

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут деревообробних технологій і дизайну

Кафедра технологій меблів і виробів з деревини

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра на тему :
**Проект технологічного процесу машинного цеху
з виготовлення меблевих виробів
на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»**

Виконав: студент четвертого курсу, групи ДТ-42

Колосенко Захар Миколайович

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Керівник: д-р. техн. наук., проф. Гайда С.В.

Рецензент: доц. к.техн.наук Петришак І.В.

Львів – 2026

Національний лісотехнічний університет України

Навчально-науковий інститут
деревообробних технологій і дизайну
Кафедра технологій меблів та виробів з деревини
Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр
Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри ТМВД

проф. Кійко О.А.

“ 02 ” лютого 2026 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Колосенко Захару Миколайовичу

1. Тема роботи: Проект технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»

керівник роботи: д-р техн. наук, проф. Гайда С.В.

затверджені наказом по університету від 31 січня 2026 року, № С- 79 .

2. Термін подання студентом роботи: 15 червня 2026 року.

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:

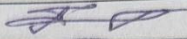
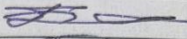
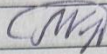
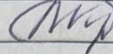
Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2025 рік. Продукція підприємства із цінами. План цеху з існуючим устаткуванням. Основний виріб (фотографії, брошури, креслення, специфікація, технічний опис). Відомості з охорони праці та економіки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічний розділ. Охорона праці. Розділ з економіки. Висновки. Анотація. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Генеральний план підприємства.
2. Креслення виробу в трьох проекціях та розрізах з виносними елементами.
3. Креслення основних складових частин виробу.
4. Планування обладнання в проектованому цеху
5. Технологічний маршрут.
6. Техніко-економічні показники.

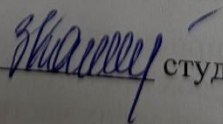
6. Консультанти розділів роботи:

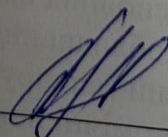
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		
Економічний	Доц. Луців Н.Г.		

7. Дата видачі завдання _____ 02.02.2026 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Збір даних на підприємстві	24.02-16.03	виконав
2.	Техніко-економічне обґрунтування	17.03-25.03	виконав
3.	Написання технологічної частини	26.03-29.04	виконав
4.	Оформлення креслень виробу	26.03-25.05	виконав
5.	Оформлення креслень планувань	06.04-05.06	виконав
6.	Написання розділу з охорони праці	20.05-30.05	виконав
7.	Написання розділу з економіки	18.05-10.06	виконав
8.	Написання висновків та пропозицій	05.06-12.06	виконав
9.	Оформлення пояснювальної записки	01.04-15.06	виконав
10.	Збір рецензій	16.06-20.06	виконав

Студент:  студ. Колосенко Захар Миколайович

Керівник роботи:  проф. Гайда С.В.

Зміст

АНОТАЦІЯ	6
ABSTRACT	7
Вступ	8
Розділ 1	9
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	9
1.1 Вхідні матеріали під час проходження практики на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»	9
1.2 Історична довідка про підприємство ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»	10
1.3 Інформація про виробничу діяльність компанії ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»	11
1.4 Суть та стратегія розширення виробничої діяльності ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»	12
1.5 Потреба у проєктованому цеху для підприємства ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»	13
1.6 Техніко-економічне обґрунтування щодо проєктування нового технологічного процесу на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»	15
1.7 Основні завдання щодо проєктування нового технологічного процесу на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»	16
1.8 Висновки до розділу 1	17
РОЗДІЛ 2	19
ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1 Визначення та підбір приведеної програми для прогнозування випуску меблевих виробів	19
2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу	20
2.3 Розрахунок норм витрат на виріб та на річну програму	22
2.4 Проєктування технологічного процесу за підібраним та розрахованим обладнанням (уточнений варіант)	24
2.5 Встановлення кількості одиниць та видів обладнання і робочих місць з виконанням аналізу завантаженості	25
2.6 Перевірочний розрахунок виробничої площі існуючого приміщення	27
2.7 Опис організації нового технологічного процесу	28
2.8 Обґрунтування та розрахунок транспорту в цеху	29
2.9 Розрахунок числа основних верстатників та допоміжних робітників	30
2.10 Висновки до розділу 2	31

РОЗДІЛ 3	33
3. ОХОРОНА ПРАЦІ	33
3.1 Охорона праці в меблевому цеху та інформація проблемних питань щодо техніки безпеки на підприємстві	33
3.2 Пропозиції щодо охорони праці з позиції впровадження нового проектного цеху	34
3.3 Заходи щодо екології, покращення умов праці, захисту довкілля під час виробничої діяльності підприємства	36
3.4 Висновки до розділу 3	37
РОЗДІЛ 4	39
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	39
4.1. Початкові дані для виконання розрахунків	39
4.2. Розрахунок вартості основних виробничих фондів (обладнання та інвестицій у проект)	40
4.3. Розрахунок витрат на сировину, матеріали та енергоресурси	42
4.4. Розрахунок фонду оплати праці та інших виробничих витрат	43
4.5. Розрахунок витрат на енергоносії	45
4.6. Розрахунок собівартості продукції та основних техніко-економічних показників	45
4.7. Розрахунок економічної ефективності проекту та показників рентабельності	47
4.8. Аналіз структури собівартості та резерви зниження витрат	48
4.9. Висновки до розділу 4	49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	51
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТКИ	54
Відгук наукового керівника	105

АНОТАЦІЯ

У бакалаврській роботі розроблено проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ». Об'єктом дослідження є виробництво корпусних меблів, зокрема пеналів для офісних приміщень із рамково-тахлевими фасадами. У роботі виконано техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження нового виробництва, проаналізовано діяльність підприємства та визначено перспективи його розвитку.

У технологічній частині здійснено підбір матеріалів, розроблено конструкцію виробу, розраховано норми витрат сировини та матеріалів, підібрано сучасне обладнання та спроектовано технологічний процес виготовлення продукції. Визначено необхідну кількість обладнання, робочих місць і персоналу, виконано планування виробничого приміщення та обґрунтовано внутрішньоцеховий транспорт.

У розділі з охорони праці проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, запропоновано заходи щодо підвищення безпеки праці, покращення умов праці та зниження негативного впливу на довкілля.

Економічна частина містить розрахунок собівартості продукції, витрат на виробництво, фонду оплати праці, енергетичних витрат, а також оцінку економічної ефективності проєкту. Встановлено, що річний обсяг виробництва становить 1700 виробів, а реалізація проєкту забезпечує високий рівень рентабельності та короткий строк окупності.

Результати роботи підтверджують технічну та економічну доцільність впровадження проєктованого виробництва та можливість підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Ключові слова: меблеве виробництво, технологічний процес, корпусні меблі, пенал, МДФ, ДСП, собівартість, економічна ефективність, охорона праці, виробнича організація.

ABSTRACT

The bachelor's thesis presents the design of a technological process for a machine workshop for furniture manufacturing at LLC "VIVA DIVAL". The object of the study is the production of cabinet furniture, specifically office cabinets with frame-and-panel facades. The work includes a technical and economic feasibility study for the implementation of a new production line, as well as an analysis of the enterprise's current activities and development prospects.

The technological section covers material selection, product design, calculation of material consumption rates, selection of modern equipment, and development of the manufacturing process. The required number of machines, workplaces, and personnel is determined, and the layout of the production facility is designed along with the justification of internal transportation systems.

The occupational safety section analyzes hazardous and harmful production factors and proposes measures to improve workplace safety, working conditions, and environmental protection.

The economic section includes calculations of production costs, labor expenses, energy consumption, and overall economic efficiency of the project. It has been established that the annual production volume is 1,700 units, and the project ensures a high level of profitability and a short payback period.

The results confirm the technical and economic feasibility of implementing the proposed production process and demonstrate the potential to increase the competitiveness of the enterprise.

Keywords: furniture manufacturing, technological process, cabinet furniture, office cabinet, MDF, chipboard, production cost, economic efficiency, occupational safety, production organization.

Вступ

Сучасний етап розвитку меблевої промисловості України характеризується зростанням конкуренції, підвищенням вимог до якості продукції, а також необхідністю впровадження ефективних технологічних процесів, спрямованих на зниження собівартості виробів та раціональне використання матеріальних і трудових ресурсів. Особливо актуальним є вдосконалення технологій виготовлення корпусних меблів, які займають значну частку на ринку завдяки універсальності, функціональності та попиту як у побутовому, так і в офісному сегменті.

У зв'язку з цим важливим завданням є проектування нових або модернізація існуючих виробничих підрозділів меблевих підприємств, зокрема машинних цехів, які забезпечують основні операції механічної обробки деревинних матеріалів та формування елементів меблевих виробів.

Об'єктом дослідження даної бакалаврської роботи є виробнича діяльність ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ», що спеціалізується на виготовленні меблевої продукції, зокрема дерев'яних каркасів для м'яких меблів, із використанням цінних порід деревини. У сучасних умовах підприємство планує розширення асортименту продукції шляхом впровадження виробництва корпусних меблів щитової конструкції.

Предметом дослідження є технологічний процес виготовлення меблевих виробів, зокрема пеналів для офісних приміщень із рамково-тахлевими фасадами.

Метою роботи є розроблення проекту технологічного процесу машинного цеху для виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ», що забезпечить ефективну організацію виробництва, оптимальне використання ресурсів та підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати виробничу діяльність підприємства; обґрунтувати доцільність створення нового технологічного процесу; розробити технологічний процес виготовлення виробу; підібрати необхідне обладнання; виконати розрахунки виробничих параметрів; розглянути питання охорони праці; здійснити економічну оцінку проекту.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження запропонованих рішень у діяльність підприємства з метою підвищення ефективності виробництва та розширення асортименту продукції.

Розділ 1
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
1.1 Вхідні матеріали під час проходження практики на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»

Вхідні матеріали для виконання бакалаврської роботи були сформовані на основі даних, отриманих під час проходження виробничої практики на підприємстві ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ», а також із відкритих джерел аналітичної інформації щодо діяльності підприємства.

У процесі практики було зібрано та проаналізовано комплекс вихідних даних, які характеризують організаційно-виробничу структуру підприємства, технологічні особливості виготовлення продукції, матеріально-технічну базу, а також перспективи розвитку виробництва.

Зокрема, до основних вхідних матеріалів належать: загальна характеристика підприємства, включаючи дату заснування (29.03.2012), організаційно-правову форму та основні види діяльності відповідно до КВЕД; інформація про виробничу спеціалізацію підприємства, що полягає у виготовленні дерев'яних каркасів для м'яких меблів із використанням масиву деревини (дуб, бук); відомості про керівництво підприємства та організаційну структуру управління; дані про виробничі площі, зокрема розміри машинного цеху (30000×12000 мм, площа 360 м²); інформація про існуючі технологічні процеси обробки деревини та виготовлення заготовок; технічні характеристики обладнання, яке використовується у виробництві; відомості про річну виробничу програму, яка для проектного виробу становить 1700 одиниць продукції на рік; креслення та конструктивні особливості виробу (пенал для офісних приміщень розмірами 1850×550×500 мм); інформація про застосовувані матеріали, зокрема MDF-плити товщиною 8 мм для тахлів та MDF-профіль 55×20 мм для рамок фасадів; фінансово-економічні показники діяльності підприємства, що характеризують обсяги доходів, прибутковість та динаміку розвитку.

Аналіз зібраних матеріалів показав, що підприємство має сформовану виробничу базу та досвід роботи з натуральною деревиною, проте існує необхідність у розширенні асортименту продукції за рахунок впровадження виробництва корпусних меблів. Це зумовлено як ринковими потребами, так і можливістю більш ефективного використання виробничих потужностей.

Особливу увагу було приділено конструктивним характеристикам проектного виробу. Пенал для офісних приміщень має комбіновану конструкцію, що включає корпус із плитних матеріалів та фасади рамково-тахлевого типу. Така конструкція потребує застосування різноманітних технологічних операцій, зокрема розкрою плит, фрезерування профілів, свердління, складання та оздоблення.

Таким чином, зібрані вхідні матеріали є достатньою базою для розроблення проекту технологічного процесу машинного цеху та дозволяють обґрунтувати вибір технологічних рішень, обладнання та організації виробництва.

1.2 Історична довідка про підприємство ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»

Товариство з обмеженою відповідальністю «ВІВА ДІВАЛЬ» було засноване 29 березня 2012 року в місті Львів. Підприємство зареєстроване відповідно до чинного законодавства України та здійснює свою діяльність у формі товариства з обмеженою відповідальністю, що передбачає відповідальність учасників у межах їхніх внесків до статутного капіталу. Розмір статутного капіталу становить 2400 грн, що є характерним для підприємств малого бізнесу на етапі створення.

Із моменту заснування підприємство було орієнтоване на виробництво меблевої продукції, зокрема елементів для м'яких меблів. Основний акцент у діяльності ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» було зроблено на виготовленні дерев'яних каркасів із натуральної деревини, таких як дуб та бук. Така спеціалізація обумовлена наявністю сировинної бази в регіоні, так і високим попитом на якісні екологічно чисті матеріали у меблевій промисловості.

На початковому етапі розвитку підприємство функціонувало як виробничий підрозділ із відносно невеликим обсягом виробництва, орієнтований переважно на виконання індивідуальних та дрібносерійних замовлень. У подальшому, завдяки накопиченню виробничого досвіду, розширенню клієнтської бази та вдосконаленню технологічних процесів, підприємство поступово збільшувало обсяги виробництва та номенклатуру продукції.

Важливим етапом розвитку стало впровадження більш системного підходу до організації виробництва, що включало оптимізацію технологічних операцій, удосконалення матеріально-технічної бази та підвищення рівня кваліфікації персоналу. Це дозволило забезпечити стабільну якість продукції та підвищити конкурентоспроможність підприємства на регіональному ринку.

Згідно з класифікацією видів економічної діяльності, основним видом діяльності підприємства є виробництво інших меблів (КВЕД 31.09). Крім того, підприємство має можливість здійснювати суміжні види діяльності, зокрема виробництво меблів для офісів і підприємств торгівлі (31.01), кухонних меблів (31.02), а також дерев'яних будівельних конструкцій і столярних виробів (16.23). Така диверсифікація діяльності створює передумови для подальшого розширення виробництва та освоєння нових сегментів ринку.

Станом на 2026 рік підприємство має сформовану організаційну структуру управління та діюче виробництво, що функціонує на постійній основі. Керівництво підприємством здійснює уповноважена особа – директор, який відповідає за стратегічний розвиток, виробничу діяльність та фінансово-економічні результати.

Аналіз фінансово-економічних показників підприємства свідчить про наявність коливань у обсягах доходів та прибутковості протягом останніх років, що є характерним для підприємств меблевої галузі в умовах змінного попиту та економічної нестабільності. Водночас підприємство зберігає свою діяльність та має потенціал для подальшого розвитку за рахунок модернізації виробництва та розширення асортименту продукції.

На сучасному етапі розвитку ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» орієнтується на диверсифікацію виробництва шляхом впровадження нових видів продукції,

зокрема корпусних меблів щитової конструкції. Такий напрям є логічним продовженням діяльності підприємства, оскільки дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси, розширити ринки збуту та підвищити економічну ефективність виробництва.

Таким чином, історичний розвиток підприємства характеризується поступовим переходом від вузькоспеціалізованого виробництва до більш універсального меблевого підприємства з потенціалом подальшого технологічного та економічного зростання.

1.3 Інформація про виробничу діяльність компанії ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»

Виробнича діяльність ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» спрямована на виготовлення меблевої продукції з використанням натуральної деревини та плитних матеріалів із застосуванням сучасних технологій обробки. Основною спеціалізацією підприємства є виробництво дерев'яних каркасів для м'яких меблів, що формує базову виробничу компетенцію підприємства та визначає його позицію на ринку.

Виробництво організоване за цеховим принципом із виділенням основних та допоміжних підрозділів. Ключове місце в структурі виробництва займає машинний цех, у якому здійснюються операції механічної обробки деревини, формування заготовок, а також підготовка деталей до складання. Саме цей підрозділ є визначальним у забезпеченні якості кінцевої продукції та продуктивності підприємства в цілому.

Сировинною базою виробництва є деревина твердих листяних порід, зокрема дуба та бука, які характеризуються високими фізико-механічними властивостями, зносостійкістю та довговічністю. Використання даних матеріалів забезпечує виготовлення надійних та міцних конструкцій, що відповідають сучасним вимогам до якості меблевих виробів.

Технологічний процес виготовлення продукції на підприємстві включає такі основні етапи: первинну обробку деревини (розкрій, торцювання), механічну обробку (фрезерування, свердління, калібрування), формування конструктивних елементів, складання каркасів, а також підготовку до подальших оздоблювальних операцій. У процесі виробництва застосовуються як універсальні деревообробні верстати, так і спеціалізоване обладнання, що дозволяє забезпечити необхідну точність обробки та стабільність геометричних параметрів деталей.

Організація виробництва на підприємстві має серійний характер із можливістю адаптації до індивідуальних замовлень. Це забезпечує гнучкість виробничого процесу та дозволяє оперативно реагувати на зміни попиту. Водночас така форма організації потребує оптимізації технологічних маршрутів та раціонального використання виробничих площ і обладнання.

Станом на сьогодні підприємство має виробничі площі, що дозволяють виконувати повний цикл виготовлення основної продукції. Зокрема, машинний цех площею 360 м² є базовим підрозділом, де здійснюється більшість технологічних операцій. Однак існуюча організація виробництва орієнтована переважно на виготовлення каркасних конструкцій і не повністю відповідає вимогам до виробництва корпусних меблів.

У зв'язку з цим на підприємстві сформовано стратегічний напрям розвитку, що передбачає розширення виробничої діяльності шляхом впровадження виготовлення меблевих виробів щитової конструкції. Зокрема, планується освоєння виробництва пеналів для офісних приміщень із використанням плитних матеріалів (MDF) та комбінованих фасадних елементів рамково-тахлевого типу.

Запланована річна виробнича програма становить 1700 одиниць продукції, що вимагає відповідної модернізації технологічного процесу, удосконалення організації виробництва та впровадження нового або модернізованого обладнання.

Аналіз виробничої діяльності підприємства дозволяє зробити висновок, що ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» має достатній виробничий потенціал для реалізації поставлених завдань, проте потребує технологічного переоснащення та оптимізації процесів для ефективного переходу до виробництва нових видів продукції.

Таким чином, виробнича діяльність підприємства характеризується наявністю сформованої технологічної бази, досвіду роботи з якісними матеріалами та потенціалу до розвитку, що створює передумови для впровадження проєктованого технологічного процесу.

1.4 Суть та стратегія розширення виробничої діяльності ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»

Сучасні умови функціонування меблевих підприємств вимагають постійного вдосконалення виробничих процесів, розширення асортименту продукції та адаптації до змін ринкового попиту. У цьому контексті стратегія розвитку ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» передбачає поступовий перехід від вузькоспеціалізованого виробництва дерев'яних каркасів для м'яких меблів до більш диверсифікованої моделі діяльності, що включає виготовлення корпусних меблевих виробів.

Суть розширення виробничої діяльності підприємства полягає у впровадженні нового напрямку – виробництва меблів щитової конструкції, зокрема пеналів для офісних приміщень. Даний вид продукції характеризується високим рівнем попиту на ринку, універсальністю використання та відносно стабільною технологією виготовлення, що робить його економічно доцільним для освоєння.

Стратегічною передумовою такого розширення є наявність у підприємства виробничого досвіду в обробці деревини, кваліфікованого персоналу та базової матеріально-технічної інфраструктури. Водночас виробництво корпусних меблів потребує впровадження нових технологічних операцій, пов'язаних із обробкою плитних матеріалів, точного розкрою, свердління, личкування та складання корпусних конструкцій.

Заплановане виробництво пеналів для офісних приміщень із габаритними розмірами 1850×550×500 мм передбачає використання комбінованих матеріалів. Конструкція виробу включає корпус із плитних матеріалів та фасади рамково-тахлевого типу, де тахля виготовляється з MDF-плит товщиною 8 мм, а рамка – з MDF-профілю перерізом 55×20 мм. Така конструкція дозволяє поєднати

естетичні та функціональні характеристики виробу, забезпечуючи при цьому технологічність виготовлення.

Стратегія розширення виробництва базується на таких основних положеннях: раціональне використання існуючих виробничих площ, зокрема машинного цеху площею 360 м²; впровадження нових технологічних процесів із мінімальними капітальними вкладеннями; модернізація та дооснащення обладнання відповідно до вимог виробництва корпусних меблів; оптимізація технологічних маршрутів руху заготовок і деталей; зниження матеріаломісткості виробництва за рахунок ефективного використання плитних матеріалів; забезпечення стабільної якості продукції шляхом стандартизації технологічних операцій; орієнтація на серійне виробництво з можливістю часткової індивідуалізації продукції.

Важливим аспектом стратегії є також економічна доцільність впровадження нового виду продукції. Виробництво корпусних меблів дозволяє підприємству розширити ринки збуту, зменшити залежність від одного сегмента (м'які меблі) та підвищити рівень завантаження виробничих потужностей. Крім того, використання плитних матеріалів, таких як MDF, сприяє більш стабільній якості продукції та зменшенню втрат матеріалу порівняно з масивною деревиною.

Запланована річна виробнича програма у кількості 1700 одиниць продукції визначає необхідність чіткої організації виробництва, раціонального підбору обладнання та оптимізації виробничих процесів. Це, у свою чергу, обумовлює потребу у розробленні нового технологічного процесу, адаптованого до умов підприємства.

Таким чином, стратегія розширення виробничої діяльності ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» є логічно обґрунтованою та базується на поєднанні наявного виробничого потенціалу з перспективними напрямками розвитку меблевої галузі. Її реалізація дозволить підвищити ефективність діяльності підприємства, зміцнити його конкурентні позиції та забезпечити сталий розвиток у довгостроковій перспективі.

1.5 Потреба у проєктованому цеху для підприємства ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»

У сучасних умовах розвитку меблевої промисловості ефективність діяльності підприємства значною мірою залежить від рівня організації виробництва, технологічного оснащення та здатності швидко адаптуватися до змін ринкового попиту. Для ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ», яке традиційно спеціалізується на виготовленні дерев'яних каркасів для м'яких меблів, актуальним є питання розширення виробничої діяльності шляхом освоєння нового сегмента – виробництва корпусних меблів щитової конструкції.

Існуюча виробнича структура підприємства сформована з урахуванням технологій обробки масивної деревини і не повною мірою відповідає вимогам виготовлення корпусних меблевих виробів. Зокрема, наявні технологічні процеси орієнтовані на виконання операцій розкрою, механічної обробки та складання дерев'яних каркасів, тоді як виробництво корпусних меблів передбачає значно ширший спектр операцій, пов'язаних із обробкою плитних

матеріалів, точним форматуванням, свердлінням системних отворів, обробкою кромek та складанням корпусних конструкцій.

У зв'язку з цим виникає об'єктивна потреба у проєктуванні нового або модернізованого машинного цеху, який буде забезпечувати виконання повного комплексу технологічних операцій для виготовлення меблевих виробів нового типу. Такий цех має бути організований з урахуванням сучасних вимог до ергономіки виробництва, раціонального розміщення обладнання, мінімізації внутрішньоцехових переміщень та забезпечення безперервності технологічного процесу.

Потреба у проєктованому цеху також обумовлена запланованою річною виробничою програмою, яка становить 1700 одиниць пеналів для офісних приміщень. Виготовлення такої кількості продукції потребує відповідного рівня механізації та організації виробництва, що неможливо забезпечити без чітко структурованого технологічного процесу та відповідного виробничого простору.

Особливістю проєктованого виробу є його комбінована конструкція, яка включає корпус із плитних матеріалів та фасади рамково-тахлевого типу. Це вимагає поєднання різних технологічних напрямів обробки, зокрема: розкрою плит MDF та інших листових матеріалів; фрезерування профільних елементів для виготовлення рамок фасадів; свердління отворів під кріплення та фурнітуру; обробки кромek та підготовки деталей до складання; складання корпусів та фасадів.

Існуючі виробничі площі підприємства (машинний цех площею 360 м²) можуть бути використані як основа для організації нового технологічного процесу, проте потребують перепланування, оптимізації розміщення обладнання та, за необхідності, часткового дооснащення сучасними верстатами.

Крім того, проєктування нового цеху дозволяє вирішити низку важливих виробничих проблем, зокрема: підвищення продуктивності праці за рахунок раціональної організації робочих місць; зниження втрат матеріалів шляхом оптимізації процесів розкрою; покращення якості продукції завдяки впровадженню більш точного обладнання; скорочення тривалості виробничого циклу; забезпечення безпечних умов праці відповідно до нормативних вимог.

Важливим фактором є також економічна доцільність створення проєктованого цеху. Впровадження нового технологічного процесу дозволить підприємству збільшити обсяги виробництва, розширити асортимент продукції та підвищити рівень використання виробничих потужностей. Це, у свою чергу, сприятиме зростанню доходів та підвищенню конкурентоспроможності підприємства на ринку меблевої продукції.

Таким чином, потреба у проєктованому машинному цеху для ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» є обґрунтованою як з технологічної, так і з економічної точки зору. Реалізація даного проєкту створить передумови для ефективного впровадження виробництва корпусних меблів та забезпечить подальший розвиток підприємства.

1.6 Техніко-економічне обґрунтування щодо проєктування нового технологічного процесу на ТЗОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»

Техніко-економічне обґрунтування проєктування нового технологічного процесу є ключовим етапом у прийнятті рішення щодо впровадження виробництва корпусних меблевих виробів на ТЗОВ «ВІВА ДІВАЛЬ». Воно базується на комплексному аналізі технологічних можливостей підприємства, ринкових умов, економічної доцільності та ефективності використання наявних ресурсів.

Передумовою для розроблення нового технологічного процесу є стратегічна необхідність розширення асортименту продукції та підвищення рівня завантаження виробничих потужностей підприємства. Існуюча спеціалізація на виготовленні дерев'яних каркасів для м'яких меблів не забезпечує повного використання потенціалу підприємства, зокрема у періоди зниження попиту на дану продукцію. У цьому контексті впровадження виробництва корпусних меблів дозволяє диверсифікувати діяльність та зменшити виробничі ризики.

З технічної точки зору, підприємство має базову матеріально-технічну основу для реалізації нового напрямку діяльності. Наявні виробничі площі, зокрема машинний цех площею 360 м², можуть бути адаптовані під нові технологічні процеси. Крім того, частина існуючого обладнання може бути використана після відповідної модернізації або переналаштування. Водночас для забезпечення повного циклу виготовлення корпусних меблів необхідним є впровадження додаткового обладнання, зокрема для точного розкрою плитних матеріалів, обробки кромки, свердління системних отворів та складання виробів.

Технологічна доцільність проєктування нового процесу визначається конструктивними особливостями виробу. Пенал для офісних приміщень має комбіновану конструкцію, що включає корпус із плитних матеріалів та фасади рамково-тахлевого типу. Це потребує інтеграції різних технологічних операцій у єдиний виробничий процес із чітко визначеними технологічними маршрутами, що забезпечують мінімізацію втрат часу та матеріалів.

Економічна доцільність проєкту обґрунтовується на основі запланованої річної виробничої програми, яка становить 1700 одиниць продукції. Такий обсяг виробництва дозволяє організувати серійний тип виробництва, що сприяє зниженню собівартості продукції за рахунок ефекту масштабу. Крім того, використання плитних матеріалів, таких як MDF, забезпечує більш раціональне використання сировини порівняно з масивною деревиною, що також позитивно впливає на економічні показники.

Важливим елементом техніко-економічного обґрунтування є оцінка витрат на впровадження нового технологічного процесу. До основних витрат належать: витрати на придбання або модернізацію обладнання; витрати на перепланування виробничих площ; витрати на підготовку та навчання персоналу; витрати на впровадження нових технологічних операцій.

Водночас очікуваними результатами впровадження проєкту є: збільшення обсягів виробництва; розширення асортименту продукції; підвищення ефективності використання виробничих ресурсів; зростання доходів підприємства; підвищення конкурентоспроможності продукції.

Окремої уваги заслуговує питання зниження виробничих витрат. Завдяки оптимізації технологічного процесу, впровадженню раціональних схем розкрою матеріалів та використанню сучасного обладнання можливо досягти зменшення відходів та браку продукції, що безпосередньо впливає на собівартість виробів.

Таким чином, техніко-економічне обґрунтування проєктування нового технологічного процесу на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» підтверджує доцільність реалізації даного проєкту. Поєднання наявного виробничого потенціалу підприємства з впровадженням сучасних технологічних рішень створює передумови для ефективного розвитку виробництва та досягнення стабільних економічних результатів.

1.7 Основні завдання щодо проєктування нового технологічного процесу на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»

Проєктування нового технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» є комплексним інженерним завданням, яке охоплює технологічні, організаційні та економічні аспекти виробництва. Враховуючи специфіку діяльності підприємства, а також заплановане освоєння виробництва корпусних меблів, формування чітких і обґрунтованих завдань проєктування є необхідною умовою досягнення високої ефективності виробництва.

Основною метою проєктування є створення раціонального технологічного процесу виготовлення пеналів для офісних приміщень, який забезпечить необхідний рівень якості продукції, продуктивності праці та економічної ефективності виробництва.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити сукупність взаємопов'язаних завдань.

Першочерговим завданням є детальний аналіз конструкції виробу, що дозволяє визначити складові елементи пеналу, їх геометричні параметри, матеріали виготовлення та вимоги до точності обробки. Особлива увага приділяється фасадам рамково-тахлевого типу, які потребують виконання додаткових технологічних операцій, зокрема профілювання та точного складання.

Наступним важливим завданням є розроблення технологічного маршруту виготовлення виробу. Це передбачає встановлення послідовності виконання технологічних операцій, визначення необхідних переходів, а також раціональне поєднання процесів обробки плитних матеріалів та профільних елементів. При цьому необхідно забезпечити мінімізацію внутрішньоцехових переміщень та скорочення тривалості виробничого циклу.

Суттєвим завданням є підбір та обґрунтування необхідного технологічного обладнання. Вибір обладнання здійснюється з урахуванням типу виробництва (серійне), обсягів випуску продукції (1700 одиниць на рік), точності обробки та економічної доцільності. При цьому необхідно враховувати можливість використання наявного обладнання підприємства з подальшою його модернізацією.

Важливим аспектом є розрахунок виробничих параметрів, зокрема визначення трудомісткості виготовлення виробу, продуктивності обладнання, кількості робочих місць та чисельності персоналу. Ці розрахунки дозволяють забезпечити збалансованість виробничого процесу та уникнути «вузьких місць» у виробництві.

Окремим завданням є розроблення раціонального планування машинного цеху. Це включає розміщення обладнання відповідно до технологічного процесу, забезпечення логічної послідовності руху матеріалів і заготовок, а також створення безпечних та ергономічних умов праці. Планування має враховувати площу цеху (360 м²) та забезпечувати ефективне використання виробничого простору.

Не менш важливим є завдання оптимізації використання матеріалів. Це передбачає розроблення раціональних схем розкрою плитних матеріалів, зменшення відходів та підвищення коефіцієнта використання сировини. Особливо актуальним це є при роботі з MDF-плитами, які становлять значну частку матеріальних витрат.

Також необхідно передбачити заходи щодо забезпечення якості продукції. Це включає встановлення контрольних операцій на різних етапах виробництва, визначення допустимих відхилень та впровадження стандартів якості відповідно до нормативних вимог.

Окремим завданням є врахування вимог охорони праці та безпеки виробництва. При проєктуванні технологічного процесу необхідно забезпечити безпечні умови роботи персоналу, передбачити засоби захисту, а також дотримання нормативних документів у сфері охорони праці.

Завершальним завданням є економічна оцінка ефективності запропонованого технологічного процесу. Це передбачає визначення собівартості продукції, розрахунок витрат на впровадження проєкту, а також оцінку його рентабельності.

Таким чином, основні завдання проєктування нового технологічного процесу на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» охоплюють усі ключові аспекти організації виробництва – від аналізу конструкції виробу до економічного обґрунтування. Їх комплексне вирішення забезпечить створення ефективного, раціонального та конкурентоспроможного виробництва корпусних меблевих виробів.

1.8 Висновки до розділу 1

У результаті виконаного техніко-економічного обґрунтування встановлено, що ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» є діючим меблевим підприємством із сформованою виробничою базою, основною спеціалізацією якого є виготовлення дерев'яних каркасів для м'яких меблів із використанням масиву деревини цінних порід, зокрема дуба та бука. Підприємство має досвід організації виробництва, відповідні виробничі площі та кадровий потенціал, що створює передумови для подальшого розвитку.

Аналіз виробничої діяльності показав, що існуюча технологічна структура підприємства орієнтована переважно на обробку масивної деревини та не повністю відповідає вимогам виготовлення корпусних меблевих виробів

щитової конструкції. Водночас встановлено наявність реальних можливостей для розширення виробництва за рахунок впровадження нового виду продукції.

Обґрунтовано доцільність освоєння виробництва пеналів для офісних приміщень із габаритними розмірами 1850×550×500 мм та фасадами рамково-тахлевого типу, що виготовляються з MDF-плит товщиною 8 мм та MDF-профілів перерізом 55×20 мм. Запланована річна виробнича програма у кількості 1700 одиниць продукції свідчить про можливість організації серійного виробництва.

Встановлено, що для реалізації даного напрямку необхідним є проектування нового технологічного процесу, адаптованого до умов підприємства, а також раціональне перепланування машинного цеху площею 360 м² із урахуванням вимог до виробництва корпусних меблів.

Техніко-економічний аналіз підтвердив доцільність впровадження нового технологічного процесу, оскільки це дозволить: розширити асортимент продукції підприємства; підвищити рівень використання виробничих потужностей; знизити залежність від одного сегмента ринку; покращити економічні показники діяльності; підвищити конкурентоспроможність підприємства.

Сформовано основні завдання проектування, які включають розроблення технологічного процесу виготовлення виробу, підбір обладнання, розрахунок виробничих параметрів, організацію виробничого простору, забезпечення якості продукції та дотримання вимог охорони праці.

Таким чином, результати розділу 1 свідчать про наявність технічних, організаційних та економічних передумов для проектування ефективного технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ», що є основою для подальшого виконання технологічної частини бакалаврської роботи.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Визначення та підбір приведеної програми для прогнозування випуску меблевих виробів

Одним із ключових етапів проектування технологічного процесу є визначення приведеної виробничої програми, яка дозволяє обґрунтувати обсяг випуску продукції, здійснити підбір обладнання, визначити потребу в трудових ресурсах та забезпечити економічну ефективність виробництва. Приведена програма враховує як реальні виробничі можливості підприємства, так і інвестиційні ресурси, доступні для впровадження нового технологічного процесу.

Вихідними даними для визначення приведеної програми є: обсяг інвестиційних ресурсів підприємства, що становить 22 300 000 грн; орієнтовна собівартість виготовлення одного виробу; конструктивні та технологічні особливості виробу; можливості виробничих площ та рівень механізації процесу; попит на продукцію та перспективи її реалізації.

Для ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ» прийнято до розрахунку виробництво пеналів для офісних приміщень із габаритними розмірами 1850×550×500 мм, що мають комбіновану конструкцію з використанням MDF-плит товщиною 8 мм для тахлів та MDF-профілів перерізом 55×20 мм для рамкових елементів фасадів. Така конструкція визначає середній рівень трудомісткості та матеріаломісткості виробу, що безпосередньо впливає на його собівартість.

На основі попередніх розрахунків та аналізу витрат встановлено, що при заданому рівні інвестицій підприємство має можливість забезпечити виготовлення близько 1300 одиниць продукції на рік при базовій організації виробництва. Однак цей показник не є остаточним, оскільки він не враховує потенціал оптимізації технологічного процесу, підвищення продуктивності обладнання та раціонального використання робочого часу.

З урахуванням можливостей модернізації виробництва, впровадження більш ефективних технологічних операцій та оптимізації виробничих потоків, приведена виробнича програма коригується у бік збільшення. Це обумовлено тим, що при правильному підборі обладнання, раціональному плануванні цеху та зменшенні втрат часу на внутрішньоцехові переміщення можливо досягти підвищення продуктивності без суттєвого збільшення витрат.

Таким чином, з урахуванням зазначених факторів, прийнято приведену річну програму випуску на рівні 1700 одиниць продукції. Дане значення є економічно обґрунтованим і відповідає умовам серійного типу виробництва, що дозволяє забезпечити стабільний ритм роботи підприємства та ефективне використання виробничих потужностей.

Важливим аспектом є те, що збільшення виробничої програми з 1300 до 1700 одиниць досягається не за рахунок пропорційного збільшення витрат, а за рахунок: оптимізації технологічного процесу; підвищення коефіцієнта використання обладнання; зменшення простоїв; удосконалення організації праці; скорочення втрат матеріалів при розкроях.

З економічної точки зору, така приведена програма дозволяє знизити собівартість одиниці продукції за рахунок розподілу постійних витрат на більшу кількість виробів, що підвищує рентабельність виробництва.

Отже, прийнята приведена виробнича програма у кількості 1700 пеналів на рік є технічно та економічно обґрунтованою, відповідає можливостям підприємства та створює передумови для ефективного функціонування проектного технологічного процесу. Вона слугуватиме базою для подальших розрахунків у технологічній частині роботи, зокрема при визначенні потреби в обладнанні, робочій силі та виробничих площах.

2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу

Прийнятим до проектування виробом є пенал для офісних приміщень із габаритними розмірами 1850×550×500 мм, що належить до корпусних меблів щитової конструкції з комбінованими фасадними елементами рамково-тахлевого типу. Конструкція виробу розроблена з урахуванням сучасних вимог до функціональності, ергономічності, технологічності виготовлення та економічності виробництва.

Конструктивно пенал складається з корпусної частини, фасадних елементів, внутрішнього наповнення та комплекту фурнітури. Корпус утворюється вертикальними та горизонтальними плитними елементами, що формують жорстку просторову конструкцію. Внутрішній простір виробу функціонально поділений на три зони: верхню та нижню – із дверцятами, а також середню – із двома висувними шухлядами.

Корпус виготовляється з деревинно-стружкових плит (ДСП) товщиною 18 мм, що забезпечує достатню жорсткість та стійкість конструкції до експлуатаційних навантажень. Використання ДСП є економічно обґрунтованим, оскільки даний матеріал характеризується стабільністю геометричних розмірів, доступною вартістю та достатніми фізико-механічними властивостями для меблевих виробів даного типу.

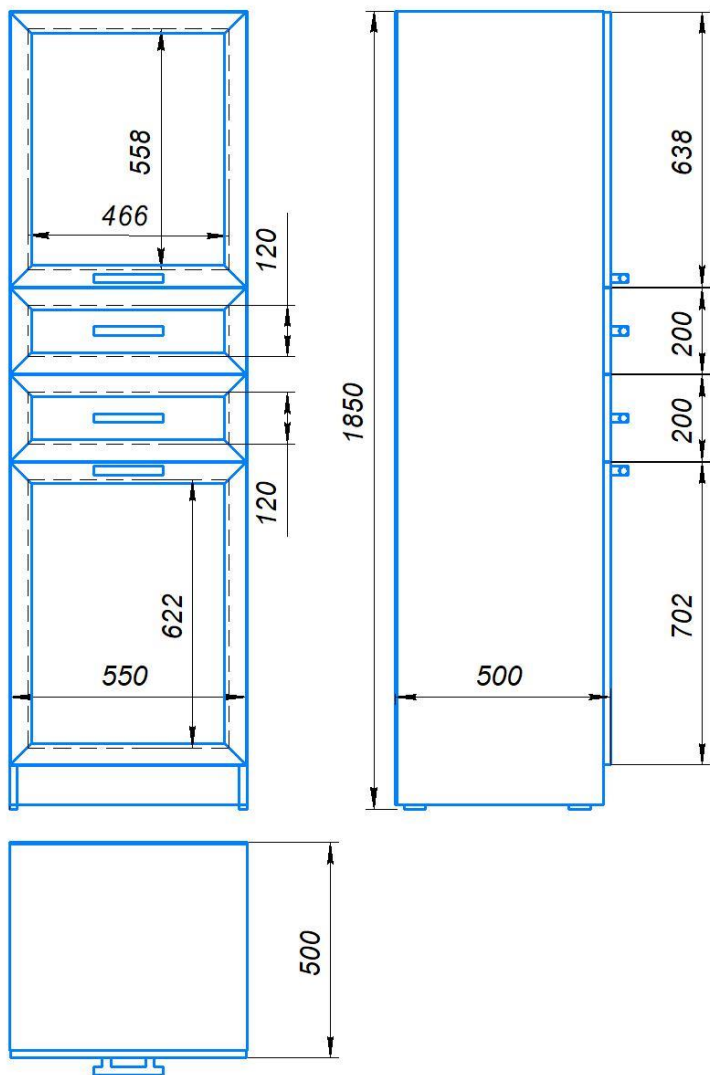
Фасадні елементи виконані у вигляді рамково-тахлевої конструкції. Рамка виготовляється з MDF-профілю перерізом 55×20 мм, що забезпечує достатню міцність, точність обробки та естетичний вигляд виробу. Тахля (вставка) виготовляється з MDF-плити товщиною 8 мм. Така конструкція фасаду дозволяє досягти поєднання декоративності та технологічності, а також зменшити масу виробу порівняно з суцільними плитними фасадами.

Застосування MDF як матеріалу для фасадів обумовлене його однорідною структурою, що забезпечує високу якість обробки поверхні, можливість точного фрезерування профілів та хороші показники адгезії оздоблювальних матеріалів. Крім того, MDF є більш стабільним матеріалом порівняно з масивною деревиною, що знижує ризик деформацій у процесі експлуатації.

Задня стінка виробу може виконуватися з тонких плитних матеріалів (наприклад, ДВП або HDF), що зменшує матеріаломісткість виробу та водночас забезпечує достатню просторову жорсткість конструкції.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

БР.ПВ.ПО.00.00.00.ГК



				БР.ПВ.ПО.00.00.00.ГК					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пенал для офісної кімнати		Лист.	Масса	Масштаб
Разраб.		Колосенко З.М.							1:10
Пров.		Гайда С.В.							
Т.контр.									
Н.контр.					Габаритне креслення		Лист	Листов	1
Уме.							НЛТУ України ст. гр.ДТ-42		

Функціональність виробу забезпечується раціональним розподілом внутрішнього простору. Верхня та нижня частини пеналу призначені для зберігання предметів різного призначення, що закриваються дверцятами, тоді як середня частина оснащена двома шухлядами, які забезпечують зручний доступ до вмісту. Така компоновка відповідає вимогам офісного використання та дозволяє ефективно організувати зберігання документів і дрібних предметів.

Фурнітура виробу підбирається з урахуванням надійності, довговічності та зручності експлуатації. До складу фурнітури входять: напрямні для шухляд (телескопічного або роликового типу); завіси для дверцят; стяжні елементи (ексцентрики, конфірмати); шканти для фіксації елементів конструкції; ручки; опори; полицетримачі.

Згідно з проведеним аналізом, доцільним є використання фурнітури промислового виробництва (зокрема за каталогами типу BLUM або аналогів), що забезпечує високу якість з'єднань та довговічність виробу.

Конструкція виробу передбачає використання роз'ємних та нероз'ємних з'єднань. Основними типами з'єднань є: шкантові з'єднання; стяжки ексцентрикового типу; гвинтові з'єднання; клейові з'єднання (для окремих елементів фасадів).

Ергономічність виробу забезпечується відповідністю його габаритів стандартам офісних меблів, а також зручністю доступу до внутрішніх відділень. Висота виробу (1850 мм) дозволяє ефективно використовувати вертикальний простір приміщення, при цьому зберігається доступність верхніх полиць для користувача.

З екологічної точки зору використані матеріали відповідають сучасним вимогам щодо безпечності. Зокрема, плитні матеріали (ДСП, MDF) повинні відповідати класу емісії формальдегіду не вище E1, що забезпечує їх безпечне використання у житлових та офісних приміщеннях. Використання промислової фурнітури також гарантує відповідність стандартам якості та безпеки.

Конструкція виробу є технологічною, тобто придатною для серійного виготовлення з використанням сучасного деревообробного обладнання. Прямолінійні форми більшості деталей, стандартизовані розміри та застосування типових з'єднань дозволяють забезпечити високу продуктивність виробництва та знизити трудомісткість виготовлення.

Таким чином, прийнятий меблевий виріб характеризується раціональною конструкцією, обґрунтованим вибором матеріалів і фурнітури, високим рівнем функціональності та технологічності. Це створює передумови для ефективного проектування технологічного процесу та організації серійного виробництва на підприємстві.

2.3 Розрахунок норм витрат на виріб та на річну програму

Розрахунок норм витрат матеріалів є одним із ключових етапів технологічного проектування, оскільки дозволяє визначити матеріаломісткість виробу, оцінити економічну ефективність виробництва, а також сформувати базу для подальших розрахунків собівартості продукції. У даному підрозділі виконано комплексний розрахунок витрат основних, допоміжних та

комплектуючих матеріалів на виготовлення одного виробу та на річну програму випуску у кількості 1700 одиниць.

В основу розрахунків покладено дані робочих креслень виробу, специфікації деталей, а також нормативні підходи до визначення технологічних відходів і коефіцієнтів використання матеріалів.

Першим етапом було визначення норм витрат основних деревинних матеріалів. Згідно з виконаними розрахунками (Форма №1), до складу виробу входять деталі з MDF та ламінованої ДСП товщиною 18 мм, а також допоміжні елементи з MDF товщиною 8 мм. Для кожної деталі визначено чистові розміри, розміри заготовок, об'єм або площу, а також враховано технологічні припуски та втрати при розкрої.

Зокрема, встановлено, що: основні корпусні елементи виготовляються з ДСП товщиною 18 мм; фасадні елементи виконуються з MDF (рамки – профіль MDF, тахлі – MDF 8 мм); сумарна норма витрат плитних матеріалів на один виріб становить близько 0,0748 м³ для ДСП та 0,0024 м³ для MDF плит; додатково враховано витрати крайкових матеріалів (PVC 0,6 мм), які становлять у середньому 18,5971 м.п. на виріб.

Розрахунок балансу деревинних матеріалів (Форма №4) показав, що при виготовленні 1000 виробів загальні відходи становлять 11,965 м³, з яких: обрізки – 7,319 м³; тирса – 4,323 м³; стружка – 0,323 м³.

На річну програму 1700 виробів загальні відходи відповідно становлять: 20,34 м³ загальних відходів; 12,44 м³ обрізків; 7,35 м³ тирси; 0,55 м³ стружки.

Ці показники свідчать про достатньо високий рівень ефективності використання матеріалів, що досягається за рахунок раціонального розкрою та оптимізації технологічного процесу.

Наступним етапом було визначення витрат клеєвих матеріалів. Відповідно до розрахунків (Форми №5 та №6), для склеювання елементів використовується клей марки Jowat-112A. Площа поверхонь, на які наноситься клей, становить 0,0153 м² на виріб. При нормі витрат 0,268 кг/м² загальна витрата клею становить 0,0041 кг на один виріб.

Важливим елементом є також розрахунок витрат фурнітури та комплектуючих (Форма №15). До складу виробу входять: шканти Ø8×30 – 34 шт; стяжки ексцентрикові – 12 шт; завіси – 4 шт; ручки – 4 шт; опори – 4 шт; полицетримачі – 8 шт; напрямні – 2 шт; інші елементи кріплення.

Крім того, виконано розрахунок витрат металевих виробів (Форма №16), який включає шурупи різних типорозмірів, гвинти та шайби. Загальна маса металевих виробів на один виріб становить близько 0,63 кг з урахуванням коефіцієнта технологічних втрат.

Узагальнені результати розрахунків (Форма №17) показують, що на річну програму 1700 виробів необхідно: 127,207 м³ ДСП; 4,000 м³ MDF (8 мм); 31615,049 м.п. крайкового матеріалу; 14324,158 м.п. профілю MDF; 6,971 кг клею; значна кількість фурнітури та кріпильних елементів (у десятках тисяч штук).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що найбільшу частку у структурі матеріальних витрат займають плитні матеріали та крайка, що є характерним для

корпусних меблів. Водночас витрати клею та металевих виробів мають менший вплив на загальну собівартість продукції.

Таким чином, виконаний розрахунок норм витрат матеріалів дозволяє: визначити матеріаломісткість виробу; оцінити ефективність використання сировини; сформулювати основу для економічних розрахунків; забезпечити планування матеріально-технічного забезпечення виробництва.

Отримані результати будуть використані у подальших підрозділах для вибору обладнання, розрахунку виробничих параметрів та визначення економічної ефективності проєктованого технологічного процесу.

2.4 Проектування технологічного процесу за підібраним та розрахованим обладнанням (уточнений варіант)

Проектування технологічного процесу виготовлення пеналу для офісного приміщення виконано з урахуванням уточненого складу обладнання та організації робочих місць, що забезпечує відповідність процесу реальним виробничим умовам та підвищує достовірність розрахунків. Технологічний процес побудовано за принципом прямої організації виробництва з раціональним розміщенням обладнання та мінімізацією зустрічних і перехресних потоків матеріалів.

В якості основного технологічного обладнання прийнято: форматно-розкрійний верстат РК-400А, крайколичкувальний верстат КАМ-10У, свердлильно-присадочний верстат G-63BN, обробний центр CNC-350, вусовий верстат BWU-250, прес-рамку НР-120, а також допоміжне обладнання – вайму НР-6КХ. Операції складання, контролю та пакування виконуються на універсальних робочих місцях (РМ).

Технологічний процес розпочинається з операції розкрою плитних матеріалів (ДСП, MDF), яка здійснюється на форматно-розкрійній дільниці із застосуванням верстата РК-400А. На даному етапі проводиться поділ листового матеріалу на заготовки згідно з картами розкрою. Використання даного обладнання забезпечує високу точність геометричних розмірів та мінімальні припуски на подальшу обробку, що позитивно впливає на загальний коефіцієнт використання матеріалу.

Після розкрою заготовки направляються на операцію личкування крайок, яка виконується на крайколичкувальному верстаті КАМ-10У. Тут здійснюється нанесення крайкового матеріалу PVC на відкриті торці деталей корпусу. Дана операція є важливою з точки зору забезпечення довговічності виробу, оскільки захищає матеріал від вологи та механічних пошкоджень, а також формує естетичний вигляд деталей.

Наступним етапом є свердлильно-присадочні роботи, що виконуються на верстаті G-63BN. На цьому обладнанні здійснюється формування отворів під шканти, стяжки, конфірмати, завіси та інші елементи фурнітури. Висока точність позиціонування отворів забезпечує взаємозамінність деталей та якість подальшого складання.

Окрему групу операцій становить обробка фасадних елементів рамково-тахлевої конструкції. Дані операції виконуються на обробному центрі CNC-350,

де здійснюється фрезерування профілів MDF, формування пазів, шипів та інших конструктивних елементів. Використання числового програмного керування дозволяє досягти високої повторюваності та точності обробки.

Для забезпечення якісного кутового з'єднання елементів рам застосовується вусовий верстат BWU-250, на якому виконується точне обрізання деталей під заданим кутом. Це забезпечує щільне прилягання елементів та підвищує міцність конструкції фасадів.

Збирання рамкових фасадів здійснюється у два етапи. Спочатку виконується попереднє складання та фіксація елементів у ваймі НР-6КХ, що дозволяє забезпечити правильну геометрію виробу. Після цього проводиться остаточне склеювання у прес-рамці НР-120, яка створює необхідний тиск для формування міцного клейового з'єднання. Даний підхід дозволяє підвищити якість фасадів та зменшити ймовірність деформацій.

Після виготовлення окремих деталей і вузлів технологічний процес переходить до складальних операцій, які виконуються на універсальних робочих місцях (РМ). Спочатку здійснюється складання корпусу виробу: з'єднання бокових стінок, полиць, цоколя та задньої стінки. Далі проводиться складання шухляд, яке включає монтаж боковин, днища та встановлення напрямних.

Наступним етапом є встановлення фасадів та навішування дверей. На цьому ж робочому місці виконується монтаж фурнітури: завіс, ручок, опор, напрямних та інших комплектуючих. Всі операції виконуються з використанням ручного інструменту та спеціалізованих пристосувань, що забезпечують необхідну точність і швидкість монтажу.

Після завершення складальних операцій виріб надходить на ділянку технічного контролю (РМ), де проводиться перевірка відповідності геометричних параметрів, якості обробки поверхонь, правильності функціонування рухомих елементів та відповідності вимогам нормативної документації.

Заключним етапом технологічного процесу є пакування продукції у розібраному вигляді, що виконується на окремому робочому місці. Пакування передбачає використання захисних матеріалів та комплектування виробу всіма необхідними елементами та інструкцією для складання.

Таким чином, спроектований технологічний процес із використанням верстатів РК-400А, КАМ-10У, G-63BN, CNC-350, BWU-250, прес-рамки НР-120, вайми НР-6КХ та універсальних робочих місць забезпечує логічну послідовність операцій, ефективне використання обладнання та досягнення високої якості готової продукції. Раціональне поєднання механізованих і ручних операцій дозволяє оптимізувати виробничий цикл і забезпечити стабільний випуск продукції відповідно до заданої програми.

2.5 Встановлення кількості одиниць та видів обладнання і робочих місць з виконанням аналізу завантаженості

Визначення необхідної кількості обладнання та робочих місць здійснюється на основі розрахованої трудомісткості виготовлення виробів, річної програми випуску (1700 шт.) та ефективного фонду часу роботи обладнання. Розрахунок

виконується із урахуванням технологічних втрат часу, які прийнято в межах 3–5 % залежно від складності операцій та типу обладнання.

Загальна трудомісткість обробки на 1000 виробів коригується з урахуванням технологічних втрат, після чого визначається потреба у верстатогодинах на річну програму. Отримані значення порівнюються з ефективним фондом часу роботи одного верстата, який визначається виходячи з 250 робочих днів на рік, 8-годинної зміни та коефіцієнта використання часу (з урахуванням простоїв на ремонт і обслуговування).

На основі проведених розрахунків встановлено, що для забезпечення річної програми випуску пеналів доцільно прийняти наступну кількість обладнання: форматно-розкрійний верстат РК-400А – 1 одиниця; крайколичкувальний верстат КАМ-10У – 1 одиниця; свердлильно-присадочний верстат G-63BN – 1 одиниця; обробний центр CNC-350 – 1 одиниця; вусовий верстат BWU-250 – 1 одиниця; прес-рамка НР-120 – 1 одиниця; вайма НР-6КХ – 1 одиниця.

Таким чином, загальна кількість основного технологічного обладнання становить 7 одиниць. Аналіз завантаженості обладнання показує, що ступінь використання верстатів є нерівномірним, що є характерним для меблевого виробництва з багатостадійною обробкою. Найбільш завантаженим є форматно-розкрійний верстат РК-400А, коефіцієнт використання якого становить близько 98 %, що свідчить про його критичну роль у технологічному процесі та необхідність стабільної роботи без простоїв.

Високий рівень завантаження також характерний для вайми НР-6КХ (понад 96 %) та прес-рамки НР-120 (близько 88 %), що обумовлено значною трудомісткістю операцій склеювання та формування рамкових фасадів. Вусовий верстат BWU-250 має рівень завантаження на рівні близько 77 %, що забезпечує певний резерв виробничої потужності.

Середній рівень завантаження спостерігається для крайколичкувального верстата КАМ-10У (близько 73 %) та свердлильно-присадочного верстата G-63BN (приблизно 69 %), що є оптимальним з точки зору забезпечення ритмічності виробництва та можливості компенсації пікових навантажень.

Найменш завантаженим є обробний центр CNC-350 (близько 28 %), що пояснюється відносно невеликою часткою операцій, які потребують складної фрезерної обробки. Це створює резерв виробничих потужностей, який може бути використаний для розширення асортименту продукції або збільшення обсягів виробництва.

Середній рівень завантаження обладнання по дільниці становить близько 62 %, що свідчить про наявність резерву виробничої потужності та можливість збільшення річної програми без суттєвих капіталовкладень у додаткове обладнання.

Аналіз варіантів зміни річної програми показує, що при збільшенні обсягів виробництва до 120–150 % від базового рівня завантаження обладнання вирівнюється та наближається до оптимального значення (70–75 %). При подальшому зростанні програми до 300 % і більше виникає необхідність у введенні додаткових одиниць обладнання, особливо для вузьких місць технологічного процесу – форматного розкрою, крайколичкування та операцій склеювання. Що стосується робочих місць, то їх кількість визначається

відповідно до прийнятого обладнання та структури технологічного процесу. Для кожної одиниці обладнання передбачається одне робоче місце оператора. Додатково організовуються робочі місця для складальних операцій, технічного контролю та пакування продукції.

Загалом структура робочих місць включає: робочі місця операторів основного обладнання – 7; робочі місця складання (корпус, шухляди, фасади) – 3–4; робоче місце технічного контролю – 1; робоче місце пакування – 1.

Таким чином, загальна кількість робочих місць формується з урахуванням забезпечення безперервності технологічного процесу та раціонального розподілу праці. Отже, проведений розрахунок і аналіз показують, що прийнята кількість обладнання та організація робочих місць забезпечують виконання заданої річної програми випуску пеналів при раціональному рівні завантаженості, з наявністю резерву виробничої потужності для подальшого розвитку підприємства.

2.6 Перевірочний розрахунок виробничої площі існуючого приміщення

Перевірочний розрахунок виробничої площі виконується з метою встановлення відповідності фактичної площі цеху потребам організації запроєктованого технологічного процесу.

Розрахунок базується на визначенні сумарної площі, необхідної для розміщення технологічного обладнання, робочих місць, транспортних проходів, а також допоміжних і побутових приміщень.

Відомо, що загальна площа існуючого виробничого приміщення становить 360 м². Площа, зайнята технологічним обладнанням, за результатами попередніх розрахунків становить: $S_1 = 93,64 \text{ м}^2$.

Для забезпечення нормального функціонування виробництва необхідно передбачити проходи та проїзди для транспортування матеріалів і переміщення працівників. Згідно з прийнятим підходом, їх площа становить 25 % від площі, зайнятої обладнанням: $S_2 = 0,25 S_1 = 0,25 \cdot 93,64 = 23,41 \text{ м}^2$.

Наступним елементом є площа, зайнята робочими місцями. Кількість обладнаних робочих місць становить 9, при цьому нормативна площа одного робочого місця приймається рівною 9 м². Таким чином: $S_3 = 9 \cdot 9 = 81,00 \text{ м}^2$.

Площа відділу технічного контролю приймається згідно з вихідними даними: $S_4 = 48,00 \text{ м}^2$.

Площа побутових приміщень становить: $S_5 = 30,00 \text{ м}^2$.

Площа складських та інших допоміжних приміщень становить: $S_6 = 30,00 \text{ м}^2$. Сумарна необхідна площа для організації виробництва визначається як:

$$S_{\text{заг}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6$$

$$S_{\text{заг}} = 93,64 + 23,41 + 81,00 + 48,00 + 30,00 + 30,00 = 306,05 \text{ м}^2.$$

Отже, фактична площа приміщення (360 м²) перевищує розрахункову потребу: $\Delta S = 360 - 306,05 = 53,95 \text{ м}^2$.

Отриманий резерв площі становить близько 15 % від загальної площі приміщення, що є позитивним фактором, оскільки забезпечує можливість розширення виробництва у майбутньому; встановлення додаткового

обладнання; покращення умов праці за рахунок збільшення проходів; організації додаткових зон зберігання або підготовки матеріалів.

Таким чином, проведений перевірочний розрахунок показує, що існуюча площа виробничого приміщення є достатньою для розміщення прийнятого технологічного обладнання, організації робочих місць та допоміжних зон.

При цьому наявний резерв площі забезпечує гнучкість виробництва та можливість його подальшого розвитку без необхідності розширення приміщень.

2.7 Опис організації нового технологічного процесу

Організація нового технологічного процесу виготовлення пенала для офісного приміщення виконана на основі раціонального поєднання підбраного обладнання, послідовності технологічних операцій та планувального рішення цеху. Основною метою є забезпечення безперервного, прямого руху матеріальних потоків із мінімальними витратами часу та ресурсів.

В основу організації покладено принцип прямолінійного технологічного маршруту, що виключає зустрічні та перехресні потоки заготовок і готових виробів. Всі операції згруповані за функціональним призначенням і розташовані відповідно до логіки обробки матеріалу – від надходження сировини до складу готової продукції.

Технологічний процес починається з ділянки розкрою плитних матеріалів (ДСП, ДВП, МДФ), яка оснащена форматно-розкрійним верстатом РК-400А. На цій стадії здійснюється розкрій листових матеріалів на заготовки відповідно до карт розкрою. Організація робочого місця передбачає зону складування вхідної сировини та місце тимчасового зберігання розкrojених деталей.

Після розкрою заготовки передаються на ділянку личкування крайок, де використовується верстат КАМ-10У. Тут виконується облицювання кромek деталей, що забезпечує їх експлуатаційні та естетичні характеристики. Розміщення цієї ділянки безпосередньо після розкрою мінімізує транспортні переміщення.

Наступною є ділянка свердління і присаджування отворів, яка оснащена свердлильно-присаджувальним верстатом G-63BN. Тут формуються отвори під фурнітуру, шканти та інші з'єднання. Точність цієї операції є критичною для подальшого складання виробу.

Для складних обробок передбачено використання обробного центру CNC-350, який забезпечує високу точність та автоматизацію виконання операцій фрезерування, пакування та свердління. Це дозволяє зменшити вплив людського фактору та підвищити якість продукції.

Ділянка шліфування реалізована на базі верстата BWU-250, де здійснюється доведення поверхонь деталей до необхідної якості перед складанням або оздобленням. Розташування цієї ділянки перед складанням забезпечує завершеність обробки деталей.

Складання виробів організоване на окремих робочих місцях (РМ), кількість яких становить 9. Тут виконуються операції складання корпусу, шухляд, встановлення фурнітури, навішування дверей та монтаж полиць. Робочі місця

розташовані таким чином, щоб забезпечити зручність доступу до деталей і мінімізувати переміщення працівників.

Для операцій склеювання застосовується прес-рама НР-1201, яка забезпечує необхідне зусилля для формування міцних з'єднань. Додатково використовується вайма НР-6КХ для фіксації деталей під час складання та склеювання.

Контроль якості здійснюється на окремій ділянці технічного контролю, площа якої становить 48 м². Тут проводиться перевірка геометричних параметрів, якості обробки та комплектності виробів.

Завершальним етапом є пакування продукції у розібраному вигляді та передача її на склад готової продукції, який розташований у кінцевій частині технологічного потоку. Це забезпечує логічне завершення виробничого процесу.

Організація виробничого простору виконана відповідно до плану цеху, що забезпечує: раціональне розміщення обладнання без перевантаження площі; достатню ширину проходів і проїздів; зручність обслуговування обладнання; безпечні умови праці; можливість подальшої модернізації виробництва.

Таким чином, запропонований технологічний процес є логічно завершеним, узгодженим з наявним обладнанням та плануванням цеху, забезпечує ефективне використання виробничих ресурсів і відповідає вимогам сучасного меблевого виробництва.

2.8 Обґрунтування та розрахунок транспорту в цеху

Організація внутрішньоцехового транспорту є важливою складовою ефективного функціонування виробничого процесу, оскільки забезпечує безперервність переміщення матеріалів, заготовок та готових виробів між технологічними операціями. Вибір транспортних засобів здійснюється з урахуванням типу виробництва, габаритів деталей, маси заготовок, а також конфігурації виробничого приміщення.

У даному проєкті застосовано комбіновану систему транспортування, яка включає рольганги для лінійного переміщення заготовок та ручні візки з підйомною платформою для гнучкого обслуговування робочих місць.

Обґрунтування вибору транспортних засобів

Для транспортування плитних матеріалів і деталей між основними операціями (розкрій, личкування, свердління, обробка) доцільно використовувати рольганги типу СР-30, які забезпечують: безперервність подачі заготовок; зменшення фізичних навантажень на працівників; скорочення часу транспортування; підвищення продуктивності праці.

Рольганги встановлюються між ключовими одиницями обладнання (РК-400А, КАМ-10У, G-63ВН, CNC-350), формуючи потокову лінію.

Для переміщення деталей у зонах складання, міжопераційного накопичення, а також для транспортування до складу готової продукції використовуються ручні візки з підйомною платформою типу РВ-22, які забезпечують: мобільність і універсальність використання; можливість роботи в обмежених умовах; регулювання висоти платформи під рівень робочих столів; обслуговування декількох робочих місць одним транспортним засобом.

Розрахунок кількості транспортних засобів

Кількість транспортних засобів визначається з урахуванням виробничої програми (1700 виробів), кількості робочих місць, довжини технологічного маршруту та необхідної пропускної здатності.

1. Ручні візки з підйомною платформою (РВ-22)

Кількість візків приймається виходячи з обслуговування робочих місць складання та допоміжних операцій.

Кількість робочих місць: $n_{pm} = 9$

З урахуванням коефіцієнта резерву (1,5 для уникнення простоїв): $n(\text{візків}) = 9 \times 1,5 \approx 14$ шт.

Приймаємо: 14 ручних візків РВ-22

Це забезпечує: паралельне обслуговування декількох потоків; відсутність затримок при транспортуванні; резерв на випадок нерівномірного завантаження.

2. Секції рольгангу (СР-30)

Кількість рольгангів визначається за кількістю основних транспортних ділянок між обладнанням.

Основні ділянки: Розкрій $\rightarrow$ личкування , Личкування $\rightarrow$ свердління , Свердління $\rightarrow$ CNC , CNC $\rightarrow$ шліфування , Шліфування $\rightarrow$ складання , Складання $\rightarrow$ контроль , Контроль $\rightarrow$ пакування , Пакування $\rightarrow$ склад готової продукції . З урахуванням необхідної довжини та розбиття на стандартні секції:

Приймаємо: 8 секцій рольгангу СР-30.

Це забезпечує: безперервність руху деталей; рівномірне завантаження обладнання; мінімізацію ручних переміщень.

Прийнята система внутрішньоцехового транспорту у складі: 14 ручних візків РВ-22; 8 секцій рольгангу СР-30 є технічно обґрунтованою та відповідає умовам виробництва. Вона забезпечує ефективне переміщення матеріальних потоків, скорочення непродуктивних витрат часу та підвищення загальної продуктивності цеху.

2.9 Розрахунок числа основних верстатників та допоміжних робітників

Розрахунок чисельності персоналу виконано на основі прийнятої кількості обладнання, організації технологічного процесу та нормативних коефіцієнтів співвідношення основних і допоміжних працівників. Враховано однозмінний режим роботи та забезпечення безперервності виробничого процесу.

Визначення чисельності основних виробничих робітників

До основних робітників належать верстатники, які безпосередньо обслуговують технологічне обладнання (форматно-розкрійний, личкувальний, свердлильно-присаджувальний верстати, обробний центр, шліфувальне обладнання, прес, вайма), а також працівники складальних операцій.

Загальна кількість одиниць основного обладнання та організованих робочих місць становить: технологічне обладнання – 7 од.; робочі місця складання – 9 од. З урахуванням багатOVERSTATного обслуговування та суміщення операцій прийнято базову кількість основних робітників: $n_0 = 13$ осіб

Для визначення спискової чисельності враховується коефіцієнт облікового складу (1,15), який компенсує відпустки, лікарняні та інші втрати робочого часу: $n_{\text{осн}} = 13 \times 1,15 = 14,95 \approx 15$ осіб.

Визначення чисельності допоміжних робітників

Чисельність допоміжних робітників визначається у відсотковому співвідношенні до основних. До них належать: транспортні робітники; комплектувальники; працівники складу; обслуговуючий персонал.

Приймається коефіцієнт: $k_1 = 0,25$

Тоді чисельність: $n_{\text{доп}} = 15 \times 0,25 = 3,75 \approx 4$ особи

Визначення чисельності керівників і службовців

До цієї категорії входять майстер, технолог, контролер якості, обліковий персонал. Приймається коефіцієнт: $k_2 = 0,08$. $n_{\text{кер}} = 15 \times 0,08 = 1,2 \approx 1$ особа

Загальна чисельність персоналу. Загальна спискова чисельність визначається як сума всіх категорій: $N_{\text{заг}} = 15 + 4 + 1 = 20$ осіб

Розрахована чисельність персоналу: основні виробничі робітники – 15 осіб; допоміжні робітники – 4 особи; керівники та службовці – 1 особа; разом – 20 осіб відповідає обсягу виробничої програми (1700 виробів на рік), кількості обладнання та організації технологічного процесу. Така структура забезпечує ефективну роботу цеху без перевантаження персоналу та створює резерв для стабільного функціонування виробництва.

2.10 Висновки до розділу 2

У розділі 2 виконано комплексне проектування технологічного процесу виготовлення пенала для офісного приміщення з урахуванням сучасних вимог до організації меблевого виробництва, ефективного використання обладнання та виробничих площ.

На основі аналізу конструкції виробу та підбору матеріалів розроблено раціональний технологічний маршрут обробки деталей, який забезпечує послідовність виконання операцій від розкрою до складання та пакування продукції. Прийнята схема організації виробництва є прямою, що дозволяє мінімізувати внутрішньоцехові переміщення та скоротити тривалість виробничого циклу.

Підібрано та обґрунтовано склад основного технологічного обладнання, зокрема верстати моделей РК-400А, КАМ-10У, G-63ВН, CNC-350, BWU-250, НР-1201 та НР-6КХ. Розрахунок кількості обладнання показав, що для забезпечення річної програми випуску 1700 виробів достатньо 7 одиниць основного обладнання при середньому рівні завантаженості близько 62%, що свідчить про наявність резерву виробничої потужності.

Проведений аналіз завантаженості обладнання при зміні виробничої програми (100–500%) підтвердив стабільність роботи системи та можливість нарощування обсягів виробництва без суттєвої модернізації.

Обґрунтовано систему внутрішньоцехового транспорту, яка включає 8 секцій рольгангів СР-30 та 14 ручних візків з підйомною платформою РВ-22. Така організація транспорту забезпечує безперервність матеріальних потоків і зниження трудомісткості транспортних операцій.

Виконано перевірочний розрахунок виробничої площі цеху. Встановлено, що при фактичній площі 360 м² сумарна потреба у виробничих, допоміжних та побутових площах становить 224,05 м², що підтверджує достатність наявного приміщення та можливість резерву для подальшого розвитку виробництва.

Розраховано чисельність персоналу, яка становить 20 осіб, у тому числі 15 основних робітників, 4 допоміжних та 1 керівник. Така структура забезпечує ефективне функціонування виробничого процесу без перевантаження працівників.

Отже, розроблений технологічний процес є технічно обґрунтованим, економічно доцільним та відповідає вимогам сучасного меблевого виробництва. Він забезпечує раціональне використання обладнання, площ і трудових ресурсів, а також створює передумови для підвищення продуктивності та якості продукції.

РОЗДІЛ 3
3 ОХОРОНА ПРАЦІ
3.1 Охорона праці в меблевому цеху та інформація проблемних питань
щодо техніки безпеки на підприємстві

Охорона праці в меблевому виробництві є невід’ємною складовою організації технологічного процесу та спрямована на забезпечення безпечних і здорових умов праці працівників відповідно до вимог чинного законодавства України. Виробнича діяльність у меблевому цеху характеризується наявністю комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що виникають у процесі механічної обробки деревинних матеріалів, використання електрообладнання, клеїв, лакофарбових матеріалів та транспортних засобів.

Згідно із положеннями Закон України «Про охорону праці», роботодавець зобов’язаний створити на кожному робочому місці умови праці відповідно до нормативно-правових актів, забезпечити дотримання вимог безпеки технологічних процесів, машин і механізмів, а також організувати систему управління охороною праці. Додатково вимоги до безпеки праці регламентуються ДБН В.2.2-28:2018 та ДСТУ EN ISO 12100, які встановлюють загальні принципи проєктування безпечного виробництва.

У меблевому цеху основними небезпечними виробничими факторами є механічні, електричні, фізичні та хімічні. Механічні фактори пов’язані з роботою деревообробних верстатів (форматно-розкрійні, крайкувальні, свердлильно-присаджувальні, обробні центри), де існує ризик травмування ріжучими інструментами, рухомими частинами обладнання, а також при подачі та обробці заготовок. Особливу небезпеку становлять операції розкрою та фрезерування, під час яких можливе відкидання заготовок або уламків інструменту.

Електричні фактори обумовлені використанням значної кількості електрифікованого обладнання. Порушення ізоляції, відсутність заземлення або неправильна експлуатація можуть призвести до ураження електричним струмом. Відповідно до вимог Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, всі електроустановки повинні мати справне заземлення, захисні пристрої та періодично проходити технічний контроль.

Фізичні фактори включають підвищений рівень шуму та вібрації, що виникають при роботі деревообробних верстатів. Тривалий вплив шуму понад допустимі рівні (згідно з ДСН 3.3.6.037-99) може призвести до професійних захворювань органів слуху. Крім того, значну небезпеку становить деревний пил, який утворюється при обробці ДСП, МДФ та інших матеріалів. Він не лише погіршує умови праці, але й може викликати захворювання дихальних шляхів та створює вибухонебезпечне середовище.

Хімічні фактори пов’язані із застосуванням клеїв (наприклад, на основі формальдегіду), лакофарбових матеріалів та допоміжних речовин. Вдихання їх парів може негативно впливати на здоров’я працівників, що регламентується нормами ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Аналіз існуючих умов праці на підприємствах меблевої галузі дозволяє виділити ряд проблемних питань щодо техніки безпеки. По-перше, це недостатній рівень оснащення обладнання захисними огороженнями та

блокувальними пристроями, що підвищує ризик травматизму. По-друге, часто спостерігається недостатня ефективність систем аспірації та вентиляції, що призводить до накопичення пилу в робочій зоні. По-третє, має місце недотримання вимог щодо організації робочих місць, зокрема недостатня площа, захаращеність проходів і відсутність чіткої логістики переміщення матеріалів.

Окремою проблемою є недостатній рівень навчання та інструктажу працівників з охорони праці. Незважаючи на вимоги Типове положення про навчання з питань охорони праці, не всі працівники проходять регулярне навчання та перевірку знань, що негативно впливає на рівень безпеки.

Крім того, слід відзначити недостатній контроль за використанням засобів індивідуального захисту, таких як захисні окуляри, навушники, респіратори та спецодяг. Їх відсутність або нерегулярне використання значно підвищує ризик професійних захворювань і травм.

Таким чином, охорона праці в меблевому цеху є складною системою заходів, яка потребує комплексного підходу. Виявлені проблемні питання свідчать про необхідність удосконалення організації виробництва, впровадження сучасних засобів захисту, автоматизації процесів та підвищення рівня культури безпеки на підприємстві. Це створює передумови для розроблення ефективних заходів з охорони праці у проєктованому цеху, які будуть розглянуті в наступному підпункті.

3.2 Пропозиції щодо охорони праці з позиції впровадження нового проєктованого цеху

Впровадження нового проєктованого меблевого цеху створює можливість комплексного вирішення питань охорони праці ще на стадії проєктування, що є найбільш ефективним підходом до забезпечення безпечних умов праці. На відміну від існуючих виробництв, де заходи безпеки часто мають коригувальний характер, у даному випадку реалізується превентивний принцип, що відповідає вимогам Закон України «Про охорону праці» та сучасним підходам до управління ризиками.

У проєктованому цеху передбачено раціональне планування виробничого простору, яке забезпечує чітке розмежування технологічних зон, відсутність перехресних потоків матеріалів та достатню ширину проходів і проїздів. Такий підхід відповідає вимогам ДБН В.2.2-28:2018 і сприяє зниженню ризику травматизму при переміщенні заготовок і роботі транспортних засобів. Особлива увага приділяється організації безпечних маршрутів руху для ручних візків та зон розміщення рольгангів, що мінімізує контакт працівників із рухомими об'єктами.

Однією з ключових пропозицій є застосування сучасного технологічного обладнання (РК-400А, КАМ-10У, G-63BN, CNC-350, BWU-250, НР-1201, НР-6КХ), яке оснащено штатними засобами захисту, включаючи захисні кожухи, блокувальні пристрої, системи аварійної зупинки та датчики безпеки. Відповідно до вимог ДСТУ EN ISO 12100, всі машини повинні бути спроектовані таким чином, щоб мінімізувати ризики на всіх етапах їх експлуатації.

Для зниження рівня запиленості та покращення якості повітряного середовища у проєкті передбачено ефективну систему аспірації та вентиляції. Локальні відсмоктувачі встановлюються безпосередньо на деревообробному обладнанні, що дозволяє видаляти пил у місці його утворення.

Загальнообмінна вентиляція забезпечує підтримання допустимих концентрацій шкідливих речовин відповідно до санітарних норм, зокрема ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

З метою зменшення впливу шуму та вібрації передбачено встановлення обладнання на вібропоглинаючих основах, застосування шумоізоляційних матеріалів, а також використання індивідуальних засобів захисту органів слуху. Контроль рівня шуму здійснюється відповідно до ДСН 3.3.6.037-99.

У проєкті також враховано вимоги електробезпеки. Все обладнання підлягає обов'язковому заземленню, передбачено встановлення автоматичних вимикачів, пристроїв захисного відключення та регулярний технічний контроль електромереж відповідно до Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Розміщення електрощитового обладнання виконано у спеціально відведених зонах із обмеженим доступом.

Особлива увага приділяється організації робочих місць. Вони спроектовані з урахуванням ергономічних вимог: оптимальна висота робочих поверхонь, достатній простір для виконання операцій, зручне розміщення інструментів та матеріалів. Це дозволяє знизити фізичне навантаження на працівників і підвищити продуктивність праці.

У складі проєкту передбачено створення окремої ділянки технічного контролю, що забезпечує не лише контроль якості продукції, але й додатковий рівень безпеки шляхом виявлення дефектів, які можуть впливати на експлуатаційні характеристики виробів.

Також передбачено облаштування побутових приміщень (30 м²), що відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

Важливим елементом системи охорони праці є організація навчання та інструктажу персоналу.

Усі працівники повинні проходити первинний, повторний та позаплановий інструктаж відповідно до вимог Типове положення про навчання з питань охорони праці. Додатково передбачено впровадження системи внутрішнього контролю за дотриманням правил безпеки.

Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту є обов'язковою умовою безпечної роботи. У проєкті передбачено використання захисних окулярів, респіраторів, навушників, рукавиць та спецодягу залежно від характеру виконуваних робіт.

Таким чином, запропоновані заходи з охорони праці базуються на сучасних принципах проєктування безпечного виробництва та забезпечують комплексний підхід до мінімізації виробничих ризиків. Реалізація цих заходів у проєктованому цеху дозволить створити безпечні, комфортні та ефективні умови праці, що відповідають чинним нормативним вимогам та сучасному рівню розвитку меблевої промисловості.

3.3 Заходи щодо екології, покращення умов праці, захисту довкілля під час виробничої діяльності підприємства

В умовах сучасного виробництва меблевої продукції питання екологічної безпеки та покращення умов праці набувають особливого значення, оскільки деревообробні процеси супроводжуються утворенням пилу, відходів, викидів шкідливих речовин та шумового навантаження. Тому при проектуванні нового меблевого цеху передбачено комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу виробничої діяльності як на працівників, так і на навколишнє природне середовище.

Одним із основних екологічних аспектів є утворення деревинного пилу під час механічної обробки матеріалів (ДСП, МДФ, ДВП). Для його зменшення у проєкті передбачено встановлення ефективної системи аспірації, яка включає локальні відсмоктувачі на кожному верстаті та централізовану систему пиловидалення. Це дозволяє значно знизити концентрацію пилу у робочій зоні та забезпечити відповідність санітарним нормам, зокрема вимогам ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Зібраний пил та стружка направляються на подальшу утилізацію або використання як вторинна сировина (наприклад, для виробництва паливних брикетів), що відповідає принципам ресурсозбереження.

Значна увага приділяється поводженню з виробничими відходами. Відходи деревинних матеріалів (обрізки, тирса, пил) сортуються за видами та накопичуються у спеціально відведених місцях. Частина відходів використовується повторно у виробництві або передається на переробку. Це відповідає вимогам Закон України «Про управління відходами» та сприяє зменшенню навантаження на довкілля.

У процесі виготовлення меблів використовуються клеї та інші хімічні матеріали, які можуть виділяти леткі органічні сполуки. Для зменшення їх впливу передбачено застосування матеріалів із низьким рівнем емісії шкідливих речовин, а також ефективну вентиляцію робочих зон. Використання сучасних клеїв (наприклад, типу Jowat) дозволяє знизити рівень виділення формальдегіду та інших токсичних компонентів.

Важливим фактором покращення умов праці є зниження рівня шуму та вібрації. Для цього у проєкті передбачено використання сучасного обладнання з покращеними шумовими характеристиками, встановлення вібропоглинаючих опор та застосування шумоізоляційних матеріалів. Рівень шуму контролюється відповідно до вимог ДСН 3.3.6.037-99, що дозволяє уникнути негативного впливу на здоров'я працівників.

Для забезпечення сприятливого мікроклімату у виробничих приміщеннях передбачено систему опалення та вентиляції, яка підтримує оптимальні параметри температури, вологості та швидкості руху повітря. Це особливо важливо при роботі з деревинними матеріалами, які чутливі до змін кліматичних умов, а також для забезпечення комфортних умов праці.

З метою зменшення енергоспоживання у проєкті передбачено використання енергоефективного обладнання, сучасних електродвигунів та освітлення на базі

LED-технологій. Це дозволяє не лише знизити витрати електроенергії, але й скоротити непрямий вплив на довкілля.

Окремо слід відзначити заходи щодо організації території підприємства. Передбачено раціональне розміщення складів матеріалів і готової продукції, що дозволяє мінімізувати внутрішньоцехові переміщення та зменшити витрати енергії. Зони зберігання обладнані таким чином, щоб виключити можливість забруднення ґрунту або потрапляння відходів у навколишнє середовище.

Для підвищення рівня екологічної безпеки та культури виробництва передбачено проведення регулярного контролю стану довкілля, включаючи вимірювання рівня запиленості, шуму та концентрації шкідливих речовин у повітрі. Результати контролю використовуються для своєчасного впровадження коригувальних заходів.

Таким чином, запропонований комплекс екологічних заходів і заходів з покращення умов праці забезпечує зниження негативного впливу виробництва на довкілля, створення безпечних і комфортних умов праці для персоналу, а також відповідність діяльності підприємства сучасним екологічним та санітарним вимогам. Це сприяє сталому розвитку підприємства та підвищенню його конкурентоспроможності.

3.4 Висновки до розділу 3

У розділі 3 розглянуто комплекс питань, пов'язаних із забезпеченням охорони праці, покращенням умов праці та мінімізацією негативного впливу виробничої діяльності на довкілля при організації меблевого виробництва.

Встановлено, що меблеве виробництво характеризується наявністю небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зокрема механічних, електричних, фізичних та хімічних, які можуть впливати на здоров'я працівників. Основними проблемними аспектами є підвищений рівень запиленості, шуму, використання електрообладнання, а також недосконалість організації робочих місць і недостатній рівень контролю за дотриманням вимог безпеки.

У результаті аналізу встановлено, що ефективне вирішення цих проблем можливе шляхом впровадження комплексу організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів ще на стадії проєктування виробництва. Запропоновані рішення щодо охорони праці передбачають раціональне планування виробничого простору, використання сучасного безпечного обладнання, впровадження систем аспірації та вентиляції, забезпечення електробезпеки, зниження рівня шуму та вібрації, а також організацію навчання персоналу.

Окрему увагу приділено екологічним аспектам виробництва. Обґрунтовано необхідність впровадження заходів щодо зменшення утворення та ефективної утилізації деревинних відходів, зниження рівня шкідливих викидів у повітря, використання екологічно безпечних матеріалів та енергоефективних технологій. Це дозволяє забезпечити відповідність діяльності підприємства сучасним екологічним вимогам та принципам сталого розвитку.

Встановлено, що реалізація запропонованих заходів сприятиме: зниженню рівня виробничого травматизму; покращенню санітарно-гігієнічних умов праці; підвищенню продуктивності праці; зменшенню негативного впливу на довкілля; забезпеченню відповідності нормативним вимогам у сфері охорони праці та екології.

Таким чином, результати розділу 3 підтверджують, що впровадження проєктованого технологічного процесу у поєднанні з сучасними заходами охорони праці та екологічної безпеки дозволяє створити безпечне, ефективне та екологічно відповідальне виробництво, що є необхідною умовою стабільного функціонування та розвитку меблевого підприємства.

РОЗДІЛ 4

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Початкові дані для виконання розрахунків

Економічна частина дипломного проекту є завершальним етапом техніко-технологічного обґрунтування розробленого виробництва та спрямована на визначення економічної доцільності впровадження проєктованого технологічного процесу виготовлення меблевої продукції, зокрема пеналів для офісних приміщень.

У даному розділі здійснюється комплексна оцінка виробничо-господарської діяльності підприємства з урахуванням прийнятих технічних рішень, складу та вартості обладнання, обсягів виробництва, трудових ресурсів і матеріальних витрат. Основною метою є визначення рівня витрат на виготовлення продукції, формування її собівартості, оцінка прибутковості виробництва та встановлення основних техніко-економічних показників діяльності підприємства.

Вихідними даними для економічних розрахунків є результати попередніх розділів проєкту, зокрема: річна програма випуску продукції, яка становить 1700 одиниць; склад та кількість технологічного обладнання (7 одиниць основного устаткування); площа виробничого приміщення – 360 м²; чисельність виробничого персоналу – 20 осіб (табл. 1.); витрати сировини та матеріалів; фонд оплати праці; енергетичні витрати та інші показники, наведені у відповідних розрахункових таблицях.

Основні вхідні показники

Табл. 4.1.

№	Назва показників	Одиниці вим.	За проєктом
	Річний випуск пеналів для офісу	штук	1700,00
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3.	Змінність роботи	змін	1
4.	Число одиниць технологічного устаткування	штук	7
5	Площа цеху по внутрішньому обміру	м ²	360
6.	Чисельність виробничих робітників:	осіб	
	на одну зміну	- “ -	15
7.	Річне споживання електроенергії		40,024
	у т. ч.: - на технологічні потреби	тис. кВт год	38,223
	- на освітлення		1,802
8.	Річне споживання пари - разом,	тон	—
	у т.ч.: - на технологічні потреби	-“-	
	- на опалення, побутові потреби	-“-	
9.	Річне споживання води - разом,	м ³	—
	у т. ч.: - на технологічні потреби	-“-	
	- на побутові і протипожежні потреби	-“-	
10.	Зворотні відходи		19,791
	ділові	м ³	12,442
	паливні	-“-	7,349

У процесі виконання економічного обґрунтування використано методики розрахунку, що базуються на діючих нормативних документах та рекомендаціях з планування і аналізу діяльності промислових підприємств, зокрема

положеннях щодо формування собівартості продукції, визначення фонду оплати праці, амортизаційних відрахувань та ефективності використання виробничих ресурсів.

Особливу увагу приділено структурі витрат на виробництво продукції, яка включає прямі матеріальні витрати, витрати на оплату праці, загальновиробничі витрати, енергетичні витрати та інші складові. Аналіз структури витрат дозволяє визначити найбільш вагомі статті витрат і обґрунтувати можливі напрямки їх оптимізації.

Таким чином, економічна частина проєкту забезпечує обґрунтоване підтвердження ефективності впровадження нового технологічного процесу, дозволяє оцінити рівень рентабельності виробництва та сформулювати висновки щодо доцільності реалізації проєкту в умовах сучасного виробництва меблевої продукції.

4.2. Розрахунок вартості основних виробничих фондів (обладнання та інвестицій у проєкт)

Розрахунок вартості основних виробничих фондів є одним із ключових етапів економічного обґрунтування проєкту, оскільки дозволяє визначити обсяг капітальних вкладень, необхідних для організації виробництва пеналів для офісних приміщень. До складу основних виробничих фондів у даному проєкті включено технологічне обладнання, транспортні засоби, електронно-обчислювальну техніку, а також інші витрати, пов'язані з введенням обладнання в експлуатацію.

Згідно з розрахунковими даними (табл. 4.2), до складу технологічного обладнання входять такі основні одиниці: форматно-розкрійний верстат РК-400А, личкувальний верстат КАМ-10У, свердлильно-присадковий верстат G-63BN, обробний центр CNC-350, верстат для шліфування BWU-250, прес-рамка НР-120І та вайма НР-6КХ. Загальна вартість технологічного обладнання становить 2347,51 тис. грн.

Крім основного обладнання, у виробничому процесі передбачено використання внутрішньоцехових транспортних засобів, зокрема ручних візків з підйомною платформою (тип РВ-22) у кількості 14 одиниць та секцій рольгангу (тип СР-30) у кількості 8 одиниць. Загальна вартість транспортних засобів становить 372,00 тис. грн, що забезпечує ефективне переміщення заготовок і готових виробів між робочими місцями.

До складу допоміжних засобів включено електронно-обчислювальну техніку, зокрема персональний комп'ютер (тип Intel), вартість якого становить 46,00 тис. грн. Дана техніка використовується для управління технологічними процесами, підготовки виробничої документації та контролю виробництва.

Сумарна вартість основного обладнання та транспортних засобів складає:
 $2347,51 + 372,00 + 46,00 = 2765,51$ тис. грн.

Додатково враховуються інші основні засоби, витрати на які приймаються у розмірі 13,5 % від вартості основного обладнання. Таким чином, вартість інших основних засобів включена у загальну суму 2765,51 тис. грн.

	Розрахунок вартості нового обладнання				Табл.4. 2
№	Назва	Тип	К- сть	Вартість, тис. грн.	
з/п				Одиниці	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	В-т формат	PK-400A	1	583,25	583,25
2	В-т личкув.	KAM-10Y	1	295,65	295,65
3	В-т присад.	G-63BN	1	211,37	211,37
4	Обр. центр	CNC-350	1	859,62	859,62
5	В-т вусовий	BWU-250	1	145,63	145,63
6	Прес рамка	HP-120I	1	98,65	98,65
7	Вайма	HP-6KX	1	153,34	153,34
	Разом	—			2347,51
	II. Транспортні засоби				
1	Ручні візки з підйомною платформою	PB-22	14	18,00	252,00
2	Секція рольгангу	CP-30	8	15,00	120,00
	Разом	—	—	—	372,00
	III. Електронно-обчислювальні машини				
1	Комп'ютер	Intel	1	46,00	46,00
	Разом	—	—	—	46,00
	IV. Інші основні засоби (13,5%)	13,5	%		
	У. Всього	—	—	—	2765,51
	UI. Тран.-монтажні витрати (16,5% від У), %	16,5	%		456,309 2
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				3221,82

Окрім вартості обладнання, необхідно врахувати транспортно-монтажні витрати, які відповідно до нормативних рекомендацій становлять 16,5 % від вартості основних фондів: $2765,51 \times 0,165 = 456,31$ тис. грн.

Отже, загальна сума капітальних вкладень у виробниче обладнання становить: $2765,51 + 456,31 = 3221,82$ тис. грн.

Отримане значення характеризує повну вартість основних виробничих фондів, необхідних для запуску виробництва.

Додатково виконано розрахунок амортизаційних відрахувань, які включаються до складу витрат підприємства. Для цього враховано вартість виробничої площі (360 м^2) та її нормативну вартість (8,55 тис. грн за м^2), а також вартість обладнання. Відповідно до прийнятих коефіцієнтів (0,0776 для будівель та 0,2085 для обладнання), загальна сума амортизаційних відрахувань становить 910,60 тис. грн на рік.

Таким чином, проведений розрахунок свідчить, що впровадження проєктованого виробництва потребує капітальних вкладень у розмірі 3221,82 тис. грн, що є економічно обґрунтованим з урахуванням обсягів виробництва та забезпечує необхідний рівень технічного оснащення підприємства.

4.3. Розрахунок витрат на сировину, матеріали та енергоресурси

Витрати на сировину, матеріали та енергоресурси є основною складовою виробничої собівартості продукції та безпосередньо впливають на економічну ефективність діяльності підприємства. Їх визначення здійснюється на основі норм витрат матеріалів на одиницю виробу, річної програми випуску продукції та діючих цін на ресурси.

Згідно з розрахунковими даними (табл. 4.3), до складу основних і допоміжних матеріалів, що використовуються при виготовленні пеналів для офісу, входять деревинні матеріали (ДВП, ДСП, МДФ), облицювальні матеріали, фурнітура, кріпильні елементи, а також допоміжні матеріали. Найбільшу частку у витратах займають листові деревинні матеріали та профіль МДФ, що обумовлено конструкцією виробу.

Розрахунок вартості сировини та матеріалів						Табл. 4.3
№	Назва сировини,	Одиниц і вимір.	Витрати матеріалів	На програм у	Ціна за одиницю	Вартість програми ,
	основних і матеріалів		на виріб	1700	грн.	тис. грн.
1	ДВП товщ. 4.0мм	м3.	0,0070	11,93	19950,00	238,02
2	ДСПлам 18,0мм	м3	0,0748	127,21	18680,00	2376,22
3	PCV-0,6.	м.п.	18,5971	31615,05	14,56	460,32
4	профМДФ	м.п.	8,4260	14324,16	135,25	1937,34
5	плита МДФ, 8 мм	м3	0,0024	4,00	24500,00	98,00
6	Jowat-112A	кг	0,0041	6,97	125,34	0,87
7	Шпонка двотавр	шт	32,3200	54944,00	0,05	2,75
8	Шкант Ø 8 × 30	шт	34,3400	58378,00	0,06	3,50
9	Стяжка ексцент. 64 × 15	шт	12,1200	20604,00	8,86	182,55
10	Завіси 96 × 25	шт	4,0400	6868,00	35,64	244,78
11	Ручки 200 × 28	шт	4,0400	6868,00	255,00	1751,34
12	Опори 30 × 10	шт	4,0400	6868,00	3,25	22,32
13	Полицетримачі Ø 4 × 20	шт	8,0800	13736,00	0,55	7,55
14	Напрявні 450 × 24	шт	2,0200	3434,00	212,00	728,01
15	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	12,1200	20604,00	95,65	1970,77
16	Шурупи Ø 2,5 × 13	кг	4,0400	6868,00	98,54	676,77
17	Гвинт Ø 4 × 35	кг	4,0400	6868,00	90,50	621,55
18	Шурупи Ø 3,5 × 16	кг	4,0400	6868,00	93,56	642,57
19	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	8,0800	13736,00	111,25	1528,13
	Разом				64410,06	13493,37
	Т-3 витрати (12,0 %)	12	%		7729,21	1619,20
	Всього:				72139,27	15112,58
	Зворотні відходи					
	ділові, м3			12,4415	900,00	11,20
	паливні, м3			7,34939	450,00	3,31
	Разом:					14,50
	Всього (без відходів)					15098,07

Загальні витрати на сировину і матеріали для річної програми випуску 1700 виробів становлять: сумарна вартість матеріалів: 13493,37 тис. грн; транспортно-заготівельні витрати (12%): 1619,20 тис. грн; повна вартість матеріалів: 15112,58 тис. грн.

У процесі виробництва утворюються зворотні відходи (ділові та паливні), які можуть бути частково реалізовані або використані повторно. Їх загальна вартість становить 14,50 тис. грн, що зменшує загальні матеріальні витрати.

Таким чином, чисті витрати на сировину та матеріали з урахуванням зворотних відходів становлять: $15112,58 - 14,50 = 15098,07$ тис. грн.

У розрахунку на одиницю продукції матеріальні витрати складають: $15098,07 / 1700 = 8881,22$ грн/шт.

Окрім матеріальних витрат, важливою складовою є витрати на енергоресурси, зокрема електроенергію. Відповідно до табл. 4.5, річне споживання електроенергії становить 40,024 тис. кВт·год, з яких основна частина використовується на технологічні потреби.

За тарифом 15,50 грн за 1 кВт·год річні витрати на електроенергію складають: $40,024 \times 15,50 = 620,38$ тис. грн.

Витрати на пару та воду в даному проєкті є незначними або відсутніми, що пов'язано з особливостями технологічного процесу виготовлення меблів.

Отже, проведений розрахунок показує, що матеріальні витрати є домінуючою складовою собівартості продукції та становлять понад 70% у її структурі. Це свідчить про матеріаломісткий характер виробництва меблів і вказує на необхідність раціонального використання сировини, впровадження ресурсозберігаючих технологій та зменшення витрат у процесі обробки матеріалів.

Таким чином, визначені витрати на сировину, матеріали та енергоресурси є обґрунтованими та відповідають прийнятим техніко-технологічним рішенням проєкту.

4.4. Розрахунок фонду оплати праці та інших виробничих витрат

Фонд оплати праці є однією з ключових складових виробничої собівартості продукції та визначається на основі чисельності персоналу, рівня заробітної плати та структури виробничого процесу. Його розрахунок дозволяє оцінити трудомісткість виробництва та сформулювати витрати на оплату праці як основних, так і допоміжних працівників підприємства.

Згідно з розрахунковими даними (табл. 4.4), спискова чисельність персоналу становить 20 осіб, з яких 15 – основні виробничі робітники, 4 – допоміжні робітники та 1 – керівник або службовець. Така структура персоналу відповідає прийнятій організації виробництва та забезпечує виконання річної програми випуску продукції в обсязі 1700 виробів.

Розрахунок фонду оплати праці здійснюється з урахуванням середньомісячної заробітної плати працівників відповідних категорій. Для основних виробничих робітників прийнято річний фонд оплати праці у розмірі 3744,00 тис. грн, що становить найбільшу частку у загальному фонді оплати

праці. Допоміжні робітники формують фонд оплати праці в розмірі 159,50 тис. грн, а керівники та службовці – 312,00 тис. грн.

Фонд оплати праці працюючих

Табл. 4.4

№	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом, в рік
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	
	виробничі робітники, коеф. (1,15)	1	15
	допоміжні робітники, коеф. (0,25)	0,25	4
	керівники, службовці, коеф. (0,08)	0,08	1
	Разом		20
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	20,800	3744,00
	допоміжних робітників	3,323	159,50
	керівників, службовців	26,000	312,00
	Разом		4215,50
3	Річний випуск виробів	штук	1700
4	Зарплатомісткість одного виробу	грн.	2202,35

Таким чином, загальний фонд оплати праці персоналу підприємства становить: $3744,00 + 159,50 + 312,00 = 4215,50$ тис. грн.

У розрахунку на одиницю продукції витрати на оплату праці складають: $4215,50 / 1700 = 2480,88$ грн/шт.

Однак до складу виробничої собівартості включаються лише витрати на оплату праці основних виробничих робітників, які становлять: $3744,00 / 1700 = 2202,35$ грн/шт.

Крім витрат на оплату праці, до складу виробничих витрат включаються відрахування на соціальні заходи, які відповідно до чинного законодавства України становлять 22% від фонду оплати праці основних виробничих робітників. Їх величина складає: $3744,00 \times 0,22 = 823,68$ тис. грн, або 484,52 грн/шт.

До важливих складових собівартості належать також загальновиробничі витрати, які включають витрати на утримання та експлуатацію обладнання, амортизаційні відрахування, оплату праці допоміжного персоналу, витрати на електроенергію, ремонт та інші витрати. Загальна сума таких витрат становить 2600,62 тис. грн, або 1529,78 грн/шт.

До складу інших витрат також входять витрати, не пов'язані безпосередньо з виробничим процесом, зокрема адміністративні та інші операційні витрати, які у даному проекті становлять 1696,66 тис. грн.

Отже, проведений розрахунок показує, що витрати на оплату праці є другою за значенням складовою собівартості продукції після матеріальних витрат і становлять близько 17–18% у її структурі. Загальновиробничі витрати займають близько 12%, що відповідає нормативним значенням для підприємств меблевої галузі.

Таким чином, визначення фонду оплати праці та інших виробничих витрат підтверджує економічну обґрунтованість прийнятої організації виробництва та дозволяє перейти до формування повної собівартості продукції і оцінки ефективності проекту.

4.5. Розрахунок витрат на енергоносії

Розрахунок витрат на енергоносії є важливою складовою економічного обґрунтування проєкту, оскільки дозволяє оцінити експлуатаційні витрати підприємства та визначити рівень енергоемності виробництва. До основних енергоносіїв у меблевому цеху належать електроенергія, теплова енергія (пара) та вода. Розрахунок виконано на основі річної виробничої програми підприємства з випуску 1700 виробів.

Згідно з даними табл. 4.5, загальне річне споживання електроенергії становить 40,024 тис. кВт·год, з яких: на технологічні потреби припадає 38,223 тис. кВт·год; на освітлення виробничих приміщень – 1,802 тис. кВт·год.

Вартість електроенергії визначається за діючим тарифом: $B = Q \times T$, де, Q – річне споживання електроенергії, тис. кВт·год; T – тариф на електроенергію, грн/кВт·год. При тарифі 15,50 грн/кВт·год загальні витрати на електроенергію становлять: $B = 40,024 \times 15,50 = 620,38$ тис. грн/рік.

Розрахунок вартості електроенергії					Табл. 4.5
№	Напрявленія використання	Одиниці	Споживання на рік	Тариф	Сума,
	Електроенергія:		за рік	грн.	тис. грн.
1	на технологічні цілі та побутові потреби	тис. кВт-год	40,024	15,50	620,38

Отже, витрати на електроенергію формують суттєву частину експлуатаційних витрат підприємства, однак їх частка у загальній собівартості продукції залишається відносно невеликою.

Щодо інших енергоносіїв, зокрема пари та води, у даному проєкті їх використання для технологічних потреб не передбачено або є незначним, тому відповідні витрати не враховуються у загальній структурі витрат. Вода використовується переважно для побутових і санітарно-гігієнічних потреб, а також для протипожежного забезпечення, що не має істотного впливу на собівартість продукції.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що виробництво пеналів для офісних приміщень характеризується відносно низькою енергоемністю. Основна частина енерговитрат припадає на роботу деревообробного обладнання (розкрійні, фрезерні, свердлильні та інші верстати), що відповідає технологічним особливостям меблевого виробництва.

Таким чином, витрати на енергоносії є економічно обґрунтованими, відповідають обсягам виробництва та не створюють надмірного навантаження на собівартість продукції, що позитивно впливає на загальну ефективність проєкту.

4.6. Розрахунок собівартості продукції та основних техніко-економічних показників

Розрахунок собівартості продукції є завершальним етапом економічного обґрунтування проєкту та базується на узагальненні всіх попередньо визначених

витрат. Вихідні дані для розрахунку наведені у табл. 4.6 та охоплюють матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, загальновиробничі витрати, а також інші операційні витрати.

Кошторис виробничої собівартості продукції			Табл. 4.6
№		На один.	На програму
з/п	Статті витрат	грн.	тис. грн.
	Випуск Пеналів для офісів	—	1700
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	8881,22	15098,07
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	2202,35	3744,00
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	484,52	823,68
4	Розподілені загальновиробничі витрати	1529,78	2600,62
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)		
6	Виробнича собівартість	13097,87	22266,38
7	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	998,04	1696,66
8	Повна собівартість	14095,91	23963,04
9	Прибуток до оподаткування	3553,39	6040,77
10	Відпускна ціна без ПДВ	17649,30	30003,81
	Ціна заокруглена	6550,00	31440,00

Встановлено, що прямі матеріальні витрати становлять 8881,22 грн на одиницю продукції, або 15098,07 тис. грн на річну програму випуску (1700 шт.), що формує основну частину собівартості виробу. Витрати на оплату праці основних виробничих робітників складають 2202,35 грн на одиницю або 3744,00 тис. грн на рік, що відповідає прийнятій чисельності персоналу та рівню заробітної плати.

Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22%) становлять 484,52 грн на виріб або 823,68 тис. грн на рік. Загальновиробничі витрати, які включають витрати на допоміжний персонал, амортизацію обладнання, витрати на ремонт та електроенергію, становлять 1529,78 грн на одиницю продукції або 2600,62 тис. грн на рік.

Таким чином, виробнича собівартість продукції визначається як сума наведених витрат і становить: $C_{\text{вир}} = 13097,87$ грн на одиницю продукції, або 22266,38 тис. грн на річний обсяг виробництва.

З урахуванням інших операційних витрат, які не включаються до виробничої собівартості (998,04 грн на одиницю або 1696,66 тис. грн на рік), визначається повна собівартість продукції: $C_{\text{повн}} = 14095,91$ грн на одиницю продукції, або 23963,04 тис. грн на рік.

На основі повної собівартості формується прибуток підприємства. Прибуток до оподаткування становить 3553,39 грн на одиницю продукції, що забезпечує річний прибуток у розмірі 6040,77 тис. грн.

Відпускна ціна продукції без ПДВ визначена на рівні 17649,30 грн за одиницю, а з урахуванням ПДВ – 31440,00 грн, що відповідає ринковим умовам і забезпечує необхідний рівень рентабельності.

Аналіз структури собівартості показує, що: матеріальні витрати займають найбільшу частку (понад 70%); витрати на оплату праці становлять близько 17%; загальновиробничі витрати – близько 12%.

Це свідчить про матеріаломісткий характер виробництва, що є типовим для меблевої галузі.

До основних техніко-економічних показників проекту належать: річний обсяг виробництва – 1700 виробів; чисельність персоналу – 20 осіб; виробіток на одного працівника – 85 виробів/рік; повна собівартість одиниці продукції – 14095,91 грн; річний прибуток – 6040,77 тис. грн.

Отже, проведені розрахунки свідчать про економічну доцільність реалізації проекту, забезпечення стабільного рівня прибутковості та ефективне використання виробничих ресурсів.

4.7. Розрахунок економічної ефективності проекту та показників рентабельності

Оцінка економічної ефективності проекту здійснюється на основі узагальнення результатів попередніх розрахунків, зокрема величини інвестицій, собівартості продукції, прибутку та обсягу реалізації. Основною метою є визначення рівня рентабельності виробництва та строку окупності вкладених коштів.

Згідно з табл. 4.2, загальна сума капітальних вкладень у створення виробництва становить: $K = 3221,82$ тис. грн.

Річний прибуток підприємства, отриманий за результатами реалізації продукції (табл. 4.7), дорівнює: $\Pi = 6040,77$ тис. грн/рік.

Техніко-економічні показники		Табл. 4.7	
№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг випуску пеналів для офісу	шт	1700
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	8881,22
3	Чисельність ПВП	осіб	20
4	Виробіток продукції на одного працівника ПВП	шт	85
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	грн.	210774,97
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	6040,77
Висновок			
	Результати виконаних розрахунків засвідчують, що даний інвестиційний проект створює нових робочих місць	20	шт
	і забезпечує, на основі застосування передової технології меблевого виробництва, прибуток від реалізації продукції на рік в сумі	6040,77	тис. грн.

Розрахунок рентабельності продукції. Рентабельність продукції визначається як відношення прибутку до повної собівартості:

$$R_{\text{прод}} = (\Pi / C_{\text{повн}}) \times 100\%$$

Де $C_{\text{повн}} = 23963,04$ тис. грн – повна собівартість річного обсягу продукції.

$$R_{\text{прод}} = (6040,77 / 23963,04) \times 100\% = 25,2\%$$

Отже, рівень рентабельності продукції становить 25,2%, що свідчить про достатню ефективність виробництва.

Розрахунок рентабельності виробництва

Рентабельність виробництва (інвестицій) визначається як відношення прибутку до капітальних вкладень: $R_{\text{вир}} = (\Pi / K) \times 100\%$

$$R_{\text{вир}} = (6040,77 / 3221,82) \times 100\% = 187,5\%$$

Це означає, що вкладені кошти повністю покриваються прибутком протягом короткого періоду, а проєкт є високорентабельним.

Розрахунок строку окупності. Строк окупності визначається як відношення капітальних вкладень до річного прибутку: $T_{\text{ок}} = K / \Pi$

$$T_{\text{ок}} = 3221,82 / 6040,77 = 0,53 \text{ року}$$

Таким чином, строк окупності становить приблизно 0,53 року (близько 6 місяців), що є дуже високим показником ефективності інвестицій.

Додаткові техніко-економічні показники

На основі проведених розрахунків визначено також: обсяг реалізації продукції – 30003,81 тис. грн/рік; прибуток на одиницю продукції – 3553,39 грн; повна собівартість одиниці продукції – 14095,91 грн; виробіток на одного працівника – 85 виробів/рік.

Отримані результати свідчать, що проєкт організації виробництва пеналів для офісних приміщень є економічно ефективним. Високий рівень рентабельності продукції (25,2%) та виробництва (187,5%), а також короткий строк окупності (0,53 року) підтверджують доцільність впровадження проєкту. Раціональна структура витрат і оптимальне використання ресурсів забезпечують стабільний фінансовий результат та конкурентоспроможність продукції на ринку.

4.8. Аналіз структури собівартості та резерви зниження витрат

Аналіз структури собівартості продукції є важливим етапом економічного обґрунтування, оскільки дозволяє визначити найбільш витратомісткі складові виробництва та виявити можливі резерви зниження витрат. На основі даних табл. 4.6 встановлено, що повна собівартість одного виробу становить 14095,91 грн, при цьому структура витрат має наступний вигляд.

Найбільшу частку у собівартості займають прямі матеріальні витрати – 70,41% (8881,22 грн на виріб). Це свідчить про матеріаломісткий характер виробництва, що є типовим для меблевої галузі, де основними ресурсами є деревинні плити, фурнітура та допоміжні матеріали.

Другою за величиною складовою є витрати на оплату праці основних виробничих робітників – 17,46% (2202,35 грн). Це підтверджує достатній рівень механізації та автоматизації виробництва, оскільки частка трудових витрат не є домінуючою.

Загальновиробничі витрати становлять 12,13% (1529,78 грн) і включають витрати на допоміжний персонал, амортизацію обладнання, електроенергію та витрати на ремонт. Їх частка є економічно обґрунтованою та відповідає галузевим показникам.

Таким чином, структура собівартості має раціональний вигляд, проте основні резерви зниження витрат зосереджені саме у найбільш значущих складових.

Резерви зниження витрат.

- Зниження матеріальних витрат. Оскільки матеріали займають понад 70% собівартості, навіть незначне їх скорочення дає суттєвий економічний ефект. Основними заходами є: оптимізація карт розкрою плитних матеріалів (зменшення відходів); використання сучасного програмного забезпечення для розкрою; впровадження контролю норм витрат матеріалів; пошук постачальників із більш вигідними цінами або умовами постачання; використання альтернативних матеріалів без погіршення якості продукції.

- Підвищення продуктивності праці. Зменшення витрат на оплату праці можливе за рахунок: удосконалення організації праці; підвищення кваліфікації працівників; скорочення простоїв обладнання; впровадження багатOVERстатного обслуговування.

- Оптимізація загальновиробничих витрат. Резерви зниження включають: раціональне використання електроенергії (енергоефективні режими роботи обладнання); планово-попереджувальні ремонти для зниження аварійності; зменшення витрат на обслуговування обладнання; оптимізація чисельності допоміжного персоналу.

- Зниження енерговитрат. Хоча частка енерговитрат є відносно невеликою, можливе додаткове зниження за рахунок: використання енергоефективного обладнання; автоматизації систем освітлення; контролю пікових навантажень.

- Зменшення непрямих витрат. Оптимізація адміністративних та інших витрат може бути досягнута шляхом: впровадження цифрових систем управління виробництвом; скорочення зайвих операцій у виробничому процесі; підвищення рівня планування та контролю.

Проведений аналіз показує, що структура собівартості продукції є типовою для меблевого виробництва та характеризується домінуванням матеріальних витрат. Основні резерви зниження витрат зосереджені у сфері раціонального використання сировини, підвищення продуктивності праці та оптимізації загальновиробничих витрат. Реалізація запропонованих заходів дозволить знизити собівартість продукції, підвищити конкурентоспроможність підприємства та забезпечити зростання прибутковості виробництва.

4.9. Висновки до розділу 4

У результаті виконаних розрахунків економічної частини було здійснено комплексну оцінку ефективності проєктованого виробництва пеналів для офісних приміщень. Аналіз основних вихідних показників показав, що підприємство працює з річною програмою 1700 виробів, при чисельності персоналу 20 осіб, що забезпечує достатній рівень продуктивності праці та ефективне використання трудових ресурсів.

Розрахунок вартості основних виробничих фондів засвідчив, що загальний обсяг інвестицій становить 3221,82 тис. грн, при цьому основну частку витрат займає технологічне обладнання, що відповідає специфіці меблевого

виробництва. Витрати на сировину та матеріали формують найбільшу частку собівартості продукції і становлять 15098,07 тис. грн на річну програму, що підтверджує матеріаломісткий характер виробництва.

Фонд оплати праці складає 4215,50 тис. грн, що є економічно обґрунтованим при прийнятій чисельності персоналу. Витрати на енергоносії, зокрема електроенергію, становлять 620,38 тис. грн на рік, що характеризує виробництво як відносно енергоефективне.

Розрахунок собівартості показав, що повна собівартість одиниці продукції становить 14095,91 грн, а виробнича – 13097,87 грн. При цьому відпускна ціна продукції дозволяє отримати прибуток у розмірі 3553,39 грн на виріб, що забезпечує річний прибуток підприємства 6040,77 тис. грн.

Оцінка економічної ефективності проекту свідчить про високий рівень рентабельності: рентабельність продукції становить 25,2%, а рентабельність виробництва – 187,5%. Строк окупності капітальних вкладень складає 0,53 року, що є надзвичайно коротким періодом і підтверджує інвестиційну привабливість проекту. Аналіз структури собівартості показав, що основна частка витрат припадає на матеріальні ресурси (70,41%), що визначає головні напрями зниження витрат – оптимізацію використання матеріалів, підвищення продуктивності праці та зменшення загальновиробничих витрат.

Отже, результати проведених розрахунків підтверджують економічну доцільність реалізації проекту, його високу ефективність та здатність забезпечити стабільний прибуток, створення нових робочих місць і конкурентоспроможність продукції на ринку.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті виконання бакалаврської роботи було розроблено та обґрунтовано технологічний процес виготовлення пеналів для офісних приміщень із урахуванням сучасних вимог до ефективності виробництва, якості продукції та безпеки праці.

У технологічній частині роботи здійснено аналіз конструкції виробу та обґрунтовано вибір матеріалів, що забезпечують необхідні експлуатаційні характеристики продукції. Розроблено раціональний технологічний маршрут виготовлення, який включає операції розкрою, механічної обробки, свердління, складання та контролю якості. Підбрано сучасне технологічне обладнання (РК-400А, КАМ-10У, G-63BN, CNC-350, BWU-250, НР-120І, НР-6КХ), що забезпечує необхідну точність обробки та продуктивність виробництва. Проведено розрахунок завантаження обладнання, який показав його ефективне використання без перевантажень.

У процесі проектування організації виробництва визначено необхідну кількість робочих місць, розроблено планування цеху та забезпечено раціональне розміщення обладнання з урахуванням технологічних потоків. Перевірочний розрахунок виробничої площі показав, що наявна площа 360 м² є достатньою для розміщення обладнання, робочих місць, складів та допоміжних приміщень.

В розділі з охорони праці проаналізовано умови праці в меблевому цеху, визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори та запропоновано комплекс заходів щодо їх мінімізації. Розроблено рекомендації щодо покращення умов праці, впровадження сучасних засобів безпеки, вентиляції, пиловидалення та зниження рівня шуму. Окрему увагу приділено екологічним аспектам виробництва, зокрема зменшенню відходів та раціональному використанню ресурсів.

Економічна частина роботи підтвердила доцільність впровадження проєкту. Загальні капітальні вкладення становлять 3221,82 тис. грн, при цьому повна собівартість одиниці продукції – 14095,91 грн. Річний обсяг виробництва складає 1700 виробів, що забезпечує отримання прибутку в розмірі 6040,77 тис. грн на рік. Рівень рентабельності продукції становить 25,2%, а строк окупності проєкту – 0,53 року, що свідчить про його високу економічну ефективність.

Аналіз структури собівартості показав, що основну частку витрат становлять матеріальні ресурси, що визначає напрямки подальшого вдосконалення виробництва, зокрема оптимізацію розкрою матеріалів та зниження відходів. Запропоновані заходи дозволяють підвищити ефективність використання ресурсів і конкурентоспроможність продукції.

Отже, розроблений проєкт меблевого виробництва є технічно обґрунтованим, економічно ефективним та відповідає сучасним вимогам організації виробництва.

Реалізація проєкту дозволить забезпечити стабільний випуск якісної продукції, створення 20 робочих місць, підвищення рівня автоматизації виробництва та отримання стійкого фінансового результату.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі виконаного проектування технологічного процесу, організації виробництва, аналізу умов праці та економічних розрахунків сформовано практичні рекомендації щодо впровадження та подальшого вдосконалення виробництва меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ».

Першочерговим кроком є впровадження розробленого технологічного процесу з чітким дотриманням послідовності операцій та логістики виробничих потоків. Особливу увагу слід приділити правильному розміщенню обладнання відповідно до проекту, що забезпечить мінімізацію переміщень матеріалів та підвищення продуктивності праці.

Рекомендується впровадити програмне забезпечення для оптимізації карт розкрою плитних матеріалів (ДСП, МДФ), що дозволить зменшити відходи та підвищити коефіцієнт використання сировини. Це є одним із найбільш ефективних заходів зниження собівартості продукції, враховуючи високу частку матеріальних витрат.

Для підвищення ефективності виробництва доцільно забезпечити: регулярне технічне обслуговування обладнання для зменшення простоїв; впровадження системи контролю завантаження верстатів; використання багатOVERSTATного обслуговування; підвищення кваліфікації працівників.

У сфері організації праці рекомендується впровадити елементи стандартизації робочих процесів, зокрема розробити технологічні інструкції для кожного робочого місця, що дозволить знизити вплив людського фактору та підвищити стабільність якості продукції.

З метою покращення умов праці необхідно: забезпечити ефективну роботу систем аспірації та вентиляції; впровадити контроль рівня шуму та запиленості; забезпечити працівників засобами індивідуального захисту; організувати регулярне навчання з охорони праці.

У напрямку екології доцільно: впровадити систему сортування та повторного використання відходів; використовувати екологічно безпечні матеріали з низьким рівнем емісії; контролювати утворення та утилізацію деревинного пилу.

З економічної точки зору рекомендується: здійснювати постійний моніторинг структури витрат; оптимізувати закупівлі матеріалів шляхом укладання довгострокових контрактів; впровадити систему обліку витрат за центрами відповідальності; аналізувати рентабельність продукції та коригувати цінову політику.

Перспективним напрямком розвитку є розширення асортименту продукції за рахунок використання наявного резерву виробничих потужностей, що дозволить підвищити завантаження обладнання та збільшити прибутковість підприємства.

Таким чином, реалізація запропонованих практичних рекомендацій забезпечить підвищення ефективності виробництва, зниження собівартості продукції, покращення умов праці та зменшення негативного впливу на довкілля, що в цілому сприятиме сталому розвитку підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Міністерство енергетики України.
2. Типове положення про навчання з питань охорони праці. – К.: Держпраці України.
3. ДСТУ EN ISO 12100:2014 «Безпечність машин. Загальні принципи проектування».
4. ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони. – К.: МОЗ України.
5. Дячун З.Й., Бугаєнко Я.П. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів. – Львів: НЛТУ України, 1989. – 99 с.
6. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. – Львів: НЛТУ України, ТзОВ «Крайна-ангелят», 2010. – 305 с.
7. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: лабораторний практикум. – Львів: НЛТУ України, 2008. – 128 с.
8. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Корпусні вироби. – Київ: КМА, 2007. – 387 с.
9. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Гратчасті та м'які вироби. – Київ: КМА, 2011. – 482 с.
10. Дячун З.Й. Основи взаємозамінності в конструюванні меблів. – Львів: Афіша, 2002. – 134 с.
11. Гайда С.В. Проектування меблевих виробів: навч. посібник. – Львів: НЛТУ України, 2012. – 280 с.
12. Гайда С.В. Методичні вказівки для виконання розрахункових робіт з курсу «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2015. – 44 с.
13. Гайда С.В. Матеріали для виготовлення виробів з деревини: навч. посібник. – Львів: ВМС, 2000. – 160 с.
14. Гайда С.В. Методика лабораторних робіт з дисципліни «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2015. – 35 с.
15. Гайда С.В. Практичні задачі з курсу «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2018. – 44 с.
16. Вінтонів І.С., Сопушинський І.М., Тайпінгер А. Деревинознавство: навч. посібник. – Львів: Априорі, 2007. – 312 с.
17. Артемчук В.В., Заяць І.М. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування. – Львів: НЛТУ України, 1990. – 120 с.
18. Якуба М.М. Методичні вказівки з розробки економічної частини дипломних проектів. – Львів: УАД, 2014. – 52 с.
19. Сомар І.В., Сторожук В.М., Соколовський А.А. Охорона праці в деревообробній галузі: методичні вказівки. – Львів: УкрДЛТУ, 2013. – 79 с.
20. Сторожук В.М. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломних робіт. – Львів: НЛТУ України, 2017. – 12 с.
14. ДСТУ ISO 12100:2015. Безпечність машин. Загальні принципи проектування.
15. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги.
16. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги.
17. Закон України «Про охорону праці».
18. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
19. ДСТУ EN 14322:2018. Плити ламіновані.
20. ДСТУ EN 204:2017. Клеї для деревини. Класифікація.
21. ДСТУ ГОСТ 16371:2016. Меблі. Загальні технічні умови.
21. ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму та інфразвуку».
22. ДСН 3.3.6.037-99. Норми виробничого шуму.
23. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
24. ДСТУ EN 527-1:2019. Меблі офісні. Столи. Розміри.
25. ДСТУ EN 527-2:2019. Меблі офісні. Столи. Механічні вимоги.
26. ДСТУ EN 527-3:2019. Меблі офісні. Методи випробувань.

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
				Складальні одиниці великі		
			БР.ПВ.ПО.08.00.00.СК	Корпус	1	
			БР.ПВ.ПО.06.00.00.СК	Шухляда 2	2	
			Двері (тахля)	05.00.01.	1	MDF
			Накладка (тахля)	06.01.01.	2	MDF
			Двері (тахля)	07.00.01.	1	MDF
			Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП
			Стінка гориз.	02.00.01.	4	ДСП
			Цоколь	03.00.01.	1	ДСП
			Полиця	04.00.01.	2	ДСП
			Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	4	ДСП
			Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	4	ДСП
			Профіль MDF	05.00.02.	2	pr MDF
			Профіль MDF	05.00.03.	2	pr MDF
			Профіль MDF	06.00.02.	4	pr MDF
			Профіль MDF	06.00.03.	4	pr MDF
			Профіль MDF	07.00.02.	2	pr MDF
			Профіль MDF	07.00.04.	2	pr MDF
			Задня стінка	00.00.01.	1	ДВП
			Дно шухляди	00.00.02.	2	ДВП
З м	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПВ.ПО.00.00.00.СК	
Розроб.		Колосенко З М.			Пенал	Літера
Перевір.						Лист
Прийняв		Гайда С.В.				Листів
						НЛТУ України
						Ст. гр. ДТ-42

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ПО.01.03.00.СК	Складальна одиниця	2	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ПО. 01.03.01.	Ламінована плита		
				ДСП ДСТУ10632:2014		
				514 × 478 × 18	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ПО. 01.03.02.	Крайка поздовжня		
				Синтетичний рулонний		
				матеріал ПВХ		
				514 × 18 × 0,5	1	
З м	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПВ.ПО. 01.03.00.СК	
Розроб.	Колосенко З М.				Перегородка	Літера
Перевір.						Лист
Прийняв	Гайда С.В.					Листів
					НЛТУ України Ст. гр. ДТ-42	

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ПО.01.04.00.СК	Складальна одиниця	2	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ПО.01.04.01.	Ламінована плита		
				ДСП ДСТУ10632:2014		
				514 × 460 × 18	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ПО.01.04.02.	Крайка поздовжня		
				Синтетичний рулонний		
				матеріал ПВХ		
				514 × 18 × 0,5	1	
				</		

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ПО.06.00.00.СК	Шухляда	5	
				Складальні одиниці		
A 4		1	БР.ПВ.ПО.06.01.00.	Бокова стінка	2	
A 4		2	БР.ПВ.ПО.06.02.00.	Задня стінка	1	
A 4		3	БР.ПВ.ПО.06.03.00.	Передня стінка	1	
A 4		4	БР.ПВ.ПО.06.04.00.	Накладка	1	
				Деталі		
A 4		5	БР.ПВ.ПО.06.00.01.	Дно ДВП – 4	1	
				488 × 450 × 4,0		
				Інші вироби		
				Стяжка гвинтова	2	
				Конфірмат	4	
				Ø 8,5 × 65		
				Шкант Ø 8× 30	4	
				п/м ДСТУ 2695-83		
З м	Лист	№ докум.	Під пис	Дата	БР.ПВ.ПО.06.00.00.СК	
Розроб.		Колосенко З М.				
Перевір.					Шухляда мала	
Прийняв		Гайда С.В.				
					Літера	
					Лист	Листів
					1	1
					НЛТУ України	
					Ст. гр. ДТ-42	

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ПО.06.02.00.СК	Складальна одиниця	1	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ПО. 06.02.01.	Основа		
				ДСП, ДСТУ10632:2014		
				452 × 135 × 18	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ПО. 06.02.02.	Крайка поздовжня		
				Синтетичний рулонний		
				матеріал ПВХ		
				452 × 18 × 0,5	1	
З м	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПВ.ПО. 06.02..00.СК	
Розроб.	Колосенко З М.				Стінка задня шухляди	Літера
Перевір.						Лист
Прийняв	Гайда С.В.					Листів
						1
						НЛТУ України
						Ст. гр. ДТ-42

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Назва	Кількість	Примітка	
				Документація			
		1	В-т форматно-розкрійний	PK-400A	1		
		2	Верстат личкувальний	KAM-10Y	1		
		3	Верстат свердлильно-присадний	G-63BN	1		
		4	Обробний центр	CNC-350	1		
		5	Верстат вусовий	BWU-250	1		
		6	Прес рамка	HP-120I	1		
		7	Вайма	HP-6KX	1		
		8	Вхідний контроль	PM	1		
		9	Складання фасадних поверхонь	PM	1		
		10	Складання шухляди	PM	1		
		11	Складання корпусу виробу	PM	1		
		12	Кріплення задньої стінки	PM	1		
		13	Навішування дверей	PM	1		
		14	Встановлення шухляди та полиць	PM	1		
		15	Технічний контроль готової продукції	PM	1		
		16	Пакування продукції в розібраному вигляді	PM	1		
				БР.ПВ.ПС.2026.00.00.00.ПЦ			
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Обладнання цеху		
Розроб.		Колосенко З.М.					
Перевір.		Гайда С.В.					
Н.контр.							
Затверд.							
					Літера	Лист	Листів
					НЛТУ України		
					Ст. гр. ДТ-42		

Форма №1 Розрахунок норм витрат деревних матеріалів на виготовлення одного виробу																
Найменування деталей	Позначення деталі за специфікацією	Кількість деталей на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм в чистоті м³/м²	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина пиломатеріалів, мм	Об'єм заготовки м³/м²	Процент технологічних відходів заготовок П т.в. %	Об'єм відходів м³/м²	Процент корисного П к.в. %	Норма витрат м³/м²
				Довжина	Ширина	Товщина		Довжина	Ширина	Товщина						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Виріб				1850	550	500										
Двері (тахля)	05.00.01.	1	MDF	558	466	8	0,00208	563	471	8	8	0,00212	2	0,00216	92	0,00235
Накладка (тахля)	06.01.01.	2	MDF	120	466	8	0,00089	125	471	8	8	0,00094	2	0,00096	92	0,00104
Двері (тахля)	07.00.01.	1	MDF	662	466	8	0,00247	667	471	8	8	0,00251	2	0,00256	92	0,00279
							0,00544					0,00558		0,00569		0,00619
Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП	1840	478	18	0,03166	1840	478	18	18	0,03166	2	0,03231	92	0,03512
Стінка гориз.	02.00.01.	4	ДСП	514	478	18	0,01769	514	478	18	18	0,01769	2	0,01805	92	0,01962
Цоколь	03.00.01.	1	ДСП	514	90	18	0,00083	514	90	18	18	0,00083	2	0,00085	92	0,00092
Полиця	04.00.01.	2	ДСП	514	460	18	0,00851	514	460	18	18	0,00851	2	0,00869	92	0,00944
							0,05870					0,05870		0,05989		0,06510
Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	4	ДСП	450	135	18	0,00437	450	135	18	18	0,00437	2	0,00446	92	0,00485
Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	4	ДСП	452	135	18	0,00439	452	135	18	18	0,00439	2	0,00448	92	0,00487
							0,00877					0,00877		0,00895		0,00972

Крайка корпусу	01.00.02.	2	PCV-0,6.	1840	18	0,5	3,680	1920	23	0,5	0,5	3,840	3	3,95876	97	4,081
Крайка корпусу	01.00.03.	4	PCV-0,6.	478	18	0,5	1,912	558	23	0,5	0,5	2,232	3	2,30103	97	2,372
Крайка корпусу	02.00.02.	4	PCV-0,6.	514	18	0,5	2,056	594	23	0,5	0,5	2,376	3	2,44948	97	2,525
Крайка корпусу	02.00.03.	0	PCV-0,6.	478	18	0,5	0,000	558	23	0,5	0,5	0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	03.00.02.	1	PCV-0,6.	514	18	0,5	0,514	594	23	0,5	0,5	0,594	3	0,61237	97	0,631
Крайка корпусу	03.00.03.	0	PCV-0,6.	90	18	0,5	0,000	170	23	0,5	0,5	0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	04.00.02.	2	PCV-0,6.	514	18	0,5	1,028	594	23	0,5	0,5	1,188	3	1,22474	97	1,263
Крайка корпусу	04.00.03.	4	PCV-0,6.	460	18	0,5	1,840	540	23	0,5	0,5	2,160	3	2,22680	97	2,296
							11,030					12,390		12,773		13,168
Крайка шухляд	06.02.02.	4	PCV-0,6.	450	18	0,5	1,800	530	23	0,5	0,5	2,120	3	2,18557	97	2,253
Крайка шухляд	06.02.03.	4	PCV-0,6.	135	18	0,5	0,540	215	23	0,5	0,5	0,860	3	0,88660	97	0,914
Крайка шухляд	06.03.02.	4	PCV-0,6.	452	18	0,5	1,808	532	23	0,5	0,5	2,128	3	2,19381	97	2,262
Крайка шухляд	06.03.03.	0	PCV-0,6.	135	18	0,5	0,000	215	23	0,5	0,5	0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка шухляд																
Крайка шухляд																
Крайка шухляд																
Крайка шухляд																
							4,148					5,108		5,266		5,429
Профіль MDF	05.00.02.	2	профМDF	638	55	20	1,276	638	55	20	20	1,276	3	1,315	97	1,356

Профіль MDF	05.00.03.	2	профМ DF	546	55	20	1,092	546	55	20	20	1,092	3	1,126	97	1,161
Профіль MDF	06.00.02.	4	профМ DF	200	55	20	0,800	200	55	20	20	0,800	3	0,825	97	0,850
Профіль MDF	06.00.03.	4	профМ DF	546	55	20	2,184	546	55	20	20	2,184	3	2,252	97	2,321
Профіль MDF	07.00.02.	2	профМ DF	742	55	20	1,484	742	55	20	20	1,484	3	1,530	97	1,577
Профіль MDF	07.00.04.	2	профМ DF	546	55	20	1,092	546	55	20	20	1,092	3	1,126	97	1,161
							7,928					7,928		8,173		8,426
Задня стінка	00.00.01.	1	ДВП	1832	542	4	0,003 97	1912	542	4	4	0,0041 5	2	0,0042 3	90	0,0047 0
Дно шухляди	00.00.02.	2	ДВП	488	450	4	0,001 76	568	450	4	4	0,0020 4	2	0,0020 9	90	0,0023 2
Дно шухляди	00.00.03.															
ДВП товщ. 4.0мм							0,005 73					0,0061 9		0,0063 2		0,0070 2
ДСПлам 18,0мм							0,067 46					0,0674 6		0,0688 4		0,0748 3
PCV-0,6.							15,17 8					17,498		18,039		18,597
профMDF							7,928					7,928		8,173		8,426
плита МДФ, 8 мм							0,002 08					0,0021 2		0,0021 6		0,0023 5

Форма №4. Баланс деревних матеріалів і відходів на 1000 виробів																					
Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів, м³				Розкрій деревинних матеріалів, м³			Технологічні відходи, м³		Обробка чорнових заготовок, м³				Обробка чистових заготовок, м³				Всього відходів на 1000 виробів, м³			
	Об'єм деревинних матеріалів	Об'єм заготовок з урахуванням	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ДВП	7,018	6,316	6,190	5,729	0,702	0,597	0,105	0,126	0,126	0,461	0,092	0,046	0,323	0,281	0,000	0,281	0,000	1,570	0,815	0,432	0,323
ДСП лам.	74,828	68,841	67,465	67,465	5,986	5,088	0,898	1,377	1,377	0,000	0,000	0,000	0,000	2,993	0,000	2,993	0,000	10,356	6,465	3,891	0,000
PCV-0,6.	0,171	0,166	0,161	0,140	0,005	0,005	0,000	0,005	0,005	0,021	0,021	0,000	0,000	0,007	0,007	0,000	0,000	0,038	0,038	0,000	0,000
профMDF	6,741	6,539	6,342	6,342	0,202	0,202	0,000	0,196	0,196	0,000	0,000	0,000	0,000	0,270	0,270	0,000	0,000	0,668	0,668	0,000	0,000
плита МДФ, 8 мм	0,002	0,002	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Разом:	82,017	75,324	73,816	73,333	6,693	5,690	1,003	1,508	1,508	0,483	0,483	0,000	0,000	3,281	0,007	3,274	0,000	11,965	7,319	4,323	0,323
На програму	1700,00																	20,34	12,44	7,35	0,55

Форма №5. Розрахунок площі поверхонь, на які наноситься клей												
Найменування клеєвого матеріалу, ДСТТУ, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування деталей, що личкуються і склеюються	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Кількість деталей у виробі,	Кількість поверхонь в деталі,	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площа поверхонь, на які наноситься клей, м2			
							Довжина	Ширина	Всього на виріб	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Jowat-112A	Холодний	Вручну	Шкант	ДСП	34	1	18	25	0,0153			0,01530
												0,01530

Форма №6. Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виготовлення виробу

Найменування клеєвих матеріалів, ДСТ, ТУ, марка	Одиниця виміру	Спосіб нанесення	Спосіб склеювання	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Група складності поверхні	Площа склеювання	Нормати в витрат клеєвого матеріалу, кг/м ²	Норма витрат клеєвого матеріалу на виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jowat-112A	кг/м ²	Холодний	Вручну	тв.л.п.	3	0,01530	0,26800	0,00410

Форма №15. Розрахунок норм витрат фурнітури та інших купованих деталей і вузлів									
Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ДСТУ	Габаритні розміри, мм			Площа деталі, м ²	Коефіцієнт технологічних витрат	Норматив витрат на виріб шт./м ²
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шкант Ø 8 × 30	34	бук	Каталог BLUM	30	8	8	0,00024	1,01	34,34
Стяжка ексцент. 64 × 15	12	метал	Каталог BLUM	64	15	6	0,00096	1,01	12,12
Завіси 96 × 25	4	метал	Каталог BLUM	96	25	13	0,00240	1,01	4,04
Ручки 200 × 28	4	пластм	Каталог BLUM	200	28	28	0,00560	1,01	4,04
Опори 30 × 10	4	пластм	Каталог BLUM	30	10	12	0,00030	1,01	4,04
Полицетримачі Ø 4 × 20	8	метал	Каталог BLUM	20	4	4	0,00008	1,01	8,08
Напрямні 450 × 24	2	метал	Каталог BLUM	450	24	14	0,01080	1,01	2,02
Шпонка Двотавр 20 × 12	32	пластм	Каталог BLUM	20	12	12	0,00024	1,01	32,32

Форма 16. Розрахунок норм витрат металевих виробів

Найменування вузлів і видів робіт	Найменування металевих виробів	Стандарт на металеві вироби	Розміри металевих виробів, мм		Кількість, шт.		Вага 1000 шт. згідно ДСТУ, кг.	Вага металевих виробів на виріб, кг.	Коефіцієнт враховуючи процент технологічних відходів	Норма витрат металевих виробів на виріб
			довжина	діаметр	на вузол	на виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дно шухляд	Шурупи Ø 2,5 × 16	1145-80.	16	2,5	18	36	0,779	0,0280	1,05	0,0294
Стінка задня	Шурупи Ø 2,5 × 13	1145-80.	13	2,5	50	50	10,651	0,5326	1,05	0,5592
Гвинт ручка	Гвинт Ø 4 × 35	Каталог	35	4	2	8	0,968	0,0077	1,05	0,0081
Завіси дверей	Шурупи Ø 3,5 × 16	1145-80	16	3,5	3	12	0,829	0,0099	1,05	0,0104
Стінка задня	Шайба Ø 5,5 × 2	1285-80	2	5,5	50	50	0,418	0,0209	1,05	0,0219

Форма №17. Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб					
Програма виробництва				1 700	
№ п/п	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	ДСТ, ТУ або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрата матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	ДВП товщ. 4.0мм	м ³ .	2695-83.	0,0070	11,931
2	ДСПлам 18,0мм	м ³	10632:2012	0,0748	127,207
3	PCV-0,6.	м.п.	13-617-81	18,5971	31615,049
4	профMDF	м.п.	13-617-81	8,4260	14324,158
5	плита МДФ, 8 мм	м3	13-617-82	0,0024	4,000
6	Jowat-112A	кг	18992-80	0,0041	6,971
7	Шпонка двотавр	шт	4976-83	32,3200	54944,000
8	Шкант Ø 8 × 30	шт	ОН 08.103-65	34,3400	58378,000
9	Стяжка експент. 64 × 15	шт	Каталог	12,1200	20604,000
10	Завіси 96 × 25	шт	Каталог	4,0400	6868,000
11	Ручки 200 × 28	шт	Каталог	4,0400	6868,000
12	Опори 30 × 10	шт	Каталог	4,0400	6868,000
13	Полицетримачі Ø 4 × 20	шт	Каталог	8,0800	13736,000
14	Напрямні 450 × 24	шт	Каталог	2,0200	3434,000
15	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	1145-80.	12,1200	20604,000
16	Шурупи Ø 2,5 × 13	кг	1145-80.	4,0400	6868,000
17	Гвинт Ø 4 × 35	кг	Каталог	4,0400	6868,000
18	Шурупи Ø 3,5 × 16	кг	1145-80	4,0400	6868,000
19	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	1285-80	8,0800	13736,000

	2.5. Розрахунок норма часу на виконання операцій											
	Визначення продуктивності верстату для розкрою плит						1	РК-400А	100			
	Продуктивність даного верстату з підрізною пилкою визначаємо виходячи із змінної продуктивності 100 м ² - черех розкладання плит											
										Дов ж	Шир	Площа
		Пзм.=	56,85	шт./з м.		Стінка верт.	01.00.0 1.	2	ДСП	1840	478	1,76
		Пзм.=	101,75	шт./з м.		Стінка гориз.	02.00.0 1.	4	ДСП	514	478	0,98
		Пзм.=	2161,69	шт./з м.		Цоколь	03.00.0 1.	1	ДСП	514	90	0,05
		Пзм.=	211,47	шт./з м.		Полиця	04.00.0 1.	2	ДСП	514	460	0,47
		Пзм.=	384,57	шт./з м.		Двері (тахля)	05.00.0 1.	1	MDF	558	466	0,26
		Пзм.=	894,13	шт./з м.		Наклад ка (тахля)	06.01.0 1.	2	MDF	120	466	0,11
		Пзм.=	324,16	шт./з м.		Двері (тахля)	07.00.0 1.	1	MDF	662	466	0,31
		Пзм.=	411,52	шт./з м.		Стінка шух.1 бок.	06.02.0 1.	4	ДСП	450	135	0,24
		Пзм.=	409,70	шт./з м.		Стінка шух.1 попер.	06.03.0 1.	4	ДСП	452	135	0,24
		Пзм.=		шт./з м.		0	0	0	0	0	0	0,00

		Пзм.=		шт./з м.		0	0	0	0	0	0	0,00
		Пзм.=	100,71	шт./з м.		Задня стінка	00.00.0 1.	1	ДВП	1832	542	0,99
		Пзм.=	227,69	шт./з м.		Дно шухляд и	00.00.0 2.	2	ДВП	488	450	0,44
		Пзм.=		шт./з м.		Дно шухляд и	00.00.0 3.	0	0	0	0	0,00
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	1013,2 1	с.		Стінка верт.						
		t _{н.ч.}	1132,1 5	с.		Стінка гориз.						
		t _{н.ч.}	13,32	с.		Цоколь						
		t _{н.ч.}	272,38	с.		Полиця						
		t _{н.ч.}	74,89	с.		Двері (тахля)						
		t _{н.ч.}	64,42	с.		Наклад ка (тахля)						
		t _{н.ч.}	88,85	с.		Двері (тахля)						
		t _{н.ч.}	279,94	с.		Стінка шух.1 бок.						
		t _{н.ч.}	281,18	с.		Стінка шух.1 попер.						
		t _{н.ч.}		с.		0						

		t _{н.ч.}		с.		0						
		t _{н.ч.}	285,97	с.		Задня стінка						
		t _{н.ч.}	252,98	с.		Дно шухляд и						
		t _{н.ч.}		с.		Дно шухляд и						
			3759,2 7									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	3759,2 7	с.									
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	1044,2 4		верс. год.								
Визначення продуктивності лінії для личкування крайок щитів								КАМ-10У				
			П _{зм.} =Т _{зм.} ·U·K _д ·K _м ·K _к /(І+Δ)			шт/зм.						
де Т _{зм} -тривалість зміни, хв.;			U-швидкість подачі, м/хв.;			Δ - величина розриву, 300 мм.						
K _д -коефіцієнт використання робочого дня 0,95;												
K _м -коефіцієнт використання машинного часу 0,95;												
K _к -коефіцієнт ковзання заготовки 0,9... 0,95;												
l-довжина заготовки, м .									мм	м		
	П _{зм.}	115,07	шт./зм .		Крайка корпус у	01.00.02 .	2	PCV -0,6.	1840	1,84		

	П _{3м.}	316,50	шт./3м .		Крайка корпус у	01.00.03 .	4	PCV -0,6.	478	0,47 8		
	П _{3м.}	302,51	шт./3м .		Крайка корпус у	02.00.02 .	4	PCV -0,6.	514	0,51 4		
	П _{3м.}	316,50	шт./3м .		Крайка корпус у	02.00.03 .	0	PCV -0,6.	478	0,47 8		
	П _{3м.}	302,51	шт./3м .		Крайка корпус у	03.00.02 .	1	PCV -0,6.	514	0,51 4		
	П _{3м.}	631,38	шт./3м .		Крайка корпус у	03.00.03 .	0	PCV -0,6.	90	0,09		
	П _{3м.}	302,51	шт./3м .		Крайка корпус у	04.00.02 .	2	PCV -0,6.	514	0,51 4		
	П _{3м.}	324,00	шт./3м .		Крайка корпус у	04.00.03 .	4	PCV -0,6.	460	0,46		
	П _{3м.}	328,32	шт./3м .		Крайка шухля д	06.02.02 .	4	PCV -0,6.	450	0,45		
	П _{3м.}	566,07	шт./3м .		Крайка шухля д	06.02.03 .	4	PCV -0,6.	135	0,13 5		
	П _{3м.}	327,45	шт./3м .		Крайка шухля д	06.03.02 .	4	PCV -0,6.	452	0,45 2		
	П _{3м.}	566,07	шт./3м .		Крайка шухля д	06.03.03 .	0	PCV -0,6.	135	0,13 5		

	П _{зм.}	820,80	шт./зм		Крайка шухля д	0	0	0	0	0		
	П _{зм.}	820,80	шт./зм		Крайка шухля д	0	0	0	0	0		
	П _{зм.}	820,80	шт./зм		Крайка шухля д	0	0	0	0	0		
	П _{зм.}	820,80	шт./зм		Крайка шухля д	0	0	0	0	0		
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	500,58	с.									
	t _{н.ч.}	363,98	с.									
	t _{н.ч.}	380,82	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	95,20	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	190,41	с.									
	t _{н.ч.}	355,56	с.									
	t _{н.ч.}	350,88	с.									
	t _{н.ч.}	203,51	с.									
	t _{н.ч.}	351,81	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									

		2792,7 5										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум}	2792,75	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	775,763		верс. год.									
Визначення продуктивності Вайми для складання шухляд							НР-6КХ					
			$P_{зм.} = T_{зм.} \cdot K_d \cdot m \cdot n / t_{ц}$, шт./зм.									
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
K _д -коефіцієнт використання робочого дня 0,9...0,94;												
n-число проміжків вайми;												
m-кількість виробів, що складаються у ваймі одночасно;												
t _ц -час циклу складання, хв.			30									
	P _{зм.}	45,12	шт./зм									
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	638,30	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум}	3829,79	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												

T ₁₀₀ 0	1063,830		верс. год.									
Визначення продуктивності свердлильного верстату для свердління отворів									G-63BN			
				$P_{зм.} = T_{зм.} \cdot 60 \cdot m \cdot K_d \cdot K_m / t$, шт/зм.								
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
n-кількість гнізд або отворів у заготовці;												
K _d -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);												
K _m -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);												
m ₀ -кількість одночасно просвердлюваних у заготовці отворів або гнізд;												
t-машинний час на виборку гнізд, с.					16							
												отв
		P _{зм.}	62,8	шт./з м.		Стінка верт.	01.00.0 1.	2	ДСП	1840	478	32
		P _{зм.}	251,1	шт./з м.		Стінка гориз.	02.00.0 1.	4	ДСП	514	478	8
		P _{зм.}	251,1	шт./з м.		Цоколь	03.00.0 1.	1	ДСП	514	90	8
		P _{зм.}		шт./з м.		Полиця	04.00.0 1.	2	ДСП	514	460	0
		P _{зм.}	91,3	шт./з м.		Двері (тахля)	05.00.0 1.	1	MDF	558	466	22
		P _{зм.}	502,2	шт./з м.		Наклад ка (тахля)	06.01.0 1.	2	MDF	120	466	4

		П _{зм.}	502,2	шт./з м.		Двері (тахля)	07.00.0 1.	1	MDF	662	466	4
		П _{зм.}	334,8	шт./з м.		Стінка шух.1 бок.	06.02.0 1.	4	ДСП	450	135	6
		П _{зм.}	334,8	шт./з м.		Стінка шух.1 попер.	06.03.0 1.	4	ДСП	452	135	6
		П _{зм.}	334,8	шт./з м.		0	0	0	0	0	0	6
		П _{зм.}	334,8	шт./з м.		0	0	0	0	0	0	6
		П _{зм.}		шт./з м.								28
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	917,56	с.								
		t _{н.ч.}	458,78	с.								
		t _{н.ч.}	114,70	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}	315,41	с.								
		t _{н.ч.}	114,70	с.								
		t _{н.ч.}	57,35	с.								
		t _{н.ч.}	344,09	с.								
		t _{н.ч.}	344,09	с.								
		t _{н.ч.}	0,00	с.								
		t _{н.ч.}	0,00	с.								
			2666,6 7									
	Визначення норм часу, с											
	T _{сум.}	2666,6 7	с.									
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів											

		T ₁₀₀₀	740,74		верс. год.							
	Визначення продуктивності обробного центру								CNC-350			
				$P_{зм.} = T_{зм.} * U * K_d * K_m * n / I$								
	де T _{зм} -тривалість зміни, хв.;											
	U-швидкість подачі, м/хв.;											
	n-число одночасно обробляємих деталей											
	K _d -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K _m -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	l _y -довжина фрезерування, м .											
												довж. Фр.
		P _{зм.}	26,37	шт./з м.		Двері (тахля)	05.00.0 1.	1	MDF	558	466	2,048
		P _{зм.}	46,08	шт./з м.		Наклад ка (тахля)	06.01.0 1.	2	MDF	120	466	2,344
		P _{зм.}	47,87	шт./з м.		Двері (тахля)	07.00.0 1.	1	MDF	662	466	2,256
		P _{зм.}		шт./з м.								
		P _{зм.}		шт./з м.								
		P _{зм.}		шт./з м.								
		P _{зм.}		шт./з м.								
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	1092,2 7	с.								

		t _{н.ч.}	1250,1 3	с.								
		t _{н.ч.}	601,60	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			2944,0 0									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	1092,2 7	с.									
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	303,41		верс. год.								
Визначення продуктивності пресу для складання фасаду								НР-120I				
				П _{зм.} =Т _{зм.} *60*m*K _д *K _м /n _о *t, шт/зм.								
де Т _{зм} -тривалість зміни, хв.;												
п-кількість елементів у виробі;												
К _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);												
К _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);												
то - кількість одночасного складання ;					4							
t-машинний час на складання, с.					1350							
												Площа

		П _{зм.}	46,1	шт./з м.		Профіл ь MDF	06.00.0 3.	4	профMD F	546	55	0,12
		П _{зм.}	92,2	шт./з м.		Наклад ка (тахля)	06.01.0 1.	2	MDF	120	466	0,11
		П _{зм.}	69,1	шт./з м.		Двері (тахля)	07.00.0 1.	1	MDF	662	466	0,31
		П _{зм.}		шт./з м.								
		П _{зм.}		шт./з м.								
		П _{зм.}		шт./з м.								
		П _{зм.}		шт./з м.								
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	2500,0 0	с.								
		t _{н.ч.}	625,00	с.								
		t _{н.ч.}	416,67	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			3541,6 7									
	T _{сум.}		3541,6 7	с.								
		Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів										
		T ₁₀₀₀	983,80		верс. год.							

Визначення продуктивності верстату для вусування профілю							BWU-250					
				$P_{зм.} = T_{зм.} * 60 * m * K_d * K_m / n_o$								
				*t, шт/зм.								
	де $T_{зм.}$ -тривалість зміни, хв.;											
	n-кількість елементів у виробі;											
	K_d -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K_m -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	mо - кількість одночасних різів ;				2							
	t-машинний час на різі та фрезерування пазів, с.				410							
												Довжи на різі
		$P_{зм.}$	75,9	шт./з м.		Профіль MDF	05.00.0 2.	2	pr MDF	742	50	70,00
		$P_{зм.}$	75,9	шт./з м.		Профіль MDF	05.00.0 3.	2	pr MDF	546	50	70,00
		$P_{зм.}$	75,9	шт./з м.		Профіль MDF	06.00.0 2.	4	pr MDF	80	50	70,00
		$P_{зм.}$	75,9	шт./з м.		Профіль MDF	06.00.0 3.	4	pr MDF	80	50	70,00
		$P_{зм.}$	75,9	шт./з м.		Профіль MDF	07.00.0 2.	2	pr MDF	80	50	70,00
		$P_{зм.}$	75,9	шт./з м.		Профіль MDF	07.00.0 4.	2	pr MDF	80	50	70,00
		$P_{зм.}$		шт./з м.								
				Визначення норм часу, с								
		$t_{н.ч.}$	759,26	с.								
		$t_{н.ч.}$	759,26	с.								

		t _{н.ч.}	1518,5 2	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			3037,0 4									
	T _{сум.}	3037,0 4	с.									
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів											
		T ₁₀₀₀	843,62		верс. год.							
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат												
T'' ₁₀₀₀ T ₁₀₀₀ *(1+П/100), верстатогодини												
де П - процент технологічних втрат (береться в межах 2...8 % і величина його зменшується при наближенні технологічного процесу до кінця.												
Розраховуємо кількість верстатогодин на задану річну програму												
T _{пр.} =T'' ₁₀₀₀ *A _{річ.}			верс. год.									
де A _{річ.} - задана річна програма випуску виробів.												
Визначаємо номінальний фонд часу												

$T_{\text{ном.}}=260*8*n$, год.												
де 260 - кількість робочих днів у році;												
8 - тривалість зміни, год;												
n - кількість змін.												
Визначаємо ефективний фонд часу												
$T_{\text{еф.}}=T_{\text{ном.}}*(1+P_{\text{в.}}/100)$, год												
де - $P_{\text{в.}}$ -відсоток втрат часу на ремонт обладнання.												
Визначаємо розрахункову кількість обладнання												
$P_{\text{р.}}=T_{\text{пр.}}/T_{\text{еф.}}$												
Приймаємо кількість верстатів заокруглюючи до цілого числа, не допускаючи перевантаження верстатів.												
Визначаємо відсоток завантаження верстатів.												
$P_{\text{з.}}=(P_{\text{р.}}/P_{\text{п}})*100\%$												

		Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму									1700	шт
									Таблиця 1			

№ позиції	Назва обладнання	Марка	Потрібна кількість верстатогодин	Технологічні втрати, П, %	Потрібна к-сть верст. год. на 1000 виробів з	Потрібна кількість верстатогодин	Річний номінальний час роботи	Витрати робочого часу	Річний ефективний фонд часу	Розрахункова кількість	Прийнята кількість	Відсоток завантаження обладнання Р _з
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	В-т формат	PK-400A	1044,24	5	1096,46	1863,97	2000	5	1900	0,981	1	98,10
2	В-т личкув.	KAM-10Y	775,76	5	814,55	1384,74	2000	5	1900	0,729	1	72,88
3	В-т присад.	G-63BN	740,74	5	777,78	1322,22	2000	4	1920	0,689	1	68,87
4	Обр. центр	CNC-350	303,41	4	315,54	536,42	2000	4	1920	0,279	1	27,94
5	В-т вусовий	BWU-250	843,62	4	877,37	1491,52	2000	4	1920	0,777	1	77,68
6	Прес рамка	HP-120I	983,80	3	1013,31	1722,63	2000	3	1940	0,888	1	88,80
7	Вайма	HP-6KX	1063,83	3	1095,74	1862,77	2000	3	1940	0,960	1	96,02
											7	62,04

Таблиця 2.2. Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																
№	Обладнання	100,00%			120,00%			150,00%			300,00%			500,00%		
1	PK-400A	0,98	1	98,10	1,18	2	58,86	1,77	2	88,29	3,53	4	88,29	5,89	6	98,10
2	KAM-10Y	0,73	1	72,88	0,87	1	87,46	1,31	2	65,59	2,62	3	87,46	4,37	5	87,46

3	G-63BN	0,69	1	68,87	0,83	1	82,64	1,24	2	61,98	2,48	3	82,64	4,13	4	103,30
4	CNC-350	0,28	1	27,94	0,34	1	33,53	0,50	1	50,29	1,01	1	100,58	1,68	2	83,82
5	BWU-250	0,78	1	77,68	0,93	1	93,22	1,40	2	69,92	2,80	3	93,22	4,66	5	93,22
6	HP-120I	0,89	1	88,80	1,07	2	53,28	1,60	2	79,92	3,20	4	79,92	5,33	6	88,80
7	HP-6KX	0,96	1	96,02	1,15	1	115,2 2	1,73	2	86,42	3,46	4	86,42	5,76	6	96,02
			7	530,2 9		9	636,3 4		1 3	954,5 2		2 2	1909,0 3		3 4	3181,7 2
	Завантаження середнє, %			75,76			70,70			73,42			86,77			93,58

Відомість виробничого обладнання

					Таблиця
--	--	--	--	--	---------

Назва обладнання	Марка	Кількість	Потужність електродвигунів, кВт		Вага, тон		Примітка
			Одиниці	Разом	Одиниці	Разом	
1	2	3	4	5	6	7	8
В-т формат	PK-400A	1	5,85	5,85	0,75	0,75	
В-т личкув.	KAM-10Y	1	3,75	3,75	0,63	0,63	
В-т присад.	G-63BN	1	4,26	4,26	0,75	0,75	
Обр. центр	CNC-350	1	7,55	7,55	1,12	1,12	
В-т вусовий	BWU-250	1	2,68	2,68	0,45	0,45	
Прес рамка	HP-120I	1	3,58	3,58	0,64	0,64	
Вайма	HP-6KX	1	2,05	2,05	0,56	0,56	
		7	29,72	29,72	4,90	4,90	

Відомість розрахунку виробничої площі						
			Таблиця			
Назва обладнання	Марка	Кількість	Площа, м ²			

			Одиниці	Всього			
1	2	3	4	5			
В-т формат	PK-400A	1	23,27	23,27	6532	3562	23,27
В-т личкув.	KAM-10Y	1	16,00	16,00	5628	2843	16,00
В-т присад.	G-63BN	1	12,13	12,13	4035	3005	12,13
Обр. центр	CNC-350	1	15,95	15,95	5586	2856	15,95
В-т вусовий	BWU-250	1	8,44	8,44	4250	1986	8,44
Прес рамка	HP-120I	1	9,08	9,08	3856	2356	9,08
Вайма	HP-6KX	1	8,77	8,77	3562	2461	8,77
				93,64			93,64

Таблиця 3. - Зведена відомість обладнання										

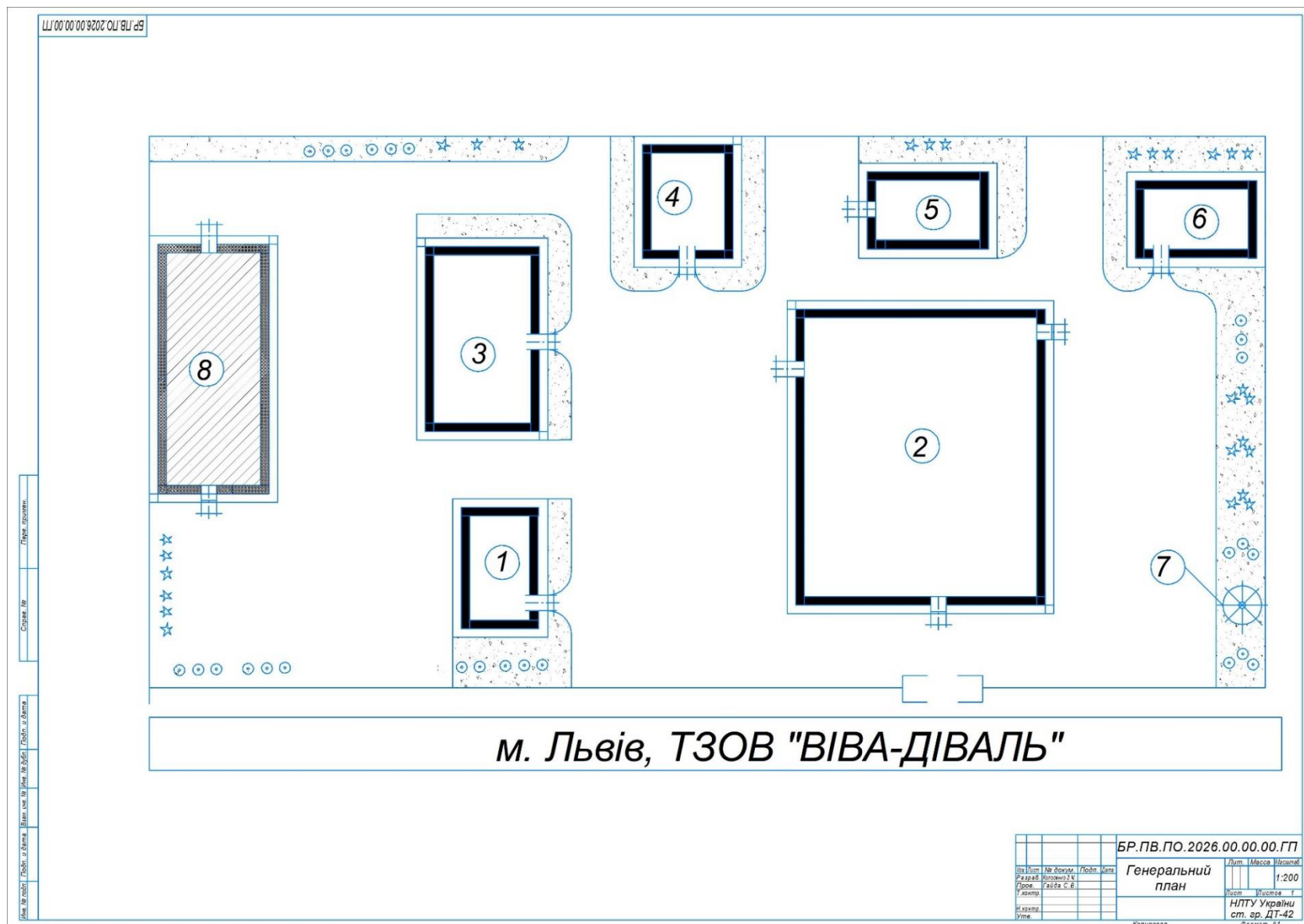
№п/п	Назва обладнання, тип, марка	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Потужність електродвигунів, кВт		Маса, т		Кількість
			довжина	ширина	висота	одиниці	всього	одиниці	всього	
1	В-т формат	PK-400A	4850	2950	1150	5,85	5,85	0,75	0,75	1
2	В-т личкув.	KAM-10Y	4250	2456	1650	3,75	3,75	0,63	0,63	1
3	В-т присад.	G-63BN	3450	2678	1850	4,26	4,26	0,75	0,75	1
4	Обр. центр	CNC-350	6000	3100	1950	7,55	7,55	1,12	1,12	1
5	В-т вусовий	BWU-250	3250	1950	1100	2,68	2,68	0,45	0,45	1
6	Прес рамка	HP-120I	2900	1680	2200	3,58	3,58	0,64	0,64	1
7	Вайма	HP-6KX	2150	1860	1950	2,05	2,05	0,56	0,56	1
	Разом					29,72	29,72	4,90	4,90	7

Таблиця 5.2. Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії														

Назва споживачів електроенергії	Кількість устаткування, шт	Встановлена потужність, кВт		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи обладнання Тр, год	Річне споживання електроенергії W, кВтгод
		Одиниці	Всього	Ko	Kз			Kп	cos	tg	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА		
В-т формат	PK-400A	5,85	5,85	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,7	1,02	3,73	3,81	5,33	1864,0	6957,1
В-т личкув.	KAM-10Y	3,75	3,75	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,39	3,19	3,99	1384,7	3313,1
В-т присад.	G-63BN	4,26	4,26	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,65	1,169	2,72	3,18	4,18	1322,2	3593,8
Обр. центр	CNC-350	7,55	7,55	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	4,82	6,42	8,03	536,4	2584,0
В-т вусовий	BWU-250	2,68	2,68	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,55	1,518	1,71	2,60	3,11	1491,5	2550,3
Прес рамка	HP-120I	3,58	3,58	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,28	3,05	3,81	1722,6	3934,7
Вайма	HP-6KX	2,05	2,05	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,31	1,74	2,18	1862,8	2436,4
Пневмотранспортна	1	3,85	3,85	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,46	3,28	4,09	1133,8	2785,2
Компресор	1	4,56	4,56	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,7	1,02	3,53	3,60	5,05	1200,0	4239,4
Вентилятор	1	5,69	5,69	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,8	0,75	4,41	3,31	5,51	1322,2	5828,7
		43,82	43,82						0,7	1,035	29,36	34,17			38222,6

Таблиця 5.3. - Роррахунок річного споживання освітлювальної електроенергії

Назва приміщень, об'єктів	Кількість світильників(шт), або площа приміщення, (м.кв)	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Розрахункова активна (максимальна) потужність Р, кВт	Річна розрахункова кількість годин роботи освітлювального навантаження Тр, год	Річне споживання електроенергії на освітлення W, кВтгод
		одного світильника, або питома витрата електроенергії, Вт	Всього, кВт	Ко		Кп			
Цех	252	20	5,04	0,75	0,95	0,79	3,979	310	1233,5
ВТК	48	20	0,96	0,75	0,95	0,79	0,758	310	234,9
Побутові приміщення	30	15	0,45	0,75	0,95	0,79	0,355	310	110,1
Складські приміщення	30	5	0,15	0,75	0,95	0,79	0,118	310	36,7
Разом	360						5,211		1615,3
Аварійне освітлення (11,55 %)									186,6
Всього									1801,8

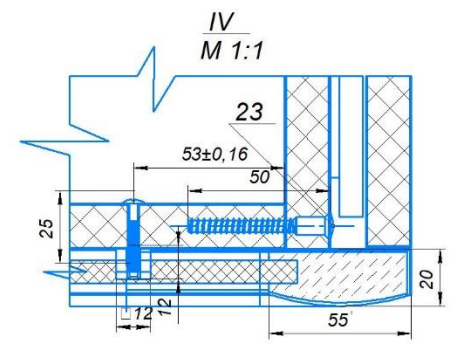
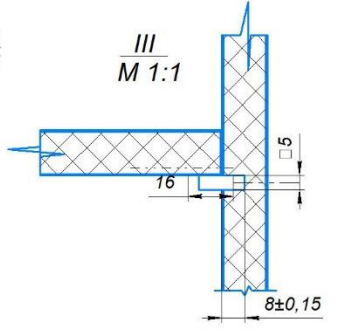
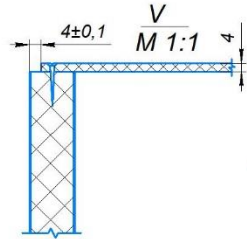
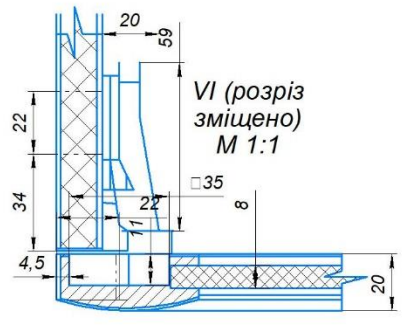
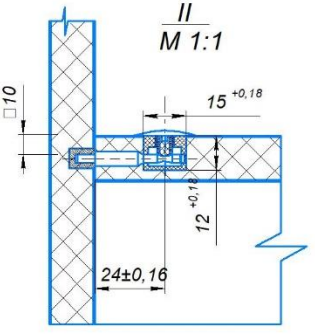
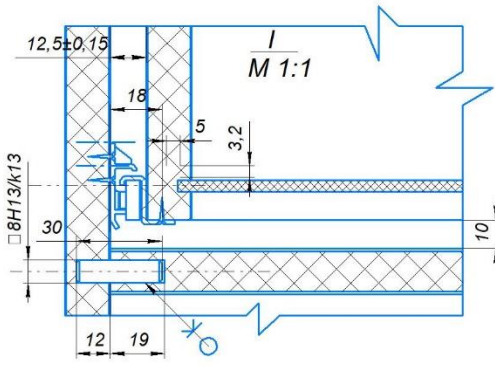
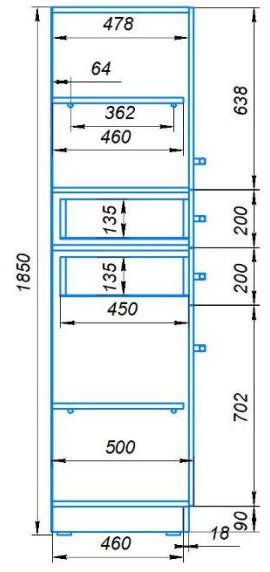
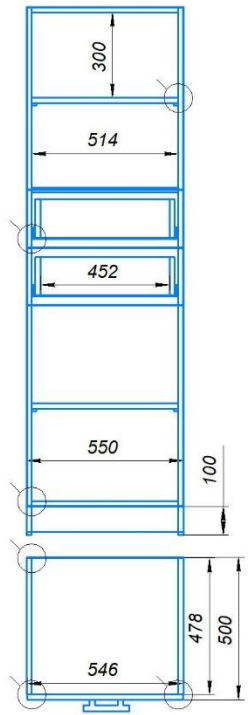


БР.ПВ.ПО.2026.00.00.00.СК

Справа. №

Лист № підп. Подп. і дата

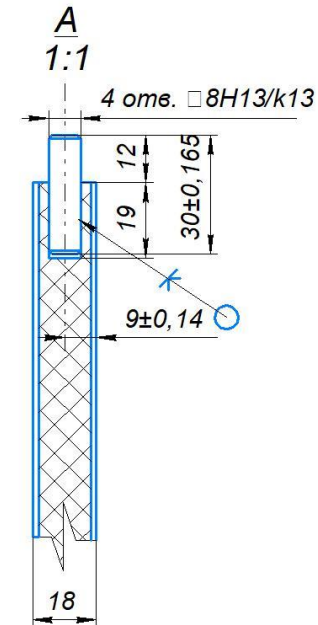
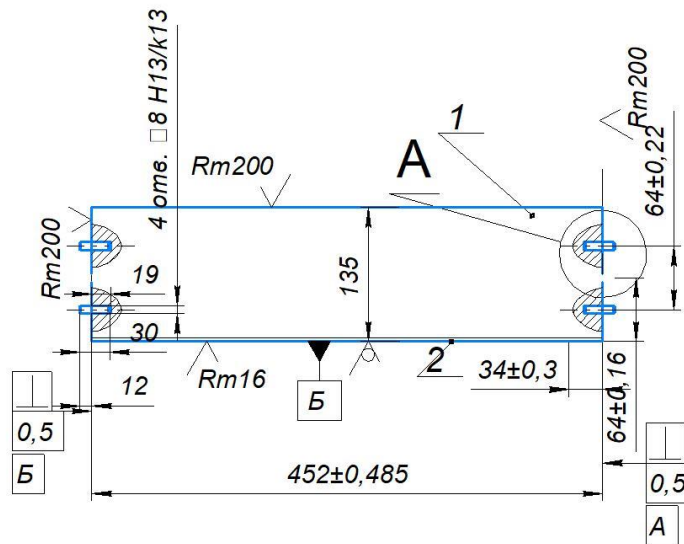
Погод. примеч.



БР.ПВ.ПО.2026.00.00.00.СК					
Пенал для офісної кімнати					
Лист	Маса	Масштаб			
Лист	Листов	1			
НЛТУ України			ст. гр.ДТ-42		
Формат А2			Копіював		

БР.ПВ.ПО.03.00.00.СК

Rm63 ✓



1. Невказані граничні відхилення лінійних розмірів - $\pm 2/2$ за ДСТУ 6449.5
2. Граничні відхилення осей отворів від загальної площини $\pm 0,11$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Колосенко З.М.			
Пров.	Гайда С.В.			
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

БР.ПВ.ПО.03.00.00.СК

Стінка передня шухляди

Лит.	Масса	Масштаб
		1:4
Лист	Листов	1
НЛТУ України		
ст.гр. ДТ-42		

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справа. №

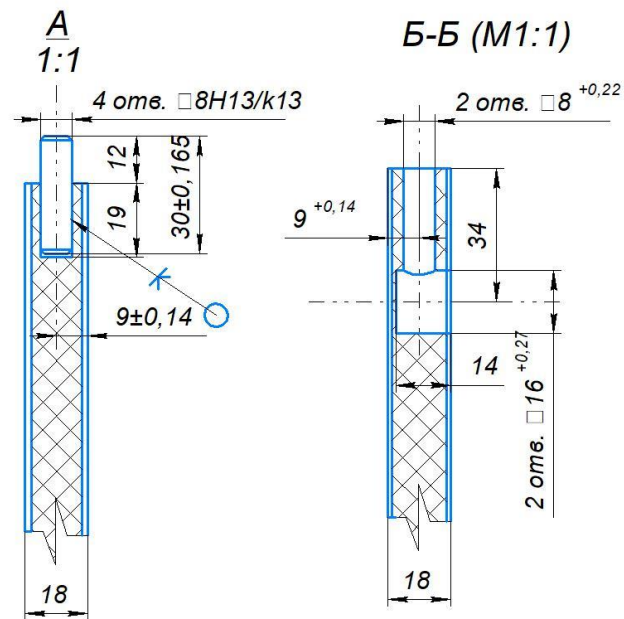
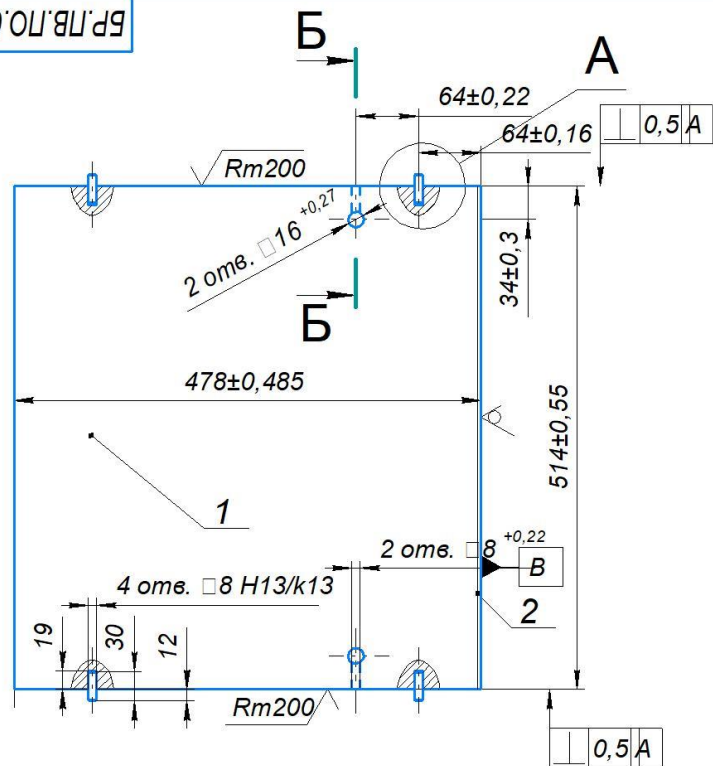
Подп. и дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Ине. № подл.

БР.ПВ.ПО.02.00.00.СК



1. Невказані граничні відхилення лінійних розмірів - $\pm 2/2$ за ДСТУ 6449.5
2. Граничні відхилення осей отворів від загальної площини $\pm 0,11$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Колошенко З.М.		
Пров.		Гайда С.В.		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

БР.ПВ.ПО.02.00.00.СК

Перегородка
внутрішня

Лит. Масса Масштаб

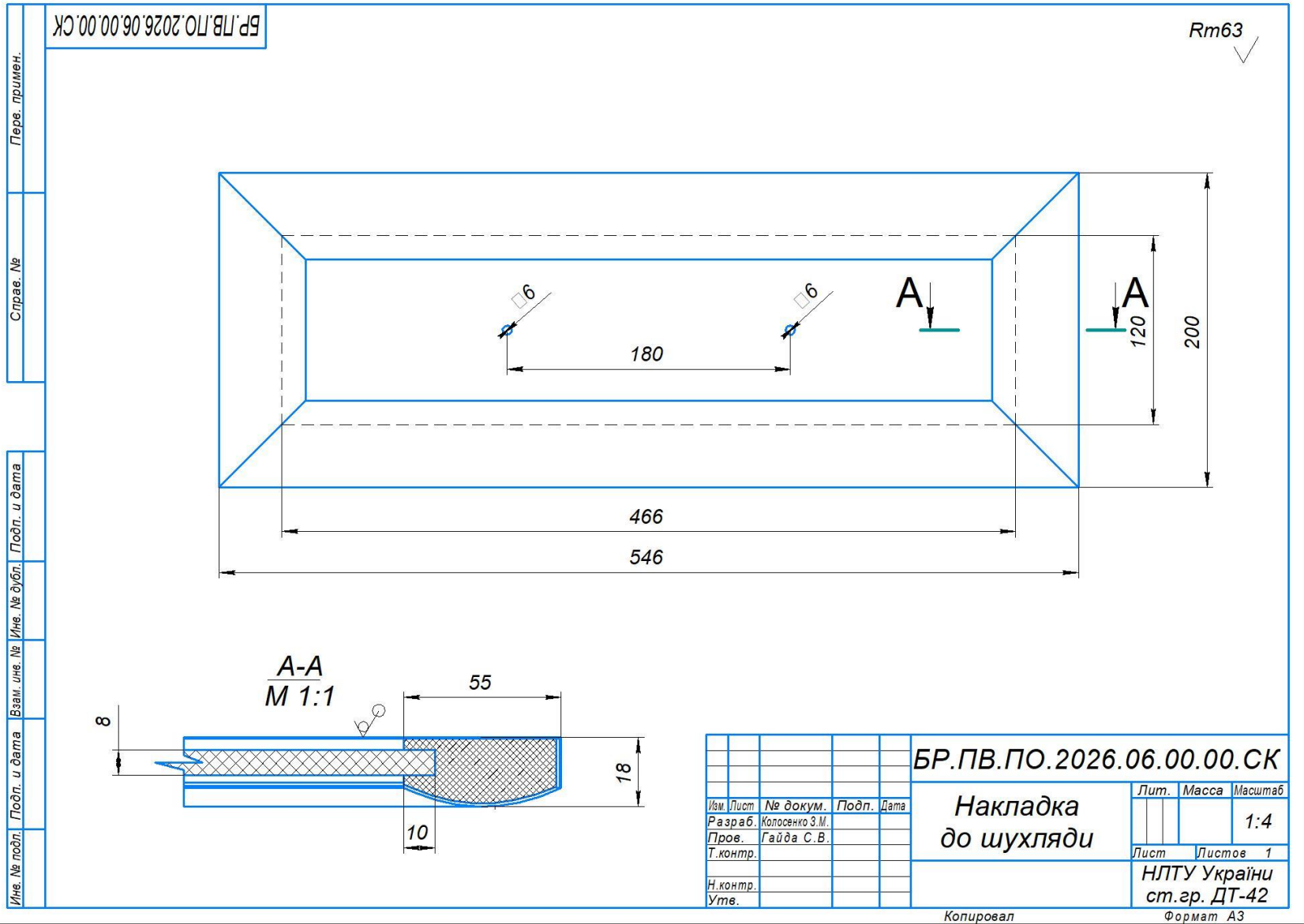
Лит. 1:4

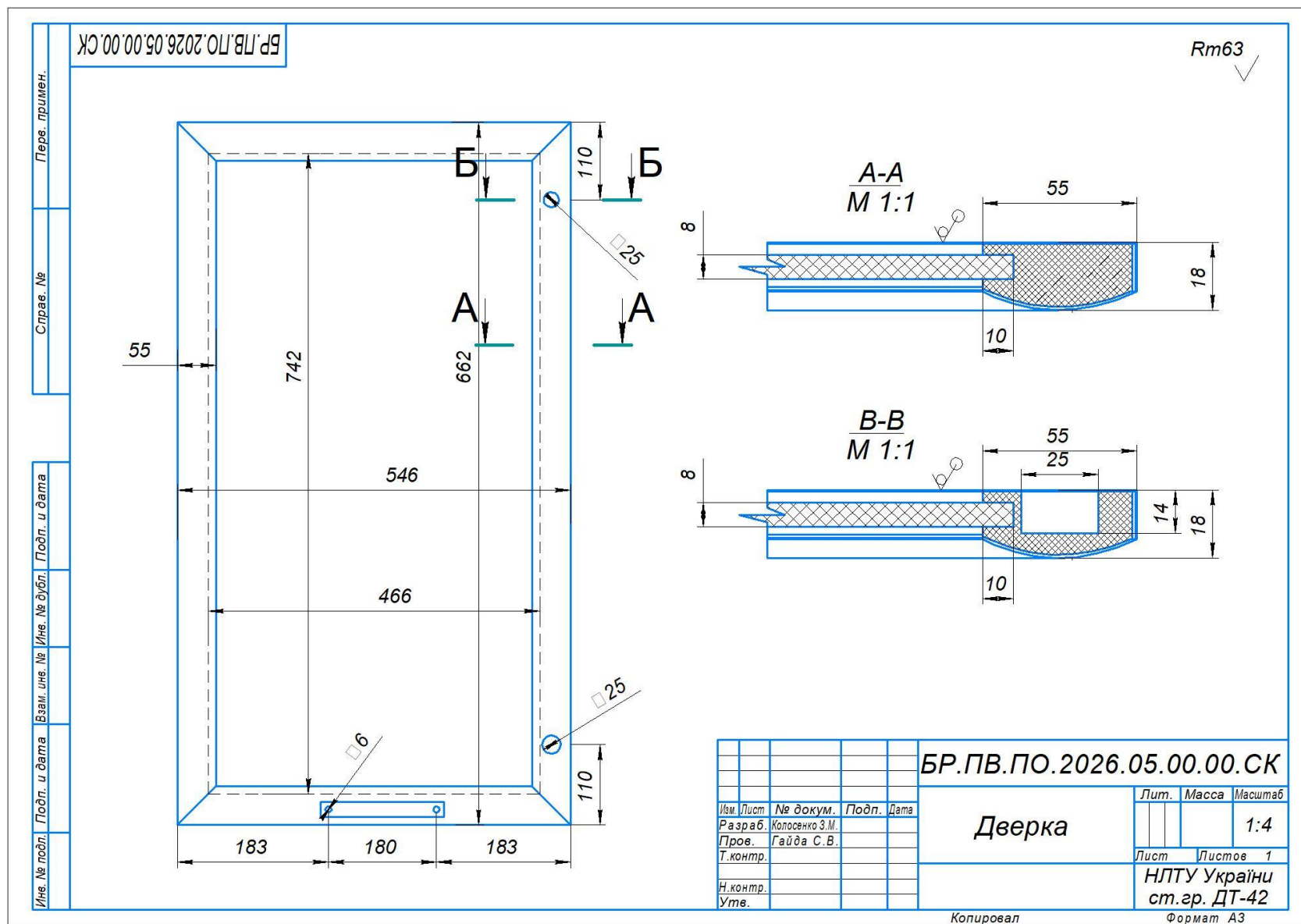
Лист Листов 1

НЛТУ України
ст.гр. ДТ-42

Копировал

Формат А3





Технологічний маршрут виготовлення виробу (пенал для офісного приміщення)

Назва спеціальної одиниці	Позначення по специфікації	Кількість	Матеріал	Розміри			Вхідний контроль	Склад. карт розкорою	розкрій шитт	Ламування крапок та з'явля зв'язів	Фрезерування за перерізом	Фрезерування плити	Вусування та фрезерування	Комплектація фасадів	Складання накладок	Проміжний контроль	Проміжний склад	Свердлити під зав'язи та ручки	Свердлити під стяжки, тайси та іпанги	Свердлити під навісачу іпангу	Свердлити під полідегтримач	Свердлити під напівні	Свердлити під опори	Контроль ВТК	Ремонт	Комплектація	Скласти шуляди	Кріпити накладки	Встановити полідегтримач	Встановити іпанги	Кріпити іпанки та зв'язи	Кріпити опори	Кріпити зв'язні іпанки	Кріпити напівні	Скласти корпус	Кріпити задню стінку	Кріпити двері	Встановити полиці	Встановити шуляди	Контроль якості	Пакування
				Д	Ш	Т																																			
				Пенал офісний	Корпус	Стінка верт.																																			
	01.00.00.	01.00.01.	02.00.01.	03.00.01.	00.00.01.		05.00.01.	05.00.02.	05.00.03.		07.00.01.	07.00.02.	07.00.04.	04.00.01.	06.00.00.		06.01.01.	06.00.02.	06.00.03.		06.03.01.	06.02.01.	00.00.02.																		
		2	4	1	1		1	2	2		1	2	2	2	2		2	4	4	2	4	4	2																		
		ДСП	ДСП	ДСП	ДВП		MDF	профMDF	профMDF		MDF	профMDF	профMDF	ДСП	2		MDF	профMDF	профMDF	2	ДСП	ДСП	ДВП																		
		1840	514	514	1832		558	638	546		662	742	546	514			120	200	546		452	450	488																		
		478	478	90	542		466	55	55		466	55	55	460			466	55	55		135	135	450																		
		18	18	18	4		8	20	20		8	20	20	18			8	20	20		18	18	4																		

**Відгук наукового керівника
на бакалаврську кваліфікаційну роботу
студента четвертого курсу, групи ДТ-42
Колосенка Захара Миколайовича**

**На тему: Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення
меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»**

Представлена до захисту студентом **Колосенком Захаром Миколайовичем** бакалаврська робота на тему **«Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»»**, містить всі кваліфікаційні компоненти щодо її написання, структури наповнення, змісту розкриття необхідних розділів. Суть бакалаврської роботи розкрита повністю у чотирьох основних розділах, з розробленням підсумкових висновків та подання пропозицій для підприємства. Також в роботі присутні вступ, анотація, перелік довідкової літератури та додатки.

Бакалаврська робота дипломника є кваліфікаційною працею, у якій вирішено актуальне виробниче завдання щодо розроблення **Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»**. Необхідно зазначити, що студентом у пояснювальній записці зроблено детальне обґрунтування потреби для підприємства нової технології, розроблено конструкцію меблевого виробу, підібрано сучасне високопродуктивне обладнання та побудовано планування цеху з логічним розташуванням прийнятого устаткування та робочих місць.

Студент сумлінно підійшов до виконання бакалаврської роботи, зібравши спочатку всі необхідні матеріали під час проходження переддипломної практики та, використавши їх, створив реальний технологічний процес, що безперечно може бути використаний у виробничих умовах підприємства.

Враховуючи висловлене, вважаю, що бакалаврська робота **Колосенка Захара Миколайовича Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ВІВА ДІВАЛЬ»**, поданої на здобуття першого ступеня вищої освіти за рівнем отриманих результатів, змістом та обсягом є закінченою кваліфікаційною працею, в якій отримані експериментальні та практичні результати, а її автор, **Колосенко Захару Миколайовичу** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Бакалавр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Відмінно»

Керівник:

проф. Гайда С.В..