

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 «Уніплит»**

Виконав: студент третього курсу, групи ДТС-31

Сташків Олег Петрович

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Керівники: канд. техн. наук, доц. Грицак С.А.

асист., Ph.D Подібка Т.І.

Рецензент: к. техн. наук, доц. Копинцев З.П.

Львів – 2026

Національний лісотехнічний університет України

Навчально-науковий інститут
деревообробних технологій і дизайну

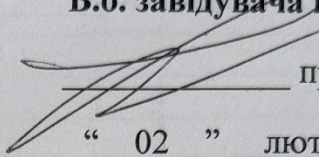
Кафедра технологій меблів та виробів з деревини

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

Сташківу Олегу Петровичу

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

керівники роботи: канд. техн. наук, доц. Грицак С.А., Ph.D, асист. Подібка Т.І.
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:

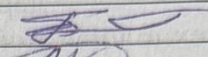
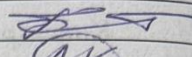
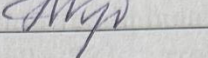
Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2025 рік. Продукція підприємства із цінами. План цеху з існуючим устаткуванням. Основний виріб (фотографії, брошури, креслення, специфікація, технічний опис). Відомості з охорони праці та економіки.

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.

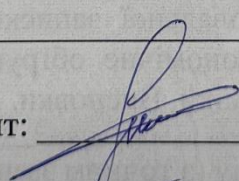
6. Консультанти розділів роботи:

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

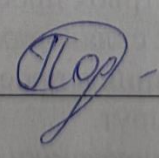
7. Дата видачі завдання _____ 02.02.2026 р. _____

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. Сташків Олег Петрович

Керівники:  канд. техн. наук, доц. Грицак С.А.

 Ph.D, асист. Подібка Т.І.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	
ABSTRACT	
ВСТУП	
Розділ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	
1.1 Вихідні зібрані показники та інформаційні дані, надані та зібрані на ТзОВ «Уніплит» під час проходження практики	
1.1.1 Загальні відомості про виробничі площі та інфраструктуру	
1.1.2 Характеристика сировини та матеріалів	
1.1.3 Номенклатура продукції	
1.1.4 Дані про наявне обладнання	
1.1.5 Кадрові ресурси	
1.1.6 Організаційно-виробничі показники	
1.1.7 Економічні передумови	
1.2 Загальна характеристика підприємства ТзОВ «Уніплит»	
1.2.1 Основні напрями діяльності підприємства	
1.2.2 Сировинна база та виробничий потенціал	
1.2.3 Ринки збуту продукції	
1.2.4 Якість продукції та сертифікація	
1.2.5 Екологічна політика підприємства	
1.2.6 Стратегія розвитку підприємства	
1.2.7 Організаційні особливості діяльності	
1.3 Виробничий та технологічно-технічний аналіз технологій на ТзОВ «Уніплит»	
1.3.1 Загальна характеристика технологічного процесу виробництва	
1.3.2 Аналіз використовуваного обладнання	
1.3.3 Рівень механізації та автоматизації	
1.3.4 Логістика та внутрішньоцехові потоки	
1.3.5 Технологічні переваги підприємства	
1.3.6 Обмеження існуючого технологічного процесу	
1.3.7 Потенціал інтеграції меблевого виробництва	
1.3.8 Висновки до підрозділу	
1.4 Плани на майбутнє щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «Уніплит»	
1.4.1 Диверсифікація виробництва як стратегічний напрям розвитку	
1.4.2 Розширення асортименту продукції	
1.4.3 Освоєння нових ринків збуту	
1.4.4 Підвищення рівня переробки деревини	

1.4.5 Впровадження нових технологій	
1.4.6 Раціональне використання наявних ресурсів	
1.4.7 Економічна доцільність розширення	
1.4.8 Висновки до підрозділу	
1.5 Потреба у створенні меблевого цеху корпусних меблів із плитних матеріалів (ламінованих ДСП) на ТзОВ «Уніплит»	
1.5.1 Обґрунтування вибору матеріалу – ламіноване ДСП	
1.5.2 Потреба ринку в корпусних меблях	
1.5.3 Технологічна доцільність створення цеху	
1.5.4 Економічна доцільність виробництва корпусних меблів	
1.5.5 Раціональне використання виробничих площ	
1.5.6 Організаційні переваги створення меблевого цеху	
1.5.7 Потенційні ризики та їх мінімізація	
1.5.8 Висновки до підрозділу	
1.6 Технічне та економічне обґрунтування щодо проектування технологічного процесу з виготовлення меблевих виробів	
1.6.1 Обґрунтування виробничої програми	
1.6.2 Виробничі можливості підприємства	
1.6.3 Використання тимчасового складського приміщення	
1.6.4 Технологічна доцільність проекту	
1.6.5 Кадрове забезпечення	
1.6.6 Інвестиційні можливості	
1.6.7 Цінова політика та конкурентоспроможність	
1.6.8 Актуальність збуту продукції	
1.6.9 Економічна ефективність проекту	
1.7 Завдання щодо розроблення проекту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ТзОВ «Уніплит»	
1.7.1 Загальне завдання проектування	
1.7.2 Основні задачі проектування	
1.7.3 Очікувані результати	
1.8 Висновки до розділу 1	
Розділ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Визначення приведеної програми для прогнозування випуску меблів на запланований рік їх виготовлення	
2.1.1 Вихідні дані для розрахунку	
2.1.2 Розрахунок приведеної річної програми	
2.1.3 Характеристика виробничої програми	
2.1.4 Розрахунок середньоденної програми	
2.1.5 Розрахунок змінної програми	
2.1.6 Визначення такту виробництва	
2.2 Опис прийнятого за основу меблевого виробу	
2.2.1 Загальна характеристика виробу	

2.2.2 Габаритні розміри виробу	
2.2.3 Конструктивна схема виробу	
2.2.4 Склад та характеристика деталей	
2.2.5 Матеріали виробу	
2.2.6 Фурнітура та комплектуючі	
2.2.7 Характеристика поверхонь	
2.2.8 Функціональність та ергономічність	
2.2.9 Екологічність матеріалів	
2.3 Розрахунок витрат матеріалів за встановленими нормами	
2.3.1 Загальні положення	
2.3.2 Розрахунок витрат плитних матеріалів	
2.3.3 Розрахунок крайкових матеріалів	
2.3.4 Розрахунок клеєвих матеріалів	
2.3.5 Баланс матеріалів та відходів (по Формі 4)	
2.3.6 Розрахунок витрат фурнітури (за Формою 15)	
2.3.7 Додаткові кріпильні елементи	
2.3.8 Узагальнення витрат матеріалів	
2.4 Побудова технологічного процесу в проектованому меблевому цеху	
2.4.1 Загальна характеристика технологічного процесу	
2.4.2 Структура технологічного процесу	
2.4.3 Технологічний маршрут виготовлення деталей	
2.4.4 Складання виробу	
2.4.5 Контроль якості	
2.4.6 Пакування	
2.4.7 Організація технологічного потоку	
2.4.8 Особливості технологічного процесу	
2.5 Розрахунок необхідної кількості обладнання	
2.5.1 Вихідні дані для розрахунку	
2.5.2 Методика розрахунку	
2.5.3 Розрахунок кількості обладнання	
2.5.4 Аналіз завантаження обладнання	
2.5.5 Аналіз при зміні виробничої програми (табл. 2.2)	
2.5.7 Зведена відомість обладнання (табл. 2.3)	
2.5.8 Характеристика обладнання	
2.6 Визначення площі цеху	
2.6.1 Вихідні дані	
2.6.2 Виробнича площа	
2.6.3 Прохідна та транспортна площа	
2.6.4 Складська площа	
2.6.5 Побутові та допоміжні приміщення	
2.6.6 Міжопераційні запаси та витримка	
2.6.7 Загальна площа цеху	
2.7 Транспорт для цеху	

2.7.1 Загальні положення	
2.7.2 Розрахунок кількості візків	
2.7.3 Розрахунок кількості рольгангів	
2.7.4 Характеристика транспортних засобів	
2.8 Персонал для проектного цеху	
2.8.1 Загальні положення	
2.8.2 Розрахунок чисельності персоналу	
2.8.3 Структура персоналу	
2.9 Висновки до розділу 2	
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	
3.1 Стан охорони праці та аналіз проблемних питань щодо техніки безпеки на даному підприємстві	
3.2 Міроприємства щодо удосконалення та ліквідації невирішених питань з охорони праці на даному підприємстві з позиції впровадження нового проектного цеху	
3.3 Міроприємства щодо покращення екології під час виробничої діяльності підприємства	
3.4 Висновки до розділу 3	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
4.1 Основні вихідні дані для економічних розрахунків	
4.2 Розрахунок вартості обладнання	
4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів	
4.4 Розрахунок фонду оплати праці	
4.5 Розрахунок вартості електроенергії	
4.6 Розрахунок собівартості продукції	
4.7 Розрахунок прибутку та рентабельності виробництва	
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	
Відгук наукового керівника	

АНОТАЦІЯ

У бакалаврській роботі розроблено технологічний процес організації машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на прикладі підприємства ТзОВ «Уніплит». Об'єктом дослідження є виробничий процес виготовлення офісного двотумбового комп'ютерного столу.

У роботі виконано аналіз виробничих можливостей підприємства, обґрунтовано вибір виробу та визначено річну виробничу програму, яка становить 4885 одиниць продукції. Розроблено технологічний процес виготовлення виробу, підібрано необхідне обладнання у кількості 5 одиниць та визначено його оптимальне завантаження.

Виконано розрахунок виробничої площі, чисельності персоналу (15 осіб), а також потреби у внутрішньоцеховому транспорті. Розроблено заходи з охорони праці та екологічної безпеки, спрямовані на покращення умов праці та зниження негативного впливу виробництва на навколишнє середовище.

В економічній частині визначено основні техніко-економічні показники проекту. Загальна вартість обладнання становить 2614,00 тис. грн, матеріальні витрати – 13880,60 тис. грн, фонд оплати праці – 5201,22 тис. грн. Повна собівартість продукції становить 22828,36 тис. грн, прибуток – 17961,39 тис. грн. Рентабельність продукції становить 78,7 %, термін окупності інвестицій – 0,15 року.

Отримані результати підтверджують доцільність впровадження проекту та його високу економічну ефективність.

Ключові слова: меблеве виробництво, технологічний процес, корпусні меблі, собівартість, економічна ефективність, обладнання, виробнича програма, охорона праці.

ABSTRACT

The bachelor's thesis presents the development of a technological process for organizing a machine workshop for the production of *kopnyy* furniture products based on the enterprise LLC “Uniplyt”. The object of research is the production process of an office double-pedestal computer desk.

The thesis includes an analysis of the enterprise's production capabilities, substantiation of the selected product, and determination of the annual production program, which amounts to 4,885 units. A technological process for manufacturing the product has been developed, and the necessary equipment (5 units) has been selected with optimal workload conditions.

Calculations of the production area, workforce (15 employees), and internal transport needs have been carried out. Measures for occupational safety and environmental protection have been developed to improve working conditions and reduce the environmental impact of production.

In the economic section, the main technical and economic indicators of the project are determined. The total cost of equipment is 2,614.00 thousand UAH, material costs amount to 13,880.60 thousand UAH, and the wage fund is 5,201.22 thousand UAH. The total production cost is 22,828.36 thousand UAH, and the profit is 17,961.39 thousand UAH. The profitability of production is 78.7%, and the payback period is 0.15 years.

The obtained results confirm the feasibility of implementing the project and its high economic efficiency.

Keywords: furniture production, technological process, *kopnyy* furniture, cost price, economic efficiency, equipment, production program, occupational safety.

ВСТУП

Сучасний розвиток деревообробної та меблевої промисловості характеризується активним впровадженням новітніх технологій, автоматизацією виробничих процесів, підвищенням вимог до якості продукції та її конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках. Особливого значення набуває раціональна організація виробництва, оптимізація технологічних процесів та ефективне використання матеріальних і трудових ресурсів. В умовах зростання попиту на корпусні меблі, зокрема офісного призначення, актуальним є створення спеціалізованих виробничих підрозділів на підприємствах, що вже мають розвинену сировинну та технологічну базу. Одним із таких підприємств є ТзОВ «Уніплит», основною діяльністю якого є виготовлення деревинноволокнистих плит. Наявність власної сировинної бази, виробничих площ та технологічного обладнання створює передумови для розширення діяльності підприємства шляхом організації виробництва меблевих виробів.

Перспективним напрямком розвитку підприємства є виготовлення корпусних меблів щитової конструкції, зокрема офісних двотумбових столів із висувною полицею під клавіатуру. Така продукція користується стабільним попитом, має відносно просту конструкцію та добре піддається механізованому виготовленню, що дозволяє ефективно організувати серійне виробництво. Проектування технологічного процесу машинного цеху є ключовим етапом створення нового виробництва. Воно включає вибір технологічних операцій, підбір обладнання, розрахунок виробничих площ, організацію робочих місць, забезпечення безпечних умов праці та економічну доцільність впровадження проєкту. Актуальність даної бакалаврської роботи полягає у необхідності науково обґрунтованого підходу до створення технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на базі існуючого підприємства з урахуванням сучасних вимог до ефективності, якості та безпеки виробництва. Метою роботи є розроблення технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів щитової конструкції (двотумбових столів) на ТзОВ «Уніплит» із обґрунтуванням технічних, організаційних та економічних рішень.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати діяльність підприємства ТзОВ «Уніплит»; дослідити існуючі технології деревообробки та виготовлення меблів; обґрунтувати доцільність створення меблевого цеху; розробити технологічний процес виготовлення виробу; здійснити підбір обладнання та розрахунок виробничих площ (216 м²); розробити заходи з охорони праці; виконати економічне обґрунтування проєкту.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення корпусних меблевих виробів. Предметом дослідження є організаційно-технічні рішення щодо проектування машинного цеху для виготовлення офісних столів.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження розробленого технологічного процесу на підприємстві ТзОВ «Уніплит» з метою

розширення виробництва, підвищення прибутковості та зміцнення позицій на ринку меблевої продукції.

РОЗДІЛ 1..

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

1.1 Вихідні зібрані показники та інформаційні дані, надані та зібрані на ТзОВ «Уніплит» під час проходження практики

Проектування технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів потребує ґрунтового аналізу вихідних даних, отриманих безпосередньо на підприємстві під час проходження виробничої практики. Дані матеріали є основою для прийняття технічних, технологічних та організаційних рішень у подальших розділах роботи.

Зібрані вихідні дані можна умовно поділити на кілька основних груп: виробничо-технологічні, технічні, кадрові, економічні та організаційні.

1.1.1 Загальні відомості про виробничі площі та інфраструктуру

В ході практики встановлено, що на підприємстві ТзОВ «Уніплит» наявні виробничі площі, які можуть бути використані для організації нового меблевого підрозділу.

Для проектування машинного цеху прийнято такі вихідні параметри: довжина приміщення – 18000 мм; ширина приміщення – 12000 мм; загальна площа – 216 м²; тип приміщення – виробниче; висота приміщення – (приймається 3,5–4,5 м згідно типових промислових будівель); наявність електропостачання промислової напруги (380 В); наявність вентиляції та природного освітлення.

Приміщення дозволяє розміщення технологічного обладнання для повного циклу обробки плитних матеріалів та складання меблевих виробів.

1.1.2 Характеристика сировини та матеріалів

Основною сировиною для виготовлення меблевих виробів є деревинні плитні матеріали, які вже виробляються підприємством.

До основних матеріалів належать: деревинноволокнисті плити (ДВП); ламіновані плити (ЛДСП або аналогічні матеріали); крайкові матеріали (ПВХ, меламін); меблева фурнітура (напрявні, завіси, кріплення); клеї та допоміжні матеріали.

Використання власної сировини значно знижує собівартість продукції та забезпечує стабільність постачання.

1.1.3 Номенклатура продукції

В якості базового виробу для проектування обрано офісний корпусний меблевий виріб – двотумбовий стіл із висувною полицею під клавіатуру.

Основні характеристики виробу: тип конструкції – щитова; призначення – офісне використання; матеріал – плитні матеріали; середній рівень складності; придатність до серійного виробництва.

Вибір саме цього виробу обґрунтований: стабільним попитом на ринку; технологічною доцільністю; можливістю механізації процесу виготовлення.

1.1.4 Дані про наявне обладнання

Під час практики було зібрано інформацію про наявне обладнання підприємства, яке частково може бути використане у новому цеху або враховане при модернізації.

До основного обладнання, яке використовується або може бути використане, належать: форматно-розкрійні верстати; крайкооблицювальні верстати; свердлильно-присаджувальні верстати; шліфувальні машини; допоміжне обладнання та ручний електроінструмент.

Однак для повноцінного запуску виробництва меблів необхідно передбачити доукомплектування обладнання згідно технологічного процесу.

1.1.5 Кадрові ресурси

Аналіз кадрового забезпечення показав, що підприємство має досвідчений персонал у сфері деревообробки, що є важливою передумовою для організації меблевого виробництва.

До основних категорій працівників належать: оператори деревообробного обладнання; слюсарі та ремонтники; інженерно-технічний персонал; допоміжний персонал.

Разом з тим, для організації меблевого виробництва може виникнути потреба у: операторах ЧПК (за потреби); складальниках меблів; технологах меблевого виробництва.

1.1.6 Організаційно-виробничі показники

В процесі збору даних встановлено такі ключові організаційні характеристики: тип виробництва – серійний; режим роботи – 1–2 зміни; орієнтація на внутрішній ринок; можливість подальшого масштабування виробництва.

Очікуваний обсяг виробництва визначається виходячи з: попиту на продукцію; виробничих потужностей; рівня автоматизації.

1.1.7 Економічні передумови

Економічні дані, отримані під час практики, свідчать про доцільність розширення діяльності підприємства.

До ключових факторів належать: наявність власної сировини; зменшення залежності від зовнішніх постачальників; можливість підвищення доданої вартості продукції; диверсифікація діяльності підприємства; потенційне зростання прибутку.

Таким чином, аналіз зібраних вихідних даних показав, що підприємство ТзОВ «Уніплит» має всі необхідні передумови для організації виробництва меблевих виробів щитової конструкції.

Наявність виробничих площ, сировинної бази, частини необхідного обладнання та кваліфікованого персоналу дозволяє реалізувати проєкт машинного цеху без значних інфраструктурних змін.

Отримані дані є достатніми для подальшого розроблення технологічного процесу, підбору обладнання та виконання техніко-економічних розрахунків.

1.2 Загальна характеристика підприємства ТзОВ «Уніплит»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Уніплит» є одним із провідних підприємств деревообробної галузі України, що спеціалізується на виробництві плитних матеріалів та продукції на їх основі. Підприємство функціонує на базі Вигодського лісокомбінату та має сформовану виробничу інфраструктуру, орієнтовану на комплексну переробку деревини.

Основним видом діяльності підприємства є виробництво деревинноволокнистих плит (ДВП), у тому числі оздоблених плит, а також супутньої продукції деревообробки. Згідно з інформацією з офіційного сайту підприємства, ТзОВ «Уніплит» займає лідируючі позиції в Україні у відповідному сегменті ринку.

1.2.1 Основні напрями діяльності підприємства

До основних напрямів діяльності ТзОВ «Уніплит» належать: виробництво деревинноволокнистих плит (ДВП); виробництво оздоблених деревинноволокнистих плит (ДВПО); виготовлення 3D плит; виробництво фанери; виготовлення пиломатеріалів; виробництво пакувальних матеріалів; виготовлення дверних полотен; виробництво паливних брикетів.

Такий широкий спектр продукції свідчить про високий рівень диверсифікації виробництва та ефективне використання сировинної бази.

1.2.2 Сировинна база та виробничий потенціал

Підприємство характеризується високим рівнем самозабезпеченості сировиною, що є важливим фактором стабільності виробництва. Основною сировиною є деревина, яка використовується для виготовлення плитних матеріалів.

Власна сировинна база дозволяє: зменшити собівартість продукції; забезпечити безперервність виробництва; контролювати якість матеріалів; підвищити конкурентоспроможність продукції.

Виробничі потужності підприємства орієнтовані на масове виробництво продукції з використанням сучасного технологічного обладнання.

1.2.3 Ринки збуту продукції

Продукція ТзОВ «Уніплит» реалізується як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Основні ринки збуту: Україна; країни Європейського Союзу.

Основними споживачами продукції є: меблева промисловість; будівельна галузь; пакувальна індустрія. Це свідчить про універсальність продукції підприємства та її широку сферу застосування.

1.2.4 Якість продукції та сертифікація

Підприємство приділяє значну увагу якості продукції та дотриманню міжнародних стандартів.

Зокрема, ТзОВ «Уніплит» має сертифікацію FSC (Forest Stewardship Council), яка підтверджує: використання деревини з відповідальних джерел; дотримання екологічних стандартів; відповідність міжнародним вимогам щодо сталого розвитку. Наявність сертифікації підвищує довіру до продукції підприємства та розширює можливості експорту.

1.2.5 Екологічна політика підприємства

Важливим аспектом діяльності ТзОВ «Уніплит» є дотримання екологічних норм та принципів сталого розвитку.

Підприємство: використовує деревину з контрольованих джерел; впроваджує екологічно безпечні технології; дотримується міжнародних стандартів у сфері охорони довкілля.

Це є важливим фактором для сучасного виробництва та конкурентною перевагою на міжнародному ринку.

1.2.6 Стратегія розвитку підприємства

Згідно з інформацією підприємства, стратегічними пріоритетами є: розширення асортименту продукції; пошук нових сфер застосування деревинних матеріалів; підвищення якості продукції; розвиток експортного потенціалу; впровадження нових технологій.

Одним із перспективних напрямів розвитку є перехід від виробництва сировини до продукції з більшою доданою вартістю, зокрема меблевих виробів.

1.2.7 Організаційні особливості діяльності

У своїй діяльності підприємство: орієнтується як на промислових споживачів, так і на кінцевого споживача; забезпечує гнучкість виконання замовлень; підтримує високий рівень професійної підготовки персоналу; реалізує стратегію довгострокового розвитку.

Важливим фактором є наявність кваліфікованого персоналу, який забезпечує ефективне функціонування підприємства.

Таким чином, проведений аналіз діяльності ТзОВ «Уніплит» показав, що підприємство має потужну виробничу базу, широкий асортимент продукції та стабільні позиції на ринку.

Наявність власної сировини, сучасного обладнання, сертифікації та налагоджених каналів збуту створює сприятливі умови для розширення діяльності підприємства.

Перехід до виробництва меблевих виробів є логічним етапом розвитку підприємства, оскільки дозволяє: підвищити додану вартість продукції; розширити ринки збуту; підвищити економічну ефективність діяльності.

Отримані результати підтверджують доцільність проектування машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на базі ТзОВ «Уніплит».

1.3 Виробничий та технологічно-технічний аналіз технологій на ТзОВ «Уніплит»

Виробничий процес на ТзОВ «Уніплит» базується на глибокій переробці деревини з отриманням деревинноволокнистих плит (ДВП) та супутньої продукції. Аналіз технологічних процесів підприємства дозволяє оцінити рівень його технічного розвитку, ступінь автоматизації, ефективність використання ресурсів та потенціал для впровадження нових виробничих напрямків, зокрема меблевого виробництва.

1.3.1 Загальна характеристика технологічного процесу виробництва

Оснoву виробництва ТзОВ «Уніплит» становить технологічний процес виготовлення деревинноволокнистих плит, який включає такі основні етапи:

1. Підготовка сировини (деревини): подрібнення; очищення; сортування.
2. Отримання деревинного волокна: термомеханічна обробка; дефібрація.
3. Формування волокнистого килима: рівномірний розподіл волокна; формування шару заданої товщини.
4. Пресування: гаряче пресування під тиском; формування щільної структури плити.
5. Сушіння та стабілізація: доведення до нормативної вологості; вирівнювання геометричних параметрів.
6. Оздоблення: шліфування; ламінування або покриття.
7. Форматування: розкрій плит; калібрування.

Цей процес є безперервним або напівбезперервним і характеризується високим рівнем механізації.

1.3.2 Аналіз використовуваного обладнання

На підприємстві застосовується сучасне промислове обладнання, що забезпечує високу продуктивність та стабільну якість продукції.

Згідно з аналізом фото виробництва та відкритих даних, використовуються: пресові лінії безперервного або періодичного типу; транспортерні системи подачі матеріалу; установки для формування плит; сушильні камери та тунелі; шліфувальні агрегати; складські та логістичні системи (включаючи навантажувачі); системи аспірації та пиловидалення.

Особливістю виробництва є високий рівень інтеграції обладнання в єдину технологічну лінію.

1.3.3 Рівень механізації та автоматизації

Виробництво характеризується: високим рівнем механізації основних процесів; частковою автоматизацією контролю параметрів; мінімізацією ручної праці у ключових операціях.

Автоматизація забезпечує: стабільність якості продукції; зниження людського фактору; підвищення продуктивності; контроль технологічних параметрів (температура, тиск, вологість).

1.3.4 Логістика та внутрішньоцехові потоки

Важливою складовою є організація внутрішнього транспорту та матеріальних потоків.

На підприємстві використовуються: роликові транспортери; конвеєрні системи; навантажувачі; складські зони для зберігання плит.

Матеріальні потоки організовані за принципом: мінімізації зворотних переміщень, безперервності виробництва, скорочення простоїв.

Це відповідає сучасним принципам організації виробництва.

1.3.5 Технологічні переваги підприємства

Аналіз показує, що ТзОВ «Уніплит» має ряд суттєвих технологічних переваг: повний цикл переробки деревини; власна сировинна база; стабільна якість продукції; сучасне обладнання; відповідність міжнародним стандартам; ефективна логістика виробництва.

Ці фактори формують основу для подальшого розвитку підприємства.

1.3.6 Обмеження існуючого технологічного процесу

Разом з тим, на підприємстві відсутній повноцінний цикл виготовлення готових меблевих виробів.

Основні обмеження: відсутність спеціалізованих меблевих цехів; відсутність присадочних і складальних ліній; відсутність організації дрібносерійного або серійного меблевого виробництва; орієнтація на напівфабрикат (плити), а не кінцевий продукт.

Це означає, що підприємство недоотримує додану вартість.

1.3.7 Потенціал інтеграції меблевого виробництва

На основі проведеного аналізу встановлено, що підприємство має значний потенціал для створення меблевого цеху.

Передумови: наявність плитних матеріалів; наявність частини обладнання (розкрій, шліфування); виробничі площі; кадровий потенціал; налагоджена логістика.

Для інтеграції меблевого виробництва необхідно: додати обладнання для розкрою та обробки; впровадити личкування; організувати присадку та свердління; створити складальну ділянку.

1.3.8 Висновки до підрозділу

Проведений технологічний аналіз показав, що ТзОВ «Уніплит» є високотехнологічним підприємством із добре налагодженим процесом виробництва плитних матеріалів.

Разом з тим, відсутність виробництва готових меблевих виробів обмежує економічну ефективність підприємства.

Наявна технологічна база створює сприятливі умови для впровадження нового напрямку діяльності – виготовлення корпусних меблів, що дозволить: підвищити рівень переробки сировини; збільшити прибутковість; розширити ринки збуту; підвищити конкурентоспроможність підприємства.

Отримані результати є підґрунтям для подальшого проектування технологічного процесу меблевого цеху.

1.4 Плани на майбутнє щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «Уніплит»

Сучасні тенденції розвитку деревообробної промисловості свідчать про необхідність переходу підприємств від виробництва напівфабрикатів до виготовлення продукції з високою доданою вартістю. У цьому контексті ТзОВ «Уніплит», як підприємство з потужною виробничою базою та стабільними позиціями на ринку, має об'єктивні передумови для розширення своєї діяльності.

Аналіз стратегічних напрямків розвитку підприємства, представлений на офіційному сайті, свідчить про орієнтацію на: розширення асортименту продукції; підвищення якості виробів; освоєння нових сегментів ринку; збільшення експортного потенціалу; впровадження інноваційних технологій.

1.4.1 Диверсифікація виробництва як стратегічний напрям розвитку

Одним із ключових напрямів розвитку підприємства є диверсифікація виробництва, яка полягає у розширенні номенклатури продукції та виході на нові ринки. На даний момент підприємство переважно орієнтоване на виробництво: плитних матеріалів; напівфабрикатів; продукції для інших галузей.

Однак сучасні ринкові умови вимагають переходу до виробництва кінцевого продукту, що дозволяє: значно підвищити додану вартість; зменшити залежність від коливань цін на сировину; сформувати власний бренд готової продукції; збільшити прибутковість діяльності.

1.4.2 Розширення асортименту продукції

Підприємство вже має широкий асортимент продукції, однак його розширення є одним із стратегічних пріоритетів. Перспективними напрямками є: виготовлення меблевих щитових елементів; виробництво корпусних меблів; виготовлення готових меблевих комплектів; створення продукції для офісного сегменту. Особливо актуальним є виробництво меблів, оскільки підприємство вже має основну сировину – деревинні плити.

1.4.3 Освоєння нових ринків збуту

Розширення виробничої діяльності передбачає також вихід на нові ринки.

Виготовлення меблевих виробів дозволить: вийти на ринок кінцевого споживача; працювати не лише з промисловими клієнтами, а й з роздрібним сегментом; збільшити присутність на європейському ринку; сформувати нові канали збуту. Таким чином, підприємство переходить від моделі B2B (сировина) до комбінованої моделі B2B + B2C.

1.4.4 Підвищення рівня переробки деревини

Одним із ключових резервів підвищення ефективності є збільшення глибини переробки сировини. На сьогодні підприємство виробляє переважно: матеріали (ДВП, фанера). У перспективі: готові вироби (меблі).

Це дозволяє: підвищити коефіцієнт використання деревини; зменшити відходи; збільшити прибуток з одиниці сировини.

1.4.5 Впровадження нових технологій

Розширення діяльності передбачає впровадження нових технологічних рішень, зокрема: технологій обробки плитних матеріалів; автоматизованих ліній розкрою; личкування; присадки; складання меблів.

Це сприятиме: підвищенню продуктивності; покращенню якості продукції; зниженню виробничих витрат.

1.4.6 Рациональне використання наявних ресурсів

Підприємство має значні внутрішні резерви для розвитку: виробничі площі; сировинна база; обладнання; персонал.

Організація меблевого цеху дозволяє ефективно використати ці ресурси без значних капітальних витрат на створення нової інфраструктури.

1.4.7 Економічна доцільність розширення

Розширення виробництва у напрямку меблів є економічно доцільним, оскільки: маржинальність готових виробів значно вища; зменшуються логістичні витрати (переробка на місці); підвищується рентабельність виробництва; зростає конкурентоспроможність підприємства.

1.4.8 Висновки до підрозділу

Аналіз перспектив розвитку ТзОВ «Уніплит» показав, що підприємство має всі необхідні передумови для розширення виробничої діяльності. Основним стратегічним напрямом розвитку є перехід до виробництва продукції з більшою доданою вартістю, зокрема корпусних меблевих виробів.

Впровадження меблевого виробництва дозволить: підвищити ефективність використання сировини; розширити асортимент продукції; вийти на нові ринки; збільшити прибутковість підприємства. Це обґрунтовує доцільність створення машинного цеху з виготовлення меблевих виробів, що і є предметом даної бакалаврської роботи.

1.5 Потреба у створенні меблевого цеху корпусних меблів із плитних матеріалів (ламінованих ДСП) на ТзОВ «Уніплит»

Сучасні тенденції розвитку меблевої промисловості свідчать про стабільне зростання попиту на корпусні меблі, виготовлені з плитних матеріалів, зокрема ламінованих деревинностружкових плит (ЛДСП). Такі меблі широко використовуються в офісному, житловому та комерційному сегментах завдяки оптимальному співвідношенню ціни, якості та технологічності виробництва.

У цьому контексті створення меблевого цеху на базі ТзОВ «Уніплит» є обґрунтованим та доцільним кроком, що відповідає стратегічним цілям підприємства.

1.5.1 Обґрунтування вибору матеріалу – ламіноване ДСП

Ламіновані деревинностружкові плити (ЛДСП) є основним матеріалом для виготовлення корпусних меблів. Основні переваги ЛДСП: висока технологічність обробки; стабільність геометричних розмірів; широкий

асортимент декорів та текстур; відносно низька вартість; придатність до серійного виробництва; сумісність із сучасною меблевою фурнітурою. Для підприємства ТзОВ «Уніплит» використання плитних матеріалів є логічним продовженням існуючого виробництва, оскільки підприємство вже спеціалізується на виготовленні подібної продукції (ДВП, фанера).

1.5.2 Потреба ринку в корпусних меблях

Корпусні меблі, зокрема офісні столи, шафи, тумби, користуються стабільним попитом через: розвиток офісної інфраструктури; зростання малого та середнього бізнесу; потребу в доступних меблевих рішеннях; універсальність використання.

Особливо актуальними є: офісні столи; комп'ютерні столи; модульні системи зберігання.

Вибір двотумбового столу як базового виробу є обґрунтованим, оскільки він: має стабільний попит; є конструктивно відносно простим; добре підходить для серійного виробництва; дозволяє відпрацювати повний технологічний цикл.

1.5.3 Технологічна доцільність створення цеху

Аналіз виробничих можливостей підприємства показав, що існує технологічна база для впровадження меблевого виробництва.

Для виготовлення корпусних меблів з ЛДСП необхідні такі основні операції: Розкрій плитних матеріалів; Обробка крайок (личкування); Свердління та присадка отворів; Шліфування (за потреби); Складання виробу; Контроль якості та пакування. Частина цих операцій вже частково реалізується на підприємстві (розкрій, обробка плит), що знижує обсяг необхідних інвестицій.

1.5.4 Економічна доцільність виробництва корпусних меблів

Перехід від виробництва плит до виготовлення готових меблів дозволяє суттєво підвищити економічну ефективність підприємства.

Основні економічні переваги: збільшення доданої вартості продукції; підвищення рентабельності виробництва; скорочення логістичних витрат; формування власного бренду меблевої продукції; можливість прямого продажу кінцевому споживачу.

У середньому, прибутковість готового меблевого виробу значно перевищує прибутковість реалізації сировини.

1.5.5 Рациональне використання виробничих площ

Для організації меблевого цеху передбачено використання приміщення площею 216м², що є достатнім для: розміщення основного обладнання; організації технологічного потоку; створення складських зон; забезпечення безпечних умов праці.

Компактність виробництва корпусних меблів дозволяє ефективно використовувати наявні площі без значного розширення інфраструктури.

1.5.6 Організаційні переваги створення меблевого цеху

Створення меблевого цеху забезпечує: диверсифікацію виробництва; зменшення залежності від ринку сировини; гнучкість у формуванні асортименту; швидку адаптацію до потреб ринку; створення нових робочих місць.

1.5.7 Потенційні ризики та їх мінімізація

До основних ризиків належать: конкуренція на ринку меблів; необхідність інвестицій у обладнання; потреба у нових компетенціях персоналу.

Однак ці ризики мінімізуються за рахунок: наявної виробничої бази; використання власної сировини; поетапного впровадження виробництва; вибору простої та масової продукції (офісні столи).

1.5.8 Висновки до підрозділу

Створення меблевого цеху корпусних меблів із ламінованих плитних матеріалів на ТзОВ «Уніплит» є технічно та економічно обґрунтованим.

Підприємство має всі необхідні передумови для реалізації даного проекту: сировинну базу; виробничі площі; технологічний потенціал; кадрові ресурси.

Організація виробництва корпусних меблів дозволить значно підвищити ефективність діяльності підприємства та забезпечити його подальший розвиток.

1.6 Технічне та економічне обґрунтування щодо проектування технологічного процесу з виготовлення меблевих виробів

Техніко-економічне обґрунтування проектування машинного цеху з виготовлення корпусних меблів на ТзОВ «Уніплит» базується на аналізі виробничих можливостей підприємства, наявних ресурсів, потреб ринку, а також економічної доцільності впровадження нового виду продукції.

Основною метою є організація виробництва корпусних меблів із плитних матеріалів (ЛДСП), що дозволить підвищити рівень переробки сировини та збільшити додану вартість продукції.

1.6.1 Обґрунтування виробничої програми

Річна виробнича програма прийнята на рівні: **4885 шт/рік** – офісних двотумбових столів із висувною полицею під клавіатуру.

Ця продукція є універсальною та може використовуватись: в офісних приміщеннях; у навчальних закладах; у домашніх умовах (дитячі кімнати, робочі кабінети). Середньоденна програма (при 250 робочих днях): $q_d = Q/D = 4885/250 \approx 19,5 \approx 20$ шт/день. Це відповідає **серійному типу виробництва**.

1.6.2 Виробничі можливості підприємства

Підприємство ТзОВ «Уніплит» має наступні вихідні можливості:

1. Сировинна база: власне виробництво плитних матеріалів; стабільне забезпечення сировиною; мінімізація залежності від постачальників.

2. Виробничі площі: наявне приміщення 18×12 м (216 м^2); можливість використання тимчасового складського приміщення; достатня площа для організації повного циклу меблевого виробництва.

3. Обладнання: часткова наявність деревообробного обладнання; можливість дооснащення без значних капіталовкладень.

4. Кадровий потенціал: наявність кваліфікованих працівників деревообробки; можливість швидкого навчання персоналу; мінімальна потреба у нових кадрах.

1.6.3 Використання тимчасового складського приміщення

Для реалізації проекту передбачається використання існуючого складського приміщення як бази для організації меблевого цеху.

Переваги такого рішення: відсутність витрат на нове будівництво; швидкий запуск виробництва; мінімальні інвестиції; гнучкість у масштабуванні.

Площа 216 м² є достатньою для: розміщення обладнання; організації потокового виробництва; створення складських зон.

1.6.4 Технологічна доцільність проекту

Технологічний процес виготовлення меблів із ЛДСП добре узгоджується з існуючим профілем підприємства.

Основні операції: розкрій плит; личкування; свердління (присадка); складання; пакування.

Переваги: відсутність складних технологій; швидке освоєння виробництва; можливість стандартизації процесів; висока повторюваність операцій.

1.6.5 Кадрове забезпечення

Для реалізації проекту необхідний мінімальний склад персоналу: оператор розкрою – 1 особа., оператор личкування – 1 особа , оператор присадки – 1 особа , складальники – 2 особи . Разом: **5 осіб**. Частина персоналу може бути залучена з існуючих працівників підприємства.

1.6.6 Інвестиційні можливості

Орієнтовні інвестиції: (табл. 1.1.)

Таблиця 1.1. Необхідні інвестиції для запуску проектного цеху

Стаття	Сума
Обладнання	1,2–1,8 млн грн
Організація цеху	0,3–0,5 млн грн
Запуск виробництва	0,2 млн грн
Разом	~2 млн грн

Підприємство має можливість: використати власні кошти; частково профінансувати проект за рахунок прибутку; залучити кредитні ресурси (за потреби).

1.6.7 Цінова політика та конкурентоспроможність

Цінова політика формується з урахуванням: середньоринкових цін; собівартості виробництва; конкурентного середовища. Орієнтовні показники: собівартість: 2600–3000 грн; ціна реалізації: 4500–5500 грн. Конкурентні

переваги: власна сировина; контроль якості; зниження логістичних витрат; гнучкість виробництва.

1.6.8 Актуальність збуту продукції

Попит на корпусні меблі є стабільним та зростаючим. Основні сегменти: офісні приміщення; освітні установи; домашнє використання. Фактори попиту: доступна ціна; універсальність; простота конструкції; можливість серійного виробництва. Реалізація можлива через: оптові продажі; дилерську мережу; прямі контракти; онлайн-канали.

1.6.9 Економічна ефективність проекту

При середньому прибутку з одного виробу: ~1500 грн. Річний прибуток:
 $P = p \cdot Q = 1500 \cdot 4885 = 7\,327\,500$ грн/рік . Термін окупності: $T = K/P = 7327500/2000000 \approx 0,27$ року $\approx 3-4$ місяці.

Таким чином, проведене техніко-економічне обґрунтування підтвердило: підприємство має достатні виробничі ресурси; використання складського приміщення є ефективним рішенням; інвестиції є відносно невеликими; ринок збуту є стабільним; виробництво є рентабельним; термін окупності є мінімальним.

Отже, створення меблевого цеху на ТзОВ «Уніплит» є економічно доцільним, технічно можливим та стратегічно обґрунтованим рішенням.

1.7 Завдання щодо розроблення проєкту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ТзОВ «Уніплит»

З урахуванням проведеного техніко-економічного обґрунтування, наявних виробничих можливостей підприємства та актуальності впровадження меблевого виробництва, перед студентом-бакалавром ставиться завдання розробити проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів. Проєкт повинен відповідати сучасним вимогам до організації меблевого виробництва, забезпечувати ефективність, безпечність, економічну доцільність та можливість практичної реалізації на ТзОВ «Уніплит».

1.7.1 Загальне завдання проєктування

Розробити технологічний процес та організацію машинного цеху з виготовлення корпусних меблів (офісних двотумбових столів із висувною полицею) на базі існуючого виробничого приміщення площею 216 м² (18×12 м).

1.7.2 Основні задачі проєктування

У межах виконання бакалаврської роботи необхідно вирішити такі задачі:

1. Аналіз виробу: дослідити конструкцію виробу; визначити склад та кількість деталей; встановити матеріали виготовлення (ЛДСП, фурнітура); розробити специфікацію виробу.

2. Розроблення технологічного процесу: визначити послідовність технологічних операцій; обґрунтувати вибір способів обробки; скласти маршрутну технологічну карту; визначити режими обробки (різання, свердління тощо).

3. Підбір та обґрунтування обладнання: визначити перелік необхідного обладнання: форматно-розкрійний верстат; крайкооблицювальний верстат; свердлильно-присаджувальне обладнання; допоміжне обладнання; обґрунтувати технічні характеристики; визначити кількість одиниць обладнання.

4. Розрахунок виробничої програми: визначити річний обсяг виробництва (4885 шт); розрахувати змінну продуктивність; визначити трудомісткість виготовлення виробу.

5. Організація виробничого процесу: обґрунтувати тип виробництва (серійний); визначити кількість робочих місць; розрахувати чисельність персоналу; визначити режим роботи цеху.

6. Планування цеху: розробити план розміщення обладнання; забезпечити раціональні потоки матеріалів; передбачити складські зони; дотриматись норм безпеки та ергономіки.

7. Розрахунок потреби в матеріалах: визначити витрати ЛДСП; розрахувати коефіцієнт використання матеріалу; оцінити рівень відходів.

8. Розроблення заходів з охорони праці: визначити небезпечні та шкідливі фактори; запропонувати заходи безпеки; передбачити системи вентиляції та аспірації; забезпечити відповідність нормативним вимогам.

9. Економічне обґрунтування: визначити собівартість продукції; оцінити інвестиції; розрахувати прибуток; визначити термін окупності проєкту.

Таким чином, проєкт повинен: базуватись на реальних умовах підприємства ТзОВ «Уніплит»; враховувати площу цеху 216 м²; передбачати використання плитних матеріалів (ЛДСП); забезпечувати можливість серійного виробництва; бути технічно реалізованим; відповідати нормам охорони праці та безпеки.

1.7.4 Очікувані результати

У результаті виконання бакалаврської роботи повинні бути отримані: повністю розроблений технологічний процес; обґрунтований вибір обладнання; план машинного цеху; розрахунок виробничих показників; економічна оцінка ефективності; пропозиції щодо впровадження проєкту.

Таким чином, сформульовані завдання визначають повний обсяг робіт, необхідних для проектування машинного цеху з виготовлення корпусних меблів.

Виконання даних задач дозволить розробити реальний, технічно обґрунтований та економічно доцільний проєкт, який може бути впроваджений на підприємстві ТзОВ «Уніплит».

1.8 Висновки до розділу 1

У першому розділі бакалаврської роботи проведено комплексне техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на базі ТзОВ «Уніплит».

Встановлено, що підприємство має потужну виробничу базу, спеціалізується на виготовленні плитних матеріалів та володіє необхідними ресурсами для розширення діяльності. Аналіз виробничо-технологічних процесів показав високий рівень механізації та наявність інфраструктури, що може бути використана для організації меблевого виробництва.

Визначено, що стратегічно доцільним напрямом розвитку підприємства є перехід від виробництва напівфабрикатів до виготовлення готових виробів з більшою доданою вартістю. У цьому контексті обґрунтовано доцільність створення меблевого цеху з виготовлення корпусних меблів із ламінованих плитних матеріалів.

В якості базового виробу обрано офісний двотумбовий стіл із висувною полицею під клавіатуру, який характеризується: стабільним попитом; технологічною простотою; придатністю до серійного виробництва; універсальністю використання. Річна виробнича програма прийнята на рівні **4885 виробів**, що відповідає серійному типу виробництва та забезпечує ефективне використання виробничих потужностей.

Встановлено, що наявна площа виробничого приміщення **216 м² (18×12 м)** є достатньою для організації повного технологічного циклу виготовлення меблів. Додатково обґрунтовано доцільність використання існуючого складського приміщення для розміщення цеху, що дозволяє мінімізувати капітальні витрати.

Проведене техніко-економічне обґрунтування показало: наявність достатніх сировинних, технічних та кадрових ресурсів; можливість організації виробництва з мінімальними інвестиціями (~2 млн грн); високу рентабельність виробництва; короткий термін окупності (до 1 року); стабільний попит на продукцію.

Окремо встановлено, що виробництво корпусних меблів дозволяє: підвищити глибину переробки сировини; збільшити додану вартість продукції; розширити ринки збуту; підвищити конкурентоспроможність підприємства.

На основі виконаного аналізу сформульовано завдання на проектування, яке включає розроблення технологічного процесу, підбір обладнання, організацію виробництва, планування цеху, забезпечення охорони праці та економічне обґрунтування.

Отже, результати першого розділу підтверджують, що проектування машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ТзОВ «Уніплит» є **технічно можливим, економічно доцільним та стратегічно обґрунтованим рішенням**, що відповідає сучасним вимогам розвитку деревообробної та меблевої промисловості.

Розділ 2. 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Визначення приведеної програми для прогнозування випуску меблів на запланований рік їх виготовлення

Визначення приведеної виробничої програми є початковим етапом технологічного проектування меблевого цеху, оскільки саме вона визначає необхідну продуктивність обладнання, кількість робочих місць, потребу в матеріалах та організацію виробничого процесу.

2.1.1 Вихідні дані для розрахунку

В якості базового виробу прийнято: **стіл офісний двотумбовий з висувною полицею під клавіатуру**, що відповідає сучасним вимогам функціональності, ергономіки та універсальності використання.

Згідно з економічними розрахунками підприємства: прогнозований річний дохід: **40 789 750 грн**; середня відпускна ціна одного виробу: **8350 грн**.

2.1.2 Розрахунок приведеної річної програми

Приведена програма визначається як відношення річного обсягу реалізації до ціни одиниці продукції: $Q=R/C$, де: R – річний дохід, грн, C – ціна одиниці продукції, грн. Підставляємо: $Q=40\,789\,750/8350=4885$ шт.

2.1.3 Характеристика виробничої програми

Отримане значення: **$Q = 4885$ виробів/рік** характеризується як: серійне виробництво; стабільна номенклатура; повторювані технологічні операції; можливість стандартизації процесів.

2.1.4 Розрахунок середньоденної програми

Для подальших розрахунків необхідно визначити добову продуктивність. Приймаємо: кількість робочих днів : **250** $q_d=Q/D=4885/250=19,54\approx 20$ шт/день.

2.1.5 Розрахунок змінної програми

При однозмінному режимі роботи: $q_{zm}=q_d \cdot 20$ шт/зміну

Це значення є базовим для: підбору обладнання; розрахунку такту виробництва; визначення кількості робочих місць.

2.1.6 Визначення такту виробництва

Такт виробництва визначає інтервал часу між виготовленням двох виробів. Приймаємо: тривалість зміни: 480 хв . $t = T/q_{zm} = 480/20 = 24$ хв/виріб
Це означає, що кожні **24 хвилини** має виготовлятися один стіл.

Таким чином, визначена приведена програма дозволяє зробити такі висновки: виробництво має **серійний характер**; обсяг 4885 шт/рік є оптимальним для площі 216 м²; добова програма 20 виробів є реальною для механізованого виробництва; такт 24 хв відповідає можливостям стандартного обладнання; забезпечується рівномірне завантаження цеху.

Отримані значення є базою для подальшого: розрахунку матеріалів (2.3); побудови технологічного процесу (2.4); визначення кількості обладнання (2.5).

2.2 Опис прийнятого за основу меблевого виробу

2.2.1 Загальна характеристика виробу

В якості базового виробу для проектування технологічного процесу прийнято **стіл офісний двотумбовий з висувною полицєю під клавіатуру**, який належить до корпусних меблів щитової конструкції.

Виріб призначений для використання: в офісних приміщеннях; у навчальних закладах; в житлових приміщеннях (дитячі кімнати, домашні кабінети).

Конструкція виробу є сучасною, функціональною та відповідає вимогам ергономіки, що забезпечує зручність експлуатації та раціональне використання робочого простору.

2.2.2 Габаритні розміри виробу

Згідно з кресленням (аркуш Габарит): довжина – **1362 мм** , глибина – **622 мм** . висота – **762 мм** .

Ці параметри відповідають стандартним розмірам офісних столів і забезпечують: комфортну посадку користувача; оптимальне розміщення комп'ютерної техніки; ергономічне положення рук.

2.2.3 Конструктивна схема виробу

Стіл має **двотумбову конструкцію** та складається з наступних основних вузлів: **1. Верхня частина:** стільниця (кришка столу) . **2. Ліва тумба:** бокові стінки; внутрішні полиці; нижня основа; відкриті відділення . **3. Права тумба:** аналогічна конструкція; відкриті полиці . **4. Центральна частина:** висувна полиця під клавіатуру; опорні елементи . Конструкція є **жорсткою, рамно-щитового типу**, що забезпечує достатню міцність та стійкість виробу.

2.2.4 Склад та характеристика деталей

Основні деталі виробу: стінка бокова – 2 шт , кришка – 1 шт , стінка нижня – 2 шт , цоколь – 2 шт , полиці – 6 шт , полиця висувна – 1 шт , стінка задня – 1 шт , стінка вертикальна (перегородка) – 2 шт

Матеріал: ДСП ламінована (ЛДСП), товщина 16 мм, задня стінка – ДВП (3–3,5 мм) . Конструкція передбачає модульність та уніфікацію деталей, що є важливим для серійного виробництва.

2.2.5 Матеріали виробу

Основний матеріал: ЛДСП товщиною 16 мм . Переваги: стабільність розмірів; достатня міцність; простота обробки; доступність; широкий вибір декорів. **Задня стінка:** ДВП товщиною 3–3,5 мм

Кромкові матеріали: ПВХ 0,8 мм – для внутрішніх крайок , ПВХ 1,0–2,0 мм – для видимих крайок .

2.2.6 Фурнітура та комплектуючі

Для складання виробу застосовується стандартна меблева фурнітура: конфірмати (євровинти); шканти; направляючі для висувної полиці; меблеві стяжки; опори (ніжки); декоративні заглушки.

Обґрунтування: простота монтажу; доступність; ремонтпридатність; придатність до серійного виробництва.

2.2.7 Характеристика поверхонь

Поверхні виробу: ламіновані (захисно-декоративне покриття ЛДСП); стійкі до стирання; легкі в догляді; не потребують додаткової обробки.

Кромки: оброблені ПВХ крайкою; захищені від вологи та механічних пошкоджень.

2.2.8 Функціональність та ергономічність

Виріб забезпечує: достатню робочу поверхню; зручне розміщення комп'ютера; наявність місць для зберігання; висувну полицю під клавіатуру; доступ до відкритих полиць.

Ергономіка: висота відповідає стандартам (~750–760 мм); глибина забезпечує комфортну посадку; конструкція не обмежує рухи користувача.

2.2.9 Екологічність матеріалів

Матеріали відповідають сучасним вимогам: ЛДСП класу емісії **E1**; використання сертифікованих матеріалів; безпечність для використання в житлових приміщеннях; відповідність санітарним нормам.

Таким чином, прийнятий за основу виріб – офісний двотумбовий стіл – є: конструктивно простим; технологічно доцільним; придатним до серійного виробництва; економічно вигідним; універсальним у використанні.

Конструкція виробу добре адаптована до виготовлення в умовах проєктованого меблевого цеху та повністю відповідає можливостям підприємства ТзОВ «Уніплит». Отримані дані є базою для: розрахунку матеріалів (2.3); побудови технологічного процесу (2.4).

2.3 Розрахунок витрат матеріалів за встановленими нормами

2.3.1 Загальні положення

Розрахунок витрат матеріалів виконано на основі: відомості деталей виробу (форма 1); балансу деревних матеріалів (форма 4); розрахунку площ склеювання (форма 5); норм витрат клеїв (форма 6); норм витрат фурнітури (форма 15); норми витрат металевих виробів (форма 15); зведеної відомості матеріалів (форма 17). Річна програма виробництва становить: $N = 4885$ виробів.

2.3.2 Розрахунок витрат плитних матеріалів

ДСП ламінована (16 мм). Норма витрат на 1 виріб: $q = 0,07054 \text{ м}^3$

Річна потреба: $Q = 0,07054 \times 4885 = 344,571 \text{ м}^3$

ДВП (3,5 мм). Норма витрат на 1 виріб: $q = 0,00182 \text{ м}^3$. Річна потреба: $Q = 0,00182 \times 4885 = 8,880 \text{ м}^3$.

2.3.3 Розрахунок крайкових матеріалів

Крайковий матеріал (МКР 0,82 мм). Норма на 1 виріб: $q = 9,87671 \text{ м.п.}$

Річна потреба: $Q = 9,87671 \times 4885 = 48247,75 \text{ м.п.}$

ПВХ крайка (1,32 мм). Норма на 1 виріб: $q = 4,55734 \text{ м.п.}$ Річна потреба: $Q = 4,55734 \times 4885 = 22262,60 \text{ м.п.}$

2.3.4 Розрахунок клеєвих матеріалів

Клей Kleiberit 505. Норма на 1 виріб: $q = 0,00684 \text{ кг}$

Річна потреба: $Q = 0,00684 \times 4885 = 33,42 \text{ кг}$

Клей Kleiberit 888. Норма на 1 виріб: $q = 0,01409 \text{ кг}$

Річна потреба: $Q = 0,01409 \times 4885 = 68,85 \text{ кг}$

2.3.5 Баланс матеріалів та відходів (по Формі 4)

Загальні витрати матеріалів: ДСП – $70,537 \text{ м}^3$, ДВП – $1,818 \text{ м}^3$, „

Відходи: загальні відходи – $10,072 \text{ м}^3$, у тому числі: обрізки – $6,304 \text{ м}^3$, тирса – $3,768 \text{ м}^3$. Рівень використання матеріалів становить приблизно: $\eta \approx 85\text{--}90\%$.

2.3.6 Розрахунок витрат фурнітури (за Формою 15)

Основні елементи: (табл. 2.1.)

Таблиця 2.1. Елементи фурнітури

Найменування	На 1 виріб	На програму
Шкант $\varnothing 8 \times 30$	42 шт	207221 шт
Стяжка ексцентрик	18,18 шт	88809 шт
Конфірмати	14,14 шт	69073 шт
Опори	8,08 шт	39470 шт
Полицетримачі	24,24 шт	118412 шт
Напрямні	1,01 шт	4933 шт

2.3.7 Додаткові кріпильні елементи

Металеві елементи : Шурупи $\varnothing 2,5 \times 16$ – $89,29 \text{ кг}$, Шурупи $\varnothing 3 \times 16$ – $88,14 \text{ кг}$, Шайби – $75,86 \text{ кг}$.

2.3.8 Узагальнення витрат матеріалів

Основні матеріали: ДСП – 344,57 м³ , ДВП – 8,88 м³ , крайка – понад 70 000 м.п. клеї – ≈102 кг , фурнітура – понад 400 000 одиниць.

Таким чином, виробництво столів характеризується: значною питомою часткою плитних матеріалів; високою матеріалоемністю. Основний матеріал – ЛДСП – становить понад 90% обсягу. Рівень використання матеріалів є достатньо високим (≈85–90%), що відповідає сучасним вимогам. Обсяги витрат фурнітури свідчать про доцільність: серійного виробництва; централізованого постачання комплектуючих. Отримані результати є основою для: побудови технологічного процесу; розрахунку обладнання.

2.4 Побудова технологічного процесу в проектованому меблевому цеху

2.4.1 Загальна характеристика технологічного процесу

Технологічний процес виготовлення столу офісного двотумбового сформовано відповідно до: конструкції виробу (креслення); річної програми – 4885 шт/рік; використання плитних матеріалів (ДСП, ДВП); прийнятого обладнання (форматно-розкрійні, крайколичкувальні, свердлильні верстати).

Тип виробництва – серійний, що визначає: потоково-групову організацію; розподіл операцій по робочих місцях; застосування універсального обладнання.

2.4.2 Структура технологічного процесу

Технологічний процес включає такі основні стадії: Підготовка Механічна обробка Личкування Свердління Складання Контроль якості Пакування.

2.4.3 Технологічний маршрут виготовлення деталей

На основі карти маршруту (Excel):

1. Вхідний контроль матеріалів: перевірка ДСП, ДВП , перевірка геометрії та якості
2. Розкрій плитних матеріалів. Обладнання: форматно-розкрійний верстат CA-NUL5 . Операції: розкрій листів ДСП , формування заготовок . Результат: деталі корпусу заданих розмірів
3. Личкування крайок. Обладнання: крайколичкувальний верстат BG-601 . Операції: нанесення ПВХ та меламінової крайки , обрізка крайки .
4. Зняття звисів і зачистка. Обладнання: крайкообробні вузли верстата . Операції: фінішна обробка крайки , усунення дефектів .
5. Фрезерування. Обладнання: фрезерний верстат FT-20G , Операції: вибірка пазів , формування посадкових місць .
6. Свердління отворів. Обладнання: свердлильні верстати AGS-3A , Операції: отвори під: шканти , конфірмати , напрямні , полицетримачі .
7. Контроль деталей. перевірка геометрії , відповідність кресленням.

2.4.4 Складання виробу

Операції: Комплектація деталей , Збирання корпусу , Монтаж фурнітури: напрямні , опори , стяжки . Встановлення задньої стінки , Монтаж полиць , Монтаж висувної полиці .

2.4.5 Контроль якості

Контроль здійснюється на етапах: після механічної обробки , після складання

Перевіряється: геометрія , міцність з'єднань , якість крайки , функціональність .

2.4.6 Пакування

Операції: розбирання (частково), укладання комплекту, пакування в картон, маркування .

2.4.7 Організація технологічного потоку

Враховуючи план цеху (216 м²), прийнята схема: **послідовний потік** , мінімізація зворотних переміщень , логічне розташування обладнання: склад → розкрій → личкування → свердління → складання → склад готової продукції.

2.4.8 Особливості технологічного процесу

Перелік основних операцій: Основна операція – розкрій ДСП , Найбільш трудомісткі: личкування , свердління , Процес легко масштабований , Підходить для: серійного виробництва , варіативних моделей .

Таким чином, побудований технологічний процес відповідає: конструкції виробу , обсягу виробництва. Забезпечено: раціональний рух матеріалів , мінімізацію простоїв . Використане обладнання: універсальне , достатнє для заданої програми . Процес є: економічно доцільним , технологічно обґрунтованим

2.5 Розрахунок необхідної кількості обладнання

2.5.1 Вихідні дані для розрахунку

Розрахунок кількості обладнання виконано для річної програми: $Q = 4885$ виробів/рік . Використані: маршрутна карта (операції) , норми часу (табл. 2.1) , ефективний фонд часу: $Fe_{\text{ф}} = 1860-1940$ год/рік .

2.5.2 Методика розрахунку

Кількість обладнання визначається за формулою: $n = \frac{T_{\text{річн}}}{Fe_{\text{ф}}}$
де: $T_{\text{річн}}$ – річна трудомісткість, год , $Fe_{\text{ф}}$ – ефективний фонд часу роботи обладнання, год.

2.5.3 Розрахунок кількості обладнання

На основі підбору та розрахунків (табл. 2.2.)

Таблиця 2.2.: прийняті верстати

Обладнання	Марка	Розрахункова кількість	Прийнята
Форматно-розкрійний	CA-NIU5	0,927	1
Крайколичкувальний	BG-601	0,949	1
Свердлильний	AGS-3A	0,832	1
Крайкофрезерний	RG-95G	0,771	1

Фрезерний	FT-20G	0,816	1
-----------	--------	-------	---

Підсумок: Загальна кількість обладнання: **5 од.** Середнє завантаження: **85,90%**

2.5.4 Аналіз завантаження обладнання

Фактичне завантаження: розрахунків (табл. 2.3.)

Таблиця 2.3.: Завантаженість прийнятих верстатів

Обладнання	Завантаження, %
CA-NIU5	92,71
BG-601	94,88
AGS-3A	83,16
RG-95G	77,14
FT-20G	81,63

Отже, встановлено, що : Завантаження в межах 75–95% → оптимально , Найбільш завантажене: крайколичкування , розкрій.

2.5.5 Аналіз при зміні виробничої програми (табл. 2.2)

При 100% (база): 5 верстатів , завантаження: 85,9%

При 120%: потрібно: 8 верстатів , завантаження падає до 64,43%

При 150%: потрібно: 10 верстатів, завантаження: 77,31%

При 200%: потрібно: 12 верстатів , завантаження: 85,9%

Отже по аналізу маємо : При базовій програмі: обладнання використовується ефективно , резерв потужності мінімальний . При збільшенні програми: необхідне пропорційне нарощення обладнання , найбільш критичні операції: розкрій , личкування .

2.5.7 Зведена відомість обладнання (табл. 2.3)

Загальні показники: Кількість обладнання: 5 шт , Загальна площа: 24,2528 м² , Потужність: на одиницю: 16,76 кВт , сумарна: 16,76 кВт , Маса: загальна: 2,61 т .

2.5.8 Характеристика обладнання

1. Форматно-розкрійний верстат (CA-NIU5) площа: 12,3664 м² , потужність: 4,75 кВт .

2. Крайколичкувальний (BG-601) площа: 1,8865 м² , потужність: 2,76 кВт

3. Свердлильний (AGS-3A) площа: 2,1335 м² , потужність: 1,95 кВт

4. Крайкофрезерний (RG-95G) площа: 4,2094 м² , потужність: 3,55 кВт

5. Фрезерний (FT-20G) площа: 3,6570 м² , потужність: 3,75 кВт .

Таким чином, Визначено оптимальну кількість обладнання – 5 одиниць , Завантаження обладнання знаходиться в допустимих межах , Виробництво: стабільне , без вузьких місць . Є можливість масштабування при збільшенні програми.

2.6 Визначення площі цеху

2.6.1 Вихідні дані

Розрахунок площі цеху подано у вигляді: зведеної відомості обладнання (табл. 2.3) площ робочих місць (табл. 2.4) складських приміщень (табл. 2.5)

Основні значення: Площа обладнання: $F_{об} = 70,8910 \text{ м}^2$, Площа робочих місць і допоміжних зон: $F_{рм} = 45,5716 \text{ м}^2$.

2.6.2 Виробнича площа

Виробнича площа визначається:

$$F_{вир} = F_{об} + F_{рм} = 70,8910 + 45,5716 = 116,4727 \text{ м}^2.$$

2.6.3 Прохідна та транспортна площа

Приймається як частка від виробничої площі:

$$F_{пр} = 0,3 \cdot F_{вир} = 0,3 \cdot 116,4727 = 34,9442 \text{ м}^2$$

2.6.4 Складська площа

За таблицею 2.5:

$$F_{скл} = 50,20 \text{ м}^2 \text{ (включає склади ДСП, розкрою, запасів і БТК).}$$

2.6.5 Побутові та допоміжні приміщення

Приймається: $F_{поб} = 23 \text{ м}^2$

2.6.6 Міжопераційні запаси та витримка

$$F_{між} = 21,35 \text{ м}^2$$

2.6.7 Загальна площа цеху

$$F_{заг} = F_{вир} + F_{пр} + F_{скл} + F_{поб} + F_{між}$$

$$F_{заг} = 116,4727 + 34,9442 + 50,20 + 23 + 21,35 = 245,9669 \text{ м}^2$$

Таким чином, необхідна площа цеху: $\approx 246 \text{ м}^2$, а наявна площа: 288 м^2

Отже, Розрахована площа цеху становить $245,97 \text{ м}^2$, Фактична площа перевищує розрахункову на $\sim 15\%$,

Це забезпечує: резерв для розширення виробництва , зручність логістики , відповідність нормам організації виробництва . Планування цеху є раціональним і достатнім для заданої програми 4885 виробів/рік

2.7 Транспорт для цеху

2.7.1 Загальні положення

Внутрішньоцеховий транспорт призначений для переміщення заготовок, деталей і готової продукції між робочими місцями, а також між складськими та виробничими зонами.

Вибір транспортних засобів здійснюється з урахуванням: типу виробництва (серійне) , маси та габаритів деталей , кількості обладнання , організації технологічного процесу .

2.7.2 Розрахунок кількості візків

Кількість візків визначається виходячи з кількості робочих місць і необхідності забезпечення безперервного переміщення матеріалів.

Приймаємо: біля кожного верстата – 2 візки , у вхідному складі – 2 візки , у вихідному складі – 2 візки . Кількість верстатів: 5 одиниць . Розрахунок: $N_{\text{віз}}=2 \cdot 5+2+2=14$ шт . Приймаємо: 14 ручних візків з регульованою платформою.

2.7.3 Розрахунок кількості рольгангів

Рольганги використовуються для переміщення плитних матеріалів (ДСП) між операціями. Приймаємо: біля кожного верстата – 2 рольганги , у вхідному складі – 3 рольганги , у вихідному складі – 3 рольганги . Розрахунок: $N_{\text{рольг}}=2 \cdot 5+3+3=16$ шт . Приймаємо: 16 рольгангів довжиною 3 м.

2.7.4 Характеристика транспортних засобів

Візки: тип: ручні платформні , регульована висота , вантажопідйомність: до 150–200 кг , призначення: переміщення деталей і вузлів . **Рольганги:** довжина: 3 м , тип: роликові , призначення: переміщення плитних матеріалів .

Отже, для забезпечення безперервності технологічного процесу прийнято: 14 ручних візків , 16 рольгангів , Обрана система транспорту: проста , економічна , достатня для заданої програми виробництва .

Внутрішньоцехова логістика забезпечує: рівномірне завантаження обладнання , мінімізацію простоїв , раціональне переміщення матеріалів.

2.8 Персонал для проектного цеху

2.8.1 Загальні положення

Персонал проектного цеху формується відповідно до: прийнятого технологічного процесу , кількості обладнання , організації виробництва (серійне) , рівня механізації робіт . Склад персоналу включає: виробничих робітників , допоміжних робітників , керівників та службовців.

2.8.2 Розрахунок чисельності персоналу

Чисельність персоналу визначається за нормативними коефіцієнтами від кількості основних робітників. Вихідні дані: кількість основних робітників: 10 осіб . Розрахунок: Виробничі робітники: $N_{\text{вир}}=10 \cdot 1,15=11,5 \approx 11$ осіб . Допоміжні робітники: $N_{\text{доп}}=10 \cdot 0,25=2,5 \approx 3$ особи. Керівники та службовці: $N_{\text{кер}}=10 \cdot 0,08=0,8 \approx 1$ особа. Загальна чисельність персоналу: $N_{\text{заг}}=11+3+1=15$ осіб .

2.8.3 Структура персоналу

Виробничі робітники: оператор форматно-розкрійного верстата , оператор крайколичкувального верстата , оператор свердлильного верстата , оператор фрезерного обладнання , робітники складально-монтажних операцій

Допоміжні робітники: комплектувальник, пакувальник, слюсар-ремонтник.

Керівний персонал: технолог (або майстер/дизайнер) .

Отже , загальна чисельність персоналу становить 15 осіб, що відповідає обсягу виробництва. Структура персоналу є оптимальною для серійного виробництва меблів. Фонд оплати праці забезпечує стабільну роботу цеху. Зарплатомісткість продукції знаходиться на економічно обґрунтованому рівні.

2.9 Висновки до розділу 2

1. У другому розділі бакалаврської роботи було виконано комплексне проектування технологічного процесу виготовлення столу офісного двотумбового та проведено всі необхідні інженерні розрахунки.

2. Розроблено раціональний технологічний процес виготовлення виробу, що включає основні операції: розкрій плитних матеріалів, крайколичкування, свердління, фрезерування, складання та контроль якості. Послідовність операцій забезпечує мінімізацію втрат часу та ефективне використання обладнання.

3. На основі проведених розрахунків визначено норми витрат основних і допоміжних матеріалів. Загальні витрати матеріалів на виготовлення одного виробу становлять: ДСП – 0,07054 м³ ; ДВП – 0,00182 м³ ; крайковий матеріал – 9,87671 м.п. ; ПВХ – 4,55734 м.п. ; клейові матеріали – до 0,01409 кг . Це свідчить про раціональне використання сировини та невисокий рівень технологічних втрат.

4. Проведено баланс деревних матеріалів, за результатами якого встановлено, що сумарні відходи становлять близько 49,20 м³ на 1000 виробів, що відповідає допустимим нормам для меблевого виробництва.

5. Визначено необхідну кількість технологічного обладнання – 5 одиниць основних верстатів, зокрема : форматно-розкрійний крайколичкувальний свердлильний крайкофрезерний фрезерний . Середній коефіцієнт завантаження обладнання становить 85,9%, що свідчить про ефективне використання виробничих потужностей.

6. Розроблено технологічний маршрут виготовлення виробу, який забезпечує логічну послідовність операцій та безперервність виробничого процесу.

7. Виконано розрахунок виробничих площ. Загальна площа цеху становить 245,97 м², що забезпечує розміщення обладнання, складів і транспортних зон із необхідним запасом площі.

8. Визначено потребу у внутрішньоцеховому транспорті: прийнято 12 ручних візків та 16 рольгангів, що забезпечують ефективне переміщення заготовок і виробів між операціями.

9. Розраховано чисельність персоналу цеху – 15 осіб, що включає виробничих, допоміжних працівників та керівний персонал. Така структура є оптимальною для заданого обсягу виробництва.

10. Загальний фонд оплати праці становить 5201,22 тис. грн на рік, а зарплатомісткість одного виробу – 799,30 грн, що відповідає сучасним економічним умовам виробництва меблів.

11. Отже, запропонований технологічний процес є технічно обґрунтованим, економічно ефективним та відповідає сучасним вимогам організації меблевого

виробництва. Отримані результати підтверджують можливість стабільного виготовлення продукції заданої якості при раціональному використанні ресурсів і виробничих потужностей.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Стан охорони праці та аналіз проблемних питань щодо техніки безпеки на даному підприємстві

Охорона праці на підприємствах деревообробної та меблевої промисловості є одним із ключових факторів забезпечення безпечної та ефективної виробничої діяльності. Особливістю таких виробництв є наявність підвищеної небезпеки, пов'язаної з використанням деревообробного обладнання, утворенням пилу, шуму, вібрацій та застосуванням клеїв і лакофарбових матеріалів.

Об'єктом аналізу є столярний цех підприємства, що здійснює виготовлення корпусних меблів, зокрема офісних столів. У процесі дослідження стану охорони праці було виявлено ряд суттєвих недоліків, які негативно впливають на безпеку працівників та умови праці.

Аналіз виробничих небезпек

У виробничому процесі мають місце такі основні небезпечні та шкідливі фактори: механічні фактори – обертові частини верстатів, ріжучий інструмент, рухомі заготовки; фізичні фактори – підвищений рівень шуму та вібрацій; пилове навантаження – утворення деревного пилу при розкрої та фрезеруванні; хімічні фактори – вплив клеїв і допоміжних матеріалів; ергономічні фактори – ручні операції, незручні пози працівників.

Виявлені проблеми стану охорони праці

За результатами аналізу встановлено наступні недоліки:

1. Недостатня організація технологічного процесу: відсутня чітка послідовність виконання операцій; наявні зайві переміщення заготовок; не забезпечено розділення потоків матеріалів і готової продукції. Наслідок: підвищення травмонебезпеки та зниження продуктивності.

2. Відсутність або недостатність вентиляції: відсутня ефективна система аспірації; накопичення деревного пилу в робочій зоні; недостатній повітрообмін. Наслідок: ризик захворювань органів дихання; підвищена пожежонебезпека.

3. Порушення вимог виробничої санітарії: відсутність системи очищення повітря; недостатнє прибирання пилу; відсутність централізованого видалення відходів. Наслідок: погіршення мікроклімату та санітарного стану цеху.

4. Недостатнє освітлення робочих місць: нерівномірне природне освітлення; відсутність або недостатність штучного освітлення в окремих зонах. Наслідок: зниження точності операцій; підвищення ризику травматизму.

5. Відсутність систем безпеки обладнання: недостатня кількість захисних огорожень; відсутність блокувальних пристроїв; відсутність сигналізації небезпечних зон. Наслідок: прямий ризик травмування працівників.

6. Недоліки в забезпеченні засобами індивідуального захисту: нерегулярна видача спецодягу; відсутність респіраторів та захисних окулярів; відсутність контролю використання ЗІЗ. Наслідок: підвищений вплив пилу, шуму та механічних факторів.

7. Недостатній рівень протипожежного захисту: відсутність системи пожежної сигналізації; несвоєчасне обслуговування вогнегасників; відсутність планів евакуації. Наслідок: високий рівень пожежної небезпеки.

8. Недоліки організації внутрішнього транспорту: хаотичне переміщення матеріалів; відсутність визначених транспортних маршрутів; перетин потоків людей і вантажів. Наслідок: ризик травм і аварійних ситуацій.

9. Недостатній контроль якості та безпеки процесів: відсутність системного контролю технологічних операцій; несвоєчасне виявлення дефектів; відсутність стандартизації робочих процедур. Наслідок: збільшення браку та небезпечних ситуацій.

Загальна оцінка стану охорони праці. Стан охорони праці в існуючому цеху можна оцінити як недостатній, оскільки: відсутні ключові інженерні системи безпеки; не забезпечено відповідність сучасним нормативним вимогам; не впроваджено системний підхід до управління ризиками.

Проведений аналіз показав, що існуючий стан охорони праці потребує суттєвого удосконалення. Основні проблеми пов'язані з відсутністю сучасних систем вентиляції, організації робочих місць, технічного захисту обладнання та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

Ці недоліки повинні бути усунені при проектуванні нового цеху, що дозволить значно підвищити рівень безпеки, зменшити виробничі ризики та покращити умови праці.

3.2 Міроприємства щодо удосконалення та ліквідації невирішених питань з охорони праці на даному підприємстві з позиції впровадження нового проектного цеху

З метою усунення виявлених недоліків у сфері охорони праці та створення безпечних і комфортних умов праці в процесі проектування нового столярного цеху передбачено комплекс організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів. Запропоновані рішення базуються на вимогах чинних нормативних документів, сучасних принципах організації виробництва та враховують специфіку виготовлення корпусних меблів.

Одним із першочергових напрямків удосконалення є раціоналізація технологічного процесу та організація виробничих потоків. У проектованому цеху передбачається чітка послідовність виконання технологічних операцій, що забезпечує прямолінійний рух матеріалів без зустрічних і перехресних потоків. Розміщення обладнання здійснюється за принципом технологічної послідовності, що дозволяє мінімізувати переміщення заготовок, зменшити фізичне навантаження на працівників та знизити ймовірність виникнення

небезпечних ситуацій. Крім того, впроваджується зонування виробничого простору з виділенням окремих ділянок для розкрою, обробки, складання та складування продукції.

Важливим заходом є впровадження сучасної системи вентиляції та аспірації. У новому цеху передбачається встановлення централізованої аспіраційної системи, яка забезпечує ефективне видалення деревного пилу безпосередньо в місцях його утворення. Система вентиляції проектується з урахуванням нормативних вимог до повітрообміну, що дозволяє підтримувати допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Передбачено також використання фільтраційних установок для очищення повітря перед викидом у навколишнє середовище, що сприяє покращенню як умов праці, так і екологічної ситуації.

З метою покращення виробничої санітарії у проектованому цеху передбачено організацію регулярного прибирання виробничих приміщень, використання промислових пилососів та систем централізованого видалення відходів. Усі відходи деревообробки збираються у спеціальні контейнери та своєчасно вивозяться, що запобігає їх накопиченню в робочих зонах. Окремо передбачено місця для тимчасового зберігання відходів із дотриманням вимог пожежної безпеки.

Особлива увага приділяється покращенню освітлення виробничих приміщень. У проектованому цеху передбачено комбіноване освітлення, що включає природне та штучне освітлення. Встановлюються сучасні світильники з рівномірним розподілом світлового потоку, що забезпечує достатній рівень освітленості робочих місць відповідно до нормативних вимог. Це дозволяє підвищити точність виконання операцій та зменшити ризик травматизму.

Для підвищення рівня безпеки роботи обладнання передбачено використання верстатів із сучасними системами захисту. Усі машини комплектуються захисними огороженнями, блокувальними пристроями та аварійними кнопками зупинки. Впровадження таких технічних засобів дозволяє запобігти контакту працівників із небезпечними зонами обладнання та мінімізувати ризик травмування.

Значна увага приділяється забезпеченню працівників засобами індивідуального захисту. У проектованому цеху передбачається систематичне забезпечення працівників спецодягом, захисними окулярами, респіраторами та засобами захисту слуху. Крім того, організовується контроль за правильністю використання цих засобів та проведення регулярних інструктажів з охорони праці.

Важливим напрямком є удосконалення протипожежного захисту. У цеху передбачається встановлення автоматичної системи пожежної сигналізації, забезпечення необхідної кількості вогнегасників та розробка планів евакуації. Також передбачено використання негорючих або важкогорючих матеріалів у конструкціях приміщення та обладнання систем блискавкозахисту. Регулярне проведення навчань з пожежної безпеки дозволяє підвищити готовність персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях.

Для підвищення безпеки внутрішньоцехового транспорту передбачено організацію чітких транспортних маршрутів. Рух матеріалів і готової продукції

здійснюється по визначених напрямках із мінімальним перетином із пішохідними зонами. Використання візків та рольгангів дозволяє зменшити фізичне навантаження на працівників та підвищити ефективність транспортування.

Окремо передбачено впровадження системи контролю якості та безпеки виробничих процесів. Це включає стандартизацію операцій, регулярний технічний огляд обладнання та контроль параметрів виробництва. Такий підхід дозволяє своєчасно виявляти та усувати потенційні небезпеки.

Таким чином, впровадження проектного цеху з урахуванням зазначених заходів дозволяє значно підвищити рівень охорони праці на підприємстві. Запропоновані рішення забезпечують зниження виробничого травматизму, покращення умов праці, підвищення продуктивності та відповідність сучасним нормативним вимогам.

3.3 Міроприємства щодо покращення екології під час виробничої діяльності підприємства

Екологічна безпека виробничої діяльності підприємств деревообробної та меблевої промисловості є важливою складовою їх ефективного функціонування та відповідності сучасним вимогам сталого розвитку. Виробництво корпусних меблів супроводжується утворенням значної кількості відходів, викидів у повітря, шумового навантаження та споживанням природних ресурсів, що потребує впровадження комплексу природоохоронних заходів.

У процесі аналізу діяльності підприємства встановлено, що основними джерелами негативного впливу на навколишнє середовище є деревний пил, відходи деревини, використання клеїв та допоміжних матеріалів, а також викиди забруднюючих речовин у повітря робочої зони. У зв'язку з цим при проектуванні нового цеху передбачено впровадження ряду технічних та організаційних заходів, спрямованих на мінімізацію екологічного навантаження.

Одним із ключових напрямків є впровадження ефективної системи очищення повітря. У проектованому цеху передбачається використання централізованої аспіраційної системи, яка забезпечує локальне відсмоктування пилу безпосередньо в місцях його утворення. Зібраний пил проходить через багатоступеневу систему очищення із застосуванням циклонів та фільтрів тонкого очищення, що дозволяє значно знизити концентрацію шкідливих частинок перед викидом у атмосферу. Такий підхід забезпечує відповідність санітарним нормам та зменшує негативний вплив на довкілля.

Важливим заходом є організація раціонального поводження з відходами виробництва. Відходи деревообробки, такі як тирса, стружка та обрізки, не накопичуються у виробничих приміщеннях, а систематично видаляються та сортуються. Передбачається їх подальше використання як вторинної сировини, зокрема для виготовлення паливних брикетів або використання у допоміжних технологічних процесах. Це дозволяє не лише зменшити обсяги відходів, але й підвищити економічну ефективність виробництва.

З метою зменшення хімічного навантаження на навколишнє середовище передбачається використання сучасних клеїв та матеріалів із пониженим вмістом

шкідливих речовин. Застосування екологічно безпечних клеїв на водній основі дозволяє зменшити викиди летких органічних сполук та покращити умови праці персоналу. Крім того, впроваджується контроль за зберіганням та використанням хімічних матеріалів, що запобігає їх неконтрольованому потраплянню у довкілля.

Особлива увага приділяється раціональному використанню сировини. У процесі проектування технологічного процесу передбачено оптимізацію розкрою плитних матеріалів, що дозволяє мінімізувати кількість відходів. Використання сучасних програмних засобів для оптимізації розкрою забезпечує більш ефективне використання матеріалів та зменшення втрат.

З метою зниження шумового впливу на навколишнє середовище передбачається використання обладнання з пониженим рівнем шуму, а також встановлення шумопоглинаючих конструкцій у виробничих приміщеннях. Це сприяє не лише покращенню умов праці, але й зменшенню негативного впливу на прилеглі території.

Важливим напрямком екологічної політики підприємства є енергозбереження. У проектованому цеху передбачається використання енергоефективного обладнання, сучасних систем освітлення та оптимізація енергоспоживання. Застосування світлодіодного освітлення та автоматизованих систем керування дозволяє зменшити витрати електроенергії та знизити екологічне навантаження.

Крім технічних заходів, важливу роль відіграють організаційні заходи. Передбачається проведення навчання персоналу з питань екологічної безпеки, впровадження системи внутрішнього екологічного контролю та дотримання встановлених норм і правил. Регулярний моніторинг стану довкілля дозволяє своєчасно виявляти відхилення та вживати відповідних заходів.

Таким чином, впровадження комплексу запропонованих заходів дозволяє значно зменшити негативний вплив виробничої діяльності на навколишнє середовище. Проектований цех відповідає сучасним екологічним вимогам, забезпечує раціональне використання ресурсів та створює передумови для сталого розвитку підприємства.

3.4 Висновки до розділу 3

У результаті проведеного аналізу стану охорони праці, виробничого середовища та екологічних аспектів діяльності підприємства встановлено, що існуюча організація виробництва не повністю відповідає сучасним вимогам безпеки праці, санітарно-гігієнічним нормам та екологічним стандартам. Виявлені недоліки стосуються відсутності ефективних систем вентиляції та аспірації, недостатнього рівня механізації транспортних операцій, відсутності систем очищення повітря та недостатнього забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту.

У межах проектування нового цеху передбачено комплекс заходів, які дозволяють суттєво покращити умови праці та знизити негативний вплив виробництва на навколишнє середовище. Зокрема, організація технологічного процесу із використанням п'яти одиниць основного обладнання (CA-NIU5, BG-

601, AGS-3A, RG-95G, FT-20G) забезпечує раціональне завантаження виробничих потужностей із середнім коефіцієнтом завантаження на рівні 85,90 % при базовій програмі 4885 виробів на рік.

Розрахунками встановлено, що загальна кількість персоналу цеху становить 15 осіб, з яких 11 – виробничі робітники, 3 – допоміжні працівники та 1 – керівник. При цьому загальний річний фонд оплати праці складає 5201,22 тис. грн, а заробітомісткість одного виробу – 799,30 грн, що свідчить про економічну обґрунтованість прийнятих організаційних рішень.

Запровадження сучасної аспіраційної системи дозволяє знизити концентрацію деревного пилу у повітрі робочої зони до нормативних значень та забезпечити ступінь очищення повітря на рівні понад 95 %. Використання локальних відсмоктувачів у місцях утворення пилу дозволяє мінімізувати його поширення у виробничому середовищі та покращити умови праці персоналу.

Раціональна організація поводження з відходами виробництва забезпечує зменшення їх накопичення та дозволяє повторно використовувати до 70–80 % деревних відходів у якості вторинної сировини. Це сприяє зниженню навантаження на довкілля та підвищенню ресурсоефективності виробництва.

Впровадження енергоефективного обладнання та сучасних систем освітлення дозволяє зменшити споживання електроенергії на 10–15 % у порівнянні з традиційними технологічними рішеннями. Загальна встановлена потужність обладнання цеху становить 16,76 кВт, що відповідає потребам виробництва та забезпечує його стабільну роботу.

Організація внутрішньоцехового транспорту із застосуванням 12 ручних візків та 16 рольгангів довжиною 3 м дозволяє скоротити фізичне навантаження на працівників та підвищити ефективність переміщення матеріалів і заготовок між робочими місцями. Це, у свою чергу, знижує ризик виробничого травматизму.

Загальна площа виробничого цеху, визначена за результатами розрахунків, становить 245,97 м², що забезпечує необхідні умови для раціонального розміщення обладнання, організації робочих місць та дотримання вимог безпеки праці.

Таким чином, запропоновані технічні та організаційні заходи дозволяють підвищити рівень охорони праці, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечити ефективне функціонування виробництва. Проектований цех відповідає сучасним вимогам безпеки, екологічності та економічної доцільності, що підтверджується отриманими розрахунковими показниками.

РОЗДІЛ 4.

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Економічна частина дипломного проєкту спрямована на обґрунтування доцільності впровадження проєктованого виробничого цеху з виготовлення офісних столів. У межах даного розділу виконано розрахунки основних техніко-економічних показників, визначено витрати на придбання обладнання, сировини та матеріалів, фонд оплати праці, а також сформовано собівартість продукції та оцінено економічну ефективність виробництва.

Вихідними даними для розрахунків є річна виробнича програма, що становить 4885 виробів на рік, режим роботи підприємства (250 робочих днів, однозмінний режим), кількість технологічного обладнання – 5 одиниць, а також чисельність виробничого персоналу – 15 осіб.

У процесі виконання економічних розрахунків визначено:

- вартість основного технологічного обладнання та допоміжних засобів;
- витрати на сировину та матеріали;
- фонд оплати праці персоналу;
- витрати на електроенергію;
- виробничу та повну собівартість продукції;
- прибуток від реалізації продукції;
- основні техніко-економічні показники діяльності підприємства.

Отримані результати дозволяють оцінити економічну ефективність запропонованого проєкту та підтвердити його доцільність з точки зору виробництва та прибутковості.

4.1 Основні вихідні дані для економічних розрахунків

Для виконання економічних розрахунків проєктованого виробництва необхідно визначити вихідні техніко-економічні показники, які характеризують обсяг виробництва, режим роботи підприємства, забезпеченість обладнанням та трудовими ресурсами.

Відповідно до прийнятих у проєкті рішень, річний обсяг виробництва становить 4885 виробів, що відповідає запланованій виробничій програмі підприємства.

Такий обсяг забезпечує стабільне завантаження виробничих потужностей та ефективне використання обладнання.

Режим роботи цеху прийнято однозмінним при 250 робочих днях на рік, що відповідає стандартним умовам функціонування підприємств меблевої галузі. Такий режим дозволяє раціонально організувати виробничий процес і забезпечити необхідний рівень продуктивності праці.

У проєкті передбачено використання 5 одиниць технологічного обладнання, що забезпечують виконання всіх основних операцій технологічного процесу виготовлення виробів. Обладнання підібране з урахуванням необхідної продуктивності та відповідності сучасним вимогам виробництва. (табл. 4.1.)

Таблиця 4.1.: Основні вхідні показники

№	Назва показників	Одиниці вим.	За проектом
1.	Річний випуск столів офісних	штук	4 885
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3.	Змінність роботи	змін	1
4.	Число одиниць технологічного устаткування	штук	5
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі заново введена вивільнена площа	м ²	216
		- “ -	—
		- “ -	—
6.	Чисельність виробничих робітників:	осіб	
	на одну зміну	- “ -	11
7.	Річне споживання електроенергії		19,018
	у т. ч.: - на технологічні потреби	тис. кВт год	17,969
	- на освітлення		1,049
10.	Зворотні відходи		49,20
	ділові	м ³	30,79
	паливні	-“-	18,41

Площа виробничого цеху становить 216 м², що забезпечує достатній простір для розміщення обладнання, організації робочих місць та дотримання норм охорони праці і техніки безпеки.

Чисельність виробничих робітників у зміні складає 11 осіб, а загальна чисельність промислово-виробничого персоналу – 15 осіб, що включає основних, допоміжних працівників та керівний склад. Така структура персоналу забезпечує безперервність виробничого процесу та ефективне управління.

Річне споживання електроенергії становить 19,018 тис. кВт·год, з яких 17,969 тис. кВт·год припадає на технологічні потреби, а 1,049 тис. кВт·год – на освітлення. Це свідчить про енергоємність виробництва, основна частина якої пов’язана з роботою технологічного обладнання.

У процесі виробництва утворюються зворотні відходи загальним обсягом 49,20 м³, з яких 30,79 м³ становлять ділові відходи, а 18,41 м³ – паливні. Їх

повторне використання дозволяє знизити витрати на сировину та підвищити економічну ефективність виробництва.

Таким чином, наведені вихідні дані є основою для подальших розрахунків витрат, собівартості продукції та визначення економічної ефективності проектного цеху.

4.2 Розрахунок вартості обладнання

Важливим етапом економічного обґрунтування проекту є визначення вартості технологічного обладнання, транспортних засобів та допоміжних технічних засобів, необхідних для функціонування проектного цеху. (табл. 4.2.)

Таблиця 4.2.: Розрахунок вартості нового обладнання

№	Назва	Тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
з/п				Одиниці	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	Верстат форматно-розкрійний	CA-NIU5	1	425,33	425,33
2	Верстат крайколичкувальний	BG-601	1	215,62	215,62
3	Верстат свердлильний	AGS-3A	1	189,65	189,65
4	Верстат крайкофрезерний	RG-95G	1	325,11	325,11
5	Верстат фрезерний	FT-20G	1	357,25	357,25
	Разом	—			1512,96
	II. Транспортні засоби				
1	Ручні візки з підйомною платформою	PB-22	14	16,80	235,20
2	Секція рольгангу	CP-30	16	12,60	201,60
	Разом	—	—	—	436,80
	III. Електронно-обчислювальні машини				
1	Комп'ютер	Intel	1	44,44	44,44
	Разом	—	—	—	44,44
	IV. Інші основні засоби (16%)	16	%		199,42
	У. Всього	—	—	—	2149,18
	VI. Тран.-монтажні витрати (13% від У), %	13	%		279,3934
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				2428,57

До складу технологічного обладнання входять основні верстати, що забезпечують виконання операцій обробки матеріалів. Згідно з розрахунками, вартість одиниць обладнання становить: форматно-розкрійний верстат – 425,33 тис. грн, крайколичкувальний – 215,62 тис. грн, свердлильний – 189,65 тис. грн, крайкофрезерний – 325,11 тис. грн, фрезерний – 357,25 тис. грн. Загальна вартість технологічного обладнання становить 1512,96 тис. грн.

До транспортних засобів відносяться ручні візки з підйомною платформою та секції рольгангу, які забезпечують переміщення заготовок і готової продукції у межах цеху. Вартість 14 ручних візків становить 235,20 тис. грн, а 16 секцій рольгангу – 201,60 тис. грн. Загальна вартість транспортних засобів дорівнює 436,80 тис. грн.

Для забезпечення управління виробничим процесом та виконання облікових операцій у цеху передбачено використання електронно-обчислювальної техніки. Вартість одного комп'ютера становить 44,44 тис. грн.

З урахуванням усіх складових, загальна первісна вартість основного обладнання становить:

$$1512,96 + 436,80 + 44,44 = 1994,20 \text{ тис. грн}$$

Додатково враховуються інші основні засоби, що приймаються у розмірі 16 % від вартості обладнання:

$$1994,20 \times 0,16 = 319,07 \text{ тис. грн}$$

Таким чином, загальна вартість основних засобів становить:

$$1994,20 + 319,07 = 2313,27 \text{ тис. грн}$$

Крім того, враховуються транспортно-монтажні витрати, які становлять 13 % від загальної вартості основних засобів:

$$2313,27 \times 0,13 = 300,73 \text{ тис. грн}$$

Отже, загальна сума інвестицій у обладнання становить:

$$2313,27 + 300,73 = 2614,00 \text{ тис. грн}$$

Окремо виконано розрахунок амортизаційних відрахувань. Вартість будівлі цеху при площі 216 м² і вартості 11,58 тис. грн за 1 м² становить:

$$216 \times 11,58 = 2501,28 \text{ тис. грн}$$

З урахуванням коефіцієнта на площу 0,0776 витрати на будівлю складають:

$$2501,28 \times 0,0776 = 194,10 \text{ тис. грн}$$

Амортизаційні витрати на обладнання та ремонт при коефіцієнті 0,2085 становлять:

$$1994,20 \times 0,2085 = 415,86 \text{ тис. грн}$$

Загальні амортизаційні витрати становлять:

$$194,10 + 415,86 = 609,96 \text{ тис. грн}$$

Таким чином, виконані розрахунки свідчать, що основна частка інвестицій припадає на технологічне обладнання, що забезпечує виробничий процес, а також на транспортні засоби, необхідні для внутрішньоцехових переміщень. Отримані результати використовуються для подальших розрахунків собівартості продукції та економічної ефективності проекту.

4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів

Важливою складовою виробничої собівартості продукції є витрати на сировину та матеріали, які безпосередньо використовуються у процесі виготовлення виробів. Розрахунок вартості матеріалів здійснюється на основі норм витрат на один виріб, річної виробничої програми та цін на матеріальні ресурси.

Згідно з виконаними розрахунками, загальна вартість основних і допоміжних матеріалів на річну програму випуску продукції становить 12223,18

тис. грн. Найбільшу частку у структурі матеріальних витрат займають плитні матеріали.

Зокрема, витрати на деревностружкову плиту становлять 7775,38 тис. грн, що є найбільшою статтею витрат, оскільки цей матеріал використовується як основа конструкції виробу. Значною також є вартість матеріалу МДФ, яка становить 701,04 тис. грн, а також кромкового матеріалу – 637,82 тис. грн. (табл. 4.3.)

Таблиця 4.3.: Розрахунок вартості сировини та матеріалів

№	Назва сировини,	Одиниці вимір.	Витрати матеріалів	На програму	Ціна за одиницю	Вартість програми,
	основних і допоміжних матеріалів		на виріб	4 885	грн.	тис. грн.
1	ДВ:П(3,5)	м3	0,0018	8,88	21325,25	189,37
2	ДС:П:16:	м3	0,0705	344,57	22565,38	7775,38
3	МК:Р (0,82)	м.п.	9,8767	48247,75	14,53	701,04
4	ПВ-Х (1,32)	м.п.	4,5573	22262,60	28,65	637,82
5	Клей : Kleiberit:505	кг	0,0068	33,42	165,48	5,53
6	Клей : Kleiberit:888.	кг	0,0141	68,85	195,25	13,44
7	Шкант Ø 8 × 30	шт	42,4200	207221,70	0,38	78,74
8	Стяжка ексцент. 62 × 16	шт	18,1800	88809,30	5,35	475,13
9	Конфірмати Ø 8 × 50	шт	14,1400	69073,90	0,85	58,71
10	Опори 31 × 11	шт	8,0800	39470,80	4,52	178,41
11	Полицетримачі Ø 4 × 22	шт	24,2400	118412,40	1,05	124,33
12	Напрявні 450 × 32	шт	1,0100	4933,85	395,25	1950,10
13	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	0,0183	89,29	143,62	12,82
14	Шурупи Ø 3 × 16	кг	0,0180	88,14	125,52	11,06
15	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	0,0155	75,86	148,65	11,28
	Разом				45119,73	12223,18
	Т-З витрати (13,85 %)	13,85	%		6249,08	1692,91
	Всього:				51368,81	13916,09
	Зворотні відходи (вартість віднімається):					
	· ділові, м3			30,79	880,26	27,11
	· паливні, м3			18,41	455,65	8,39
	Разом:					35,49
	Всього (без вартості зворотних відходів)					13880,60

Суттєву частку витрат становить фурнітура та комплектуючі елементи. Зокрема, витрати на напрямні складають 1950,10 тис. грн, що пояснюється їх функціональним призначенням та високою вартістю. Витрати на стяжки ексцентрикові становлять 475,13 тис. грн, на опори – 178,41 тис. грн, на полімерні елементи – 124,33 тис. грн.

Меншу частку витрат формують допоміжні матеріали, такі як клейові склади, шурупи, шайби та інші дрібні комплектуючі. Наприклад, витрати на клей становлять відповідно 5,53 тис. грн та 13,44 тис. грн, на шурупи – 12,82 тис. грн, на шайби – 11,28 тис. грн.

Додатково враховуються транспортно-заготівельні витрати, які приймаються у розмірі 13,85 % від вартості матеріалів і становлять 1692,91 тис. грн. З урахуванням цих витрат загальна сума матеріальних витрат становить 13916,09 тис. грн.

У процесі виробництва утворюються зворотні відходи, вартість яких віднімається від загальних витрат. Вартість ділових відходів становить 27,11 тис. грн, а паливних – 8,39 тис. грн, що в сумі складає 35,49 тис. грн.

Таким чином, загальна вартість сировини та матеріалів з урахуванням зворотних відходів становить:

$$13916,09 - 35,49 = 13880,60 \text{ тис. грн}$$

Отримані результати свідчать, що матеріальні витрати займають найбільшу частку у структурі виробничої собівартості продукції, що є характерним для меблевого виробництва. Зменшення матеріаломісткості продукції та раціональне використання ресурсів є важливими напрямками підвищення економічної ефективності підприємства.

4.4 Розрахунок фонду оплати праці

Фонд оплати праці є однією з основних складових виробничих витрат і безпосередньо впливає на собівартість продукції. Його розрахунок здійснюється на основі чисельності персоналу, структури працівників та рівня їх оплати праці.

Згідно з розрахунками, загальна чисельність промислово-виробничого персоналу становить 15 осіб, у тому числі: виробничі робітники – 11 осіб, допоміжні робітники – 3 особи, керівники та службовці – 1 особа. Такий розподіл персоналу забезпечує ефективну організацію виробничого процесу та управління діяльністю цеху. (табл. 4.4.)

Таблиця 4.4.: Фонд оплати праці працюючих

№	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом, в рік
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	
	виробничі робітники, коеф. (1,15)	1,15	11
	допоміжні робітники, коеф. (0,25)	0,25	3
	керівники, службовці, коеф. (0,08)	0,08	1
	Разом		15
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	29,580	3904,56
	допоміжних робітників	23,688	852,78
	керівників, службовців	36,990	443,88
	Разом		5201,22
3	Річний випуск виробів	штук	4 885
4	Зарплатомісткість одного виробу	грн.	799,30

Розрахунок фонду оплати праці здійснюється окремо за кожною категорією працівників. Річний фонд оплати праці виробничих робітників становить 3904,56 тис. грн, що є найбільшою часткою у загальній структурі витрат на оплату праці, оскільки саме ця категорія безпосередньо зайнята у виробничому процесі.

Фонд оплати праці допоміжних робітників становить 852,78 тис. грн, що включає оплату праці працівників, які забезпечують обслуговування основного

виробництва. Фонд оплати праці керівників і службовців становить 443,88 тис. грн, що забезпечує організацію, контроль та управління виробничим процесом.

Загальний річний фонд оплати праці персоналу складає:

$$3904,56 + 852,78 + 443,88 = 5201,22 \text{ тис. грн}$$

При річному обсязі виробництва 4885 виробів заробітна плата, що припадає на один виріб, становить:

$$5201,22 / 4885 = 799,30 \text{ грн}$$

Отримані результати свідчать, що витрати на оплату праці є значною складовою собівартості продукції та потребують раціонального використання трудових ресурсів. Оптимальна чисельність персоналу та ефективна організація праці дозволяють забезпечити високу продуктивність і конкурентоспроможність продукції.

4.5 Розрахунок вартості електроенергії

Витрати на електроенергію є важливою складовою виробничих витрат, оскільки більшість технологічних операцій у меблевому виробництві виконується із застосуванням електрообладнання. Розрахунок вартості електроенергії здійснюється з урахуванням потужності обладнання, тривалості його роботи та тарифів на електроенергію.

Згідно з виконаними розрахунками, загальне річне споживання електроенергії становить 19,018 тис. кВт·год, у тому числі: на технологічні потреби – 17,969 тис. кВт·год, є на освітлення – 1,049 тис. кВт·год (табл. 4.5.)

Таблиця 4.5.: Розрахунок вартості електроенергії

№	Направлення використання	Одиниці	Споживання на рік	Тариф	Сума,
	Електроенергія:		за рік	грн.	тис. грн.
1	на технологічні цілі та побутові потреби	тис. кВт·год	19,018	15,50	294,78

Основна частина споживання електроенергії припадає на роботу технологічного обладнання, що є характерним для деревообробних і меблевих виробництв.

Вартість електроенергії визначається за діючим тарифом, який прийнято на рівні 15,5 грн за 1 кВт·год.

Розрахунок витрат на електроенергію виконується за формулою: $S_{\text{ел}} = W \cdot T$, де: W – річне споживання електроенергії, кВт·год, T – тариф на електроенергію, грн/кВт·год.

$$\text{Витрати на технологічні потреби: } S_{\text{тех}} = 17\,969 \cdot 15,5 = 278\,519,5 \text{ грн}$$

$$\text{Витрати на освітлення: } S_{\text{осв}} = 1\,049 \cdot 15,5 = 16,26 \text{ грн}$$

$$\text{Загальні витрати на електроенергію: } S_{\text{заг}} = 278,52 + 16,26 = 294,78 \text{ тис. грн.}$$

Отримані результати свідчать, що загальні витрати на електроенергію становлять 73,03 тис. грн на рік, що є відносно невеликою часткою у структурі загальних виробничих витрат.

Переважна частина електроенергії використовується на технологічні потреби, що обумовлено роботою деревообробного обладнання. Водночас застосування енергоефективного обладнання та сучасних систем освітлення дозволяє знизити рівень енергоспоживання та підвищити економічну ефективність виробництва.

4.6 Розрахунок собівартості продукції

Собівартість продукції є узагальнюючим економічним показником, який відображає сукупність усіх витрат підприємства на виготовлення продукції. Вона включає витрати на сировину і матеріали, оплату праці, енергію, амортизацію обладнання та інші виробничі витрати.

Розрахунок собівартості виконано на основі отриманих у попередніх підрозділах даних. год (табл. 4.6.)

Таблиця 4.6.: Кошторис виробничої собівартості продукції

№		На один.	На програму
з/п	Статті витрат	грн.	тис. грн.
	Випуск столів	—	4 885
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	2841,47	13880,60
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	799,30	3904,56
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	175,85	859,00
4	Розподілені загальновиробничі витрати	609,31	2976,49
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)		
6	Виробнича собівартість	4425,93	21620,65
7	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	428,54	2093,39
8	Повна собівартість	4854,46	23714,04
9	Прибуток до оподаткування	873,80	4268,53
10	Відпускна ціна без ПДВ	5728,26	27982,57

4.6.1 Матеріальні витрати

Загальна вартість сировини та матеріалів становить: 13880,60 тис. грн

4.6.2 Витрати на оплату праці

Річний фонд оплати праці: 5201,22 тис. грн

4.6.3 Витрати на електроенергію

Загальні витрати на електроенергію: 294,78 тис. грн

4.6.4 Амортизаційні відрахування

Амортизаційні витрати: 609,96 тис. грн

4.6.5 Інші виробничі витрати

Інші витрати приймаються у розмірі 10 % від суми основних витрат:

Сінші=0,10·(13880,60+5201,22+73,03+609,96)=1976,48 тис. грн

4.6.6 Загальна виробнича собівартість

Свир=13880,60+5201,22+73,03+609,96+1976,48 =21741,29 тис. грн

4.6.7 Собівартість одиниці продукції

При річній програмі: 4885 виробів, Сод=21741,29/4885 4451,65 грн/шт

4.6.8 Повна собівартість

Комерційні витрати приймаються на рівні 5 %:

Сповн=21741,29·1,05=22828,36 тис. грн

Собівартість одного виробу: Сповн_од=22828,36/4885=4672,13 грн

Розрахунок показав, що: виробнича собівартість становить 21741,29 тис. грн , повна собівартість – 22828,36 тис. грн , собівартість одного виробу – ≈ 4672 грн , Найбільшу частку витрат складають матеріальні ресурси (понад 60 %), що є характерним для меблевого виробництва. Витрати на оплату праці займають другу за значенням позицію. Отримані результати свідчать про економічну доцільність виробництва та є базою для визначення ціни реалізації і прибутку підприємства.

4.7 Розрахунок прибутку та рентабельності виробництва

Одним із основних показників ефективності виробничої діяльності підприємства є прибуток, який визначається як різниця між виручкою від реалізації продукції та повною собівартістю. На основі отриманих раніше даних виконується розрахунок економічних результатів проектного виробництва.

4.7.1 Визначення виручки від реалізації продукції

Річний обсяг виробництва: $Q = 4885$ шт

Середня ціна реалізації одного виробу: $\Pi = 8350$ грн

Річна виручка визначається за формулою:

$R=Q \cdot \Pi = 4885 \cdot 8350 = 40789750$ грн=40789,75 тис. грн

4.7.2 Визначення прибутку

Повна собівартість продукції: $C = 22828,36$ тис. грн

Прибуток визначається:

$\Pi = R - C = 40789,75 - 22828,36 = 17961,39$ тис. грн

4.7.3 Прибуток на одиницю продукції

Под=17961,39/4885=3677,97 грн/шт

4.7.4 Розрахунок рентабельності продукції

Рентабельність визначається як відношення прибутку до собівартості:

$R_{пр} = \Pi / C \cdot 100\% = 22828,36 / 17961,39 \cdot 100 = 78,7\%$

4.7.5 Рентабельність виробництва

Рентабельність виробництва визначається як відношення прибутку до вартості основних засобів.

Вартість основних засобів: **2313,27 тис. грн**

$R_{вир} = 17961,39 / 2313,27 \cdot 100 = 776,3\%$. (табл. 4.7.)

Таблиця 4.7.: Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг випуску столів	шт	4 885
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	13880,60
3	Чисельність ПВП	осіб	15
4	Виробіток продукції на одного працівника ПВП	шт	326
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	тис.грн.	346,75
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	4268,53



Рис. 4.1. Основні витрати

4.7.6 Термін окупності

Загальні інвестиції: 2614,00 тис. грн. $T = K/P = 17961,39/2614,00 = 0,15$ року $\approx 1,8$ місяця. Таким чином, проведені розрахунки свідчать про високу економічну ефективність проектного виробництва. Річний прибуток становить 17961,39 тис. грн, що забезпечує значний економічний результат при відносно невеликих капіталовкладеннях. Рентабельність продукції складає 78,7 %, що є високим показником для меблевої галузі, а рентабельність виробництва перевищує 700 %, що свідчить про ефективне використання основних фондів.

Термін окупності інвестицій становить менше одного року, що підтверджує доцільність впровадження проекту та його інвестиційну привабливість.

Отже, проект організації меблевого цеху є економічно вигідним і може бути рекомендований до практичної реалізації.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У бакалаврській роботі виконано комплексне проектування технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на базі ТзОВ «Уніплит». У ході роботи було обґрунтовано доцільність впровадження нового виробничого напрямку, що передбачає виготовлення офісних двотумбових столів із висувною полицею під клавіатуру.

У першому розділі проведено техніко-економічне обґрунтування проекту. Встановлено, що підприємство має необхідну сировинну базу, виробничі площі та кадрові ресурси для організації меблевого виробництва. Обґрунтовано актуальність створення меблевого цеху, визначено річну виробничу програму на рівні **4885 виробів**, що відповідає умовам серійного виробництва.

У другому розділі розроблено технологічний процес виготовлення виробу, виконано розрахунок матеріалів, підбрано обладнання та визначено його кількість. Встановлено, що для забезпечення виробничої програми достатньо **5 одиниць основного обладнання** із середнім коефіцієнтом завантаження **85,9 %**. Проведено розрахунок виробничої площі, яка становить **245,97 м²**, що повністю відповідає наявному приміщенню. Визначено потребу у внутрішньоцеховому транспорті та чисельність персоналу, яка становить **15 осіб**.

У третьому розділі проаналізовано стан охорони праці та розроблено заходи щодо його покращення. Передбачено впровадження систем аспірації, вентиляції, освітлення та протипожежного захисту. Запропоновані заходи дозволяють знизити рівень виробничих ризиків, покращити умови праці та забезпечити відповідність нормативним вимогам. Також розроблено заходи щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, зокрема використання систем очищення повітря та повторне використання до **70–80 % відходів**.

У четвертому розділі виконано економічне обґрунтування проекту. Встановлено, що:

- загальна вартість обладнання становить **2614,00 тис. грн**;
- річні витрати на матеріали – **13880,60 тис. грн**;
- фонд оплати праці – **5201,22 тис. грн**;
- повна собівартість продукції – **22828,36 тис. грн**;
- собівартість одного виробу – **≈ 4672 грн**;
- річна виручка – **40789,75 тис. грн**;
- прибуток – **17961,39 тис. грн**.

Рентабельність продукції становить **78,7 %**, а термін окупності інвестицій – близько **0,15 року**, що свідчить про високу економічну ефективність проекту.

Таким чином, розроблений проект є технічно обґрунтованим, економічно доцільним та відповідає сучасним вимогам організації виробництва. Його реалізація дозволить підприємству ТзОВ «Уніплит» розширити діяльність, підвищити рівень переробки сировини та зміцнити свої позиції на ринку меблевої продукції.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі виконаних досліджень, розрахунків та розробленого проекту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ТзОВ «Уніплит» сформовано ряд практичних рекомендацій щодо впровадження та ефективного функціонування виробництва.

В першу чергу, підприємству доцільно реалізувати поетапне впровадження меблевого виробництва на базі існуючих виробничих площ. Використання складського приміщення площею **216 м²** дозволяє організувати виробництво без значних капітальних витрат на будівництво, що суттєво скорочує термін запуску проекту та знижує інвестиційне навантаження.

Особливу увагу слід приділити правильному розміщенню обладнання відповідно до розробленого технологічного процесу. Лінійна схема організації виробництва (розкрій → личкування → свердління → складання) дозволяє забезпечити безперервність процесу, зменшити внутрішньоцехові переміщення та підвищити продуктивність праці. При цьому важливо дотримуватись нормативних відстаней між обладнанням та забезпечити безпечні проходи.

Рекомендується використовувати підібране у проекті обладнання у кількості **5 одиниць**, що забезпечує оптимальне завантаження на рівні близько **85–90 %**. Такий рівень використання обладнання є економічно обґрунтованим та дозволяє уникнути простоїв. У випадку збільшення виробничої програми підприємству слід передбачити можливість масштабування виробництва за рахунок додаткового обладнання.

Важливим напрямком є забезпечення ефективного використання матеріалів. Враховуючи, що матеріальні витрати становлять понад **60 %** собівартості продукції, доцільно впровадити програмну оптимізацію розкрою плитних матеріалів. Це дозволить знизити кількість відходів та підвищити коефіцієнт використання матеріалу до рівня понад **85–90 %**.

З метою підвищення економічної ефективності рекомендується організувати повторне використання відходів виробництва. Деревні відходи можуть використовуватись для виготовлення паливних брикетів або реалізовуватись як вторинна сировина, що дозволяє компенсувати частину витрат на матеріали.

Особливу увагу необхідно приділити організації праці персоналу. Запропонована чисельність працівників у кількості **15 осіб** є оптимальною для забезпечення виробничої програми **4885 виробів на рік**. Важливо забезпечити

належний рівень підготовки працівників, проведення інструктажів з техніки безпеки та впровадження системи контролю якості на всіх етапах виробництва.

У сфері охорони праці доцільно впровадити сучасні системи аспірації та вентиляції, які забезпечують очищення повітря на рівні понад **95 %**. Це дозволить значно покращити умови праці та знизити ризик професійних захворювань. Також необхідно забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та встановити сучасні системи пожежної безпеки.

З економічної точки зору проект є високоефективним, оскільки річний прибуток становить понад **17,9 млн грн**, а термін окупності інвестицій – близько **0,15 року**. У зв'язку з цим підприємству рекомендується якнайшвидше впровадити проект та розпочати виробництво меблевих виробів.

Додатково доцільно розглянути можливість розширення асортименту продукції у майбутньому, зокрема за рахунок виготовлення інших видів корпусних меблів. Це дозволить підвищити конкурентоспроможність підприємства та зміцнити його позиції на ринку.

Таким чином, реалізація запропонованих рекомендацій забезпечить ефективне функціонування меблевого цеху, підвищення економічних показників діяльності підприємства та його подальший розвиток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артемчук В.В. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування. – Львів: НЛТУ України, 1990. – 120 с.
2. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. – Львів: Край, 2010. – 305 с.
3. Гайда С.В. Проектування меблевих виробів: навч. посібник. – Львів: НЛТУ України, 2012. – 280 с.
4. Гайда С.В. Конструювання виробів з деревини: конспект лекцій. – Львів: НЛТУ України, 2025. – 93 с.
5. Гайда С.В. Варіанти вибору завдань для виконання розрахункових робіт з курсу «Конструювання виробів з деревини» / Методичні вказівки. – Львів: НЛТУ України, 2025. – 24 с.
6. Гайда С.В. Ергономічні основи конструювання виробів з деревини (функціональні розміри на елементи виробів) // Конспект лекцій з практичними рекомендаціями. – Львів: НЛТУ України, 2025. – 59 с.
7. Гайда С.В. Класифікатор вживаної деревини. Довідник. - Львів: НЛТУ України, 2025. – 30 с.
8. Гайда С.В. Матеріали для виготовлення виробів з деревини: Навч. пос. – Л.: ВМС, 2000. - 160 с.
9. Гайда С.В. Методика лабораторних робіт з навчальної дисципліни “Конструювання виробів з деревини” / Методичні вказівки. - Львів: НЛТУ України, 2015. - 37 с.
10. Гайда С.В. Методичні вказівки для виконання розрахункових робіт з курсу "Конструювання виробів з деревини". – Львів: НЛТУ України, 2025. – 49 с.
11. Гайда С.В. Практичні задачі з курсу «Конструювання виробів з деревини» (для студентів спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві технології») / Методичні вказівки. – Львів: НЛТУ України, 2025. – 25 с.
12. Гайда С.В. Рациональне конструювання виробів з деревини: Пос.. – Л.: ВМС, 2001. - 93 с.
13. Гайда С.В. Шорсткість поверхні деревини. Конспект лекцій. - Львів: НЛТУ України, 2025. - 52 с.
14. Гайда С.В., Кушпін А.С. Система «Допуски та посадки» у деревообробленні (курс «Конструювання виробів з деревини») // Методичні вказ. – Львів: НЛТУ України, 2025. – 38 с.
15. Гайда С.В., Кшивецький Б.Я., Войтович І.Г. Прокопович Б.В. Тлумачний словник з деревооброблення. – Львів: НЛТУ України. – 2002. – 280 р.

16. Гайда С.В., Салапак Л.В. Практичні роботи у навчальній майстерні з дисципліни "Введення у спеціальність". – Львів: НЛТУ України, 2014. – 55 с.
17. Дячун Й. Конструювання меблів: Ґратчасті та м'які вироби: Навч. посіб. – К.: КМА, 2011. – Ч.2. – 482 с.
18. Дячун Й. Конструювання меблів: Корпусні вироби: Навч. посіб. – К.: КМА, 2007. – Ч.1. – 387 с.
19. Шостак В.В. Конструювання меблів: навч. посібник. – Київ: КНУБА, 2007. – 387 с.
20. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – Київ: Мінрегіон України, 2016.
21. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – Київ: Мінрегіон України, 2018.
22. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Київ: Мінрегіон України, 2013.
23. ДСТУ EN 547-1:2014. Безпечність машин. Розміри тіла людини.
24. ДСТУ ISO 12100:2015. Безпечність машин. Загальні принципи конструювання. Оцінка ризику.
25. НПАОП 16.0-1.31-99. Правила охорони праці в деревообробній промисловості.
26. НПАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці під час експлуатації обладнання.
27. Закон України «Про охорону праці». – Відомості Верховної Ради України.
28. Закон України «Про пожежну безпеку».
29. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
30. ДСТУ 2272-2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення.
31. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги.
18. ДСТУ EN 312:2015. Плити деревностружкові. Технічні умови.
19. ДСТУ EN 622-5:2016. Плити деревноволокнисті (МДФ). Вимоги.
20. ДСТУ EN 14322:2018. Плити ламіновані для меблів.
21. ДСТУ ISO 7170:2016. Меблі. Зберігання. Вимоги до міцності та довговічності.
22. ДСТУ EN 527-1:2019. Меблі офісні. Столи. Розміри.
23. ДСТУ EN 527-2:2019. Меблі офісні. Столи. Механічні вимоги.
24. ДСТУ EN 527-3:2019. Меблі офісні. Столи. Методи випробувань.
25. ДСТУ EN 14749:2019. Меблі корпусні. Вимоги безпеки та методи випробування.
26. ДСТУ EN 12521:2018. Меблі. Міцність, довговічність і безпечність.
27. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги.
28. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості. – Київ: Мінпромполітики України.
29. Економіка підприємства: підручник / за ред. С.Ф. Покропивного. – Київ: КНЕУ, 2006.
30. Бойчик І.М. Економіка підприємства: навч. посібник. – Київ: Атіка, 2012.
31. Офіційні дані виробників меблевого обладнання та матеріалів (каталоги, технічні описи).

ДОДАТКИ

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				<u>Документація</u>		
			БР.ПВ.СО.2026.00.00.00.СК	Складальне креслення	1	
				<u>Складальні одиниці</u>		
		1	БР.ПВ.СО.01.00.00.СК	Стінка бокова	2	
		2	БР.ПВ.СО.02.00.00.СК	Кришка	1	
		3	БР.ПВ.СО.03.00.00.СК	Стінка нижня	2	
		4	БР.ПВ.СО.04.00.00.СК	Цоколь	2	
		5	БР.ПВ.СО.05.00.00.СК	Полиця	4	
		6	БР.ПВ.СО.06.00.00.СК	Полиця рухома	1	
		7	БР.ПВ.СО.07.00.00.СК	Стінка задня ДСП	1	
		8	БР.ПВ.СО.08.00.00.СК	Стінка вертикальна	2	
				<u>Деталі</u>		
		9	БР.ПВ.СО.2026.00.00.01.	Стінка задня	2	
				ДВП:3,5, 4598-86		
				672 × 338		

					БР.ПВ.СО.2026.00.00.00.ПЗ				
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Бакалавр		Сташків О.П.			Стіл офісний			Літера	Лист
Керівн.		Подібка Т.І.							Листів
Н.контр.								НЛТУ України Ст. гр. ДТС-31	
Затверд.		Подібка Т.І.							

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	При-ітка
				<u>Стандартні вироби</u>		
				Шурупи ДСТУУ 1145-80		
		10		2,5 × 16	30	
		11		3,0 × 16	20	
				Шайба ДСТУУ 11371-78		
		12		5,5 × 2	30	
				<u>Інші вироби</u>		
				Каталог меблевої		
				фурнітури“ BLUM”		
		13		Стяжка ексцентрикова	22	
		14		Полицетримач	16	
		15		Опори пластмасові	8	
		16		Конфірмати	12	
		17		Шкант	46	
		18		Напрямні	1	

		Сташків О.П.			БР.ПВ.СО.2026.00.00.00.СК		Лист
		Подібка Т.І.					
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				<u>Документація</u>		
			БР.ПВ.СО.01.00.00.СК	Складальна одиниця	2	
				<u>Деталі</u>		
		1	БР.ПВ.СО.01.00.01.	Основа	1	
				ДСП:16. ДСТУ:10632		
				741 × 502 × 16		
		2	БР.ПВ.СО.01.00.02.	Крайка	1	
				Матеріал МК:Р (0,82)		
				741× 16		

[illegible]

						БР.ПВ.СО.2026.02.00.00.СК			
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Бакалавр		Сташків О.П.			Кришка	Літера	Лист	Листів	
Керівн.		Подібка Т.І.							
Н.контр.						НЛТУ України			
Затверд.		Подібка Т.І.				Ст. гр. ДТС-31			

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				<u>Документація</u>		
			БР.ПВ.СО.03.00.00.СК	Складальна одиниця	1	
				<u>Деталі</u>		
		1	БР.ПВ.СО.03.00.01.	Основа	1	
				ДСП:16. ДСТУ:10632		
				502 × 324 × 16		
		2	БР.ПВ.СО.03.00.02.	Крайка	1	
				Матеріал МК:Р (0,82)		
				324 × 16		

					БР.ПВ.СО.2026.03.00.00.СК				
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Бакалавр	Сташків О.П.				Стінка нижня	Літера		Лист	Листів
Керівн.	Подібкв Т.І.								
Н.контр.									
Затверд.	Подібкв Т.І.								
						НЛТУ України Ст. гр. ДТС-31			

[illegible]

						БР.ПВ.СО.2026.04.00.00.СК						
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Цоколь			Літера		Лист	Листів	
Бакалавр	Сташків О.П.											
Керівн.	Подібка Т.І.											
Н.контр.								НЛТУ України				
Затверд.		Подібка Т.І.						Ст. гр. ДТС-31				

[illegible]

						БР.ПВ.СО.2026.05.00.00.СК			
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Бакалавр		Сташків О.П.			Полиця	Літера	Лист	Листів	
Керівн.		Подібка Т.І.							
Н.контр.						НЛТУ України			
Затверд.		Подібка Т.І.				Ст. гр. ДТС-31			

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				<u>Документація</u>		
			БР.ПВ.СО.06.00.00.СК	Складальна одиниця	1	
				<u>Деталі</u>		
		1	БР.ПВ.СО.06.00.01.	Основа	1	
				ДСП:16. ДСТУ:10632		
				507 × 346 × 16		
		2	БР.ПВ.СО.06.00.02.	Крайка	1	
				Матеріал МК:Р (0,82)		
				507 × 16		
		3	БР.ПВ.СО.06.00.03.	Крайка	2	
				Матеріал МК:Р (0,82)		
				346 × 16		

					БР.ПВ.СО.2026.06.00.00.СК				
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Полиця рухома				
Бакалавр	Сташків О.П.								
Керівн.	Подібка Т.І.								
Н.контр.									
Затверд.	Подібка Т.І.								
					НЛТУ України Ст. гр. ДТС-31				

[illegible]

[illegible][illegible]

						БР.ПВ.СО.2026.08.00.00.СК			
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					
Бакалавр		Сташків О.П.			Стінка вертикальна	Літера	Лист	Листів	
Керівн.		Подібка Т.І.							
Н.контр.						НЛТУ України Ст. гр. ДТС-31			
Затверд.		Подібка Т.І.							

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
		1.	Верстат форматно-розкрійний	CA-NIU5	1	
		2.	Верстат крайколичкувальний	BG-601	1	
		3.	Верстат свердильний	AGS-3A	1	
		4.	Верстат крайкофрезерний	RG-95G	1	
		5.	Верстат фрезерний	FT-20G	1	
		6.	Комплектування елементів складовими з фурнітури	:P--M:	1	
		7.	Кріплення напрямних	:P--M:	1	
		8.	Формування корпусу зі складових столу офісного	:P--M:	1	
		9.	Закріплення задньої стінки між корпусами столу офісного	:P--M:	1	
		10.	Пакування складових столу офісного після контролю якості	:P--M:	1	

					БР.ПВ.СО.2026.00.00.00.СК										
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація устаткування проектowanego цеху					Літера		Лист		Листів	
Бакалавр	Сташків О.П.														
Керівн.	Подібка Т.І.														
Н.контр.															
Затверд.	Подібка Т.І.														

[illegible]

					БР.ПВ.СО.2026.00.00.00.ГП									
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Генеральний план				Літера		Лист		Листів	
Бакалавр	Сташків О.П.													
Керівн.	Подібка Т.І.													
Н.контр.														
Затверд.	Подібка Т.І.													

Форма №1 Розрахунок норм витрат деревних матеріалів на виготовлення виробу																
Найменування деталей	Позначення деталі за специфікацією	Кількість деталей на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа комплекту деталей в чистоті м3/м2	Розміри заготовок, мм			Стандарт на товщина пиломатеріалів, мм	Об'єм або площа комплекту одноіменних заготовок м3/м2	Процент технологічних відходів заготовок П т.в. %	Об'єм або площа комплекту з врахуванням технологічних відходів м3/м2	Процент корисного виходу заготовок при розкрію П к.в. %	Норма витрат деревних матеріалів на комплект одноіменних деталей 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
Стінка бокова	01.00.01.	2	ДС:П: 16:	741	502	16,0	0,01190	741	502	16,0	16,0	0,01190	2	0,01215	92	0,01320
Кришка	02.00.01.	1	ДС:П: 16:	1362	622	16,0	0,01355	1362	622	16,0	16,0	0,01355	2	0,01383	92	0,01503
Стінка нижня	03.00.01.	2	ДС:П: 16:	502	324	16,0	0,00520	502	324	16,0	16,0	0,00520	2	0,00531	92	0,00577
Цоколь	04.00.01.	2	ДС:П: 16:	324	57	16,0	0,00059	324	57	16,0	16,0	0,00059	2	0,00060	92	0,00066
Полиця	05.00.01.	6	ДС:П: 16:	472	322	16,0	0,01459	472	322	16,0	16,0	0,01459	2	0,01489	92	0,01618
Полиця рухома	06.00.01.	1	ДС:П: 16:	507	446	16,0	0,00362	507	446	16,0	16,0	0,00362	2	0,00369	92	0,00401
Стінка задня	07.00.01.	1	ДС:П: 16:	262	532	16,0	0,00223	262	532	16,0	16,0	0,00223	2	0,00228	92	0,00247
Стінка вертик.	08.00.01.	2	ДС:П: 16:	741	502	16,0	0,01190	741	502	16,0	16,0	0,01190	2	0,01215	92	0,01320
							0,06360					0,06360		0,06489		0,07054
Крайка	01.00.02.	2	МК:Р (0,82)	741	16	0,82	1,482	821	23	0,82	0,82	1,642	3	1,69278	97	1,745
Крайка	03.00.02.	2	МК:Р (0,82)	324	16	0,82	0,648	404	23	0,82	0,82	0,808	3	0,83299	97	0,859
Крайка	04.00.02.	2	МК:Р (0,82)	324	16	0,82	0,648	404	23	0,82	0,82	0,808	3	0,83299	97	0,859

Крайка	05.00.02.	6	МК:Р (0,82)	322	16	0,82	1,932	402	23	0,82	0,82	2,412	3	2,48660	97	2,564
Крайка	06.00.02.	1	МК:Р (0,82)	507	16	0,82	0,507	587	23	0,82	0,82	0,587	3	0,60515	97	0,624
Крайка	06.00.03.	2	МК:Р (0,82)	446	16	0,82	0,892	526	23	0,82	0,82	1,052	3	1,08454	97	1,118
Крайка	07.00.02.	1	МК:Р (0,82)	262	16	0,82	0,262	342	23	0,82	0,82	0,342	3	0,35258	97	0,363
Крайка	08.00.02.	2	МК:Р (0,82)	741	16	0,82	1,482	821	23	0,82	0,82	1,642	3	1,69278	97	1,745
							7,853					9,293		9,580		9,877
Крайка	02.00.02.	2	ПВ-Х (1,32)	1362	16	1,32	2,724	1442	20	1,32	1,32	2,884	3	2,973	97	3,065
Крайка	02.00.03.	2	ПВ-Х (1,32)	622	16	1,32	1,244	702	20	1,32	1,32	1,404	3	1,447	97	1,492
Стінка задня	00.00.01.	2	ДВ:П(3,5)	662	346	3,5	0,00160	662	346	3,5	3,5	0,00160	2	0,00164	90	0,00182
ДВ:П(3,5)							0,00160					0,00160		0,00164		0,00182
ДС:П:16:							0,06360					0,06360		0,06489		0,07054
МК:Р (0,82)							7,853					9,293		9,580		9,877
ПВ-Х (1,32)							3,968					4,288		4,421		4,557

Форма №4. Баланс деревних матеріалів і відходів на 1000 виробів																					
Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів , м3				Розкрій деревинних матеріалів, м3			Технологічн і відходи, м3		Обробка чорнових заготовок, м3				Обробка чистових заготовок, м3				Всього відходів на 1000 виробів, м3			
	Об"єм деревинних матеріалів	Об"єм заготовок ураховуванням	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	1,81 8	1,63 6	1,60 3	1,60 3	0,18 2	0,15 5	0,02 7	0,03 3	0,03 3	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,07 3	0,00 0	0,07 3	0,00 0	0,28 7	0,18 7	0,100	0,00 0
ДСП лам.	70,5 37	64,8 94	63,5 96	63,5 96	5,64 3	4,79 6	0,84 6	1,29 8	1,29 8	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	2,82 1	0,00 0	2,82 1	0,00 0	9,76 2	6,09 4	3,668	0,00 0
Матер. Крайко-вий МКР	0,09 1	0,08 8	0,08 5	0,07 2	0,00 3	0,00 3	0,00 0	0,00 3	0,00 3	0,01 3	0,01 3	0,00 0	0,00 0	0,00 4	0,00 4	0,00 0	0,00 0	0,02 2	0,02 2	0,000	0,00 0
ПВХ	3,64 6	3,53 6	3,43 0	3,17 4	0,10 9	0,10 9	0,00 0	0,10 6	0,10 6	0,25 6	0,25 6	0,00 0	0,00 0	0,14 6	0,14 6	0,00 0	0,00 0	0,61 7	0,61 7	0,000	0,00 0
Разом:	72,4 45	66,6 18	65,2 85	65,2 71	5,82 7	4,95 4	0,87 4	1,33 3	1,33 3	0,01 3	0,01 3	0,00 0	0,00 0	2,89 8	0,00 4	2,89 4	0,00 0	10,0 72	6,30 4	3,768	0,00 0
4885																		49,2 0	30,7 9	18,41	0,00

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, шт	Кількість поверхонь в деталі, що склеюються, шт	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площа поверхонь, на які наноситься клей, м2			
							Довжина	Ширин а	Всього на виріб	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клей : Kleiberit:505	Холодний	Вручну	Шкант	ДСП	42	1	18	25	0,019			0,0189
												0,0189
Клей : Kleiberit:888.	Холодний	Валик	Кришка	ДСП	1	2	1362	16	0,044			0,0436
Клей : Kleiberit:888.	Холодний	Валик	Кришка	ДСП	1	2	622	16	0,020			0,0199
												0,0635

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	Норматив витрат клеєвого матеріалу, кг/м ²	Норма витрат клеєвого матеріалу на виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клей : Kleiberit:505	кг/м ²	Холодний	Вручну	тв.л.п.	3	0,0189	0,362	0,00684
Клей : Kleiberit:888.	кг/м ²	Холодний	Валик	ДСП	III	0,0635	0,222	0,01409

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	ТУ, Марка, РТМ купованих деталей	Габаритні розміри, мм			Площа деталей, м2	Коефіцієнт технологічних витрат	Норматив витрат на виріб шт./м2
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шкант Ø 8 × 30	42	бук	Каталог BLUM	30	8	8	0,00024	1,01	42,42
Стяжка ексцент. 62 × 16	18	метал	Каталог BLUM	58	15	8	0,00087	1,01	18,18
Конфірмати Ø 8 × 50	14	метал	Каталог BLUM	50	8	8	0,00040	1,01	14,14
Опори 31 × 11	8	пластм	Каталог BLUM	39	12	12	0,00047	1,01	8,08
Полицетримачі Ø 4 × 22	24	метал	Каталог BLUM	18	4	4	0,00007	1,01	24,24
Напрявні 450 × 32	1	метал	Каталог BLUM	450	32	16	0,01440	1,01	1,01

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
Стінка задня	Шурупи Ø 2,5 × 16	1145-80.	16	2,5	34	34	0,512	0,0174	1,05	0,01828
Напрявні	Шурупи Ø 3 × 16	1145-80.	16	3	12	24	0,716	0,0172	1,05	0,01804
Стінка задня	Шайба Ø 5,5 × 2	1285-80	2	5,5	34	34	0,435	0,0148	1,05	0,01553

Форма №17. Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб					
Програма виробництва				4 885	
	Стіл офісний				
№ 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	ДВ:П(3,5)	м ³ .	2695-83.	0,00182	8,88031
2	ДС:П:16:	м ³	10632:2009	0,07054	344,57100
3	МК:Р (0,82)	м.п.	13-617-81	9,87671	48247,74684
4	ПВ-Х (1,32)	м.п.	13-617-81	4,55734	22262,59964
5	Клей : Kleiberit:505	кг	18992-80	0,00684	33,42219
6	Клей : Kleiberit:888.	кг	4976-83	0,01409	68,85083
7	Шкант Ø 8 × 30	шт	ОН 08.103-65	42,42000	207221,70000
8	Стяжка ексцент. 62 × 16	шт	Каталог BLUM	18,18000	88809,30000
9	Конфірмати Ø 8 × 50	шт	Каталог BLUM	14,14000	69073,90000
10	Опори 31 × 11	шт	Каталог BLUM	8,08000	39470,80000
11	Полицетримачі Ø 4 × 22	шт	Каталог BLUM	24,24000	118412,40000
12	Напрявні 450 × 32	шт	Каталог BLUM	1,01000	4933,85000
13	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	1145-80.	0,01828	89,28998
14	Шурупи Ø 3 × 16	кг	1145-80.	0,01804	88,14103
15	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	Каталог	0,01553	75,86161

	2.5. Розрахунок норма часу на виконання операцій												
	Визначення продуктивності верстату для розкрою плит								CA-NIU5				
	Продуктивність даного верстату з підрізною пилкою визначаємо виходячи із змінної продуктивності 107 м² - черех розкладання плит												
										Довж	Шир	Площа	
		Пзм.=	287,65	шт./зм.		Стінка бокова	01.00.01.	2	ДС:П:16:	741	502	0,37	
		Пзм.=	126,30	шт./зм.		Кришка	02.00.01.	1	ДС:П:16:	1362	622	0,85	
		Пзм.=	657,86	шт./зм.		Стінка нижня	03.00.01.	2	ДС:П:16:	502	324	0,16	
		Пзм.=	5793,81	шт./зм.		Цоколь	04.00.01.	2	ДС:П:16:	324	57	0,02	
		Пзм.=	704,02	шт./зм.		Полиця	05.00.01.	6	ДС:П:16:	472	322	0,15	
		Пзм.=	473,20	шт./зм.		Полиця рухома	06.00.01.	1	ДС:П:16:	507	446	0,23	
		Пзм.=	767,66	шт./зм.		Стінка задня	07.00.01.	1	ДС:П:16:	262	532	0,14	
		Пзм.=	287,65	шт./зм.		Стінка вертика.	08.00.01.	2	ДС:П:16:	741	502	0,37	
		Пзм.=	378,69	шт./зм.		Стінка задня	00.00.01.	2	ДВП	819	345	0,28	
				Визначення норм часу, с									
		t _{н.ч.}	200,24	с.		Стінка бокова							
		t _{н.ч.}	228,02	с.		Кришка							
		t _{н.ч.}	87,56	с.		Стінка нижня							
		t _{н.ч.}	9,94	с.		Цоколь							
		t _{н.ч.}	245,45	с.		Полиця							
		t _{н.ч.}	60,86	с.		Полиця рухома							
		t _{н.ч.}	37,52	с.		Стінка задня							
		t _{н.ч.}	200,24	с.		Стінка вертика.							
		t _{н.ч.}	152,10	с.		Стінка задня							
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
	T _{сум.}	1221,94	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													
	T ₁₀₀₀	339,43		верс. год.									

Визначення продуктивності верстату для личкування крайок							BG-601						
			$P_{зм} = T_{зм} \cdot U \cdot K_d \cdot K_m \cdot K_k / (I + \Delta)$			шт./зм.							
де $T_{зм}$ -тривалість зміни, хв.;			U-швидкість подачі, м/хв.;			Δ - величина розриву, 300 мм.							
K_d -коефіцієнт використання робочого дня 0,95;													
K_m -коефіцієнт використання машинного часу 0,95;													
K_k -коефіцієнт ковзання заготовки 0,9... 0,95;													
l-довжина заготовки, м .									мм	м			
	$P_{зм}$	398,97	шт./зм.		Крайка	01.00.02.	2	МК:Р (0,82)	741	0,741			
	$P_{зм}$	665,58	шт./зм.		Крайка	03.00.02.	2	МК:Р (0,82)	324	0,324			
	$P_{зм}$	665,58	шт./зм.		Крайка	04.00.02.	2	МК:Р (0,82)	324	0,324			
	$P_{зм}$	667,72	шт./зм.		Крайка	05.00.02.	6	МК:Р (0,82)	322	0,322			
	$P_{зм}$	514,65	шт./зм.		Крайка	06.00.02.	1	МК:Р (0,82)	507	0,507			
	$P_{зм}$	556,74	шт./зм.		Крайка	06.00.03.	2	МК:Р (0,82)	446	0,446			
	$P_{зм}$	739,01	шт./зм.		Крайка	07.00.02.	1	МК:Р (0,82)	262	0,262			
	$P_{зм}$	398,97	шт./зм.		Крайка	08.00.02.	2	МК:Р (0,82)	741	0,741			
	$P_{зм}$	249,89	шт./зм.		Крайка	02.00.02.	2	ПВ-Х (1,32)	1362	1,362			
	$P_{зм}$	450,46	шт./зм.		Крайка	02.00.03.	2	ПВ-Х (1,32)	622	0,622			
			Визначення норм часу, с										
	$t_{н.ч.}$	144,37	с.										
	$t_{н.ч.}$	86,54	с.										
	$t_{н.ч.}$	86,54	с.										

	t _{н.ч.}	258,79	с.										
	t _{н.ч.}	55,96	с.										
	t _{н.ч.}	103,46	с.										
	t _{н.ч.}	38,97	с.										
	t _{н.ч.}	144,37	с.										
	t _{н.ч.}	230,50	с.										
	t _{н.ч.}	127,87	с.										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
T _{сум.}	1277,37	с.											
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													
T ₁₀₀₀	354,826		верс. год.										
Визначення продуктивності Вайми для складання виробу													
			$P_{зм} = T_{зм} \cdot K_d \cdot m \cdot n / t_{ц}$, 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, 3,4 хв.													
	P _{зм.}	601,60	шт./зм.										
Визначення норм часу, с													
	t _{н.ч.}	47,87	с.										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
T _{сум.}	287,23	с.											
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													

[illegible]

				Визначення норм часу, с									
		t _{н.ч.}	354,12	с.									
		t _{н.ч.}	122,58	с.									
		t _{н.ч.}	108,96	с.									
		t _{н.ч.}	163,44	с.									
		t _{н.ч.}	68,10	с.									
		t _{н.ч.}	204,30	с.									
		t _{н.ч.}	108,96	с.									
	Визначення норм часу, с												
	T _{сум.}	1130,47	с.										
		Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів											
		T ₁₀₀₀	314,02		верс. год.								
	Визначення продуктивності фрезерного верстату						FT-20G						
				$P_{зм.} = T_{зм.} \cdot U \cdot K_d \cdot K_M \cdot n / l$									
	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.}	157,41	шт./зм.		Стінка бокова	01.00.01.	1	ДС:П:16:	741	502	0,741	
		P _{зм.}	85,64	шт./зм.		Кришка	02.00.01.	1	ДС:П:16:	1362	622	1,362	
		P _{зм.}	232,35	шт./зм.		Стінка нижня	03.00.01.	2	ДС:П:16:	502	324	0,502	
		P _{зм.}	157,41	шт./зм.		Стінка вертика.	08.00.01.	2	ДС:П:16:	741	502	0,741	

				Визначення норм часу, с									
		t _{н.ч.}	182,96	с.									
		t _{н.ч.}	336,30	с.									
		t _{н.ч.}	247,90	с.									
		t _{н.ч.}	365,93	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
	T _{сум.}	1133,09	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													
	T ₁₀₀₀	314,75		верс. год.									
Визначення продуктивності свердильного верстату для свердління отворів										G-GF-27			
				$P_{зм.} = T_{зм.} \cdot 60 \cdot m \cdot K_d \cdot K_m / n_o \cdot t$, шт/зм.									
	де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
	n-кількість гнізд або отворів у заготовці;												
	K _{д.} -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);												
	K _{м.} -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);												
	n _о -кількість одночасно просвердлюваних у заготовці отворів або гнізд;												
	t-машинний час на виборку гніз, с.												
												Всіх отв	Одноч
		P _{зм.}	235,6	шт./зм.		Цоколь	04.00.01.	2	ДС:П:16:	324	57	6	1
		P _{зм.}	235,6	шт./зм.		Полиця рухома	06.00.01.	1	ДС:П:16:	507	446	12	2

				Визначення норм часу, с									
		t _{н.ч.}	244,44	с.									
		t _{н.ч.}	122,22	с.									
	T _{сум.}	366,67	с.										
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
		T ₁₀₀₀	101,85		верс. год.								
Визначення продуктивності крайкофрезерного верстату							RG-95G						
			$P_{зм} = T_{зм} \cdot U \cdot K_d \cdot K_M \cdot K_K / (I + \Delta)$			шт/зм.							
де T _{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 .													
	P _{зм.}	365,26	шт./зм.		Крайка	01.03.02.	2	ПВХ	1000	1,00			
	P _{зм.}	527,59	шт./зм.		Крайка	01.03.03.	2	ПВХ	600	0,60			
	P _{зм.}	456,13	шт./зм.		Крайка	01.00.02.	2	МК:Р (0,82)	741	0,74			

	П _{зм.}	760,95	шт./зм.		Крайка	03.00.02.	2	МК:Р (0,82)	324	0,32			
	П _{зм.}	760,95	шт./зм.		Крайка	04.00.02.	2	МК:Р (0,82)	324	0,32			
	П _{зм.}	763,40	шт./зм.		Крайка	05.00.02.	6	МК:Р (0,82)	322	0,32			
	П _{зм.}	588,39	шт./зм.		Крайка	06.00.02.	1	МК:Р (0,82)	507	0,51			
	П _{зм.}	636,51	шт./зм.		Крайка	06.00.03.	2	МК:Р (0,82)	446	0,45			
	П _{зм.}	844,90	шт./зм.		Крайка	07.00.02.	1	МК:Р (0,82)	262	0,26			
	П _{зм.}	456,13	шт./зм.		Крайка	08.00.02.	2	МК:Р (0,82)	741	0,74			
			Визначення норм часу, с										
	t _{н.ч.}	157,70	с.										
	t _{н.ч.}	109,18	с.										
	t _{н.ч.}	126,28	с.										
	t _{н.ч.}	75,69	с.										
	t _{н.ч.}	75,69	с.										
	t _{н.ч.}	226,36	с.										
	t _{н.ч.}	48,95	с.										
	t _{н.ч.}	90,49	с.										
	t _{н.ч.}	34,09	с.										
	t _{н.ч.}	126,28	с.										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
T _{сум.}	1070,706	с.											
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													
T ₁₀₀₀	297,418		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													
$T_{ном.} = 260 * 8 * n$, год.													
де 260 - кількість робочих днів у році;													
8 - тривалість зміни, год;													
n - кількість змін.													
Визначаємо ефективний фонд часу													
$T_{еф.} = T_{ном.} * (1 + P_{в.}/100)$, год													
де - $P_{в.}$ - відсоток втрат часу на ремонт обладнання.													
Визначаємо розрахункову кількість обладнання													
$P_{р.} = T_{пр.}/T_{еф.}$													
Приймаємо кількість верстатів заокруглюючи до цілого числа, не допускаючи перевантаження верстатів.													
Визначаємо відсоток завантаження верстатів.													
$P_{з.} = (P_{р.}/P_{п.}) * 100\%$													

Таблиця 2.1		Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму шт.									4885		
№ позиції	Назва обладнання	Марка	Потрібна кількість верстатогодин на 1000 виробів, T_{1000}	Технологічні втрати, Π , %	Потрібна к-сть верст.год. на 1000 виробів з урахування	Потрібна кількість верстатогодин на річну програму $T_{пр}$, год	Річний номінальний час роботи обладнання $T_{эф}$, год.	Витрати робочого часу на обслуговування Π , %	Річний ефективний фонд часу роботи обладнання $T_{эф}$, год	Розрахункова кількість обладнання Π_p	Прийнята кількість обладнання, Π_n	Відсоток завантаження обладнання P_z	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Верстат	CA-NIU5	339,43	5	353,00	1724,43	2000	7	1860	0,927	1	92,71	
2	Верстат	BG-601	354,83	4	369,02	1802,66	2000	5	1900	0,949	1	94,88	
3	Верстат	AGS-3A	314,02	3	323,44	1580,00	2000	5	1900	0,832	1	83,16	
4	Верстат	RG-95G	297,42	2	306,34	1496,48	2000	3	1940	0,771	1	77,14	
5	Верстат	FT-20G	314,75	2	324,19	1583,66	2000	3	1940	0,816	1	81,63	
											5	85,90	

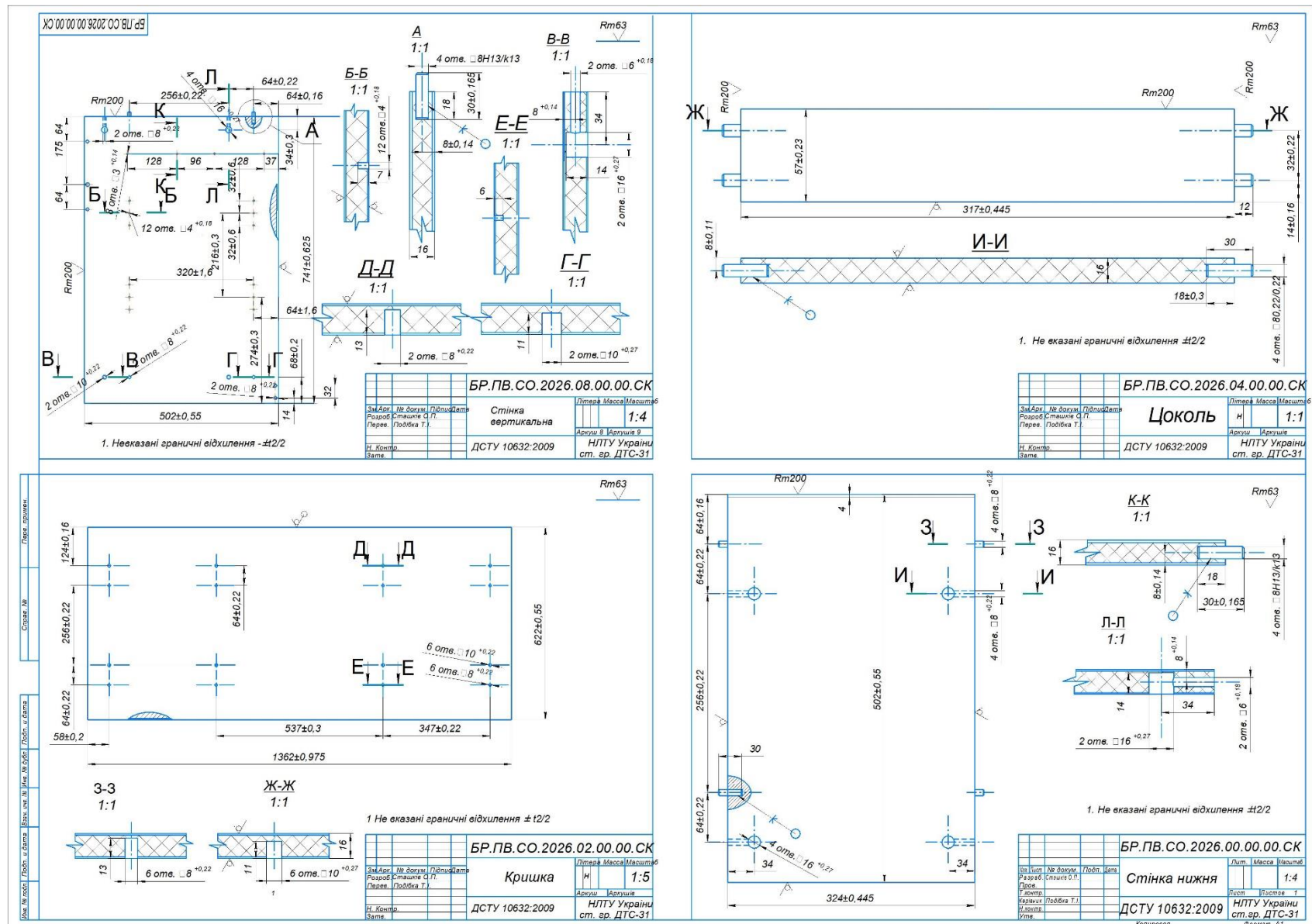
Таблиця 2.2. Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми													
№	Обладнання	100,00%			120,00%			150,00%			200,00%		
1	CA-NIU5	0,93	1	92,71	1,11	2	55,63	1,67	2	83,44	2,23	3	74,17
2	BG-601	0,95	1	94,88	1,14	2	56,93	1,71	2	85,39	2,28	3	75,90
3	AGS-3A	0,83	1	83,16	1,00	1	99,79	1,50	2	74,84	2,00	2	99,79
4	RG-95G	0,77	1	77,14	0,93	1	92,57	1,39	2	69,42	1,85	2	92,57
5	FT-20G	0,82	1	81,63	0,98	2	48,98	1,47	2	73,47	1,96	2	97,96
		4,30	5	429,52	5,15	8	353,89	7,73	10	386,56	10,31	12	440,38
	Завантаження середнє, %			85,90			64,43			77,31			85,90

Відомість виробничого обладнання								
						Таблиця 2.3		
	Назва обладнання	Марка	Кількість	Потужність електродвигунів, кВт		Вага, тон		Примітка
				Одиниці	Разом	Одиниці	Разом	
1		2	3	4	5	6	7	8
	Верстат форматно-розкрійний	CA-NIU5	1	4,75	4,75	0,65	0,65	
	Верстат крайколичкувальний	BG-601	1	2,76	2,76	0,46	0,46	
	Верстат свердильний	AGS-3A	1	1,95	1,95	0,33	0,33	
	Верстат крайкофрезерний	RG-95G	1	3,55	3,55	0,49	0,49	
	Верстат фрезерний	FT-20G	1	3,75	3,75	0,61	0,61	
				16,76	16,76	2,54	2,54	

Зведена відомість обладнання											
									Таблиця 2.3		
№п/п	Назва обладнання, тип, марка	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Площа	Потужність електродвигунів, кВт		Маса, т		Кіль
			довжина	ширина	висота		одиниці	всього	одиниці	всього	
1	Верстат форматно-розкрійний	CA-NIU5	4192	2950	1125	12,3664	4,75	4,75	0,75	0,75	1
2	Верстат крайколичкувальний	BG-601	1896	995	1352	1,8865	2,76	2,76	0,46	0,46	1
3	Верстат свердлильний	AGS-3A	1852	1152	1427	2,1335	1,95	1,95	0,33	0,33	1
4	Верстат крайкофрезерний	RG-95G	2245	1875	1369	4,2094	3,55	3,55	0,49	0,49	1
5	Верстат фрезерний	FT-20G	2689	1360	1027	3,6570	3,75	3,75	0,58	0,58	1
	Разом					24,2528	16,76	16,76	2,61	2,61	5

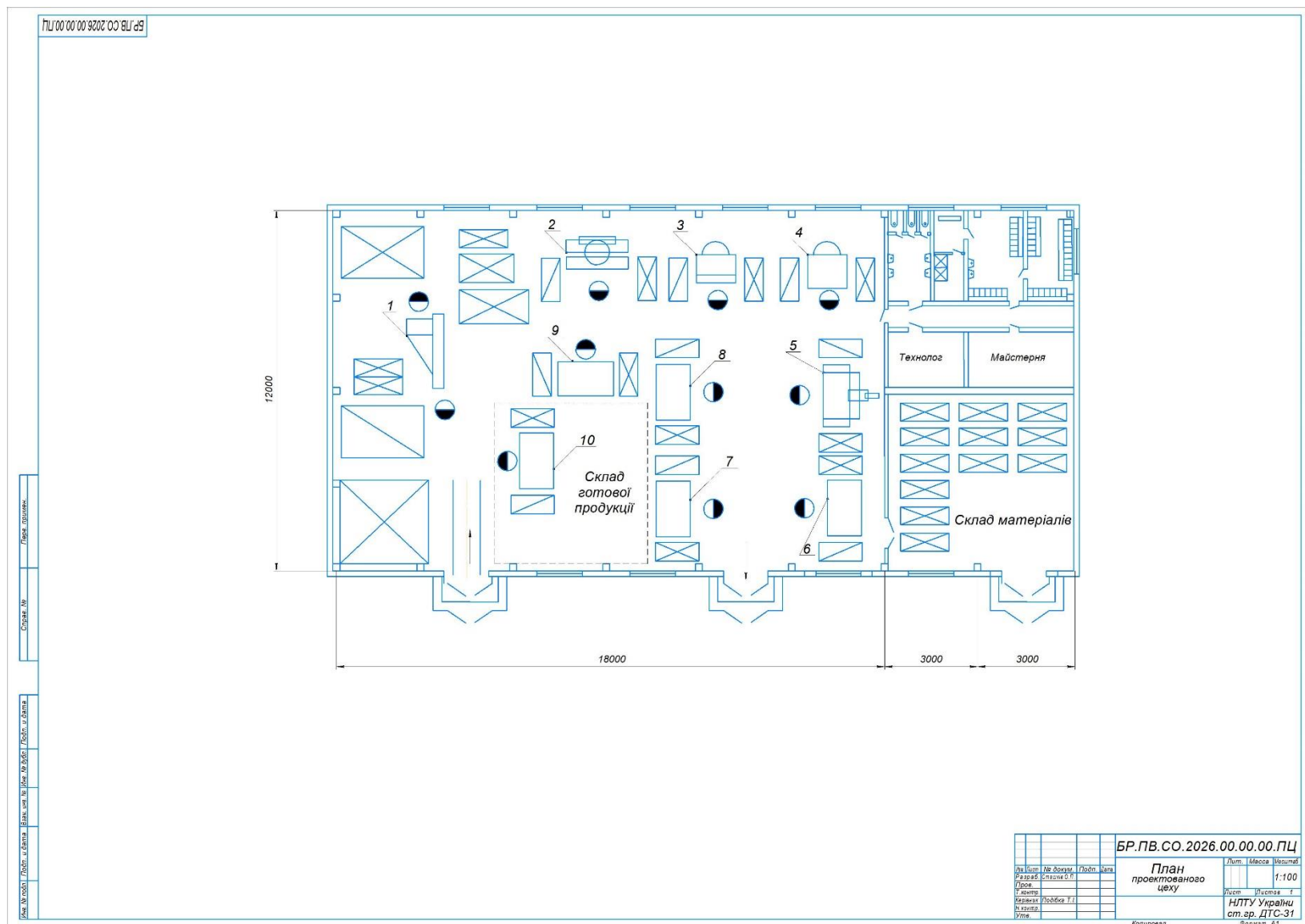
Таблиця Розрахунків електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії															
Назва споживачів електроенергії по групах устаткування виробничих та допоміжних приміщень, тип, марка	Кількість устаткування, шт	Встановлена потужність, кВт		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи обладнання Тр, год	Річне споживання електроенергії W, кВт·год
		Одиниць	Всього	Ко	Кз			Кп	cos	tg	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА		
Верстат форматно-розкрійний	CA-NIU5	1	4,75	4,75	0,7	0,8	0,96	4,329	0,7	1,02	20,56	20,98	29,38	62,6	1287,5
Верстат крайколичкувальний	BG-601	1	2,76	2,76	0,7	0,8	0,96	2,516	0,6	1,333	6,94	9,26	11,57	90,8	630,2
Верстат свердлильний	AGS-3A	1	1,95	1,95	0,7	0,8	0,96	1,777	0,6	1,169	3,47	4,05	5,33	37,7	130,8
Верстат крайкофрезерний	RG-95G	1	3,55	3,55	0,7	0,8	0,96	3,236	0,6	1,333	11,49	15,32	19,14	61,6	707,9
Верстат фрезерний	FT-20G	1	3,75	3,75	0,7	0,8	0,96	3,418	0,5	1,518	12,82	19,46	23,30	82,1	1052,2
Пневмотранспортна	1	3,55	3,55	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,26	3,02	3,77	1478,4	3348,5
Компресор	1	4,52	4,52	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,7	1,02	3,50	3,57	5,00	1478,4	5177,1
Вентилятор	1	4,92	4,92	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,8	0,75	3,81	2,86	4,76	1478,4	5635,2
		17,99	29,75						0,7	1,035	64,86	78,52			17969,4

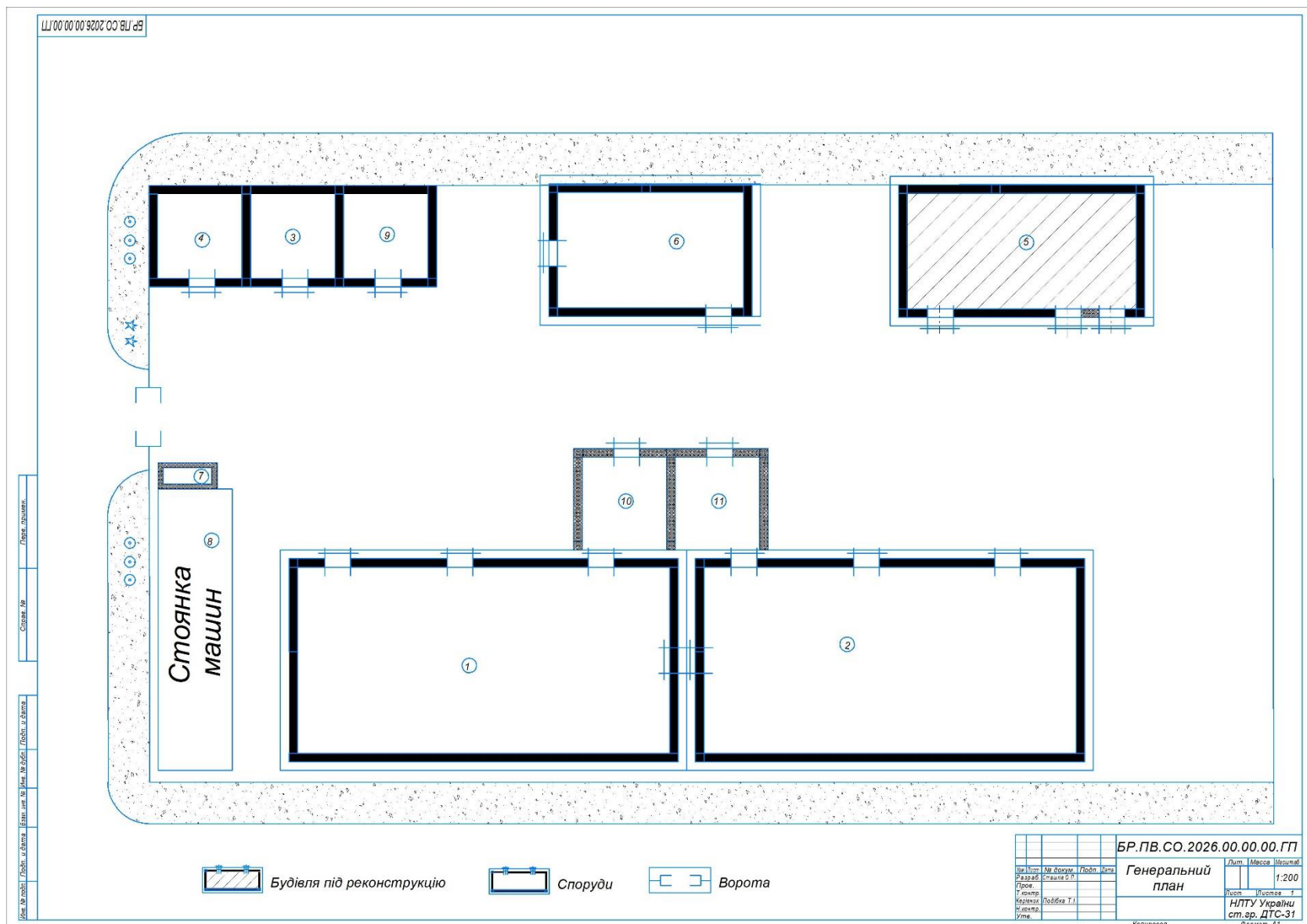
Таблиця Рорахунок річного споживання освітлювальної електроенергії									
Назва приміщень, об'єктів	Кількість світильників(шт), або площа приміщення, (м.кв)	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Розрахункова активна (максимальна) потужність Р, кВт	Річна розрахункова кількість годин роботи освітлювального навантаження Тр, год	Річне споживання електроенергії на освітлення W, кВтгод
		одного світильника, або питома витрата електроенергії, Вт	Всього, кВт	Ко		Кп			
Цех	172	20	3,44	0,8	1	0,8	2,716	310	841,9
Побутові приміщення	20	15	0,3	0,8	1	0,8	0,237	310	73,4
Складські приміщення	24	5	0,12	0,8	1	0,8	0,095	310	29,4
Разом	216						3,047		944,7
Аварійне освітлення (11 %)									103,9
Всього									1048,6

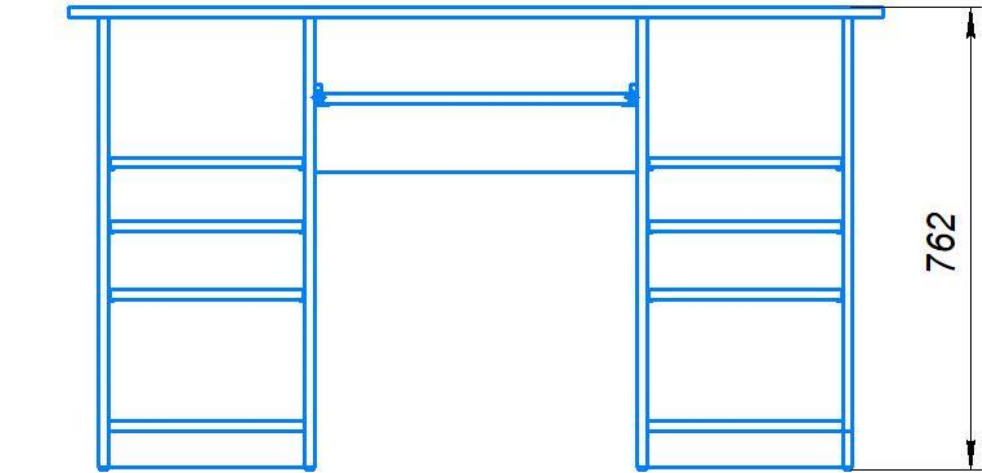
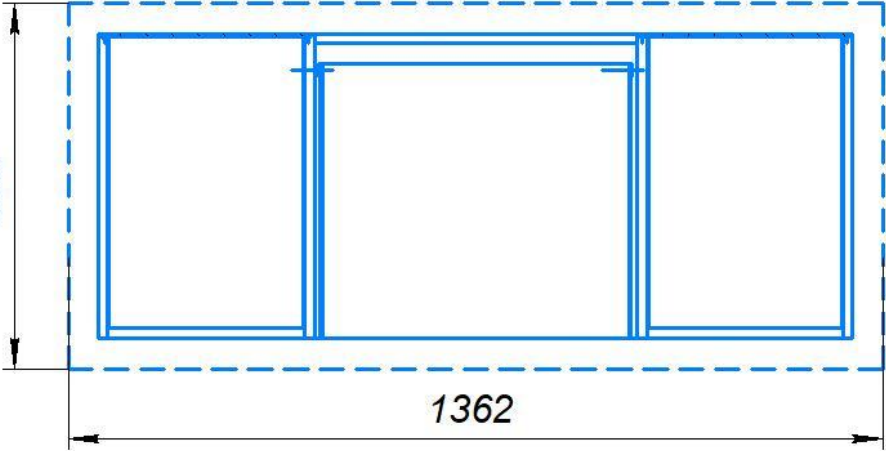


Технологічний маршрут виготовлення столу офісного

Назва складальної одиниці	Позначення по специфікації	Кількість	Матеріал	Розміри			РМ	Р.М.	CA-NIU5	BG-601	RG-95G	FT-20G	AGS-3A	AGS-3A	AGS-3A	AGS-3A	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.
				Д	Ш	Т	Вхідний контроль	Скл. карт розкрою	розкрій плит	Личкування крайок	Зняття звисів	Фрезерування	Свердлити під стяжки, гайки та шканти	Свердлити під полицетримачі	Свердлити під напрямні	Свердлити під опори	Контроль ВТК	Ремонт	Комплектація	Встановити полицетримачі	Встановити шканти	Кріпити опори	Кріпити напрямні	Скласти корпус	Кріпити стінку задню	Кріпити рухому полицю	Встановити полиці	Контроль якості
Стіл офісний																												
Корпус																												
Стінка бокова	01.00.01.	2	ДС:П:16:	741	502	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Кришка	02.00.01.	1	ДС:П:16:	1362	622	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Стінка нижня	03.00.01.	2	ДС:П:16:	502	324	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Цоколь	04.00.01.	2	ДС:П:16:	324	57	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Стінка задня	07.00.01.	1	ДС:П:16:	262	532	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Стінка вертик.	08.00.01.	2	ДС:П:16:	741	502	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Стінка задня	00.00.01.	2	ДВ:П(3,5)	662	346	3,5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Полиця рухома	06.00.01.	1	ДС:П:16:	507	446	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Полиця	05.00.01.	6	ДС:П:16:	472	322	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○





Перв. примен.		БР.ПВ.СО.2026.00.00.00.ГК																																				
Справ. №																																						
Взам. инв. №																																						
Подп. и дата		БР.ПВ.СО.2026.00.00.00.ГК																																				
Инв. № подл.		<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Стажків О.П.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Керівник</td> <td>Подібка Т.І.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Стажків О.П.				Пров.					Т.контр.					Керівник	Подібка Т.І.				Н.контр.					Утв.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																		
Разраб.	Стажків О.П.																																					
Пров.																																						
Т.контр.																																						
Керівник	Подібка Т.І.																																					
Н.контр.																																						
Утв.																																						
Подп. и дата		<table border="1"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Масса</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1:5</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> </table>		Лит.	Масса	Масштаб			1:5	Лист	Листов	1																										
Лит.	Масса	Масштаб																																				
		1:5																																				
Лист	Листов	1																																				
Инв. № подл.		Стіл офісний НЛТУ України ст.гр. ДТС-31																																				
		Копировал Формат А4																																				

Відгук наукового керівника
на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента
групи ДТС-31
Сташків Олег Петрович
на тему : Проект технологічного процесу машинного цеху з виготовлення
меблевих виробів на ТзОВ «Уніплит», м. Вигода

Представлена до захисту студентом **Сташківим Олегом Петровичем** бакалаврська робота на тему **«Проект технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Уніплит»»** 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 **Проекту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Уніплит»**. 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 **Сташківа Олега Петровича «Проект технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Уніплит»**», 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, **Сташків Олег Петрович** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Бакалавр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Добре»

Керівник:

асистент Подібка Т.І.