зон виробництва та зменшення втрат тепла на входах до приміщень встановлюються повітряно-теплові завіси. Їх використання дозволяє підтримувати стабільний температурний режим у цеху та запобігає проникненню холодного повітря ззовні в холодний період року.

Підтримання необхідної температури в приміщеннях здійснюється за допомогою системи підлогового опалення. Використання «теплої підлоги» забезпечує рівномірний розподіл тепла по всьому об'єму приміщення, сприяє створенню комфортних умов праці та дозволяє більш раціонально використовувати виробничу площу за рахунок відсутності традиційних радіаторів опалення. Крім того, така система покращує циркуляцію повітря та сприяє підтриманню стабільних параметрів мікроклімату.

Важливим елементом забезпечення безпечних умов праці є раціональна організація режимів праці та відпочинку. Для працівників дільниці встановлено восьмигодинний робочий день із регламентованими перервами. Протягом зміни передбачаються чотири короточасні перерви тривалістю по 10 хвилин та обідня перерва тривалістю 40 хвилин. Такий режим дозволяє зменшити втому працівників, підтримувати високу працездатність протягом зміни та знизити негативний вплив виробничих факторів на організм людини.

Працівники, діяльність яких пов'язана з впливом шкідливих або небезпечних виробничих факторів, забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту відповідно до встановлених норм. До таких засобів належать спеціальний одяг, спеціальне взуття, захисні окуляри, рукавиці, респіратори та інші засоби захисту, що використовуються залежно від характеру виконуваних робіт.

Особливу увагу приділено захисту працівників від шумового впливу. Основними джерелами шуму на дільниці є шліфувальне обладнання, компресорні установки та вентиляційні системи. Через обмежені розміри виробничого приміщення використання додаткових стаціонарних шумопоглинальних конструкцій є економічно та технічно недоцільним. Тому для захисту органів слуху працівники забезпечуються протишумовими навушниками, які дозволяють значно знизити вплив шуму на організм.

Засоби індивідуального та колективного захисту використовуються відповідно до вимог технологічного процесу та характеру виконуваних робіт. Вони можуть закріплюватися за окремими робочими місцями або передаватися між працівниками різних змін за умови належного контролю їх технічного стану та своєчасного обслуговування. Застосування зазначених заходів забезпечує підтримання нормативних санітарно-гігієнічних умов праці та сприяє збереженню здоров'я працівників підприємства.

Таблиця 3.2. - 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 від ураження електричним струмом

Під час експлуатації електрообладнання на виробничій дільниці особлива увага приділяється забезпеченню електробезпеки працівників. Дотримання вимог нормативних документів щодо улаштування та експлуатації електроустановок є необхідною умовою запобігання нещасним випадкам, пов'язаним з ураженням електричним струмом.

Для зниження ризику виникнення електротравм на підприємстві здійснюється постійний контроль технічного стану електромереж, силових кабелів та електрообладнання. Регулярно проводяться огляди ізоляції струмопровідних елементів, перевірка її цілісності та своєчасне усунення виявлених пошкоджень. Профілактичне обслуговування електрообладнання дозволяє запобігати виникненню аварійних ситуацій і забезпечує його надійну роботу.

Для підвищення рівня безпеки під час експлуатації електроустановок застосовуються технічні засоби захисту, зокрема системи блокування та сигналізації, які унеможливають помилкове ввімкнення обладнання або доступ працівників до небезпечних зон під час проведення ремонтних чи налагоджувальних робіт. У разі необхідності використовуються електричні кола зниженої напруги, що суттєво зменшує ймовірність ураження людини електричним струмом.

Важливим заходом електробезпеки є недопущення випадкового контакту працівників зі струмопровідними частинами обладнання. Для цього електричні елементи закриваються захисними кожухами, щитами та огороженнями, а доступ до розподільчих пристроїв мають лише працівники, які пройшли відповідне навчання та мають необхідну групу допуску з електробезпеки.

Під час виконання робіт, пов'язаних з обслуговуванням електрообладнання, працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту. До них належать діелектричні рукавички, ізолюючі підставки, інструмент з ізольованими ручками, покажчики напруги та інші захисні пристрої, передбачені чинними нормативними документами.

Для запобігання виникненню небезпечних режимів роботи електромережі також передбачаються заходи щодо захисту від можливого потрапляння високої напруги на кола низької напруги. Це забезпечує додатковий рівень безпеки як для персоналу, так і для виробничого обладнання.

Захист працівників від ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції або появи напруги на металевих частинах обладнання забезпечується застосуванням захисного заземлення, занулення, автоматичного захисного відключення, подвійної ізоляції та електричного розділення мереж. Комплексне використання зазначених заходів дозволяє значно знизити ризик виникнення електротравм та забезпечити безпечні умови праці на виробничій ділянці.

3.5 Технічні рішення щодо забезпечення пожежної безпеки

Пожежна безпека на ділянці опорядження меблевих виробів є одним із найважливіших напрямів охорони праці, оскільки під час виконання технологічних операцій використовуються електричне обладнання, лакофарбові матеріали та деревинні матеріали, які можуть становити підвищену пожежну небезпеку. З метою попередження виникнення пожеж і мінімізації можливих наслідків на підприємстві передбачено комплекс організаційних та технічних заходів.

Основними потенційними джерелами займання на ділянці є електрообладнання, компресорні установки, вентиляційні системи, а також накопичення деревного пилу та відходів виробництва. Для зниження ризику виникнення пожежі здійснюється постійний контроль технічного стану електромереж, електродвигунів та пускової апаратури. Усі електроустановки експлуатуються відповідно до вимог чинних нормативних документів та правил електробезпеки.

При виникненні загоряння електрообладнання застосування води або повітряно-механічної піни є небажаним через можливість ураження електричним струмом та пошкодження електроустановок. З цієї причини основними первинними засобами пожежогасіння на ділянці є порошкові вогнегасники, які дозволяють ефективно ліквідовувати займання твердих горючих матеріалів, легкозаймистих рідин та електрообладнання, що перебуває під напругою.

Для оснащення виробничих приміщень прийнято порошкові вогнегасники типу ВП-5. Їх вибір обумовлений універсальністю застосування та високою ефективністю під час гасіння пожеж різних класів. Відповідно до вимог нормативних документів кількість вогнегасників визначається залежно від площі приміщення, категорії пожежної небезпеки та особливостей технологічного процесу. На ділянках шліфування та опорядження встановлено по два порошкові вогнегасники ВП-5, що забезпечує можливість оперативного реагування на початковій стадії розвитку пожежі. Загальна кількість вогнегасників у виробничому приміщенні становить чотири одиниці.

Для своєчасного виявлення загоряння виробничі приміщення обладнані автоматичною системою пожежної сигналізації. Система забезпечує безперервний контроль стану приміщень та подає звуковий і світловий сигнал у разі виявлення ознак пожежі. Це дозволяє оперативно організувати евакуацію персоналу та розпочати ліквідацію пожежі на ранній стадії її розвитку.

На підприємстві також здійснюються профілактичні заходи, спрямовані на запобігання виникненню пожеж. Регулярно проводиться очищення виробничих приміщень від деревного пилу та відходів, перевіряється справність електрообладнання, вентиляційних систем і засобів пожежогасіння. Працівники проходять інструктажі з пожежної безпеки та ознайомлюються з порядком дій у разі виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації.

Застосування зазначених технічних рішень та організаційних заходів дозволяє забезпечити належний рівень пожежної безпеки на ділянці опорядження меблевих фасадів, знизити ймовірність виникнення пожежонебезпечних ситуацій та мінімізувати можливі матеріальні збитки.

4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.

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

Таблиця 4.1

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1.	Річний випуск опорядження кухоних меблів	штук	11600
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3.	Змінність роботи	змін	1
4.	Число одиниць основного технологічного устаткування	штук	6
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі занововведена вивільнена площа	м ²	288
		- “ -	
		- “ -	
6.	Чисельність виробничих робітників: на одну зміну	осіб	6
7.	Річне споживання електроенергії на технологічні потреби	тис.квт-год	9,875
8.	Річне споживання пари на технологічні потреби	тон	-
9.	Річне споживання води на технологічні потреби	м ³	105

4.2 Розрахунок вартості нового обладнання

Таблиця 4.2

№ з/п	Назва обладнання	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
				Одиниці	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	Шліфувальний верстат	R-RP630	1	850	850
2	Компресор	СБ4/Ф-500	1	120	120
3	Пневморозпилювач	ST-3000 HVLP	2	4	8
	Разом	-	4	-	978
	II. Транспортні засоби				
1	Візок-етажерки	-	12	3	36
2	Рольган	-	6	45	270
	Разом		-	-	306
	III. Інші засоби (10% від I+II)	-	-	-	128,4
	IV. Всього	-	-	-	1412,4
	V. Транспортно-монтажні витрати (20% від IV), %				282,5
	Загальна сума витрат (ряд. IV+ ряд.V)				1694,9

4.3 Розрахунок вартості матеріалів на опорядження кухоних меблів

Таблиця 4.3

№ з/п	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів	Одиниці вимірювання	Витрати		Вартість	
			На 1 Опорядження 1 Кухонного комплекту	На річну програму 11600 штук	Ціна за одиницю, грн., коп.	Вартість, тис. грн.
0	1	2	3	4	5	6
1	Ізолянт INW4000	кг	0,444	5150,4	350	1802,6
2	Шпатлівка FWPI130	кг	1,220	14152	320	4528,6
3	Емаль OWPI530G	кг	0,156	1809,6	340	615,3
4	Міткаль	м ²	0,031	359,6	80	28,8
5	Марля	м ²	0,027	313,2	50	15,7
6	Отверджуючі добавки CW2	кг	0,014	162,4	450	73,08
7	Шліф шкурка №280 на полотні	м ²	0,012	139,2	280	38,98
8	Шліф шкурка №320 на полотні	м ²	0,16	1856	300	556,8
	Разом					7659,9
	Транспортно-заготівельні витрати (12,0 %)					919,2
	Всього:					8579,1

4.4 Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції

Таблиця 4.4

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірю- вання	За проектом
1	Спискова чисельність персоналу:		7
	➤ виробничі робітники	осіб	
	➤ допоміжні робітники	- “ -	2
	➤ керівники, службовці	- “ -	1
	Разом	- “ -	10
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	2520
	➤ виробничих робітників	- “ -	600
	➤ допоміжних робітників	- “ -	480
	➤ керівників, службовців	- “ -	3600
	Разом		
3	Річний випуск продукції: Опорядження кухоних меблів	шт	11600
4	Зарплатомісткість 1 опорядження комплекту кухоних меблів	грн.	217,2

4.5 Розрахунок вартості електроенергії, пари та води

Таблиця 4.5

№ з/п	Напрявленн використання	Одиниці вимірю- вання	Споживан-ня на рік	Ціна (тариф) за одиницю, грн.	Сума, тис. грн.
1	Електроенергія: ➤ на технологічні цілі	Тис. кВт-год	9,875	15,02	148,32
3	Вода: на технологічні цілі	М³	105	60	6,30
	Разом				154,62

4.6 Кошторис виробничої собівартості продукції

Таблиця 4.6

№ з/п	Статті витрат	На одиницю, гривень	На програму, тис. грн.
	Випуск кухоних меблів	----	11600
	<i>Статті витрат:</i>		
1	Прямі матеріальні витрати матеріалів	739,6	8579,1
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	217,2	2520
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (23%)	49,97	579,6
4	Розподілені загальновиробничі витрати	190,3	2207,5
5	Інші прямі витрати (<i>орендні платежі</i>)	-	-
6	Виробнича собівартість (1+2+3+4+5)	1197,1	13886,2
9	Прибуток до оподаткування (15 – 30 %)	299,3	3471,6
10	Відпускна ціна без ПДВ	1496,4	17357,8

4.7 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.7

№ з/п	Показники	Один. вимірю- вання	За проектом
1	Річний обсяг випуску Кухонних меблів	штук	11600
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	739,6
3	Чисельність ПВП	осіб	10
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП	штук,	1160
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	гривень	360000
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	3471,6

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

У результаті виконання дипломного проєкту на тему «Опорядження кухонного гарнітуру на ТОВ «Мрія-3»» було розроблено технологічний процес формування захисно-декоративного покриття меблевих деталей із МДФ. Під час виконання роботи проведено аналіз виробничої діяльності підприємства, наведено характеристику виробу та обґрунтовано вибір матеріалів для виконання опоряджувальних робіт.

У техніко-економічному розділі розглянуто структуру підприємства, особливості його виробничої діяльності та існуючий процес опорядження меблевих виробів. На основі вихідних даних прийнято річну програму випуску продукції та визначено основні вимоги до якості захисно-декоративних покриттів.

У технологічному розділі виконано опис конструкції кухонного гарнітуру, здійснено вибір лакофарбових і допоміжних матеріалів, а також наведено їх основні технічні характеристики. Розраховано площі поверхонь, що підлягають опорядженню, визначено норми витрат лакофарбових матеріалів, допоміжних матеріалів та шліфувальної шкурки на один виріб і на річну програму. Розроблено технологічний процес опорядження із застосуванням ізолятора INW4000, шпатлівки FWPI130 та емалі OWPI530G. Крім того, виконано розрахунок продуктивності обладнання, визначено необхідну кількість технологічного оснащення, розраховано сушильне обладнання, складські площі та виробничі приміщення цеху.

У розділі «Охорона праці» проаналізовано умови праці на опоряджувальній дільниці, розглянуто вплив небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівників та запропоновано заходи щодо забезпечення безпечних умов праці, пожежної безпеки та виробничої санітарії.

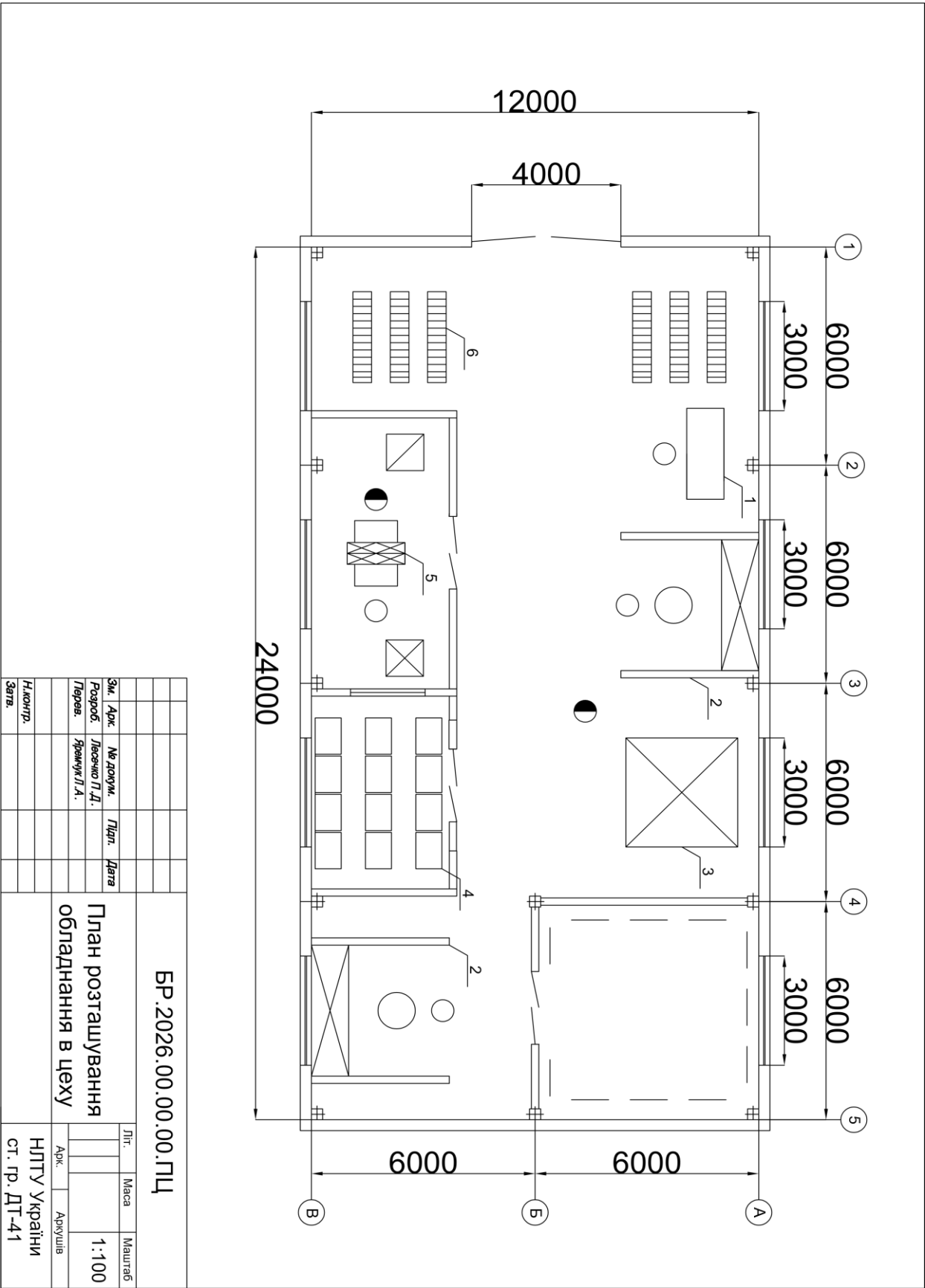
В економічному розділі виконано розрахунок основних техніко-економічних показників виробництва. Визначено витрати на основні та допоміжні матеріали, розраховано річне споживання електроенергії, потребу в стисненому повітрі, фонд оплати праці виробничого персоналу та виробничу собівартість продукції. Проведені розрахунки дозволили оцінити економічну ефективність організації процесу опорядження та підтвердили доцільність застосування прийнятих технологічних рішень.

Отримані результати підтверджують можливість організації ефективного технологічного процесу опорядження кухонних меблів на підприємстві ТОВ «Мрія-3». Запропонований технологічний процес забезпечує формування якісного захисно-декоративного покриття, раціональне використання матеріалів і виробничих ресурсів, а також відповідність готової продукції сучасним вимогам щодо зовнішнього вигляду та експлуатаційних властивостей.

Використана література

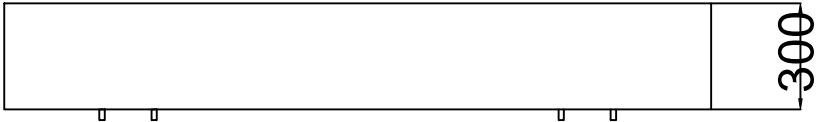
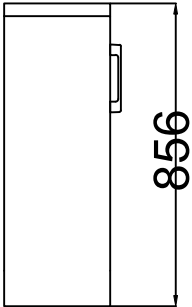
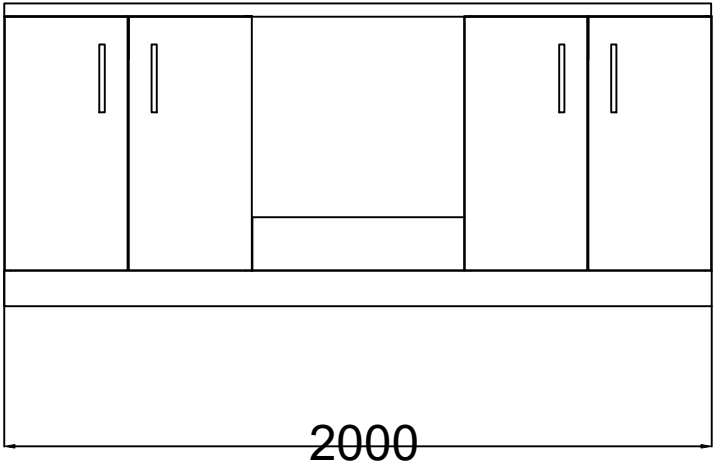
1. З. Й. Дячук, Л. І. Рибачек. Методичні вказівки з конструювання меблів. Опрацювання конструкторської документації на меблеві вироби – Львів: НЛТУ України, 2006 – 52 с.
2. Л. А. Яремчук. Методичні вказівки “Розрахунок норм витрат лакофарбових матеріалів у процесах опорядження меблів” для студентів напрямку “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

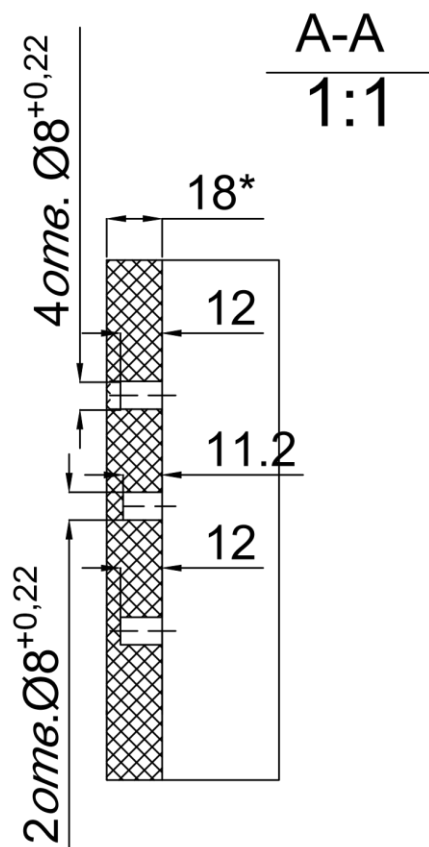
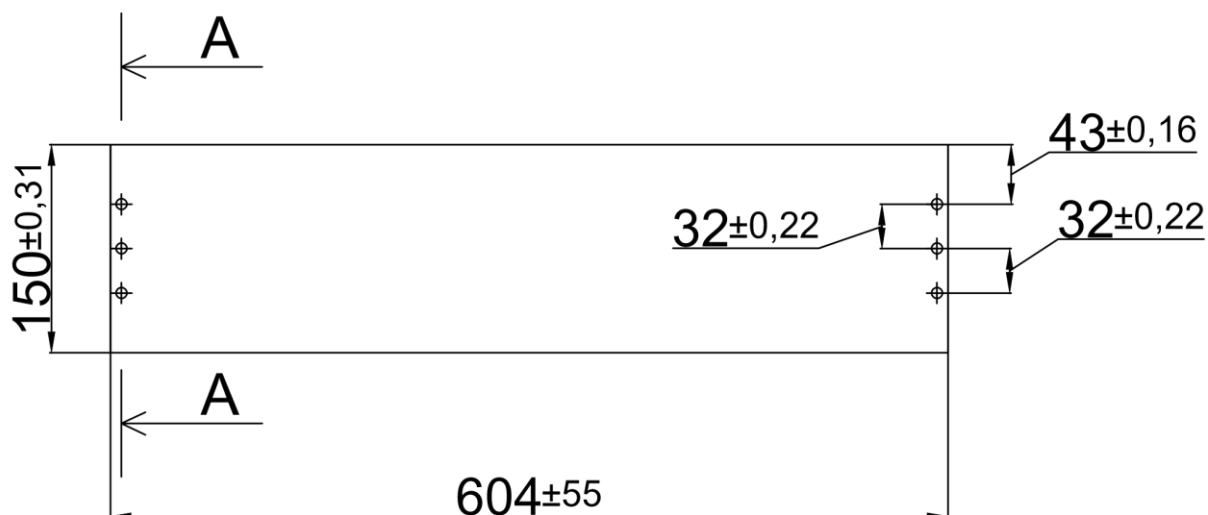


Додатки В

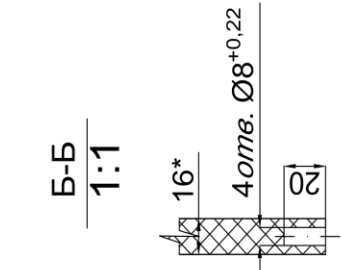
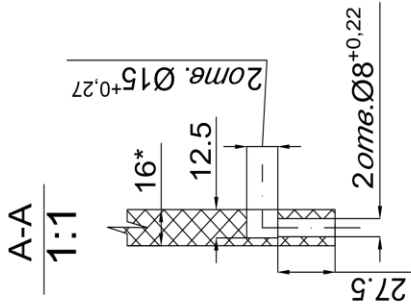
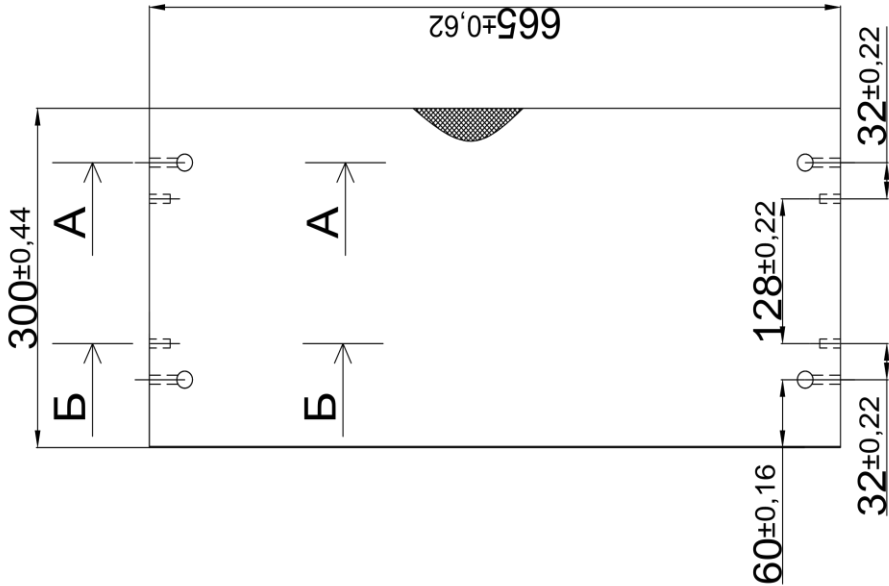
[illegible]



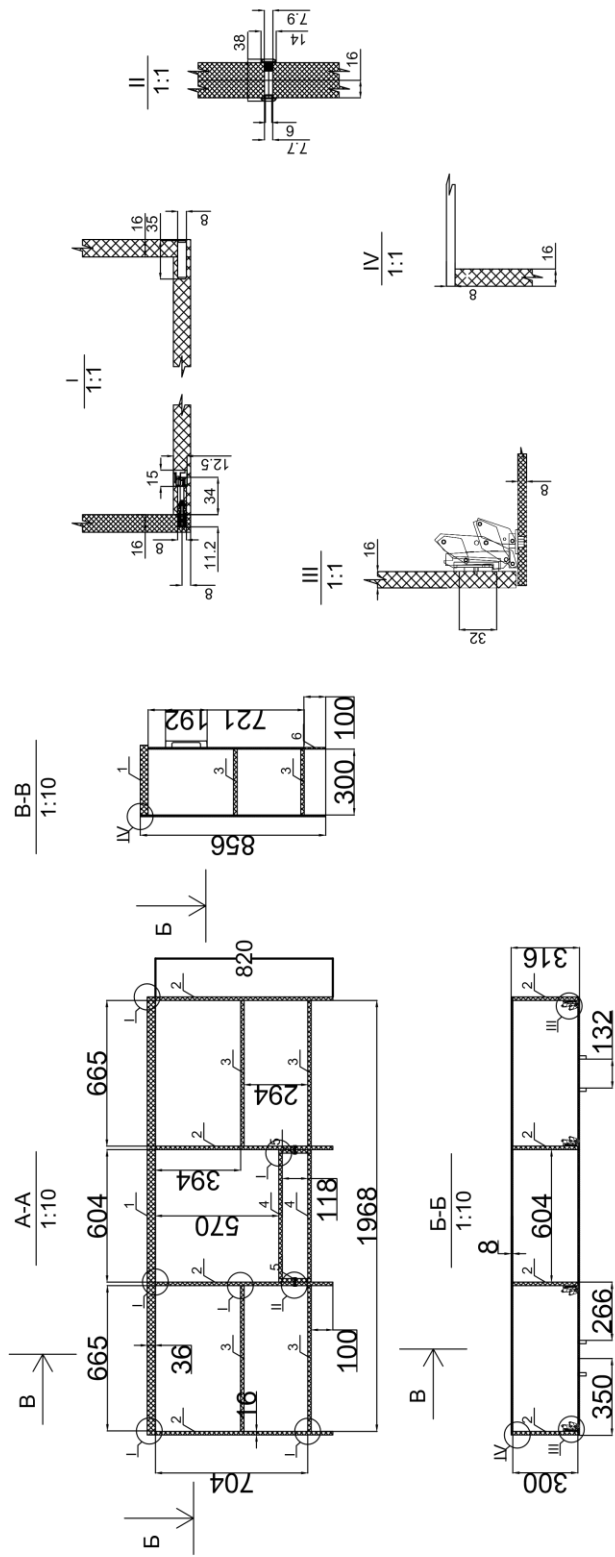
					БР.2026.00.00.00К						
					Кухонний комод	Літ.		Маса	Маштаб		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата					1:10		
Розроб.		Песечко ГП.									
Перев.		Яремчук ЛА.									
						Арк. 1		Аркуш 1			
Н.контр.						НЛТУ України					
Затв.						гр. ДТ-41					



					ДП.ПВ.КБ.04.00.00.СК							
					Фасад шухляди	Літ.			Маса		Маштаб	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата							1:10	
Розроб.		Лесечко П.Д.										
Перев.		Яремчук Л.А.										
						Арк. 1			Аркушів 2			
Н.контр.						НЛТУ України						
Затв.						ст. гр. ДТ -41						



ДП.ПВ.КБ.01.04.00.РК				Літ.	Маса	Маштаб
Горизонтальна перегородка						1:10
				Арк.	Аркушів	
				НЛТУ України		
				ст. гр. ДТ-41		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		
Розроб.	Лесечко П. Д.					
Перев.	Яремчук Л. А.					
				Н.контр.		
				Затв.		

[illegible]

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка
				<u>Документація</u>		
				<u>Деталі</u>		
A4		1	БР.2026.00.12.01.РК	Основа		
				MDF-16		
				ДСТУ ГОСТ 16371:2016		
				665×300	1	
		2	БР.2026.00.12.02.РК	Личківка крайки поздовж.		
				Шпон струганий - 1		
				ГОСТ 2977-82		
				665×16	2	
		3	БР.2026.00.12.03.РК	Личківка крайки поперечна		
				Шпон струганий - 1		
				ГОСТ 2977-82		
				300×16	2	
		4	БР.2026.00.12.04.РК	Личківка пласті		
				Шпон струганий - 1		
				ГОСТ 2977-82		
				665×300	2	
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	БР.ПВ.КБ.01.04.00.РК Горизонтальна перегородка	
Розробив	Лесечко					
Перевірів	Яремчук					
Н.контр.						
Затв.						
					Літера	Аркуш
						1
						1
					НЛТУ України ст. гр. ДТ-41	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка
				Документація		
				Деталі		
A4		1	БР.2026.00.02.01.РК	Основа		
				MDF-16		
				ДСТУ ГОСТ 16371:2016		
				820×300	1	
		2	БР.2026.00.02.02.РК	Личківка крайки поздовж.		
				Шпон струганий - 1		
				ГОСТ 2977-82		
				820×16	2	
		3	БР.2026.00.02.03.РК	Личківка крайки поперечна		
				Шпон струганий - 1		
				ГОСТ 2977-82		
				300×16	2	
		4	БР.2025.00.02.04.РК	Личківка пласті		
				Шпон струганий - 1		
				ГОСТ 2977-82		
				820×300	2	
				БР.ПВ.КБ.03.00.00.СК		
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		
Розробив		Лесечко			Ліва бічна стінка	Літера
Перевірів		Яремчук				Аркуш
						1
						Аркушів
Н.контр.						1
Затв.					НЛТУ України ст. гр. ДТ-41	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка
				<u>Документація</u>		
				<u>Деталі</u>		
A4		1	БР.2026.00.11.01.РК	Основа		
				MDF-16		
				ДСТУ ГОСТ 16371:2016		
				604×150	1	
		2	БР.2026.00.11.02.РК	Личківка крайки поздовж.		
				Шпон струганий – 1		
				ГОСТ 2977-82		
				604×16	2	
		3	БР.2026.00.11.03.РК	Личківка крайки поперечна		
				Шпон струганий - 1		
				ГОСТ 2977-82		
				150×16	2	
		4	БР.2026.00.11.04.РК	Личківка пласті		
				Шпон струганий - 1		
				ГОСТ 2977-82		
				604×150	2	
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	БР.ПВ.КБ.04.00.00.СК	
Розробив	Лесечко					
Перевірів	Яремчук					
Н.контр.						
Затв.						
					Фасад шухляди	
					Літера Аркуш Аркушів	
					НЛТУ України ст. гр. ДТ-41	

[illegible]

