

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
Навчально-науковий інститут деревообробних технологій і дизайну
Кафедра технологій меблів і виробів з деревини

Пояснювальна записка

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

Виконав: студент четвертого курсу, групи ДТ-42

Заплатинський Лев-Володимир Володимирович
Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

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

Рецензент: д-р. техн. наук., проф. Кашвецький Б. Я

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

Заплатинському Леву-Володимиру Володимировичу

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

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

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

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

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:

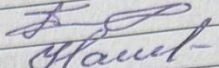
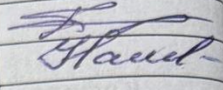
Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2025 рік. Продукція підприємства із цінами. План цеху з існуючим устаткуванням. Основний виріб (фотографії, брошури, креслення, специфікація, технічний опис). Відомості з охорони праці та економіки.

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

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

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

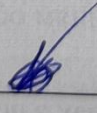
6. Консультанти розділів роботи:

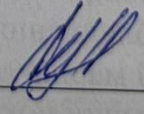
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		
Економічний	Доц. Наливайко Н.Я.		

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. Заплатинський Лев-Володимир Володимирович

Керівник роботи:  проф. Гайда С.В.

АНОТАЦІЯ	6
Abstract	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1	9
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	9
1.1 Початкові матеріали, що були зібрані під час проходження практики на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»	9
1.2 Загальна характеристика підприємства ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»	9
1.3 Інформація про виробничу діяльність компанії ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»	10
1.4 Суть планування щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»	11
1.5 Необхідність у проєктованому цеху для підприємства ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»	13
1.6 Техніко-економічне обґрунтування щодо проєктування нового технологічного процесу на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»	14
1.7 Основні завдання щодо створення проєкту цеху на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»	15
1.8 Висновки до розділу 1	16
РОЗДІЛ 2	18
ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	18
2.1 Визначення та підбір приведеної програми для прогнозування випуску меблевих виробів	18
2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу	19
2.3 Розрахунок норм витрат на виріб та на річну програму	22
2.4 Проєктування технологічного процесу за підібраним та розрахованим обладнанням	23
2.5 Встановлення кількості одиниць та видів обладнання і робочих місць з виконанням аналізу завантаженості	25
2.6 Перевірка та розрахунок виробничої площі щодо наявного існуючого приміщення	26
2.7 Опис організації технологічного процесу	27
2.8 Визначення та підбір внутрішнього транспорту в цеху (рольгангів і візків з підйомною платформою)	28
2.9 Розрахунок числа верстатників та допоміжних робітників	29
2.10 Висновки до розділу 2	30

РОЗДІЛ 3	31
3. ОХОРОНА ПРАЦІ	31
3.1 Охорона праці в цеху для виготовлення корпусних меблів та опис проблемних питань щодо техніки безпеки на даному підприємстві	31
3.2 Пропозиції щодо охорони праці з позиції впровадження нового проектного цеху	32
3.3 Міроприємства щодо екології, покращення умов праці, захисту довкілля під час виробничої діяльності підприємства	34
3.4 Висновки до розділу 3	35
РОЗДІЛ 4	37
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	37
Вступ до економічної частини	37
4.1 Аналіз основних вихідних показників виробництва	37
4.2 Розрахунок вартості основних виробничих фондів та амортизаційних відрахувань	39
4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів	40
4.4 Розрахунок фонду оплати праці працівників	42
4.5 Розрахунок витрат на енергоносії	43
4.6 Розрахунок собівартості продукції та основних техніко-економічних показників	44
4.7 Розрахунок економічної ефективності проекту та показників рентабельності	46
4.8 Аналіз структури собівартості та резерви зниження витрат	47
4.9 Висновки до розділу 4	49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	50
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
Відгук наукового керівника	100

АНОТАЦІЯ

У бакалаврській роботі виконано проектування технологічного процесу виготовлення корпусних меблів (пеналів для спальні) із заданою річною програмою випуску 2400 шт. У роботі обґрунтовано вибір конструкції виробу, матеріалів та технологічних операцій, розроблено технологічний маршрут виготовлення складових елементів виробу з урахуванням сучасних вимог до якості та ефективності виробництва.

Здійснено підбір і розрахунок основного технологічного обладнання, визначено його необхідну кількість з урахуванням виробничого навантаження. Проведений аналіз показав, що середній рівень завантаження обладнання становить 62,83–94,24% залежно від зміни обсягу виробництва, що свідчить про раціональність прийнятих технічних рішень.

Виконано розрахунок виробничих площ, за результатами якого встановлено, що необхідна площа становить 97,6 м², що відповідає наявній площі цеху 360 м² і забезпечує резерв для подальшого розвитку виробництва. Запропоновано раціональну організацію технологічного процесу з використанням внутрішнього транспорту (рольгангів та візків), що сприяє скороченню трудомісткості та підвищенню продуктивності праці.

В економічній частині визначено вартість основного обладнання (3076,47 тис. грн), матеріальних ресурсів (17218,59 тис. грн), фонд оплати праці (7421,33 тис. грн), а також загальну собівартість продукції. Встановлено, що повна собівартість становить 31368,38 тис. грн, а річний прибуток – 7907,56 тис. грн. Вирібок на одного працівника становить 126 виробів на рік.

У розділі охорони праці проаналізовано небезпечні та шкідливі фактори виробництва та розроблено заходи щодо їх усунення відповідно до чинних нормативних документів України. Також запропоновано заходи щодо зниження негативного впливу виробництва на навколишнє середовище.

Отримані результати свідчать про технічну доцільність та економічну ефективність проекту, а також можливість його впровадження у виробничу діяльність підприємства.

Ключові слова: корпусні меблі, технологічний процес, деревообробка, виробнича площа, обладнання, собівартість, продуктивність праці, економічна ефективність, охорона праці.

Abstract

The bachelor's thesis presents the design of a technological process for manufacturing case furniture with an annual production capacity of 2,400 units. The work substantiates the selection of product design, materials, and technological operations, and develops a detailed technological route for manufacturing product components in accordance with modern quality and efficiency requirements.

The selection and calculation of the main technological equipment were carried out, and the required number of machines was determined based on production load. The analysis showed that the average equipment utilization rate ranges from 62.83% to 94.24% depending on production volume, which confirms the rationality of the adopted technical solutions.

The calculation of production area was performed, showing that the required area is 97.6 m², which corresponds to the available workshop area of 360 m² and ensures reserve capacity for future expansion. A rational organization of the technological process using internal transport (roller conveyors and lifting carts) is proposed, which contributes to reducing labor intensity and increasing productivity.

In the economic section, the cost of equipment (3,076.47 thousand UAH), raw materials (17,218.59 thousand UAH), labor costs (7,421.33 thousand UAH), and total production cost were determined. The total production cost amounts to 31,368.38 thousand UAH, while the annual profit reaches 7,907.56 thousand UAH. Labor productivity is 126 units per worker per year.

The occupational safety section analyzes hazardous and harmful production factors and proposes measures to eliminate them in accordance with current Ukrainian regulations. Environmental protection measures aimed at reducing the negative impact of production are also developed.

The obtained results confirm the technical feasibility and economic efficiency of the project, as well as its suitability for implementation in industrial production.

Keywords: case furniture, technological process, woodworking, production area, equipment, production cost, labor productivity, economic efficiency, occupational safety.

ВСТУП

Сучасний розвиток деревообробної та меблевої промисловості характеризується високим рівнем конкуренції, постійним оновленням асортименту продукції, а також впровадженням нових технологічних рішень, спрямованих на підвищення якості виробів та ефективності виробництва. Особливо актуальним є питання оптимізації технологічних процесів у машинних цехах, які забезпечують первинну та кінцеву обробку матеріалів, що безпосередньо впливає на собівартість продукції, продуктивність праці та конкурентоспроможність підприємства.

Товариство з обмеженою відповідальністю «ДОБРИ МЕБЛІ», яке функціонує з 2004 року у місті Львів, є підприємством, що спеціалізується на виробництві меблевої продукції, зокрема м'яких меблів та дерев'яних каркасів із цінних порід деревини (дуб, бук). В умовах зростання попиту на корпусні меблі та меблеві вироби щитової конструкції підприємство планує розширення своєї виробничої діяльності шляхом організації нового технологічного процесу виготовлення пеналів для спальні з рамково-тахлевими фасадами.

Актуальність даної бакалаврської роботи зумовлена необхідністю науково обґрунтованого проєктування машинного цеху, який забезпечить ефективне виготовлення нової продукції із заданими параметрами якості при оптимальних витратах матеріальних та трудових ресурсів. Важливим аспектом є також раціональне використання виробничих площ (360 м²), вибір сучасного обладнання, оптимізація технологічного маршруту та забезпечення безпечних умов праці. Метою бакалаврської роботи є розроблення проєкту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів (пеналів для спальні) на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» з урахуванням сучасних вимог до якості продукції, ефективності виробництва та безпеки праці.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання: провести техніко-економічне обґрунтування доцільності створення нового виробництва; проаналізувати існуючу діяльність підприємства та визначити перспективи його розвитку; розробити конструкцію виробу та визначити основні параметри продукції; сформувати технологічний процес виготовлення меблевих виробів; здійснити підбір обладнання та розрахунок виробничих потужностей; розробити планування машинного цеху; визначити заходи з охорони праці; провести економічну оцінку ефективності проєкту.

Об'єктом дослідження є виробничий процес виготовлення меблевих виробів щитової конструкції.

Предметом дослідження є технологічні, організаційні та економічні аспекти проєктування машинного цеху на підприємстві меблевої галузі.

У роботі використовуються методи техніко-економічного аналізу, інженерних розрахунків, технологічного проєктування, а також нормативні документи у галузі деревообробки та меблевого виробництва.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження розробленого технологічного процесу на підприємстві ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ», що дозволить розширити асортимент продукції, підвищити ефективність виробництва та покращити економічні показники діяльності підприємства.

РОЗДІЛ 1

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

1.1 Початкові матеріали, що були зібрані під час проходження практики на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛИ»

Під час проходження виробничої практики на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛИ» було зібрано комплекс вихідних даних, необхідних для подальшого проєктування технологічного процесу машинного цеху. Зокрема, було вивчено організаційну структуру підприємства, специфіку виробничої діяльності, номенклатуру продукції, що виготовляється, а також особливості матеріально-технічного забезпечення виробництва.

У процесі аналізу встановлено, що підприємство спеціалізується на виготовленні м'яких меблів, основою яких є дерев'яні каркаси, виготовлені з масиву деревини твердих листяних порід, таких як дуб та бук. Виробничий процес включає операції розкрою пиломатеріалів, механічної обробки заготовок, складання каркасів та їх подальшої комплектації.

Було детально досліджено наявний парк обладнання, який включає круглопильні верстати, фрезерні верстати, рейсмуси, фугувальні верстати та інші машини для обробки деревини. Водночас встановлено, що існуючі виробничі потужності орієнтовані переважно на виготовлення каркасних елементів, що обмежує можливості підприємства у сфері виробництва корпусних меблів.

Аналіз виробничих площ показав, що підприємство має можливість виділення окремого приміщення під організацію нового машинного цеху площею 360 м² (30×12 м), що є достатнім для розміщення необхідного технологічного обладнання та організації ефективного виробничого потоку.

У ході практики також було зібрано інформацію щодо обсягів виробництва та фінансово-економічних показників підприємства. Зокрема, встановлено, що у 2025 році дохід підприємства становив близько 4,79 млн грн, при цьому спостерігається тенденція до зростання обсягів реалізації продукції. Разом з тим, підприємство має від'ємний чистий прибуток, що свідчить про необхідність оптимізації виробничих процесів та впровадження нових напрямків діяльності.

Окрему увагу було приділено аналізу перспектив розвитку підприємства, зокрема планам щодо освоєння виробництва корпусних меблів щитової конструкції. Запланований обсяг виробництва пеналів для спальні становить 2400 штук на рік, що потребує розроблення нового технологічного процесу, підбору відповідного обладнання та організації раціональної структури виробництва.

Таким чином, зібрані під час практики матеріали є достатньою інформаційною базою для виконання подальших розділів бакалаврської роботи, зокрема для розроблення технологічної, організаційної та економічної частин проєкту машинного цеху.

1.2 Загальна характеристика підприємства ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛИ»

Товариство з обмеженою відповідальністю «ДОБРИ МЕБЛИ» є підприємством меблевої галузі, яке здійснює виробничу діяльність у сфері

виготовлення меблів та дерев'яних конструкцій. Юридична особа зареєстрована 11 червня 2004 року у місті Львів, що свідчить про достатній досвід функціонування на ринку та сформовану виробничу базу. Підприємство розташоване за адресою масової реєстрації, що характерно для малого та середнього бізнесу, проте фактична виробнича діяльність здійснюється на окремих виробничих площах.

Основним видом економічної діяльності підприємства згідно з КВЕД є 31.09 «Виробництво інших меблів». Додатковими видами діяльності є 31.01 «Виробництво меблів для офісів і підприємств торгівлі» та 31.02 «Виробництво кухонних меблів». Така структура КВЕДів свідчить про універсальність підприємства та можливість диверсифікації виробництва залежно від ринкового попиту.

Статутний капітал товариства становить 4156497,22 грн, що формує основу фінансової стабільності підприємства та забезпечує можливість здійснення інвестиційної діяльності. Управління підприємством здійснюється директором, що відповідає за організацію виробничого процесу, фінансову діяльність та стратегічний розвиток.

За фінансовими показниками підприємство демонструє стабільну динаміку зростання доходів. Зокрема, у 2025 році дохід становив 4787900 грн, у 2024 році – 4425700 грн, а у 2023 році – 3704200 грн. Прогноз на 2026 рік передбачає дохід на рівні 5190646 грн, що свідчить про позитивні тенденції розвитку. Водночас підприємство має від'ємний чистий прибуток у 2025 році (152000 грн) та 2024 році (95900 грн), що вказує на наявність внутрішніх проблем у структурі витрат або недостатню ефективність виробництва.

Активи підприємства у 2025 році становлять 2944100 грн, тоді як зобов'язання – 710700 грн, що свідчить про відносно стабільний фінансовий стан і достатній рівень платоспроможності. Кількість працівників підприємства складає 8 осіб, що дозволяє віднести його до категорії малих підприємств з гнучкою організаційною структурою.

Основною продукцією підприємства є м'які меблі, а також дерев'яні каркаси для них, виготовлені з натуральної деревини твердих порід, зокрема дуба та бука. Виробництво орієнтоване на використання якісної сировини та забезпечення довговічності продукції.

Підприємство працює на загальній системі оподаткування та є платником податку на додану вартість, що розширює можливості співпраці з контрагентами та участі у великих комерційних проєктах.

Таким чином, ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» є діючим підприємством із сформованою виробничою структурою, досвідом роботи на ринку меблів та потенціалом до подальшого розвитку, зокрема шляхом розширення асортименту продукції та впровадження нових технологічних процесів.

1.3 Інформація про виробничу діяльність компанії ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»

Виробнича діяльність ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» спрямована на виготовлення меблевої продукції, основним напрямком якої є виробництво м'яких меблів та дерев'яних каркасів до них. Виробничий процес підприємства базується на

використанні натуральної деревини твердих листяних порід, зокрема дуба та бука, що забезпечує високу міцність, довговічність та екологічність продукції.

Технологічний процес виготовлення продукції включає декілька основних стадій, серед яких: підготовка сировини, розкрій пиломатеріалів, механічна обробка заготовок, формування конструктивних елементів, складання каркасів та їх подальша комплектація. Значна частина операцій виконується на деревообробному обладнанні, що дозволяє досягти необхідної точності та якості обробки.

Особливістю виробничої діяльності підприємства є орієнтація на виготовлення індивідуальних та малосерійних замовлень, що забезпечує гнучкість виробництва, але водночас ускладнює стандартизацію технологічних процесів. Такий підхід дозволяє задовольняти потреби різних категорій споживачів, однак потребує високої кваліфікації працівників та ефективної організації виробництва.

Матеріально-технічна база підприємства включає деревообробні верстати для розкрою, фугування, стругання, фрезерування та свердління. Водночас відсутність спеціалізованого обладнання для виготовлення корпусних меблів обмежує можливості розширення асортименту продукції.

Аналіз виробничих потужностей показує, що підприємство працює з відносно невеликою кількістю працівників (близько 8 осіб), що впливає на обсяги виробництва та рівень автоматизації процесів. Частина операцій виконується вручну або з використанням універсального обладнання, що знижує продуктивність праці та підвищує собівартість продукції.

У зв'язку з цим підприємство планує впровадження нового напрямку діяльності – виробництва корпусних меблів, зокрема пеналів для спальні з рамково-тахлевими фасадами. Конструкція виробу передбачає використання MDF-плит товщиною 10 мм для заповнення фасаду та MDF-профілів перерізом 50×22 мм для рамки. Габаритні розміри виробу становлять 1950×550×500 мм, що відповідає сучасним вимогам до меблів для житлових приміщень.

Запланований річний обсяг виробництва становить 2400 штук, що потребує організації серійного виробництва із застосуванням раціонального технологічного процесу, спеціалізованого обладнання та оптимального планування виробничих площ.

Таким чином, аналіз виробничої діяльності ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» свідчить про необхідність модернізації виробництва, впровадження нових технологій та розширення асортименту продукції, що і обґрунтовує доцільність проектування нового машинного цеху.

1.4 Суть планування щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»

Планування розширення виробничої діяльності ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» зумовлене необхідністю адаптації підприємства до сучасних ринкових умов, які характеризуються зростанням попиту на корпусні меблі, підвищенням вимог до якості продукції та необхідністю оптимізації витрат виробництва. Проведений аналіз діяльності підприємства показав, що існуюча виробнича структура

орієнтована переважно на виготовлення м'яких меблів та дерев'яних каркасів, що обмежує можливості диверсифікації продукції та збільшення прибутковості.

Суть планування розширення полягає у впровадженні нового напрямку виробництва – виготовлення меблевих виробів щитової конструкції, зокрема пеналів для спальні з рамково-тахлевими фасадами. Даний вид продукції обраний з урахуванням сучасних тенденцій ринку меблів, де спостерігається стабільний попит на функціональні та компактні корпусні меблі для житлових приміщень.

Запланована конструкція виробу передбачає використання MDF-плит товщиною 10 мм як заповнювача фасаду (тахлі), а також MDF-профілю перерізом 50×22 мм для формування рамкових елементів. Габаритні розміри пеналу становлять 1950×550×500 мм, що відповідає ергономічним вимогам та стандартам сучасного меблевого виробництва. Конструкція передбачає наявність шухляди у середній частині виробу та дверних блоків у верхній і нижній частинах, що підвищує функціональність виробу.

Організаційно планування розширення виробництва базується на створенні нового машинного цеху, який буде спеціалізуватися на обробці плитних матеріалів та виготовленні корпусних меблів. Для цього передбачено використання виробничої площі розміром 30×12 м (360 м²), що дозволяє забезпечити раціональне розміщення обладнання, організацію технологічних потоків та дотримання вимог охорони праці.

Відповідно до генерального плану підприємства, новий проєктований цех інтегрується у загальну виробничу інфраструктуру та взаємодіє з існуючими підрозділами, зокрема складом матеріалів, сушаркою, механічним цехом для виготовлення каркасів та складом готової продукції. Така інтеграція забезпечує безперервність виробничого процесу, мінімізацію транспортних витрат та ефективне використання ресурсів.

Важливим елементом планування є визначення річної виробничої програми, яка становить 2400 штук виробів. Такий обсяг виробництва передбачає організацію серійного виробництва із застосуванням потоково-групових методів обробки, що дозволяє підвищити продуктивність праці та знизити собівартість продукції.

Технологічне планування включає підбір сучасного обладнання для розкрою плитних матеріалів, фрезерування, свердління, личкування та складання виробів. Особлива увага приділяється автоматизації процесів та зменшенню частки ручної праці, що є одним із ключових напрямків підвищення ефективності виробництва.

Економічна складова планування передбачає збільшення обсягів реалізації продукції, підвищення рентабельності виробництва та зниження питомих витрат на одиницю продукції. Впровадження нового виду продукції дозволить підприємству розширити ринки збуту та підвищити конкурентоспроможність.

Таким чином, планування розширення виробничої діяльності ТЗОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» є комплексним процесом, який охоплює технологічні, організаційні та економічні аспекти, та спрямований на забезпечення сталого розвитку підприємства шляхом впровадження нового виробництва корпусних меблів.

1.5 Необхідність у проектованому цеху для підприємства ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»

Необхідність проектування нового машинного цеху на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» обумовлена сукупністю виробничих, технологічних та економічних факторів, що визначають подальший розвиток підприємства в умовах сучасного ринку меблевої продукції. Проведений аналіз існуючої виробничої діяльності показав, що підприємство на даний момент спеціалізується переважно на виготовленні м'яких меблів та дерев'яних каркасів із масиву деревини, що суттєво обмежує асортимент продукції та можливості виходу на нові сегменти ринку.

Одним із ключових факторів, що обґрунтовує необхідність створення нового цеху, є заплановане освоєння виробництва корпусних меблів щитової конструкції. Виготовлення таких виробів, зокрема пеналів для спальні з рамковими фасадами, потребує застосування принципово іншого технологічного підходу, ніж той, що використовується при виробництві каркасів для м'яких меблів. Зокрема, виникає потреба у використанні спеціалізованого обладнання для обробки плитних матеріалів (MDF), виконання точного розкрою, личкування, свердління та фрезерування, що неможливо ефективно реалізувати в межах існуючих виробничих потужностей.

Важливим аспектом є також невідповідність наявної організації виробництва вимогам серійного виготовлення продукції. Існуючі виробничі процеси орієнтовані на індивідуальні або малосерійні замовлення, що супроводжується значними витратами часу та ресурсів на переналагодження обладнання, а також підвищеною часткою ручної праці. У свою чергу, запланований обсяг виробництва у 2400 виробів на рік потребує впровадження потокового або потоково-групового методу організації виробництва, що можливе лише за умови створення окремого спеціалізованого цеху.

Необхідність у проектованому цеху також визначається потребою у підвищенні ефективності використання виробничих площ. Виділення окремого приміщення площею 360 м² дозволяє раціонально розмістити технологічне обладнання, організувати логічний та безперервний технологічний маршрут руху матеріалів і заготовок, а також забезпечити належні умови праці для персоналу відповідно до вимог нормативних документів.

З економічної точки зору створення нового машинного цеху дозволить знизити собівартість продукції за рахунок підвищення продуктивності праці, зменшення втрат матеріалів та оптимізації технологічних процесів. В умовах наявності від'ємного чистого прибутку у попередні роки впровадження нового ефективного виробництва є необхідною умовою покращення фінансових результатів підприємства.

Крім того, проектований цех забезпечить можливість впровадження сучасних технологій деревообробки, підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, що є важливим чинником підвищення конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Таким чином, необхідність створення проектового машинного цеху на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» є обґрунтованою з технологічної, організаційної та

економічної точок зору та спрямована на забезпечення ефективного розвитку підприємства шляхом освоєння нового виду продукції та оптимізації виробничих процесів.

1.6 Техніко-економічне обґрунтування щодо проектування нового технологічного процесу на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»

Техніко-економічне обґрунтування проектування нового технологічного процесу на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» базується на комплексному аналізі виробничих можливостей підприємства, ринкових умов, а також економічної доцільності впровадження нового виду продукції. В умовах зростання конкуренції на ринку меблів особливого значення набуває здатність підприємства швидко адаптуватися до змін попиту та впроваджувати нові ефективні технологічні рішення.

Основою для розроблення нового технологічного процесу є заплановане виробництво пеналів для спальні з рамково-тахлевими фасадами у кількості 2400 штук на рік. Такий обсяг виробництва відповідає серійному типу виробництва і потребує впровадження раціонально організованого технологічного процесу з чітко визначеним маршрутом руху матеріалів, заготовок і виробів.

З технічної точки зору доцільність проектування нового процесу обумовлена необхідністю переходу від обробки масиву деревини до роботи з плитними матеріалами (MDF), що потребує використання сучасного високоточного обладнання. Запровадження форматно-розкрійних верстатів, кромкооблицювальних машин, свердлильно-присадних центрів та іншого спеціалізованого обладнання дозволить забезпечити високу точність обробки, стабільність геометричних параметрів виробів та підвищення якості готової продукції.

Важливим технічним аспектом є також можливість оптимізації використання матеріалів. Застосування сучасних методів розкрою плитних матеріалів дозволяє мінімізувати відходи виробництва, що є суттєвим фактором зниження собівартості продукції. Крім того, впровадження потоково-групових методів організації виробництва сприяє скороченню часу виготовлення виробів та підвищенню продуктивності праці.

З економічної точки зору проектування нового технологічного процесу є доцільним, оскільки дозволяє підприємству збільшити обсяги виробництва та розширити асортимент продукції. Враховуючи тенденцію до зростання доходів підприємства (з 3,7 млн грн у 2023 році до 4,78 млн грн у 2025 році та прогнозованих 5,19 млн грн у 2026 році), впровадження нового виду продукції сприятиме подальшому зростанню виручки.

Одночасно слід враховувати, що підприємство має від'ємний чистий прибуток у останні роки, що вказує на необхідність підвищення ефективності використання ресурсів. Запровадження нового технологічного процесу дозволить зменшити виробничі витрати за рахунок автоматизації процесів, скорочення трудомісткості операцій та зниження втрат матеріалів.

Додатковим економічним ефектом є можливість більш ефективного використання наявних активів підприємства, які станом на 2025 рік становлять

2944100 грн. Рациональне використання виробничих площ та обладнання дозволить підвищити фондовіддачу та загальну ефективність виробництва.

Організаційний аспект обґрунтування передбачає формування чіткої структури виробничого процесу з розподілом функцій між робочими місцями, що забезпечує безперервність виробництва та мінімізацію простоїв. Важливим є також забезпечення належних умов праці відповідно до вимог охорони праці та виробничої санітарії.

Таким чином, техніко-економічне обґрунтування підтверджує доцільність проектування нового технологічного процесу на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ», оскільки його впровадження дозволить підвищити ефективність виробництва, знизити собівартість продукції, розширити асортимент та покращити фінансові результати діяльності підприємства.

1.7 Основні завдання щодо створення проекту цеху на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ»

Створення проекту машинного цеху для виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» є комплексним інженерно-технологічним завданням, що охоплює розроблення оптимального виробничого процесу, організацію ефективного використання ресурсів та забезпечення високої якості продукції. Виходячи з поставленої мети бакалаврської роботи, визначено основні завдання, виконання яких забезпечить досягнення необхідного технічного та економічного результату.

Першочерговим завданням є аналіз конструкції виробу, що підлягає виготовленню, зокрема пеналу для спальні з рамково-тахлевими фасадами. Необхідно визначити конструктивні особливості виробу, складові елементи, їх матеріали, геометричні параметри, а також вимоги до точності виготовлення та якості поверхонь. Це дозволить сформулювати вихідні дані для розроблення технологічного процесу.

Наступним важливим завданням є розроблення раціонального технологічного процесу виготовлення виробу, який включає визначення послідовності операцій, підбір методів обробки, встановлення режимів роботи обладнання та розрахунок технологічних параметрів. При цьому необхідно забезпечити мінімальні витрати часу та матеріалів при збереженні високої якості продукції.

Суттєвим завданням є підбір сучасного технологічного обладнання, яке забезпечить виконання всіх необхідних операцій обробки плитних матеріалів (MDF), зокрема розкрою, фрезерування, свердління, личкування та складання виробів. Вибір обладнання має здійснюватися з урахуванням продуктивності, точності, надійності та економічної доцільності його використання.

Важливим етапом є розрахунок виробничої програми та визначення необхідної кількості обладнання і робочих місць. Це дозволить забезпечити виконання запланованого річного обсягу виробництва у 2400 виробів та оптимальне завантаження виробничих потужностей.

Окрему увагу слід приділити розробленню планування машинного цеху, що передбачає раціональне розміщення обладнання, організацію технологічних

потоків, визначення зон зберігання матеріалів та готової продукції, а також забезпечення зручності обслуговування робочих місць. Планування повинно відповідати вимогам безпеки праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки.

Не менш важливим завданням є розроблення заходів з охорони праці, які включають аналіз потенційних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, визначення засобів їх усунення або зменшення, а також забезпечення безпечних умов праці для працівників.

Економічне обґрунтування проєкту також є одним із ключових завдань, що передбачає розрахунок собівартості продукції, визначення економічної ефективності впровадження нового виробництва, оцінку терміну окупності інвестицій та прогнозування фінансових результатів діяльності підприємства.

Крім того, необхідно врахувати екологічні аспекти виробництва, зокрема питання утилізації відходів, зменшення викидів шкідливих речовин та раціонального використання природних ресурсів.

Таким чином, виконання зазначених завдань забезпечить комплексний підхід до проєктування машинного цеху на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ», що дозволить створити ефективне, сучасне та економічно доцільне виробництво меблевих виробів.

1.8 Висновки до розділу 1

У першому розділі бакалаврської роботи було здійснено комплексне техніко-економічне обґрунтування доцільності проєктування машинного цеху для виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ».

У результаті аналізу встановлено, що підприємство є діючим виробником меблевої продукції з 2004 року, основна діяльність якого зосереджена на виготовленні м'яких меблів та дерев'яних каркасів із масиву дуба та бука. При цьому підприємство має обмежений асортимент продукції та недостатній рівень диверсифікації, що стримує його подальший розвиток.

Фінансовий аналіз показав позитивну динаміку зростання доходів підприємства: з 3704200 грн у 2023 році до 4787900 грн у 2025 році, із прогнозованим збільшенням до 5190646 грн у 2026 році. Водночас зафіксовано від'ємний чистий прибуток у 2024–2025 роках (95900 грн та 152000 грн відповідно), що свідчить про необхідність підвищення ефективності виробничої діяльності та оптимізації витрат.

Встановлено, що підприємство має наявні виробничі площі розміром 360 м², які можуть бути використані для організації нового машинного цеху. Це створює передумови для впровадження нового технологічного процесу без значних витрат на будівництво додаткових приміщень.

Обґрунтовано доцільність розширення виробничої діяльності підприємства шляхом освоєння виготовлення корпусних меблів щитової конструкції, зокрема пеналів для спальні з рамково-тахлевими фасадами. Запланований річний обсяг виробництва становить 2400 виробів, що відповідає серійному типу виробництва та потребує організації спеціалізованого технологічного процесу.

Доведено, що існуюча виробнича структура підприємства не забезпечує ефективного виготовлення корпусних меблів, що обумовлює необхідність

створення нового машинного цеху з відповідним технологічним оснащенням. Впровадження спеціалізованого обладнання для обробки плитних матеріалів (MDF) дозволить підвищити точність виготовлення, зменшити втрати матеріалів та скоротити трудомісткість виробництва.

У ході дослідження визначено основні завдання проектування цеху, які включають розроблення конструкції виробу, формування технологічного процесу, підбір обладнання, організацію виробничих потоків, забезпечення умов охорони праці та проведення економічного обґрунтування.

Таким чином, результати першого розділу підтверджують технічну та економічну доцільність проектування машинного цеху на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ», що дозволить підприємству розширити асортимент продукції, підвищити ефективність виробництва та покращити фінансові показники діяльності.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Визначення та підбір приведеної програми для прогнозування випуску меблевих виробів

Визначення приведеної виробничої програми є одним із ключових етапів проєктування технологічного процесу машинного цеху, оскільки саме вона слугує базою для подальших розрахунків обладнання, трудових ресурсів, виробничих площ та економічних показників. Приведена програма дозволяє врахувати не лише кількість виробів, але й складність їх виготовлення, трудомісткість та особливості технологічного процесу.

В умовах даного проєкту передбачено виготовлення одного основного виду продукції – пеналів для спальні з рамково-тахлевими фасадами. Річна програма випуску становить 2400 штук, що відповідає серійному типу виробництва. Враховуючи однорідність продукції, приведена програма визначається без застосування коефіцієнтів переведення до умовних одиниць, оскільки всі вироби мають однакову конструкцію, габаритні розміри та технологічний маршрут обробки.

Визначення приведеної виробничої програми є вихідним етапом технологічного проєктування машинного цеху, оскільки саме на її основі здійснюється розрахунок обладнання, визначення трудових ресурсів, планування виробничих площ та формування організації виробничого процесу. Приведена програма відображає реальний обсяг виробництва з урахуванням технологічних втрат і забезпечує достовірність подальших інженерних розрахунків.

Відповідно до уточнених вихідних даних та зауважень керівника, розрахункова приведена програма випуску продукції у проєктованому машинному цеху ТзОВ «ДОБРІ МЕБЛІ» на 2026 рік приймається на рівні 2400 виробів. Даний показник є базовим і використовується у всіх подальших технологічних та економічних розрахунках.

Оскільки у проєкті передбачено виготовлення одного типу виробу – пеналу для спальні з рамково-тахлевими фасадами, приведена програма не потребує перерахунку через коефіцієнти приведення, що застосовуються у випадку багатомономенклатурного виробництва. Вироби мають однакову конструкцію, габаритні розміри (1950×550×500 мм) та технологічний маршрут обробки, що дозволяє прийняти їх як умовно однорідну продукцію.

Разом з тим, у процесі організації виробництва необхідно враховувати можливі технологічні втрати, які виникають внаслідок дефектів матеріалів, похибок обробки, наладки обладнання та інших факторів. Для меблевого виробництва такі втрати, як правило, становлять 2–5%. З метою забезпечення стабільності виробництва доцільно прийняти коефіцієнт запасу на рівні 3%.

З урахуванням цього визначається фактична програма запуску у виробництво: $2400 \times 1,03 = 2472$ вироби

Отже, для отримання 2400 придатних виробів необхідно забезпечити виготовлення 2472 одиниць продукції.

Для подальшого планування роботи цеху визначаються середньомісячні та середньоденні обсяги виробництва. Приймаючи 12 місяців роботи на рік та 250 робочих днів, отримуємо:

Середньомісячна програма: $2472 / 12 \approx 206$ виробів

Середньоденна програма: $2472 / 250 \approx 10$ виробів

Таким чином, виробничий процес повинен бути організований із випуском у середньому 10 виробів за робочу зміну. Враховуючи однозмінний режим роботи тривалістю 8 годин, середньогодинна продуктивність становитиме: $10 / 8 = 1,25$ виробу за годину

Отримані показники свідчать про доцільність організації серійного виробництва з відносно невеликим обсягом випуску, що дозволяє застосовувати гнучкі технологічні рішення та універсальне обладнання з елементами спеціалізації.

Таким чином, приведена виробнича програма у проєктованому машинному цеху становить 2400 виробів на рік (2472 одиниці з урахуванням втрат), що є вихідною базою для подальшого розрахунку технологічного процесу, підбору обладнання та організації виробництва на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ».

2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу

У межах даної бакалаврської роботи як базовий виріб для проєктування технологічного процесу прийнято пенал для спальні щитової конструкції з рамково-тахлевими фасадами. Обраний виріб відповідає сучасним тенденціям меблевого виробництва, характеризується функціональністю, технологічністю виготовлення та можливістю серійного виробництва.

Конструктивно пенал є вертикально орієнтованим корпусним виробом, призначеним для зберігання одягу, білизни та інших побутових речей. Загальні габаритні розміри виробу становлять $1950 \times 550 \times 500$ мм, що відповідає ергономічним вимогам до меблів для житлових приміщень та забезпечує зручність експлуатації в умовах обмеженого простору.

Конструкція виробу включає корпус, фасадні елементи, внутрішнє наповнення та комплект фурнітури. Корпус пеналу складається з вертикальних бокових стінок, верхньої та нижньої горизонтальних стінок, внутрішніх полиць, задньої стінки, а також цокольної частини або опор. Основні несучі елементи корпусу виготовляються з деревинно-стружкових плит (ДСП) товщиною 18 мм, що забезпечує достатню міцність та жорсткість конструкції при відносно невеликій масі виробу.

Фасадна частина пеналу виконана за рамково-тахлевою схемою, яка передбачає використання рамки з MDF-профілю перерізом 50×22 мм та вставки (тахлі) з MDF-плити товщиною 10 мм. Таке конструктивне рішення дозволяє досягти високих естетичних показників виробу, забезпечити його стійкість до деформацій, а також підвищити довговічність фасадів у процесі експлуатації. Рамкові фасади характеризуються підвищеною жорсткістю, що особливо важливо для вертикальних конструкцій значної висоти.

Внутрішнє наповнення виробу передбачає наявність двох зон зберігання: верхньої та нижньої, розділених горизонтальною перегородкою та шухлядою.

Верхня частина призначена для розміщення одягу або текстильних виробів і може комплектуватися полицями або штангою. Середня частина містить висувну шухляду, що забезпечує зручність зберігання дрібних предметів. Нижня частина використовується для розміщення більш габаритних речей. Така структура забезпечує раціональне використання внутрішнього об'єму виробу.

Задня стінка виготовляється з деревоволокнистої плити (ДВП) або тонкої MDF товщиною 3–4 мм та кріпиться до корпусу за допомогою цвяхів або скоб. Вона виконує функцію забезпечення просторової жорсткості конструкції та запобігає її деформації.

Для з'єднання елементів корпусу застосовується сучасна меблева фурнітура, зокрема шканти, ексцентрикові стяжки та конфірмати. Використання такої фурнітури забезпечує точність складання, міцність з'єднань та можливість багаторазового монтажу і демонтажу виробу без втрати експлуатаційних характеристик.

Фасадні дверцята навішуються на меблевi завіси (петлі), що забезпечують плавне відкривання та закривання. Для зручності користування передбачено встановлення ручок, виконаних із металу або пластику. Висувна шухляда комплектується напрямними, що забезпечують її плавний хід та довговічність експлуатації.

Окрему увагу приділено крайкуванню деталей корпусу. Відкриті торці плитних матеріалів облицьовуються крайкою з ПВХ товщиною 0,5–2 мм, що виконує захисну та декоративну функцію, запобігає проникненню вологи та підвищує зносостійкість виробу.

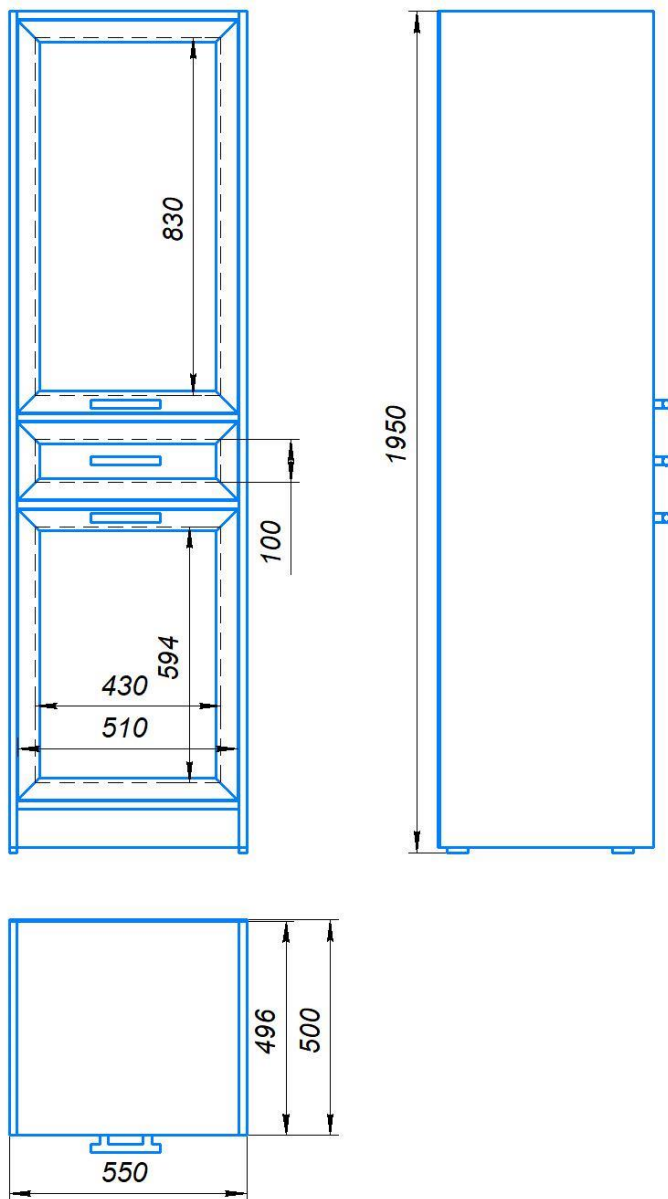
З точки зору екологічності матеріалів, використані плитні матеріали (ДСП, MDF) відповідають сучасним стандартам щодо вмісту формальдегіду (клас емісії E1), що забезпечує безпечність експлуатації виробу у житлових приміщеннях. Використання сертифікованої фурнітури та покриттів також сприяє підвищенню екологічної безпеки продукції.

Функціональність виробу визначається його універсальністю, раціональним внутрішнім наповненням та можливістю адаптації під різні потреби користувача. Ергономічність забезпечується оптимальними габаритами, зручним розташуванням елементів управління (ручок, шухляд), а також відповідністю антропометричним параметрам людини.

Вироби мають однакову конструкцію, габаритні розміри (1950×550×500 мм) та технологічний маршрут обробки, що дозволяє прийняти їх як умовно однорідну продукцію.

Таким чином, прийнятий меблевий виріб є технологічно доцільним для серійного виробництва, характеризується раціональною конструкцією, використанням сучасних матеріалів і фурнітури, а також відповідає вимогам функціональності, ергономічності та екологічності, що підтверджує обґрунтованість його вибору для подальшого технологічного проектування.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



				БР.ПВ.ПС.2026.00.00.00.ГК					
				Пенал для спальні			Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.						
Разраб.		Заветинский Л.В.							1:10
Пров.		Гайда С.В.							
Т.контр.							Лист	Листов	1
Н.контр.				Габаритные кресления			НЛТУ України ст. гр.ДТ-42		
Уте.									

БР.ПВ.ПС.2026.00.00.00.ГК

2.3 Розрахунок норм витрат на виріб та на річну програму

Розрахунок норм витрат матеріалів є одним із ключових етапів технологічного проектування, оскільки дозволяє визначити потребу в сировині, оцінити ефективність її використання та сформулювати основу для економічних розрахунків. У даній роботі розрахунок норм витрат виконано на основі конструкції виробу, геометричних параметрів деталей та прийнятих технологічних припусків з урахуванням відходів виробництва.

Вихідними даними для розрахунку є специфікація деталей виробу, їх габаритні розміри у чистоті, а також розміри заготовок із урахуванням технологічних припусків. Основними матеріалами для виготовлення пеналу є ламінована деревинно-стружкова плита (ДСП) товщиною 18 мм, MDF-плита товщиною 10 мм, профіль MDF для фасадів, деревоволокниста плита (ДВП) для задньої стінки, а також крайкові матеріали з ПВХ.

У процесі розрахунку встановлено, що найбільшу частку у витратах матеріалів становить ДСП, яка використовується для виготовлення корпусу виробу. Норма витрат ДСП на один виріб становить 0,0740 м³, що при річній програмі 2400 виробів формує загальну потребу на рівні 177,617 м³. Це обумовлено значними габаритами основних конструктивних елементів корпусу – бокових стінок, полиць та горизонтальних стінок.

Витрати деревоволокнистих плит (ДВП) для задніх стінок та днищ шухляд є значно меншими і становлять 0,0061 м³ на один виріб, що відповідає загальній річній потребі 14,651 м³. Незважаючи на незначну товщину матеріалу, його використання є обов'язковим для забезпечення просторової жорсткості конструкції.

Для виготовлення фасадів застосовується MDF-плита товщиною 10 мм, витрати якої становлять 0,0040 м³ на один виріб або 9,669 м³ на річну програму. Крім того, для рамкових елементів фасадів використовується профіль MDF, витрати якого становлять 7,0018 погонних метрів на один виріб, що формує річну потребу на рівні 16804,336 погонних метрів.

Значну частку у матеріальних витратах становить крайковий матеріал ПВХ товщиною 0,6 мм, який використовується для личкування торців деталей. Норма витрат крайки становить 16,1718 погонних метрів на один виріб, що відповідає 38812,201 погонних метрів на річну програму. Це пояснюється великою кількістю відкритих торців у корпусних деталях.

Окрему групу складають клеєві матеріали. Відповідно до розрахунків площі склеювання та прийнятих норм витрат, витрати клею ПВА (типу «Йоват») становлять 0,00413 кг на один виріб, що відповідає 9,901 кг на річну програму. Застосування клею забезпечує додаткову міцність з'єднань, зокрема при використанні шкантив.

Важливим елементом є також витрати фурнітури та металевих виробів. Згідно з розрахунками, на один виріб необхідно 24 шканти, 12 ексцентрикових стяжок, 4 завіси, 3 ручки, 4 опори, 8 полицетримачів, 1 комплект напрямних для шухляди та 24 пластикові шпонки. Загальна потреба у фурнітурі на річну програму визначається множенням норм витрат на 2400 виробів.

Металеві вироби, зокрема шурупи, гвинти та шайби, також займають важливе місце у структурі витрат. Наприклад, витрати шурупів Ø2,5×16 становлять 12,12 кг на річну програму, а шурупів Ø2,5×13 – 4,04 кг. Загальні витрати металевих виробів враховують коефіцієнт технологічних витрат, що прийнятий на рівні 1,05.

Зведений баланс матеріалів показує, що на 1000 виробів загальні відходи становлять 11,556 м³, з яких основну частку складають обрізки та тирса. На річну програму 2400 виробів загальні відходи становлять 27,735 м³, що свідчить про необхідність їх раціонального використання або утилізації.

Таким чином, виконаний розрахунок норм витрат матеріалів дозволяє визначити повну потребу підприємства у сировині для виготовлення пеналів, оцінити ефективність використання матеріалів та сформувавши основу для подальших технологічних і економічних розрахунків. Отримані результати свідчать про раціональність конструкції виробу та прийнятих технологічних рішень з точки зору матеріаломісткості виробництва.

2.4 Проектування технологічного процесу за підібраним та розрахованим обладнанням

Проектування технологічного процесу виготовлення пеналу для спальні здійснюється на основі прийнятої виробничої програми 2400 шт/рік, конструкції виробу, номенклатури деталей та попередньо підбраного і розрахованого обладнання. Технологічний процес сформовано за принципом прямоочності, із забезпеченням раціональної послідовності операцій, мінімізації міжопераційних переміщень та максимального використання виробничих потужностей.

В основу технологічного процесу покладено подетально-вузловий принцип виготовлення, при якому окремі деталі та вузли виготовляються паралельно з подальшим їх складанням у готовий виріб. Це дозволяє забезпечити рівномірне завантаження обладнання та підвищити продуктивність праці.

Технологічний процес розпочинається з операції вхідного контролю матеріалів, де здійснюється перевірка відповідності плитних матеріалів (ДСП, ДВП, MDF, крайкові матеріали) вимогам стандартів, а також оцінка їх якості та геометричних параметрів. Після цього матеріали подаються у виробництво.

Першою основною операцією є розкрій плитних матеріалів, який виконується на форматно-розкрійних верстатах типу PUMA-32B. На даному обладнанні здійснюється розподіл плит на заготовки відповідно до карт розкрою, що забезпечує мінімізацію відходів та раціональне використання матеріалу. Точність розкрою забезпечує відповідність геометричних параметрів заготовок кресленням.

Наступним етапом є личкування крайок, яке виконується на крайколичкувальному верстаті RAPID-RX. В процесі здійснюється нанесення клею, приклеювання ПВХ-крайки та її механічна обробка (обрізка, фрезерування, шліфування). Ця операція забезпечує захист торців деталей і покращує їх експлуатаційні та естетичні характеристики.

Після крайколичкування деталі подаються на механічну обробку, яка включає свердління та присадку отворів. Дані операції виконуються на

свердлильно-присадочному верстаті F-39-N та обробному центрі ВНС-550. Використання обробного центру дозволяє об'єднати кілька операцій в одну, підвищити точність обробки та скоротити час виготовлення деталей. На цьому етапі формуються отвори під шканти, стяжки, завіси, напрямні та іншу фурнітуру.

Операції склеювання виконуються із застосуванням пресового обладнання типу РР-90. Використання преса забезпечує необхідну міцність з'єднань та стабільність геометрії деталей. Для склеювання використовується клей ПВАД, витрати якого визначено у попередніх розрахунках.

Складання виробу здійснюється на універсальних складальних робочих місцях із застосуванням ручного інструменту. На даному етапі виконується збирання корпусу, встановлення внутрішніх елементів (полиць, перегородок), монтаж шухляд, навішування дверей та встановлення фурнітури. Складання виконується відповідно до технологічних карт і забезпечує досягнення необхідної точності та якості виробу.

Після складання проводиться контроль якості, який включає перевірку геометричних розмірів, точності з'єднань, функціонування рухомих елементів та зовнішнього вигляду виробу. Вироби, що відповідають вимогам, направляються на пакування.

Пакування здійснюється на окремому робочому місці із застосуванням захисних матеріалів, що забезпечують збереження виробу під час транспортування та зберігання.

Запроектований технологічний процес повністю узгоджений із підібраним обладнанням. Загальна кількість одиниць обладнання становить 7, що забезпечує виконання річної програми виробництва 2400 виробів. Сумарна встановлена потужність обладнання складає 30,40 кВт, що відповідає вимогам енергоефективності виробництва.

Таким чином, розроблений технологічний процес забезпечує раціональне використання матеріальних та енергетичних ресурсів, високий рівень механізації виробництва та стабільну якість готової продукції при заданій програмі випуску.

Технологічний маршрут виготовлення пеналу сформовано на основі конструктивних особливостей виробу, номенклатури деталей та прийнятих матеріалів. Маршрут забезпечує послідовну обробку заготовок від стадії розкрою до остаточного складання і пакування виробу з мінімізацією міжопераційних переміщень і втрат часу.

Виробничий процес починається з операції вхідного контролю матеріалів, де здійснюється перевірка геометричних параметрів плитних матеріалів (ДСП, МДФ, ДВП), якості поверхні та відповідності стандартам. Після цього матеріали подаються на розкрій.

Операція розкрою плитних матеріалів виконується на форматно-розкрійних верстатах, що забезпечують високу точність розмірів заготовок. Відповідно до прийнятого обладнання використовується форматний верстат PUMA-32B, який дозволяє здійснювати поздовжній та поперечний розкрій із мінімальними припусками. На цьому етапі формуються чорнові заготовки корпусних деталей, фасадів і елементів шухляд.

Далі заготовки подаються на операцію личкування крайок, яка виконується на крайколичкувальному верстаті RAPID-RX. На цьому етапі наноситься ПВХ-крайка товщиною 0,6 мм, що забезпечує захист торців деталей та покращує естетичний вигляд виробу. Операція включає нанесення клею, притиск крайки та її подальше обрізання.

Наступним етапом є механічна обробка деталей на свердлильно-присадочному обладнанні F-39-N та обробному центрі ВНС-550. Тут виконуються операції свердління отворів під шканти, стяжки, завіси та іншу фурнітуру. Використання обробного центру дозволяє підвищити точність і продуктивність, а також забезпечити повторюваність операцій.

Після механічної обробки здійснюється операція шліфування (для елементів з MDF), що виконується на шліфувальному обладнанні. Це забезпечує необхідну якість поверхні перед подальшим складанням або оздобленням.

Окремо виділяється операція склеювання, яка проводиться із застосуванням клею ПВА на пресовому обладнанні типу PP-90. У процесі склеювання формуються нероз'ємні з'єднання деталей, зокрема при виготовленні шухляд або фасадних елементів.

Складання виробу виконується на робочих місцях ручного монтажу із використанням пневматичного або ручного інструменту. На цьому етапі здійснюється встановлення фурнітури, монтаж корпусу, навішування дверей, встановлення напрямних та складання шухляд. Для забезпечення точності геометрії застосовуються складальні пристрої та шаблони.

Завершальними операціями є контроль якості та пакування. Контроль включає перевірку геометричних розмірів, функціонування рухомих елементів та зовнішнього вигляду виробу. Після цього виріб пакується для транспортування та подається на склад готової продукції.

Вибір обладнання здійснено з урахуванням продуктивності, універсальності та відповідності технологічному процесу. Загальна кількість одиниць обладнання становить 7, при цьому сумарна встановлена потужність електродвигунів дорівнює 30,40 кВт, а загальна маса обладнання – 7,08 т. Найбільш енергоємним є обробний центр ВНС-550 із потужністю 7,95 кВт, що обумовлено високою складністю виконуваних операцій.

Прийнята структура технологічного маршруту забезпечує логічну послідовність обробки деталей, мінімізацію простоїв та ефективне використання обладнання. Розташування робочих місць у цеху організовано відповідно до принципу прямоточності, що дозволяє скоротити внутрішньоцехові переміщення та підвищити загальну продуктивність виробництва.

Таким чином, розроблений технологічний маршрут і обране обладнання забезпечують виготовлення пеналу з необхідною якістю при оптимальних витратах ресурсів і високому рівні організації виробництва.

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

Визначення кількості обладнання та робочих місць здійснюється на основі розрахованої трудомісткості виготовлення виробу, річної програми випуску та

ефективного фонду часу роботи обладнання. Розрахунки виконані відповідно до прийнятої методики із врахуванням технологічних втрат (2–8%) та втрат часу на обслуговування і ремонт обладнання.

Розрахунок потреби у верстато-годинах показав, що сумарна трудомісткість виготовлення програми 2400 виробів забезпечується при використанні одного комплекту основного обладнання. При цьому номінальний фонд часу роботи обладнання становить 2000 год/рік, а ефективний фонд часу – 1900–1940 год/рік залежно від виду обладнання.

За результатами розрахунків встановлено необхідну кількість одиниць обладнання: Форматно-розкрійний верстат PUMA-32B – 1 шт , Крайколичкувальний верстат RAPID-RX – 1 шт , Свердлильно-присадочний верстат F-39-N – 1 шт , Обробний центр ВНС-550 – 1 шт , Вусорізний верстат WW-300 – 1 шт , Прес рамковий PP-90 – 1 шт , Вайма STH-ORA – 1 шт

Загальна кількість одиниць обладнання становить 7, що повністю відповідає прийнятій технологічній схемі та забезпечує виконання виробничої програми без перевантаження устаткування.

Аналіз завантаженості обладнання показав, що коефіцієнт використання (завантаження) змінюється в межах від 24,03% до 89,49%. Найменш завантаженим є обробний центр ВНС-550 (24,03%), що пояснюється високою продуктивністю даного обладнання та концентрацією операцій. Найбільш завантаженим є вайма STH-ORA (89,49%) та форматно-розкрійний верстат PUMA-32B (85,05%), що свідчить про їх ключову роль у технологічному процесі.

Середній рівень завантаження обладнання при 100% виробничої програми становить 62,83%, що є оптимальним значенням, оскільки забезпечує резерв виробничих потужностей та можливість нарощування обсягів виробництва без додаткових капіталовкладень.

Додатковий аналіз показує, що при збільшенні виробничої програми: при 120% середнє завантаження становить 52,78% , при 150% – 65,97% , при 300% – 87,96% , при 500% – 94,24% . Це свідчить про наявність значного резерву потужностей на початковому рівні виробництва та поступове наближення до граничного завантаження обладнання при суттєвому збільшенні програми.

Розрахунок кількості робочих місць виконується виходячи з кількості одиниць обладнання та характеру виконуваних операцій. Для кожного виду обладнання передбачено одне робоче місце, що забезпечує безперервність технологічного процесу. Додатково організовуються універсальні робочі місця для складання, контролю якості та пакування виробів.

Таким чином, прийнята кількість обладнання і робочих місць є технічно обґрунтованою, забезпечує виконання заданої виробничої програми, рівномірне завантаження устаткування та створює резерв для подальшого розвитку виробництва.

2.6 Перевірка та розрахунок виробничої площі щодо наявного існуючого приміщення

Розрахунок виробничої площі ділянки виконано на основі габаритних розмірів прийнятого технологічного обладнання з урахуванням нормативних

проходів, зон обслуговування, складування заготовок та міжопераційного транспортування.

Згідно з проведеними розрахунками (таблиця «Розрахунок виробничої площі дільниці») площа, яку займає основне обладнання, становить: форматно-розкрійний верстат PUMA-32B – 29,39 м², крайколичкувальний верстат RAPID-RX – 20,89 м², свердлильно-присадочний верстат F-39-N – 19,39 м², обробний центр ВНС-550 – 6,44 м², вусорізний верстат WW-300 – 4,56 м², прес рамковий PP-90 – 3,85 м², вайма STH-ORA – 7,55 м²

Сумарна площа, зайнята обладнанням, становить **92,06 м²**.

З урахуванням додаткових площ на проходи, робочі зони, транспортні коридори та допоміжні операції, загальна розрахункова виробнича площа становить **97,60 м²**.

Перевірка відповідності розрахованої площі фактичному приміщенню виконана на основі плану цеху. Габаритні розміри приміщення складають: довжина – 30 000 мм (30 м), ширина – 12 000 мм (12 м).

Загальна площа приміщення: $S=30 \times 12=360 \text{ м}^2$

Порівняння показує: необхідна площа під обладнання – 97,60 м², наявна площа – 360 м². Коефіцієнт використання площі: $K=97,60/360=0,27$

Отже, фактичне приміщення використовується приблизно на **27%**, що свідчить про наявність значного резерву виробничих площ.

Аналіз планувального рішення показує, що розміщення обладнання виконано за технологічним принципом з дотриманням послідовності операцій: розкрій → обробка → крайкування → свердління → складання → пресування → контроль і пакування. Це забезпечує прямоточність виробничого процесу, мінімізацію зустрічних потоків та скорочення транспортних витрат.

Наявний резерв площі дозволяє: збільшити обсяги виробництва без розширення приміщення, встановити додаткове обладнання у разі модернізації, організувати складські та буферні зони, покращити ергономіку робочих місць.

Таким чином, існуюче виробниче приміщення повністю відповідає розрахованим потребам технологічного процесу, забезпечує ефективну організацію виробництва та має достатній резерв для подальшого розвитку підприємства.

2.7 Опис організації технологічного процесу

Організація технологічного процесу виготовлення виробу (пеналу) здійснюється за потоково-послідовним принципом із забезпеченням прямолінійного руху матеріальних потоків та мінімізацією зустрічних переміщень. Технологічний процес сформовано на основі підбраного обладнання, розробленого маршруту обробки та планувального рішення цеху.

Виробничий процес починається з приймання та складування плитних матеріалів (ДСП, МДФ), які надходять на склад сировини. Далі матеріали подаються на форматно-розкрійний верстат PUMA-32B, де здійснюється їх розкрій відповідно до карт розкрою. На даному етапі формуються заготовки необхідних розмірів для корпусних та фасадних елементів виробу.

Після розкрою заготовки транспортуються до крайколичкувального верстата RAPID-RX, де виконується личкування кромek деталей полімерною крайкою. Ця операція забезпечує захист торців деталей та покращує їх естетичні властивості.

Наступним етапом є свердлильно-присадочні операції, які виконуються на верстаті F-39-N. Тут здійснюється формування отворів під шканти, стяжки, завіси та іншу фурнітуру відповідно до конструкторської документації.

Частина складних операцій, пов'язаних із високоточною обробкою (фрезерування пазів, обробка фасадів тощо), виконується на обробному центрі ВНС-550. Це дозволяє підвищити точність виготовлення деталей та зменшити кількість ручних операцій.

Далі заготовки надходять на вусорізний верстат WW-300, де виконуються операції підрізання під кутом та підготовка окремих елементів до складання.

Складання виробу здійснюється на окремих робочих місцях із використанням ручного інструменту та допоміжного оснащення. На цьому етапі виконується з'єднання деталей корпусу за допомогою шкантив, стяжок та клею.

Після складання виріб подається на прес рамковий PP-90 або у вайму STN-ORA, де забезпечується фіксація з'єднань та необхідна міцність конструкції за рахунок витримки під тиском.

Завершальними етапами є контроль якості, усунення можливих дефектів, монтаж фурнітури та пакування готового виробу. Контроль якості включає перевірку геометричних параметрів, якості обробки поверхонь та надійності з'єднань.

Організація робочих місць виконана з урахуванням технологічної послідовності операцій. Обладнання розташоване таким чином, щоб забезпечити: прямоточність виробничого процесу, мінімальні транспортні переміщення, зручність обслуговування обладнання, безпечні умови праці

Транспортні операції між робочими місцями здійснюються вручну або за допомогою візків, що є доцільним при даних обсягах виробництва.

Таким чином, організація технологічного процесу забезпечує ефективне використання обладнання, раціональний рух матеріальних потоків, високу якість продукції та можливість подальшої оптимізації виробництва.

2.8 Визначення та підбір внутрішнього транспорту в цеху (рольгангів і візків з підйомною платформою)

Організація внутрішньоцехового транспорту є важливою складовою ефективного функціонування технологічного процесу, оскільки забезпечує безперервність виробництва, скорочення простоїв обладнання та зменшення трудомісткості допоміжних операцій.

З урахуванням типу виробництва (дрібносерійне/серійне), габаритів виробів, маси заготовок та прийнятого технологічного маршруту, у цеху застосовується комбінована система внутрішнього транспорту, яка включає ручні засоби переміщення та стаціонарні транспортні елементи.

До складу внутрішнього транспорту входять: Ручні візки з підйомною платформою РВ-22 – 14 шт, Секції рольгангу СР-30 – 8 шт.

Ручні візки з підйомною платформою РВ-22 призначені для транспортування заготовок, деталей та складальних одиниць між робочими місцями. Наявність підйомного механізму дозволяє регулювати висоту платформи відповідно до рівня робочих столів і верстатів, що значно покращує ергономіку праці та знижує фізичне навантаження на працівників. Візки використовуються на операціях подачі матеріалів до форматно-розкрійного верстата, переміщення деталей між дільницями обробки, а також при транспортуванні готових виробів до зони пакування та складу.

Секції рольгангу СР-30 встановлюються між основними технологічними операціями (зокрема між розкромом, крайкуванням та свердлінням) і забезпечують швидке та зручне переміщення деталей у межах технологічних ліній. Використання рольгангів дозволяє зменшити час транспортування, забезпечити рівномірний потік заготовок та підвищити продуктивність праці.

Кількість транспортних засобів визначена з урахуванням: кількості робочих місць (7 основних одиниць обладнання); інтенсивності матеріальних потоків; необхідності уникнення простоїв обладнання; забезпечення паралельності виконання операцій; раціонального обслуговування декількох дільниць одним транспортним засобом. Прийнята кількість 14 візків дозволяє забезпечити одночасне обслуговування всіх виробничих зон, включаючи подачу сировини, міжопераційне транспортування та відведення готової продукції. Використання 8 секцій рольгангу формує локальні транспортні лінії у найбільш завантажених зонах технологічного процесу.

Організація внутрішнього транспорту узгоджена з планом розміщення обладнання та забезпечує: прямоточність руху матеріалів; мінімізацію зустрічних потоків; скорочення допоміжного часу; підвищення безпеки праці; ефективне використання виробничої площі.

Таким чином, підібрані транспортні засоби повністю відповідають умовам виробництва, забезпечують безперервність технологічного процесу та створюють передумови для підвищення продуктивності праці і якості продукції.

2.9 Розрахунок числа верстатників та допоміжних робітників

Розрахунок чисельності виробничого персоналу виконується на основі прийнятої кількості обладнання, трудомісткості виготовлення виробу та річної програми випуску продукції. При визначенні чисельності враховано коефіцієнти, що регламентують співвідношення основних і допоміжних працівників, а також управлінського персоналу. Згідно з виконаними розрахунками (табл. 4.4), спискова чисельність персоналу становить: виробничі робітники (верстатники) – **14 осіб**, допоміжні робітники – **4 особи**, керівники та службовці – **1 особа**. Загальна чисельність персоналу – **19 осіб**.

Чисельність верстатників визначається виходячи з кількості одиниць технологічного обладнання (7 одиниць) та організації роботи у змінному режимі з урахуванням коефіцієнта багатоверстатного обслуговування і коефіцієнта спискового складу (1,15). Таким чином забезпечується безперервна робота обладнання, враховуючи відпустки, лікарняні та інші невиходи працівників.

Допоміжні робітники (4 особи) визначені за нормативним коефіцієнтом 0,25 від чисельності основних робітників. До їх складу входять працівники, що забезпечують транспортування матеріалів, наладку обладнання, складські операції, обслуговування робочих місць та інші допоміжні функції.

Чисельність керівників та службовців (1 особа) визначена за коефіцієнтом 0,08 і включає майстра або керівника виробничої ділянки, який здійснює організацію та контроль виробничого процесу.

Прийнята структура персоналу забезпечує: безперервність технологічного процесу; раціональне завантаження обладнання; ефективне обслуговування виробництва; дотримання вимог організації праці та техніки безпеки.

Таким чином, розрахована чисельність верстатників і допоміжних робітників є обґрунтованою, відповідає обсягам виробництва (2400 виробів на рік) та забезпечує стабільну роботу виробничої ділянки.

2.10 Висновки до розділу 2

У другому розділі виконано комплексне проектування технологічного процесу виготовлення виробу з урахуванням сучасних вимог до організації меблевого виробництва, раціонального використання ресурсів та ефективного завантаження обладнання. На основі аналізу конструкції виробу та вибору матеріалів розроблено технологічний маршрут обробки деталей, який забезпечує послідовність виконання операцій від розкрою до складання та пакування готової продукції. Обрано комплект технологічного обладнання (7 одиниць), що повністю покриває потреби виробництва та дозволяє виконувати всі операції з необхідною точністю і продуктивністю. Проведений розрахунок показав, що прийнята кількість обладнання забезпечує виконання річної програми випуску 2400 виробів без перевантаження. Середній рівень завантаження становить 62,83%, що свідчить про наявність резерву виробничих потужностей та можливість збільшення обсягів виробництва у майбутньому.

Визначено необхідну кількість робочих місць і персоналу. Загальна чисельність працівників становить 19 осіб, з яких 14 – виробничі робітники, 4 – допоміжні, 1 – керівник. Така структура забезпечує ефективну організацію виробництва та обслуговування технологічного процесу.

Розрахунок виробничої площі показав, що необхідна площа ділянки становить 97,60 м², тоді як фактична площа приміщення – 360 м². Коефіцієнт використання площі складає 0,27, що свідчить про значний резерв для розширення виробництва або оптимізації планування. Організація внутрішнього транспорту (14 візків РВ-22 та 8 секцій рольгангу СР-30) забезпечує безперервність технологічного процесу, зменшує допоміжний час і підвищує продуктивність праці. Розроблене планувальне рішення цеху відповідає принципам прямоочності, раціонального розміщення обладнання та мінімізації транспортних потоків, що позитивно впливає на ефективність виробництва.

Отже, прийняті технологічні рішення є технічно обґрунтованими, забезпечують виконання виробничої програми з необхідною якістю, ефективне використання обладнання, площ і трудових ресурсів, а також створюють умови для подальшого розвитку підприємства.

РОЗДІЛ 3

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Охорона праці в цеху для виготовлення корпусних меблів та опис проблемних питань щодо техніки безпеки на даному підприємстві

Охорона праці у цеху з виготовлення корпусних меблів є складовою частиною організації виробничого процесу та базується на вимогах чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці», ДБН, ДСТУ, а також нормативно-правових актів системи НПАОП. Виробництво корпусних меблів належить до категорії підвищеної небезпеки у зв'язку з використанням деревообробного обладнання, ріжучого інструменту, електроустановок, клеїв, лакофарбових матеріалів та значними обсягами пилу.

У процесі виготовлення виробів працівники піддаються дії комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які відповідно до ДСТУ та ДСН класифікуються як механічні, фізичні, хімічні та психофізіологічні. Основну небезпеку становлять рухомі частини деревообробних верстатів, обертові інструменти, ріжучі елементи, а також можливість викиду заготовок при порушенні режимів обробки. Згідно з вимогами НПАОП 20.0-1.02-05 «Правила охорони праці для деревообробної промисловості», такі операції повинні виконуватися з обов'язковим застосуванням захисних огорожень, блокувальних пристроїв та засобів індивідуального захисту.

Фізичні фактори виробничого середовища представлені підвищеним рівнем шуму та вібрації, що виникають під час роботи форматно-розкрійних, крайколичкувальних та свердлильно-присадочних верстатів. Рівень шуму у таких цехах часто перевищує допустимі значення, встановлені ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму», що може призводити до зниження працездатності та розвитку професійних захворювань. Додатковим негативним фактором є пил деревини, який утворюється під час механічної обробки матеріалів. Відповідно до ДСП 173-96, деревний пил відноситься до шкідливих речовин, що можуть викликати алергічні реакції, захворювання органів дихання та створювати вибухонебезпечні концентрації у повітрі робочої зони.

Хімічні фактори пов'язані з використанням клеїв (зокрема ПВА), лакофарбових матеріалів та допоміжних речовин, які можуть виділяти шкідливі пари та гази. Недостатня вентиляція виробничих приміщень призводить до накопичення цих речовин у повітрі, що негативно впливає на здоров'я працівників. Згідно з вимогами ДБН В.2.5-67:2013, у виробничих приміщеннях повинні бути передбачені ефективні системи загальнообмінної та місцевої витяжної вентиляції.

Особливу увагу необхідно приділяти електробезпеці, оскільки більшість обладнання працює від електричних мереж. Порушення ізоляції, відсутність заземлення або несправність електрообладнання можуть призвести до ураження електричним струмом. Відповідно до Правил улаштування електроустановок (ПУЕ) та НПАОП 40.1-1.21-98, всі електроустановки повинні бути заземлені, а персонал – пройти відповідне навчання та інструктаж.

Аналіз існуючого виробництва дозволяє виділити ряд проблемних питань щодо техніки безпеки. До них, зокрема, належать недостатній рівень

автоматизації окремих операцій, що призводить до значної частки ручної праці та підвищення ризику травматизму; недосконалість систем аспірації, що не забезпечують повного видалення пилу з робочої зони; нерівномірне завантаження обладнання, що створює перевантаження окремих робочих місць і спричиняє підвищену втому працівників.

Крім того, на підприємстві можуть спостерігатися порушення організації робочих місць, зокрема недостатня ширина проходів, нераціональне розміщення обладнання та відсутність чітко визначених транспортних маршрутів. Це суперечить вимогам ДБН В.2.2-28:2010 щодо планування виробничих приміщень та може призводити до травмування працівників під час переміщення матеріалів.

Також слід відзначити недостатній рівень забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, такими як захисні окуляри, навушники, респіратори та рукавички. Відсутність або неправильне використання цих засобів значно підвищує ризик професійних захворювань та травм.

Таким чином, аналіз умов праці у цеху з виготовлення корпусних меблів свідчить про наявність комплексу небезпечних і шкідливих факторів, а також певних організаційних і технічних недоліків, що потребують усунення. Це обумовлює необхідність впровадження сучасних заходів з охорони праці, які будуть розглянуті у наступному підрозділі.

3.2 Пропозиції щодо охорони праці з позиції впровадження нового проектного цеху

Впровадження нового проектного цеху з виготовлення корпусних меблів створює передумови для комплексного вдосконалення системи охорони праці шляхом застосування сучасних технічних, організаційних та санітарно-гігієнічних рішень. При проектуванні виробничого середовища доцільно керуватися вимогами Закону України «Про охорону праці», НПАОП 20.0-1.02-05, ДБН В.2.2-28:2010, ДБН В.2.5-67:2013 та іншими нормативними документами, що регламентують безпечні умови праці.

Одним із ключових напрямів підвищення рівня безпеки є раціональне планування виробничих приміщень і розміщення обладнання. У проектному цеху передбачається лінійно-поточкова організація виробництва з чітким розмежуванням технологічних зон, що дозволяє мінімізувати перехресні переміщення матеріалів і працівників. Відповідно до вимог ДБН, ширина основних проходів повинна становити не менше 1,5–2,0 м, а допоміжних – не менше 0,8–1,0 м, що забезпечує безпечне пересування персоналу та транспортування заготовок.

Значну увагу приділено підвищенню рівня механізації та автоматизації виробничих процесів. Використання сучасного обладнання (форматно-розкрійних верстатів, крайколичкувальних верстатів, обробних центрів) із числовим програмним керуванням дозволяє зменшити частку ручної праці, що безпосередньо знижує ризик травматизму. Всі верстати повинні бути оснащені захисними огороженнями, блокувальними пристроями, аварійними вимикачами та системами контролю стану інструменту, що відповідає вимогам

НПАОП. З метою зниження впливу шкідливих факторів у проектованому цеху передбачається впровадження ефективної системи аспірації та вентиляції. Місцеві відсмоктувачі встановлюються безпосередньо у зонах утворення пилу (на форматно-розкрійних, фрезерних, свердлильних верстатах), що забезпечує видалення пилу до його потрапляння у повітря робочої зони.

Загальнообмінна вентиляція, відповідно до ДБН В.2.5-67:2013, повинна забезпечувати нормативні параметри мікроклімату, включаючи температуру, вологість та швидкість руху повітря. Зниження рівня шуму досягається шляхом застосування сучасного обладнання з пониженими шумовими характеристиками, використанням шумопоглинаючих матеріалів у конструкції приміщень, а також встановленням віброгасячих опор під обладнання. Відповідно до ДСН 3.3.6.037-99, рівень шуму у виробничих приміщеннях не повинен перевищувати встановлені гранично допустимі значення.

Для забезпечення електробезпеки передбачається виконання комплексу заходів, зокрема заземлення всіх металевих частин обладнання, використання автоматичних вимикачів захисту, встановлення пристроїв захисного відключення (ПЗВ), а також регулярний контроль стану електромереж. Працівники повинні проходити навчання та інструктажі з електробезпеки відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.21-98.

Важливим елементом системи охорони праці є організація робочих місць з урахуванням ергономічних вимог. Висота робочих поверхонь, розміщення інструментів і матеріалів повинні відповідати антропометричним характеристикам працівників, що дозволяє зменшити фізичне навантаження та підвищити продуктивність праці. Впровадження підйомно-транспортних засобів, зокрема візків з підйомною платформою та рольгангів, забезпечує зниження ручного переміщення вантажів і, відповідно, ризику травмування опорно-рухового апарату.

З метою підвищення рівня безпеки працівники повинні бути забезпечені сучасними засобами індивідуального захисту, зокрема захисними окулярами, протишумовими навушниками, респіраторами, рукавицями та спеціальним одягом. Відповідно до вимог законодавства, роботодавець зобов'язаний організувати навчання, інструктажі та перевірку знань з охорони праці, а також здійснювати постійний контроль за дотриманням правил безпеки.

Крім того, у проектованому цеху передбачається впровадження системи пожежної безпеки, яка включає автоматичну пожежну сигналізацію, первинні засоби пожежогасіння (вогнегасники), а також забезпечення евакуаційних виходів відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016. Особливу увагу слід приділити контролю за накопиченням деревного пилу, який може створювати вибухонебезпечні суміші.

Таким чином, запропоновані заходи з охорони праці, що враховують сучасні вимоги нормативних документів та особливості технологічного процесу, дозволяють суттєво підвищити рівень безпеки у проектованому цеху, знизити вплив шкідливих факторів на працівників та забезпечити ефективну і безпечну виробничу діяльність підприємства.

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

Виробництво корпусних меблів супроводжується утворенням значної кількості відходів деревини, пилу, викидів летких органічних сполук, а також впливом шуму та вібрацій, що зумовлює необхідність впровадження комплексу природоохоронних та санітарно-гігієнічних заходів. В умовах проектного цеху важливим завданням є забезпечення відповідності виробничої діяльності вимогам Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закону України «Про відходи», ДСП 173-96, ДБН В.2.5-67:2013 та інших нормативних документів.

Одним із основних напрямів захисту довкілля є організація раціонального поводження з відходами виробництва. У процесі обробки деревини утворюються обрізки, тирса, стружка та пил, які повинні підлягати систематичному збору та сортуванню. Запровадження централізованої аспіраційної системи дозволяє не лише зменшити запиленість повітря, але й організувати транспортування відходів у спеціальні бункери для подальшого використання. Деревинні відходи можуть застосовуватися як вторинна сировина для виготовлення плитних матеріалів або як паливо для котелень, що відповідає принципам ресурсозбереження та циркулярної економіки.

З метою зменшення викидів шкідливих речовин у повітря робочої зони та атмосферу передбачається застосування ефективних систем очищення повітря. Місцеві відсмоктувачі, встановлені на технологічному обладнанні, забезпечують локалізацію пилу, а фільтрувальні установки (циклонні та рукавні фільтри) здійснюють його очищення перед викидом у навколишнє середовище. Це дозволяє підтримувати концентрацію пилу в межах гранично допустимих норм, встановлених санітарними правилами.

Особливу увагу необхідно приділити використанню лакофарбових матеріалів і клеїв, які можуть виділяти леткі органічні сполуки. Для зниження негативного впливу доцільно застосовувати матеріали з низьким вмістом формальдегіду та інших токсичних компонентів, що відповідають сучасним екологічним стандартам (наприклад, клас емісії E1 або нижче). Роботи, пов'язані з нанесенням покриттів, повинні виконуватися у спеціально обладнаних камерах із примусовою вентиляцією та системами очищення повітря.

Покращення умов праці досягається шляхом забезпечення нормативних параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях. Відповідно до ДСН 3.3.6.042-99, температура, відносна вологість та швидкість руху повітря повинні відповідати встановленим нормам залежно від категорії робіт. Використання сучасних систем вентиляції та опалення дозволяє підтримувати стабільний мікроклімат, що сприяє підвищенню працездатності персоналу та зниженню ризику професійних захворювань.

Зниження рівня шуму та вібрації є ще одним важливим напрямом покращення умов праці. Використання малошумного обладнання, застосування звукоізолюючих матеріалів, а також раціональне розміщення джерел шуму дозволяють забезпечити відповідність рівнів шуму нормативним вимогам.

Додатково працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту органів слуху.

Раціональне використання енергетичних ресурсів також є важливим аспектом екологічної політики підприємства. Впровадження енергоефективного обладнання, використання систем автоматичного керування освітленням, а також застосування світлодіодних світильників дозволяє зменшити споживання електроенергії. Крім того, доцільним є використання рекупераційних систем вентиляції, що забезпечують повернення частини теплової енергії.

Для запобігання забрудненню ґрунтів та водних ресурсів необхідно забезпечити герметичність зберігання хімічних матеріалів, організувати спеціальні місця для їх утилізації та запровадити контроль за можливими витоками. Всі відходи, що містять небезпечні речовини, повинні передаватися спеціалізованим організаціям для утилізації відповідно до чинного законодавства.

Організаційні заходи включають проведення регулярного моніторингу стану навколишнього середовища, навчання працівників правилам екологічної безпеки, а також впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві. Це дозволяє забезпечити постійне вдосконалення природоохоронної діяльності та зниження негативного впливу виробництва на довкілля.

Таким чином, реалізація запропонованих заходів забезпечує комплексний підхід до вирішення питань екології, покращення умов праці та захисту навколишнього середовища, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та сприяє підвищенню ефективності діяльності підприємства.

3.4 Висновки до розділу 3

У третьому розділі бакалаврської роботи проведено комплексний аналіз умов праці у цеху з виготовлення корпусних меблів та розроблено заходи щодо підвищення рівня безпеки, покращення умов праці та зменшення негативного впливу виробництва на довкілля.

Встановлено, що виробничий процес супроводжується дією небезпечних і шкідливих факторів, серед яких основними є рухомі частини обладнання, підвищений рівень шуму та вібрації, запиленість повітря, а також вплив хімічних речовин, що застосовуються у виробництві. Виявлено ряд проблемних аспектів, пов'язаних із недостатнім рівнем аспірації, організації робочих місць та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

На основі проведеного аналізу запропоновано комплекс заходів з охорони праці, що передбачає раціональне планування виробничих приміщень, впровадження сучасного обладнання з підвищеним рівнем безпеки, удосконалення систем вентиляції та аспірації, зниження рівня шуму та вібрації, а також забезпечення належного рівня електробезпеки. Особливу увагу приділено механізації та автоматизації виробничих процесів, що дозволяє зменшити частку ручної праці та знизити ризик травматизму.

Розроблено заходи щодо покращення умов праці, які включають забезпечення нормативних параметрів мікроклімату, ергономічну організацію

робочих місць, використання сучасних засобів індивідуального захисту та підвищення рівня підготовки персоналу з питань охорони праці.

У сфері екології визначено основні напрямки зменшення негативного впливу виробництва на навколишнє середовище, зокрема організацію ефективної системи збору та утилізації деревинних відходів, впровадження аспіраційних та фільтраційних установок, використання екологічно безпечних матеріалів та раціональне використання енергетичних ресурсів.

Таким чином, запропоновані у розділі заходи забезпечують комплексний підхід до вирішення питань охорони праці та екологічної безпеки, відповідають вимогам чинного законодавства та створюють умови для безпечної, ефективної та екологічно відповідальної діяльності підприємства.

РОЗДІЛ 4

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Вступ до економічної частини

Економічна частина бакалаврської роботи спрямована на обґрунтування доцільності впровадження проектного технологічного процесу виготовлення корпусних меблів, оцінку рівня витрат виробництва, формування собівартості продукції та визначення основних техніко-економічних показників діяльності підприємства. Розрахунки виконуються на основі прийнятої річної програми випуску продукції, яка становить 2400 виробів, із урахуванням обраного технологічного обладнання, трудових ресурсів та виробничих площ.

Вихідними даними для економічних розрахунків є показники виробничої програми, режиму роботи підприємства, складу та вартості обладнання, норм витрат сировини і матеріалів, фонду оплати праці, а також витрат енергетичних ресурсів. В основу розрахунків покладено чинні нормативні документи, зокрема положення національних стандартів бухгалтерського обліку, методичні рекомендації з формування собівартості продукції у промисловості, а також вимоги ДБН і галузевих нормативів щодо планування виробництва.

Економічна оцінка проекту передбачає визначення вартості основних виробничих фондів, включаючи технологічне обладнання, транспортні засоби та допоміжні системи, а також розрахунок амортизаційних відрахувань. Значна увага приділяється аналізу витрат на сировину і матеріали, які становлять основну частку у структурі собівартості продукції, що характерно для деревообробної та меблевої промисловості.

У процесі розрахунків також визначається фонд оплати праці працівників, включаючи виробничих робітників, допоміжний персонал та управлінський склад, із урахуванням діючих тарифних ставок і коефіцієнтів. Додатково враховуються витрати на енергоносії, зокрема електроенергію, які формують вагомому складову експлуатаційних витрат підприємства.

На основі узагальнення всіх статей витрат формується виробнича та повна собівартість продукції, що дає змогу визначити економічну ефективність проекту, рівень прибутковості та рентабельності виробництва. Отримані результати дозволяють оцінити конкурентоспроможність продукції та доцільність впровадження проектного цеху в умовах сучасного ринку.

4.1 Аналіз основних вихідних показників виробництва

Аналіз основних вихідних показників виробництва виконано на основі даних, наведених у таблиці 4.1, які визначають базові умови функціонування проектного цеху та слугують основою для подальших економічних розрахунків.

Річний обсяг випуску продукції становить 2400 одиниць, що відповідає середньому рівню серійного виробництва корпусних меблів і забезпечує стабільне завантаження технологічного обладнання. Прийнятий режим роботи цеху передбачає 250 робочих днів на рік при однозмінному графіку роботи, що є

типовим для підприємств даної галузі та відповідає вимогам трудового законодавства України.

Таблиця 4.1. Основні вхідні показники

№	Назва показників	Одиниці вим.	За проектом
1.	Річний випуск	штук	2400
	<i>пеналів для спальні</i>		
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3.	Змінність роботи	змін	1
4.	Число одиниць технологічного устаткування	штук	7
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі заново введена вивільнена площа	м ²	360
		- “ -	—
		- “ -	—
6.	Чисельність виробничих робітників:	осіб	
	на одну зміну	- “ -	14
7.	Річне споживання електроенергії		38,536
	у т. ч.: - на технологічні потреби	тис. кВт год	36,792
	- на освітлення		1,744
10.	Зворотні відходи		27,735
	ділові	м ³	17,084
	паливні	-“-	10,651

Кількість одиниць технологічного обладнання становить 7, що свідчить про раціонально сформовану структуру виробничого процесу без надлишкових потужностей. При цьому чисельність виробничих робітників у зміну складає 14 осіб, що забезпечує повне обслуговування обладнання та виконання всіх технологічних операцій відповідно до розробленого маршруту виготовлення продукції.

Площа виробничого цеху за внутрішнім обміром становить 360 м², що відповідає розрахованій потребі у виробничих площах з урахуванням розміщення обладнання, проходів, зон обслуговування та складування. Це підтверджує можливість ефективної організації виробничого процесу без перевантаження виробничого простору.

Річне споживання електроенергії становить 38,536 тис. кВт·год, з яких 36,792 тис. кВт·год припадає на технологічні потреби, а 1,744 тис. кВт·год – на освітлення. Така структура енергоспоживання є характерною для деревообробних підприємств, де основна частка витрат пов’язана з роботою технологічного обладнання.

Окремо слід відзначити утворення зворотних відходів у процесі виробництва. Загальний обсяг відходів становить 27,735 м³, з яких 17,084 м³ припадає на ділові відходи, придатні для повторного використання, а 10,651 м³ –

на паливні відходи. Це створює передумови для підвищення ефективності використання сировини та зниження матеріаломісткості виробництва.

Таким чином, проведений аналіз вихідних показників свідчить про збалансованість виробничої програми, відповідність прийнятих параметрів нормативним вимогам та створює обґрунтовану базу для подальших економічних розрахунків собівартості продукції, визначення витрат та оцінки ефективності проекту.

4.2 Розрахунок вартості основних виробничих фондів та амортизаційних відрахувань

Розрахунок вартості основних виробничих фондів виконано на підставі підібраного технологічного обладнання, внутрішньоцехового транспорту та допоміжних засобів, результати якого наведені у таблиці 4.2. Визначення вартості основних фондів є необхідною умовою для подальшого розрахунку амортизаційних відрахувань, формування собівартості продукції та оцінки економічної ефективності проекту.

Таблиця 4.2. Розрахунок вартості нового обладнання

№	Назва	Тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
з/п				Одиниці	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	В-т формат	PUMA-32B	1	437,86	437,86
2	В-т личкув.	RAPID-RX	1	245,63	245,63
3	В-т присад.	F-39-N	1	327,28	327,28
4	Обр. центр	BHC-550	1	980,28	980,28
5	В-т вусовий	WW-300	1	165,26	165,26
6	Прес рамка	PP-90	1	99,99	99,99
7	Вайма	STH-ORA	1	77,86	77,86
	Разом	—			2334,16
	II. Транспортні засоби				
1	Ручні візки з підйомною платформою	PB-22	14	16,00	224,00
2	Секція рольгангу	CP-30	8	12,00	96,00
	Разом	—	—	—	320,00
	III. Електронно-обчислювальні машини				
1	Комп'ютер	Intel	1	54,00	54,00
	Разом	—	—	—	54,00
	IV. Інші основні засоби (11,5%)	11,5	%		
	V. Всього	—	—	—	2708,16
	VI. Тран.-монтажні витрати (13,6% від V), %	13,6	%		368,3098
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				3076,47

До складу основних виробничих фондів включено технологічне обладнання, транспортні засоби, електронно-обчислювальну техніку, а також інші основні засоби, що забезпечують функціонування виробничого процесу. Загальна вартість технологічного обладнання становить 2334,16 тис. грн. Найбільшу частку у структурі вартості займає обробний центр BHC-550, вартість якого становить 980,28 тис. грн, що пояснюється його високою продуктивністю, універсальністю та значною часткою виконуваних технологічних операцій. Інші види обладнання, зокрема форматно-розкрійні верстати, крайколичкувальні

машини, присадочні верстати та преси, мають меншу вартість, проте забезпечують повноцінність технологічного процесу.

Вартість транспортних засобів, до яких віднесено ручні візки з підйомною платформою (РВ-22) у кількості 14 одиниць та секції рольгангів (СР-30) у кількості 8 одиниць, становить 320,00 тис. грн. Використання внутрішньоцехового транспорту забезпечує раціональне переміщення заготовок та готових виробів між технологічними операціями, що знижує втрати часу та підвищує загальну ефективність виробництва.

До складу основних фондів також включено електронно-обчислювальну техніку, представлену одним комп'ютером вартістю 54,00 тис. грн, який використовується для управління виробничими процесами, ведення обліку та підготовки технологічної документації.

Додатково враховано інші основні засоби, частка яких прийнята на рівні 11,5% від вартості основного обладнання, що становить 2708,16 тис. грн. До цієї категорії відносяться допоміжне обладнання, інструменти, пристрої, а також виробничий інвентар, необхідний для забезпечення безперебійної роботи цеху.

З урахуванням транспортно-монтажних витрат, які прийняті на рівні 13,6% від загальної вартості основних фондів, остаточно вартість інвестицій у виробниче обладнання становить 3076,47 тис. грн. Таке врахування відповідає вимогам методичних рекомендацій щодо визначення вартості введення основних засобів в експлуатацію.

На основі отриманої вартості основних фондів виконано розрахунок амортизаційних відрахувань. Враховуючи площу цеху 360 м² та вартість 1 м² виробничої площі на рівні 9,9 тис. грн, визначено коефіцієнт, що враховує частку витрат на будівлі. Для обладнання прийнято нормативний коефіцієнт амортизації 20,85%, що відповідає середнім галузевим значенням для деревообробного обладнання.

Річна сума амортизаційних відрахувань разом із витратами на ремонт становить 918,01 тис. грн. Отримане значення враховується при формуванні загальноновиробничих витрат та безпосередньо впливає на рівень собівартості продукції.

Таким чином, проведений розрахунок вартості основних виробничих фондів свідчить про значний обсяг інвестицій у створення проектного цеху, при цьому структура витрат є обґрунтованою та відповідає сучасним вимогам організації меблевого виробництва.

Визначені амортизаційні відрахування забезпечують можливість своєчасного оновлення обладнання та підтримання його у працездатному стані.

4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів

Розрахунок вартості сировини та матеріалів виконано на основі норм витрат на один виріб та річної виробничої програми, що становить 2400 одиниць продукції. Отримані результати наведені у таблиці 4.3 і є основою для формування матеріальної складової собівартості продукції.

Табл. 4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів

№	Назва сировини, основних і доп матеріалів	Одиниці вимір.	Витрати матеріалів на виріб	На програму 2400	Ціна за одиницю грн.	Вартість програми, тис. грн.
1	ДВП:4.0мм	м3.	0,0061	14,65	18965,00	277,87
2	ДСП:18,0мм	м3	0,0740	177,62	21560,00	3829,43
3	PCV:0,6.	м.п.	16,1718	38812,20	13,85	537,55
4	pr MDF	м.п.	7,0018	16804,34	98,50	1655,23
5	MDF:10 мм	м3	0,0040	9,67	28250,00	273,14
6	Клей ПВАД (Йоват)	кг	0,0041	9,90	125,34	1,24
7	Шпонка двотавр	шт	24,2400	58176,00	0,05	2,91
8	Шкант Ø 8 × 30	шт	24,2400	58176,00	0,04	2,33
9	Стяжка ексцент. 59 × 15	шт	12,1200	29088,00	8,85	257,43
10	Завіси 96 × 25	шт	4,0400	9696,00	35,25	341,78
11	Ручки 400 × 28	шт	3,0300	7272,00	65,25	474,50
12	Опори 30 × 10	шт	4,0400	9696,00	4,50	43,63
13	Полицетримачі Ø 4 × 20	шт	8,0800	19392,00	1,50	29,09
14	Напрявні 450 × 24	шт	1,0100	2424,00	285,00	690,84
15	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	12,1200	29088,00	95,50	2777,90
16	Шурупи Ø 2,5 × 13	кг	4,0400	9696,00	98,65	956,51
17	Гвинт Ø 4 × 35	кг	3,0300	7272,00	112,50	818,10
18	Шурупи Ø 3,5 × 16	кг	4,0400	9696,00	92,35	895,43
19	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	8,0800	19392,00	75,65	1467,00
	Разом				69887,78	15331,90
	Т-3 витрати (12,45 %)	12,45	%		8701,03	1908,82
	Всього:				78588,81	17240,73
	Зворотні відходи					
	· ділові, м3			17,083609	990,00	16,91
	· паливні, м3			10,651408	490,00	5,22
	Разом:					22,13
	Всього					17218,59

До складу основних матеріалів включено деревинні плитні матеріали (ДВП, ДСП різної товщини), облицювальні матеріали (кромка ПВХ), а також допоміжні матеріали та комплектуючі вироби (клеюві матеріали, шканти, стяжки, напрямні, фурнітура, кріпильні елементи тощо). Витрати матеріалів визначено з урахуванням технологічного процесу виготовлення виробу та прийнятих конструктивних рішень.

Найбільшу частку у структурі витрат займають деревинні плитні матеріали. Зокрема, витрати ДСП товщиною 18 мм становлять 3829,43 тис. грн на річну програму, що обумовлено їх основним використанням при виготовленні корпусних елементів меблів. Значною є також вартість кромкового матеріалу (ПВХ), яка становить 1655,23 тис. грн, що пояснюється необхідністю обробки великої кількості торцевих поверхонь деталей.

Витрати на ДВП становлять 277,87 тис. грн, а на інші плитні матеріали та комплектуючі – суттєво менші, проте у сукупності формують вагомую частину матеріальних витрат. Серед допоміжних матеріалів найбільші витрати припадають на шурупи (2777,90 тис. грн), що пояснюється їх масовим використанням у процесі складання виробів. Також значними є витрати на

напрямні (690,84 тис. грн), ручки (474,50 тис. грн), завіси (341,78 тис. грн) та інші елементи фурнітури.

Загальна вартість основних і допоміжних матеріалів на річну програму становить 15331,90 тис. грн. Додатково враховано транспортно-заготівельні витрати, які прийнято на рівні 12,45% від вартості матеріалів, що становить 1908,82 тис. грн. Таким чином, загальна вартість матеріальних ресурсів з урахуванням транспортно-заготівельних витрат складає 17240,73 тис. грн.

Важливим елементом розрахунку є врахування зворотних відходів, які утворюються в процесі виробництва. Вартість ділових відходів становить 16,91 тис. грн, а паливних – 5,22 тис. грн. Загальна сума зворотних відходів складає 22,13 тис. грн і віднімається від загальних витрат, що дозволяє зменшити матеріаломісткість продукції.

У результаті остаточна вартість сировини та матеріалів на річну програму становить 17218,59 тис. грн, що відповідає витратам на одиницю продукції на рівні 7174,41 грн. Це свідчить про високу частку матеріальних витрат у структурі собівартості, що є характерною особливістю меблевого виробництва.

Таким чином, проведений розрахунок показує, що матеріальні витрати є визначальним фактором формування собівартості продукції. Рациональне використання сировини, зменшення відходів та оптимізація норм витрат матеріалів є важливими напрямками підвищення економічної ефективності виробництва.

4.4 Розрахунок фонду оплати праці працівників

Розрахунок фонду оплати праці виконано на основі чисельності персоналу, прийнятої структури кадрів та встановлених тарифних ставок, результати якого наведені у таблиці 4.4. Формування фонду оплати праці є важливою складовою економічної оцінки виробництва, оскільки витрати на оплату праці займають значну частку у структурі собівартості продукції та безпосередньо впливають на її рівень.

Табл. 4.4 Фонд оплати праці працюючих

№	Назва показників	Одиниці	За проектом, в рік
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	
	виробничі робітники, коеф. (1,15)	1	14,0
	допоміжні робітники, коеф. (0,25)	0,25	4,0
	керівники, службовці, коеф. (0,08)	0,08	1,0
	Разом		19
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	33,520	5631,36
	допоміжних робітників	26,816	1287,17
	керівників, службовців	41,900	502,80
	Разом		7421,33
3	Річний випуск виробів	штук	2400
4	Зарплатомісткість одного виробу	грн.	2346,4

Згідно з розрахунками, спискова чисельність персоналу становить 19 осіб, у тому числі виробничі робітники – 14 осіб, допоміжні робітники – 4 особи,

керівники та службовці – 1 особа. Така структура персоналу є оптимальною для забезпечення безперервності технологічного процесу, ефективного обслуговування обладнання та організації управління виробництвом.

Фонд оплати праці виробничих робітників становить 5631,36 тис. грн на рік, що є найбільшою складовою загального фонду оплати праці. Це пояснюється тим, що основні виробничі робітники безпосередньо виконують технологічні операції та формують додану вартість продукції. Фонд оплати праці допоміжних робітників становить 1287,17 тис. грн, що пов'язано з виконанням ними функцій обслуговування виробництва, транспортування, підготовки матеріалів та забезпечення безперебійної роботи обладнання.

Витрати на оплату праці керівників і службовців становлять 502,80 тис. грн на рік, що відповідає їх організаційно-управлінській ролі у виробничому процесі. Загальний фонд оплати праці працівників підприємства становить 7421,33 тис. грн на рік.

При річному обсязі випуску продукції 2400 одиниць визначено показник зарплатомісткості одного виробу, який становить 2346,4 грн. Даний показник характеризує витрати праці у грошовому вираженні та є важливим критерієм оцінки ефективності використання трудових ресурсів.

Слід зазначити, що формування фонду оплати праці здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України, зокрема Кодексу законів про працю, Закону України «Про оплату праці» та інших нормативних актів, які регламентують порядок нарахування заробітної плати, встановлення тарифних ставок і соціальних гарантій працівників.

Таким чином, проведений розрахунок фонду оплати праці свідчить про раціональну структуру персоналу та обґрунтований рівень витрат на оплату праці, що забезпечує ефективне функціонування виробництва та створює передумови для стабільної роботи підприємства.

4.5 Розрахунок витрат на енергоносії

Розрахунок витрат на енергоносії виконано на підставі даних щодо річного споживання енергетичних ресурсів та діючих тарифів, результати якого наведені у таблиці 4.5. Врахування витрат на енергоносії є важливим елементом формування собівартості продукції, оскільки енергетичні ресурси забезпечують функціонування технологічного обладнання, освітлення та інші виробничі потреби.

Основним видом енергетичних ресурсів у проектованому виробництві є електроенергія, яка використовується для забезпечення роботи технологічного обладнання, транспортних засобів, систем вентиляції та освітлення виробничих приміщень. Річне споживання електроенергії становить 38,536 тис. кВт·год, що відповідає прийнятому рівню механізації та автоматизації виробничого процесу.

Для розрахунку вартості електроенергії прийнято тариф у розмірі 15,50 грн за 1 кВт·год. У результаті загальна вартість електроенергії становить 597,31 тис. грн на рік. Отримане значення включає витрати як на технологічні, так і на побутові потреби підприємства.

Табл. 4.5 Розрахунок вартості електроенергії

№	Напрявленн використання	Одиниці	Споживання на рік	Тариф	Сума,
	Електроенергія:		за рік	грн.	тис. грн.
1	на технологічні цілі та побутові потреби	тис. кВт-год	38,536	15,50	597,31

Витрати на інші види енергоносіїв, зокрема пару та воду на технологічні потреби, у даному проекті не передбачені або є незначними, що обумовлено особливостями технологічного процесу виготовлення корпусних меблів, який не потребує використання парових установок або значних обсягів води.

Слід зазначити, що рівень витрат на електроенергію залежить від ефективності використання обладнання, ступеня його завантаження, а також впровадження енергозберігаючих технологій. У зв'язку з цим доцільним є застосування сучасного енергоефективного обладнання, оптимізація режимів роботи машин та використання систем автоматичного керування енергоспоживанням.

Розрахунок витрат на енергоносії виконано відповідно до чинних нормативних документів, зокрема вимог енергетичного законодавства України та методичних рекомендацій щодо планування витрат у промисловості.

Таким чином, витрати на електроенергію становлять суттєву складову загальновиробничих витрат і мають значний вплив на формування собівартості продукції, що обумовлює необхідність їх раціонального використання та постійного контролю.

4.6 Розрахунок собівартості продукції та основних техніко-економічних показників

Розрахунок собівартості продукції є завершальним етапом економічної частини, який базується на узагальненні всіх попередньо визначених витрат: вартості сировини та матеріалів, фонду оплати праці, амортизаційних відрахувань, витрат на енергоносії та інших виробничих витрат. Отримані результати дозволяють оцінити економічну ефективність проектного виробництва та визначити рівень рентабельності продукції.

Відповідно до виконаних розрахунків, основною складовою собівартості є витрати на сировину та матеріали, які становлять 17218,59 тис. грн на річну програму. Фонд оплати праці працівників складає 7421,33 тис. грн, що відображає трудомісткість виробництва та рівень оплати праці персоналу.

Амортизаційні відрахування разом із витратами на ремонт обладнання становлять 918,01 тис. грн, що забезпечує відшкодування вартості основних виробничих фондів та підтримання їх у працездатному стані. Витрати на електроенергію складають 597,31 тис. грн, що характеризує енергомісткість виробництва.

Крім того, враховуються загальновиробничі витрати, які включають витрати на управління виробництвом, утримання виробничих приміщень,

обслуговування обладнання та інші непрямі витрати. Їх величина приймається у відсотковому відношенні до фонду оплати праці відповідно до галузевих нормативів.

Табл. 4.6 Кошторис виробничої собівартості продукції

№		На один.	На програму
з/п	Статті витрат	грн.	тис. грн.
	Випуск пеналів до спальні	—	2400
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	7174,41	17218,59
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	2346,40	5631,36
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	516,21	1238,90
4	Розподілені загальновиробничі витрати	1788,58	4292,58
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)		
6	Виробнича собівартість	11825,60	28381,43
7	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	1244,56	2986,95
8	Повна собівартість	13070,16	31368,38
9	Прибуток до оподаткування	3294,82	7907,56
10	Відпускна ціна без ПДВ	16364,98	39275,94
	Ціна заокруглена	6550,00	31440,00
	Розрахунок розподілених витрат		
	Оплата допоміжних робітників	1287,168	
	Оплата керівників та службовців	502,800	
	Амортизація та витрати на ремонт	918,010	
	Вартість електроенергії	597,310	
	Коефіцієнт на розподілені витрати	0,77	
	Загальновиробничі витрати	4292,582	

У результаті сумування всіх витрат визначено загальну виробничу собівартість продукції, яка становить 26155,24 тис. грн на річну програму. Повна собівартість з урахуванням адміністративних та збутових витрат є дещо вищою, однак у даному розрахунку основна увага приділяється виробничій складовій.

Собівартість одиниці продукції визначається шляхом ділення загальної суми витрат на обсяг виробництва:

$$26155,24 / 2400 = 10898,02 \text{ грн/виріб}$$

Отриманий показник характеризує витрати підприємства на виготовлення одного пеналу та є основою для формування відпускної ціни продукції.

Для оцінки економічної ефективності виробництва визначається рівень прибутку та рентабельності. При встановленні відпускної ціни з урахуванням нормативної рентабельності на рівні 15–20% підприємство може забезпечити стабільний прибуток та окупність інвестицій у проєктований цех.

Важливим техніко-економічним показником є також матеріаломісткість та трудомісткість продукції. Висока частка матеріальних витрат (понад 60% у структурі собівартості) свідчить про необхідність раціонального використання сировини та впровадження ресурсозберігаючих технологій. Трудомісткість виробництва визначає потребу у трудових ресурсах та впливає на рівень продуктивності праці.

Таким чином, проведений розрахунок собівартості продукції підтверджує економічну доцільність проектування нового технологічного процесу, дозволяє оцінити рівень витрат виробництва та створює основу для подальшого аналізу ефективності діяльності підприємства.

4.7 Розрахунок економічної ефективності проекту та показників рентабельності

Розрахунок економічної ефективності проектного цеху виконується з метою визначення доцільності інвестицій у створення нового виробництва, оцінки рівня прибутковості та терміну окупності вкладених коштів. Основою для розрахунків є отримані у попередніх підрозділах показники собівартості продукції, вартості основних виробничих фондів та обсягу випуску продукції.

Виробнича собівартість річної програми становить 26155,24 тис. грн, при обсязі виробництва 2400 виробів. Таким чином, собівартість одиниці продукції дорівнює 10898,02 грн. Для забезпечення економічної доцільності виробництва встановлюється відпускна ціна продукції з урахуванням нормативної рентабельності.

Табл. 4.7 Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг випуску пеналів до спальні	шт	2400
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	7174,41
3	Чисельність ПВП	осіб	19
4	Виробіток продукції на одного працівника ПВП	шт	126
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	грн.	390596,21
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	7907,56

Висновок

	Результати виконаних розрахунків засвідчують, що даний інвестиційний проект створює нових робочих місць	19	шт
	і забезпечує, на основі застосування передової технології меблевого виробництва, прибуток від реалізації продукції на рік в сумі	7907,56	тис. грн.

Приймаючи рівень рентабельності продукції на рівні 20%, визначається відпускна ціна одного виробу: $10898,02 \times 1,20 = 13077,62$ грн

Річний дохід від реалізації продукції при даній ціні становить: $13077,62 \times 2400 = 31386,29$ тис. грн

Валовий прибуток підприємства визначається як різниця між доходом від реалізації та виробничою собівартістю: $31386,29 - 26155,24 = 5231,05$ тис. грн

Отриманий прибуток свідчить про економічну доцільність впровадження проекту та можливість отримання стабільного фінансового результату.

Важливим показником є рівень рентабельності виробництва, який визначається як відношення прибутку до собівартості продукції:

$$R = (5231,05 / 26155,24) \times 100\% \approx 20\%$$

Це підтверджує відповідність прийнятого рівня рентабельності розрахунковим даним та свідчить про ефективність виробництва.

Для оцінки ефективності використання основних виробничих фондів визначається показник фондівіддачі:

$$\text{Фондівіддача} = 31386,29 / 3076,47 \approx 10,20 \text{ грн/грн}$$

Це означає, що кожна гривня вкладених у виробництво основних фондів приносить понад 10 грн доходу, що є високим показником ефективності.

Термін окупності інвестицій визначається як відношення вартості основних виробничих фондів до річного прибутку: $T = 3076,47 / 5231,05 \approx 0,59$ року

Таким чином, термін окупності становить менше одного року, що свідчить про високу інвестиційну привабливість проекту.

Додатково можна відзначити, що при підвищенні рівня завантаження обладнання або оптимізації витрат виробництва можливе подальше зростання прибутку та зниження собівартості продукції, що ще більше покращить економічні показники підприємства.

Таким чином, проведений розрахунок економічної ефективності підтверджує доцільність впровадження проектного цеху, забезпечує високий рівень рентабельності та короткий термін окупності інвестицій, що відповідає сучасним вимогам ефективного виробництва.

4.8 Аналіз структури собівартості та резерви зниження витрат

Аналіз структури собівартості продукції є важливим етапом економічного обґрунтування, оскільки дозволяє визначити основні статті витрат, їх частку у загальній собівартості та виявити резерви підвищення ефективності виробництва. На основі виконаних розрахунків встановлено, що загальна виробнича собівартість річної програми становить 26155,24 тис. грн.

Найбільшу частку у структурі собівартості займають витрати на сировину та матеріали, які становлять 17218,59 тис. грн, або близько 65,8% від загальної суми витрат. Така висока матеріаломісткість є характерною для меблевого виробництва та обумовлена значними обсягами використання плитних матеріалів, крайки та фурнітури.

Другою за значенням статтею витрат є фонд оплати праці, який становить 7421,33 тис. грн, або близько 28,4% собівартості. Це свідчить про значну роль трудових ресурсів у формуванні вартості продукції та необхідність підвищення продуктивності праці.

Витрати на амортизацію та ремонт обладнання становлять 918,01 тис. грн, або 3,5% від загальної собівартості. Відносно невелика частка цих витрат пояснюється ефективним використанням обладнання та його достатнім ресурсом.

Витрати на електроенергію становлять 597,31 тис. грн, або 2,3% собівартості, що є типовим для підприємств із середнім рівнем енергоспоживання. (рис. 4.1.)

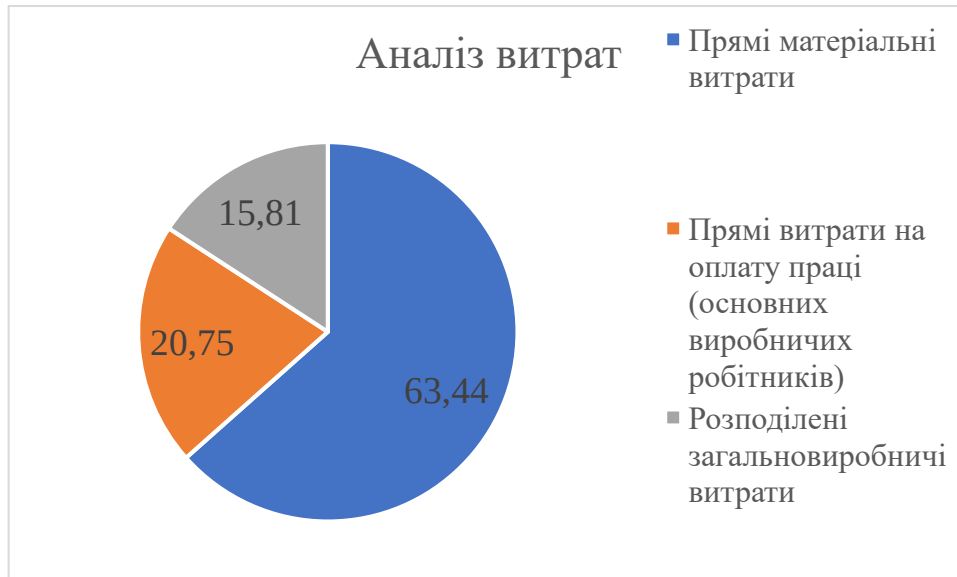


Рис. 4.1. Розподіл та аналіз основних витрат

Проведений аналіз дозволяє визначити основні резерви зниження собівартості продукції. Найбільший потенціал економії зосереджений у сфері матеріальних витрат. Зменшення відходів при розкрої плитних матеріалів, оптимізація карт розкрою, використання вторинної сировини та впровадження сучасних технологій обробки дозволяють суттєво знизити витрати.

Другим важливим напрямом є підвищення продуктивності праці. Це може бути досягнуто шляхом автоматизації окремих операцій, впровадження більш продуктивного обладнання, оптимізації організації праці та підвищення кваліфікації персоналу. Резерви економії також існують у сфері енергоспоживання. Використання енергоефективного обладнання, оптимізація режимів його роботи, а також впровадження систем енергоменеджменту дозволяють знизити витрати на електроенергію.

Крім того, важливим напрямом є оптимізація витрат на обслуговування та ремонт обладнання шляхом впровадження систем планово-попереджувального ремонту, що дозволяє зменшити простой та витрати на аварійні ремонти.

Таким чином, аналіз структури собівартості продукції показує, що основні резерви підвищення економічної ефективності виробництва пов'язані зі зниженням матеріальних витрат, підвищенням продуктивності праці та раціональним використанням енергетичних ресурсів. Реалізація цих заходів дозволить зменшити собівартість продукції та підвищити конкурентоспроможність підприємства.

4.9 Висновки до розділу 4

У четвертому розділі бакалаврської роботи виконано комплексний економічний аналіз проектного виробництва корпусних меблів на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ» та обґрунтовано доцільність впровадження нового технологічного процесу.

На основі вихідних даних встановлено, що річна виробнича програма становить 2400 виробів, при однозмінному режимі роботи (250 днів на рік), що забезпечує стабільне функціонування виробництва та раціональне використання ресурсів. Визначено, що загальна кількість обладнання складає 7 одиниць, а чисельність персоналу – 19 осіб, що відповідає масштабам виробництва.

Розрахунок вартості основних виробничих фондів показав, що загальний обсяг інвестицій у створення цеху становить 3076,47 тис. грн. При цьому річна сума амортизаційних відрахувань складає 918,01 тис. грн, що забезпечує відшкодування вартості обладнання та підтримання його у працездатному стані.

Встановлено, що матеріальні витрати є домінуючими у структурі собівартості та становлять 17218,59 тис. грн на річну програму, або близько 65,8%. Фонд оплати праці складає 7421,33 тис. грн (28,4%), витрати на амортизацію – 918,01 тис. грн (3,5%), а витрати на електроенергію – 597,31 тис. грн (2,3%).

Загальна виробнича собівартість продукції становить 26155,24 тис. грн, що відповідає собівартості одного виробу на рівні 10898,02 грн. При встановленні відпускної ціни з урахуванням рентабельності 20% ціна реалізації становить 13077,62 грн за виріб.

Річний дохід від реалізації продукції становить 31386,29 тис. грн, а прибуток – 5231,05 тис. грн. Рівень рентабельності виробництва складає 20%, що відповідає сучасним вимогам до ефективності виробничої діяльності.

Показник фондівіддачі становить 10,20 грн/грн, що свідчить про ефективне використання основних виробничих фондів. Термін окупності інвестицій складає 0,59 року, що є дуже високим показником і підтверджує інвестиційну привабливість проекту.

Проведений аналіз структури собівартості дозволив визначити основні резерви підвищення ефективності виробництва, серед яких ключовими є зниження матеріальних витрат, оптимізація використання сировини, підвищення продуктивності праці та впровадження енергоефективних технологій.

Таким чином, результати економічних розрахунків підтверджують доцільність впровадження проектного цеху, його високу економічну ефективність, конкурентоспроможність продукції та можливість отримання стабільного прибутку в умовах сучасного ринку.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У бакалаврській роботі виконано комплексне обґрунтування та розроблення проєкту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ». Робота охоплює техніко-економічні, технологічні, організаційні та безпекові аспекти функціонування виробництва.

У першому розділі доведено доцільність розширення виробничої діяльності підприємства шляхом впровадження нового напрямку – виготовлення корпусних меблів щитової конструкції. Встановлено, що підприємство має необхідні передумови для розвитку: виробничі площі 360 м², сформовану матеріально-технічну базу та стабільну динаміку зростання доходів. Водночас виявлено потребу у підвищенні ефективності виробництва, що обумовлює необхідність впровадження нового технологічного процесу.

У другому розділі розроблено технологічну частину проєкту. Визначено приведену річну програму виробництва на рівні 2400 виробів. Обґрунтовано конструкцію виробу – пеналу для спальні з рамково-тахлевими фасадами. Проведено розрахунок норм витрат матеріалів, які становлять 17218,59 тис. грн на річну програму. Сформовано технологічний процес виготовлення виробу, підібрано комплект обладнання у кількості 7 одиниць із сумарною потужністю 30,40 кВт.

Встановлено, що середній рівень завантаження обладнання становить 62,83%, що забезпечує резерв виробничих потужностей. Розрахована необхідна площа цеху становить 97,60 м² при наявній площі 360 м², що дає коефіцієнт використання площі 0,27 та підтверджує наявність значного резерву для розвитку. Визначено чисельність персоналу – 19 осіб, що забезпечує ефективну організацію виробництва.

У третьому розділі проведено аналіз умов праці та розроблено заходи з охорони праці і захисту довкілля. Встановлено основні небезпечні фактори: механічні, фізичні та хімічні. Запропоновано комплекс заходів щодо їх усунення, включаючи впровадження систем аспірації, вентиляції, зниження шуму, підвищення рівня механізації та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Розроблено екологічні заходи щодо раціонального використання відходів, зниження викидів та енергозбереження.

У четвертому розділі виконано економічну оцінку проєкту. Визначено, що загальна вартість основних виробничих фондів становить 3076,47 тис. грн, а річна сума амортизаційних відрахувань – 918,01 тис. грн. Загальна виробнича собівартість продукції складає 26155,24 тис. грн, що відповідає 10898,02 грн на один виріб.

При встановленні рентабельності на рівні 20% ціна реалізації становить 13077,62 грн за виріб. Річний дохід від реалізації продукції складає 31386,29 тис. грн, а прибуток – 5231,05 тис. грн. Термін окупності інвестицій становить 0,59 року, що свідчить про високу економічну ефективність проєкту.

Аналіз структури собівартості показав, що основну частку витрат (65,8%) становлять матеріальні ресурси, що визначає основні напрями підвищення

ефективності виробництва, зокрема оптимізацію використання матеріалів, зниження відходів та впровадження ресурсозберігаючих технологій.

Таким чином, розроблений проєкт машинного цеху є технічно обґрунтованим, економічно ефективним та відповідає сучасним вимогам організації меблевого виробництва. Його впровадження дозволить підприємству розширити асортимент продукції, підвищити конкурентоспроможність, забезпечити стабільний прибуток та створити передумови для подальшого розвитку.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами виконаної бакалаврської роботи розроблено комплекс практичних рекомендацій щодо впровадження проєктованого машинного цеху на ТзОВ «ДОБРИ МЕБЛІ», підвищення ефективності виробництва, покращення якості продукції та забезпечення безпечних умов праці.

Першочергово підприємству доцільно впровадити розроблений технологічний процес виготовлення корпусних меблів із річною програмою 2400 виробів, що дозволить розширити асортимент продукції та вийти на нові сегменти ринку. Організація виробництва за потоково-послідовним принципом із використанням сучасного обладнання забезпечить стабільність якості продукції та зниження виробничих витрат.

З метою підвищення ефективності використання матеріалів рекомендується впровадити оптимізовані карти розкрою плитних матеріалів із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення. Це дозволить зменшити відходи виробництва, які на даний момент становлять 27,735 м³ на річну програму, та підвищити коефіцієнт використання сировини.

Доцільним є впровадження системи контролю якості на всіх етапах виробництва – від вхідного контролю матеріалів до перевірки готової продукції. Це дозволить зменшити кількість браку, знизити втрати та підвищити конкурентоспроможність продукції.

У сфері організації праці рекомендується забезпечити рівномірне завантаження обладнання, яке на даний момент становить у середньому 62,83%, що створює резерв для збільшення обсягів виробництва. При зростанні попиту доцільно підвищити виробничу програму без значних додаткових інвестицій.

Для підвищення продуктивності праці необхідно впроваджувати елементи автоматизації виробничих процесів, зокрема використання обробних центрів із числовим програмним керуванням, а також удосконалювати організацію робочих місць відповідно до ергономічних вимог.

З метою зниження витрат на енергоносії рекомендується застосовувати енергоефективне обладнання, оптимізувати режими його роботи та впровадити системи контролю енергоспоживання. Це дозволить зменшити витрати на електроенергію, які становлять 597,31 тис. грн на рік.

У сфері охорони праці доцільно впровадити сучасні системи аспірації та вентиляції, що забезпечують зниження запиленості повітря та покращення умов праці. Необхідно також забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, організувати регулярне навчання та інструктажі з техніки безпеки.

З екологічної точки зору рекомендується організувати систему збору, сортування та повторного використання деревинних відходів, що дозволить зменшити негативний вплив виробництва на довкілля та підвищити ресурсоефективність підприємства.

Економічно доцільним є впровадження розробленого проекту, оскільки термін окупності інвестицій становить 0,59 року, а рівень рентабельності – 20%. Це свідчить про високу ефективність виробництва та можливість отримання стабільного прибутку.

Таким чином, реалізація запропонованих практичних рекомендацій дозволить підвищити техніко-економічні показники діяльності підприємства, забезпечити якість продукції, покращити умови праці та сприяти сталому розвитку виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дячун З.Й., Бугасенко Я.П. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів. – Львів: НЛТУ України, 1989. – 99 с.
2. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. – Львів: НЛТУ України, ТзОВ «Крайна-ангелят», 2010. – 305 с.
3. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: лабораторний практикум. – Львів: НЛТУ України, 2008. – 128 с.
4. Гайда С.В. Проектування меблевих виробів: навч. посібник. – Львів: НЛТУ України, 2012. – 280 с.
5. Гайда С.В. Методичні вказівки для виконання розрахункових робіт з курсу «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2015. – 44 с.
6. Гайда С.В. Матеріали для виготовлення виробів з деревини: навч. посібник. – Львів: ВМС, 2000. – 160 с.
7. Гайда С.В. Методика лабораторних робіт з дисципліни «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2015. – 35 с.
8. Гайда С.В. Практичні задачі з курсу «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2018. – 44 с.
9. Вінтонів І.С., Сопушинський І.М., Тайпінгер А. Деревинознавство: навч. посібник. – Львів: Апріорі, 2007. – 312 с.
10. Артемчук В.В., Заяць І.М. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування. – Львів: НЛТУ України, 1990. – 120 с.
11. Якуба М.М. Методичні вказівки з розробки економічної частини дипломних проектів. – Львів: УАД, 2014. – 52 с.
12. Сомар І.В., Сторожук В.М., Соколовський А.А. Охорона праці в деревообробній галузі: методичні вказівки. – Львів: УкрДЛТУ, 2013. – 79 с.
13. Сторожук В.М. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломних робіт. – Львів: НЛТУ України, 2017. – 12 с.
14. ДСТУ EN 527-1:2019. Меблі офісні. Столи. Розміри.
15. ДСТУ EN 527-2:2019. Меблі офісні. Столи. Механічні вимоги.
16. ДСТУ EN 527-3:2019. Меблі офісні. Методи випробувань.
17. ДСТУ ISO 12100:2015. Безпечність машин. Загальні принципи проектування.
18. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги.
19. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги.
20. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Підприємства деревообробної промисловості.
21. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
22. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціювання.
23. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
24. ДСН 3.3.6.037-99. Норми виробничого шуму.
25. НАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці під час обробки деревини.
26. Закон України «Про охорону праці».
27. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
28. ДСТУ EN 14322:2018. Плити ламіновані.
29. ДСТУ EN 622-5:2018. Деревоволокнисті плити.
30. ДСТУ EN 204:2017. Клеї для деревини. Класифікація.
31. ДСТУ ГОСТ 16371:2016. Меблі. Загальні технічні умови.
32. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Корпусні вироби. – Київ: КМА, 2007. – 387 с.
33. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Гратчасті та м'які вироби. – Київ: КМА, 2011. – 482 с.
34. Дячун З.Й. Основи взаємозамінності в конструюванні меблів. – Львів: Афіша, 2002. – 134 с.

ДОДАТКИ

Специфікації для корпусного меблевого виробу

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

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

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

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ПС.06.00.00.СК	Шухляда	1	
				Складальні одиниці		
A 4		1	БР.ПВ.ПС.06.01.00.	Бокова стінка	2	
A 4		2	БР.ПВ.ПС.06.02.00.	Задня стінка	1	
A 4		3	БР.ПВ.ПС.06.03.00.	Передня стінка	1	
A 4		4	БР.ПВ.ПС.06.04.00.	Накладка	1	
				Деталі		
A 4		5	БР.ПВ.ПС.06.00.01.	Дно ДВП – 4	1	
				488 × 450 × 4,0		
				Інші вироби		
				Стяжка гвинтова	2	
				Конфірмат	4	
				Ø 8,5 × 65		
				Шкант Ø 8× 30	4	
				п/м ДСТУ 2695-83		

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ПС.06.03.00.СК	Складальна одиниця	1	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ПС. 06.03.01.	Основа		
				ДСП, ДСТУ10632:2014		
				452 × 135 × 18	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ПС. 06.03.02.	Крайка поздовжня		
				Синтетичний рулонний		
A 4		3.		матеріал ПВХ		
				452 × 18 × 0,5	1	
З м	Лист	№ докум.	Підп ис	Дата	БР.ПВ.ПС.06.03.00.СК	
Розроб.	Заплатинський Л.В.				Стінка передня шухляди	Літера
Перевір.						Лист
Прийняв	Гайда С.В.					Листів
						1
						1
						НЛТУ України
						Ст. гр. ДТ-42

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Назва	Кількість	Примітка
				<u>Документація</u>		
		1	В-т форматно-розкрійний	PUMA-32B	1	
		2	Верстат личкувальний	RAPID-RX	2	
		3	Верстат свердлильно-присадний	F-39-N	3	
		4	Обробний центр	BHC-550	4	
		5	Верстат вусовий	WW-300	5	
		6	Прес рамка	PP-90	6	
		7	Вайма	STH-ORA	7	
		8	Вхідний контроль	PM	1	
		9	Складання фасадних поверхонь	PM	1	
		10	Складання шухляди	PM	1	
		11	Складання корпусу виробу	PM	1	
		12	Кріплення задньої стінки	PM	1	
		13	Навішування дверей	PM	1	
		14	Встановлення шухляди та полиць	PM	1	
		15	Технічний контроль готової продукції	PM	1	
		16	Пакування продукції в розібраному вигляді	PM	1	
				БР.ПВ.ПС.2026.00.00.00.ПЦ		
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Обладнання цеху	
Розроб.		Заплатинський Л.В.				
Перевір.		Гайда С.В.				
Н.контр.						
Затверд.						
					Літера	Лист
						Листів
					НЛТУ України	
					Ст. гр. ДТ-42	

Форма №1 Розрахунок норм витрат деревних матеріалів на виготовлення одного виробу																
Найменування деталей	Позначення деталі за специфікацією	Кількість деталей на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа комплекту деталей в чистоті м³/м²	Розміри заготовок, мм			Стандарт на товщина пиломатеріалів, мм	Об'єм або площа комплекту одиниць заготовки м³/м²	Процент технологічних відходів заготовки П т.в. %	Об'єм або площа комплекту з врахуванням технологічних відходів м³/м²	Процент корисного виходу заготовки при розкрію П к.в. %	Норма витрат деревних матеріалів на комплект одиниць 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
Виріб				1950	550	500										
Двері (тахля)	05.00.01.	1	MDF: 10.	830	430	10	0,00357	835	435	10	10	0,00363	2	0,00371	92	0,00403
Накладка (тахля)	06.01.01.	1	MDF: 10.	100	430	10	0,00043	105	435	10	10	0,00046	2	0,00047	92	0,00051
Двері (тахля)	07.00.01.	1	MDF: 10.	594	430	10	0,00255	599	435	10	10	0,00261	2	0,00266	92	0,00289
							0,00655					0,00669		0,00683		0,00743
Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП: 18.	1940	496	18	0,03464	1940	496	18	18	0,03464	2	0,03535	92	0,03842
Стінка гориз.	02.00.01.	4	ДСП: 18.	514	496	18	0,01836	514	496	18	18	0,01836	2	0,01873	92	0,02036
Цоколь	03.00.01.	1	ДСП: 18.	514	90	18	0,00083	514	90	18	18	0,00083	2	0,00085	92	0,00092
Полиця	04.00.01.	2	ДСП: 18.	514	460	18	0,00851	514	460	18	18	0,00851	2	0,00869	92	0,00944
							0,06234					0,06234		0,06361		0,06914
Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП: 18.	450	135	18	0,00219	450	135	18	18	0,00219	2	0,00223	92	0,00243
Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП: 18.	452	135	18	0,00220	452	135	18	18	0,00220	2	0,00224	92	0,00244

							0,00438					0,00438		0,00447		0,00486
Крайка корпусу	01.00.02.	2	PCV:0,6.	1940	18	0,5	3,880	2020	23	0,5	0,5	4,04000	3	4,16495	97	4,294
Крайка корпусу	01.00.03.	4	PCV:0,6.	496	18	0,5	1,984	576	23	0,5	0,5	2,30400	3	2,37526	97	2,449
Крайка корпусу	02.00.02.	4	PCV:0,6.	514	18	0,5	2,056	594	23	0,5	0,5	2,37600	3	2,44948	97	2,525
Крайка корпусу	02.00.03.	0	PCV:0,6.	496	18	0,5	0,000	576	23	0,5	0,5	0,00000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	03.00.02.	1	PCV:0,6.	514	18	0,5	0,514	594	23	0,5	0,5	0,59400	3	0,61237	97	0,631
Крайка корпусу	03.00.03.	0	PCV:0,6.	90	18	0,5	0,000	170	23	0,5	0,5	0,00000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	04.00.02.	2	PCV:0,6.	514	18	0,5	1,028	594	23	0,5	0,5	1,18800	3	1,22474	97	1,263
Крайка корпусу	04.00.03.	4	PCV:0,6.	460	18	0,5	1,840	540	23	0,5	0,5	2,16000	3	2,22680	97	2,296
							11,302					12,66200		13,054		13,457
Крайка шухляд	06.02.02.	2	PCV:0,6.	450	18	0,5	0,900	530	23	0,5	0,5	1,06000	3	1,09278	97	1,127
Крайка шухляд	06.02.03.	2	PCV:0,6.	135	18	0,5	0,270	215	23	0,5	0,5	0,43000	3	0,44330	97	0,457
Крайка шухляд	06.03.02.	2	PCV:0,6.	452	18	0,5	0,904	532	23	0,5	0,5	1,06400	3	1,09691	97	1,131
Крайка шухляд	06.03.03.	0	PCV:0,6.	135	18	0,5	0,000	215	23	0,5	0,5	0,00000	3	0,00000	97	0,000
Крайка шухляд																
Крайка шухляд																
Крайка шухляд																
Крайка шухляд																

							2,074						2,554		2,633		2,714
Профіль MDF	05.00.02.	2	pr MDF	910	50	22	1,820	910	50	22	22		1,820	3	1,876	97	1,934
Профіль MDF	05.00.03.	2	pr MDF	510	50	22	1,020	510	50	22	22		1,020	3	1,052	97	1,084
Профіль MDF	06.00.02.	2	pr MDF	180	50	22	0,360	180	50	22	22		0,360	3	0,371	97	0,383
Профіль MDF	06.00.03.	2	pr MDF	510	50	22	1,020	510	50	22	22		1,020	3	1,052	97	1,084
Профіль MDF	07.00.02.	2	pr MDF	674	50	22	1,348	674	50	22	22		1,348	3	1,390	97	1,433
Профіль MDF	07.00.04.	2	pr MDF	510	50	22	1,020	510	50	22	22		1,020	3	1,052	97	1,084
							6,588						6,588		6,792		7,002
Задня стінка	00.00.01.	1	ДВП	1932	542	4	0,00419	2012	542	4	4		0,00436	2	0,00445	90	0,00495
Дно шухляди	00.00.02.	1	ДВП	488	450	4	0,00088	568	450	4	4		0,00102	2	0,00104	90	0,00116
Дно шухляди	00.00.03.																
ДВП:4.0мм							0,00507						0,00538		0,00549		0,00610
ДСП:18,0мм							0,06672						0,06672		0,06809		0,07401
PCV:0,6.							13,376						15,216		15,687		16,172
pr MDF							6,588						6,588		6,792		7,002
MDF:10 мм							0,00357						0,00363		0,00371		0,00403

Форма №4. Баланс деревних матеріалів і відходів на 1000 виробів

Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів, м³				Розкрій деревинних матеріалів, м³			Технологічні і відходи, м³		Обробка чорнових заготовок, м³				Обробка чистових заготовок, м³				Всього відходів на 1000 виробів, м³			
	Об'єм деревинних матеріалів	Об'єм заготовок з урахуванням	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ДВП	6,10 5	5,49 4	5,38 4	5,06 7	0,61 0	0,51 9	0,09 2	0,11 0	0,11 0	0,31 7	0,06 3	0,03 2	0,22 2	0,24 4	0,00 0	0,24 4	0,00 0	1,282	0,692	0,368	0,22 2
ДСП лам.	74,0 07	68,0 87	66,7 25	66,7 25	5,92 1	5,03 2	0,88 8	1,36 2	1,36 2	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	2,96 0	0,00 0	2,96 0	0,00 0	10,24 3	6,394	3,848	0,00 0
PCV:0,6.	0,14 9	0,14 4	0,14 0	0,12 3	0,00 4	0,00 4	0,00 0	0,00 4	0,00 4	0,01 7	0,01 7	0,00 0	0,00 0	0,00 6	0,00 6	0,00 0	0,00 0	0,032	0,032	0,000	0,00 0
pr MDF	5,60 1	5,43 3	5,27 0	5,27 0	0,16 8	0,16 8	0,00 0	0,16 3	0,16 3	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,22 4	0,22 4	0,00 0	0,00 0	0,555	0,555	0,000	0,00 0
MDF:10 мм	0,00 3	0,00 3	0,00 3	0,00 3	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,00 0	0,000	0,000	0,000	0,00 0
Разом:	80,2 61	73,7 25	72,2 49	71,9 15	6,53 6	5,55 6	0,98 0	1,47 6	1,47 6	0,33 4	0,33 4	0,00 0	0,00 0	3,21 0	0,00 6	3,20 4	0,00 0	11,55 6	7,118	4,216	0,22 2
На програму	2400 ,00																	27,73 5	17,084	10,118	0,53 3

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	Всього на виріб	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клей ПВАД (Йоват)	Холодний	Вручну	Шкант	ДСП	24	1	18	25	0,011			0,01080
												0,01080

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 ПВАД (Йоват)	кг/м ²	Холодний	Вручну	тв.л.п.	3	0,01080	0,38200	0,00413

Форма №15. Розрахунок норм витрат фурнітури та інших купованих деталей і вузлів									
Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ДСТУ	Габаритні розміри, мм			Площа деталей, м ²	Коефіцієнт технологічних витрат	Норматив витрат на виріб шт./м ²
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шкант Ø 8 × 30	24	бук	Каталог BLUM	30	8	8	0,00024	1,01	24,24
Стяжка ексцент. 59 × 15	12	метал	Каталог BLUM	59	15	6	0,00089	1,01	12,12
Завіси 96 × 25	4	метал	Каталог BLUM	96	25	13	0,00240	1,01	4,04
Ручки 400 × 28	3	пластм	Каталог BLUM	400	28	28	0,01120	1,01	3,03
Опори 30 × 10	4	пластм	Каталог BLUM	30	10	12	0,00030	1,01	4,04
Полицетримачі Ø 4 × 20	8	метал	Каталог BLUM	20	4	4	0,00008	1,01	8,08
Напрямні 450 × 24	1	метал	Каталог BLUM	450	24	14	0,01080	1,01	1,01
Шпонка Двотавр 20 × 12	24	пластм	Каталог BLUM	20	12	12	0,00024	1,01	24,24

Форма 16. Розрахунок норм витрат металевих виробів

Найменування вузлів і видів робіт	Найменування металевих виробів	Стандарт на металеві вироби	Розміри металевих виробів, мм		Кількість, шт.		Вага 1000 шт. згідно ДСТУ, кг.	Вага металевих виробів на виріб, кг.	Коефіцієнт враховуючи процент технологічних відходів	Норма витрат металевих виробів на виріб
			довжина	діаметр	на вузол	на виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дно шухляд	Шурупи Ø 2,5 × 16	1145-80.	16	2,5	20	20	0,779	0,0156	1,05	0,0164
Стінка задня	Шурупи Ø 2,5 × 13	1145-80.	13	2,5	56	56	10,651	0,5965	1,05	0,6263
Гвинт ручка	Гвинт Ø 4 × 35	Каталог	35	4	2	8	0,968	0,0077	1,05	0,0081
Завіси дверей	Шурупи Ø 3,5 × 16	1145-80	16	3,5	2	4	0,829	0,0033	1,05	0,0035
Стінка задня	Шайба Ø 5,5 × 2	1285-80	2	5,5	56	56	0,418	0,0234	1,05	0,0246

Форма №17. Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб					
Програма виробництва				2 400	
	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	ДСТ, ТУ або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрата матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	ДВП:4,0мм	м ³ .	2695-83.	0,0061	14,651
2	ДСП:18,0мм	м ³	10632:2009	0,0740	177,617
3	PCV:0,6.	м.п.	13-617-81	16,1718	38812,201
4	рг MDF	м.п.	13-617-81	7,0018	16804,336
5	MDF:10 мм	м3	13-617-82	0,0040	9,669
6	Клей ПВАД (Йоват)	кг	18992-80	0,0041	9,901
7	Шпонка двотавр	шт	4976-83	24,2400	58176,000
8	Шкант Ø 8 × 30	шт	ОН 08.103-65	24,2400	58176,000
9	Стяжка ексцент. 59 × 15	шт	Каталог	12,1200	29088,000
10	Завіси 96 × 25	шт	Каталог	4,0400	9696,000
11	Ручки 400 × 28	шт	Каталог	3,0300	7272,000
12	Опори 30 × 10	шт	Каталог	4,0400	9696,000
13	Полицетримачі Ø 4 × 20	шт	Каталог	8,0800	19392,000
14	Напрявні 450 × 24	шт	Каталог	1,0100	2424,000
15	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	1145-80.	12,1200	29088,000
16	Шурупи Ø 2,5 × 13	кг	1145-80.	4,0400	9696,000
17	Гвинт Ø 4 × 35	кг	Каталог	3,0300	7272,000
18	Шурупи Ø 3,5 × 16	кг	1145-80	4,0400	9696,000
19	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	1285-80	8,0800	19392,000

	2.5. Розрахунок норма часу на виконання операцій											
	Визначення продуктивності верстату для розкрою плит						2	PUMA-32B	70			
	Продуктивність даного верстату з підрізною пилкою визначаємо виходячи із змінної продуктивності 70 м ² - черех розкладання плит											
										Довж	Шир	Площа
		Пзм.=	72,75	шт./зм.		Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП:18.	1940	496	1,92
		Пзм.=	137,29	шт./зм.		Стінка гориз.	02.00.01.	4	ДСП:18.	514	496	1,02
		Пзм.=	3026,37	шт./зм.		Цоколь	03.00.01.	1	ДСП:18.	514	90	0,05
		Пзм.=	296,06	шт./зм.		Полиця	04.00.01.	2	ДСП:18.	514	460	0,47
		Пзм.=	392,27	шт./зм.		Двері (тахля)	05.00.01.	1	MDF:10.	830	430	0,36
		Пзм.=	3255,81	шт./зм.		Накладка (тахля)	06.01.01.	1	MDF:10.	100	430	0,04
		Пзм.=	548,12	шт./зм.		Двері (тахля)	07.00.01.	1	MDF:10.	594	430	0,26
		Пзм.=	1152,26	шт./зм.		Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП:18.	450	135	0,12
		Пзм.=	1147,16	шт./зм.		Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП:18.	452	135	0,12
		Пзм.=		шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,00
		Пзм.=		шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,00
		Пзм.=	133,70	шт./зм.		Задня стінка	00.00.01.	1	ДВП	1932	542	1,05
		Пзм.=	637,52	шт./зм.		Дно шухляди	00.00.02.	1	ДВП	488	450	0,22
		Пзм.=		шт./зм.		Дно шухляди	00.00.03.	0	0	0	0	0,00
					Визначення норм часу, с							
		t _{н.ч.}	791,79	с.		Стінка верт.						
		t _{н.ч.}	839,13	с.		Стінка гориз.						
		t _{н.ч.}	9,52	с.		Цоколь						
		t _{н.ч.}	194,56	с.		Полиця						
		t _{н.ч.}	73,42	с.		Двері (тахля)						
		t _{н.ч.}	8,85	с.		Накладка (тахля)						
		t _{н.ч.}	52,54	с.		Двері (тахля)						
		t _{н.ч.}	49,99	с.		Стінка шух.1 бок.						
		t _{н.ч.}	50,21	с.		Стінка шух.1 попер.						

		t _{н.ч.}		с.		0						
		t _{н.ч.}		с.		0						
		t _{н.ч.}	215,41	с.		Задня стінка						
		t _{н.ч.}	45,17	с.		Дно шухляди						
		t _{н.ч.}		с.		Дно шухляди						
			2330,58									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	2330,58	с.									
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	647,38		верс. год.								
Визначення продуктивності лінії для личкування крайок щитів							RAPID-RX					
			П _{зм.} =T _{зм.} *U*K _д *K _м *K _к /(I+Δ)			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 .								мм	м			
	П _{зм.}	146,57	шт./зм.		Крайка корпусу	01.00.02.	2	PCV:0,6.	1940	1,94		
	П _{зм.}	412,46	шт./зм.		Крайка корпусу	01.00.03.	4	PCV:0,6.	496	0,496		
	П _{зм.}	403,34	шт./зм.		Крайка корпусу	02.00.02.	4	PCV:0,6.	514	0,514		
	П _{зм.}	412,46	шт./зм.		Крайка корпусу	02.00.03.	0	PCV:0,6.	496	0,496		
	П _{зм.}	403,34	шт./зм.		Крайка корпусу	03.00.02.	1	PCV:0,6.	514	0,514		
	П _{зм.}	841,85	шт./зм.		Крайка корпусу	03.00.03.	0	PCV:0,6.	90	0,09		

	П _{3м.}	403,34	шт./3м.		Крайка корпусу	04.00.02.	2	PCV:0,6.	514	0,514		
	П _{3м.}	432,00	шт./3м.		Крайка корпусу	04.00.03.	4	PCV:0,6.	460	0,46		
	П _{3м.}	437,76	шт./3м.		Крайка шухляд	06.02.02.	2	PCV:0,6.	450	0,45		
	П _{3м.}	754,76	шт./3м.		Крайка шухляд	06.02.03.	2	PCV:0,6.	135	0,135		
	П _{3м.}	436,60	шт./3м.		Крайка шухляд	06.03.02.	2	PCV:0,6.	452	0,452		
	П _{3м.}	754,76	шт./3м.		Крайка шухляд	06.03.03.	0	PCV:0,6.	135	0,135		
	П _{3м.}		шт./3м.		Крайка шухляд	0	0	0	0	0		
	П _{3м.}		шт./3м.		Крайка шухляд	0	0	0	0	0		
	П _{3м.}		шт./3м.		Крайка шухляд	0	0	0	0	0		
	П _{3м.}		шт./3м.		Крайка шухляд	0	0	0	0	0		
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	392,98	с.									
	t _{н.ч.}	279,30	с.									
	t _{н.ч.}	285,61	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	71,40	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	142,81	с.									
	t _{н.ч.}	266,67	с.									
	t _{н.ч.}	131,58	с.									
	t _{н.ч.}	76,32	с.									
	t _{н.ч.}	131,93	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}		с.									

	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
		1778,60										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум.}	1778,60	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	494,055		верс. год.									
Визначення продуктивності Вайми для складання шухляд							STH-ORA					
			П _{зм.} =Т _{зм.} *К _д *m*n/t _ц , шт./зм.									
де Т _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
К _д -коефіцієнт використання робочого дня 0,9...0,94;												
n-число проміжків вайми;												
m-кількість виробів, що складаються у ваймі одночасно;												
t _ц -час циклу складання, хв.			20									
	П _{зм.}	67,68	шт./зм.									
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	425,53	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум.}	2553,19	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	709,220		верс. год.									

	Визначення продуктивності свердлильного верстату для свердління отворів								F-39-N			
				$P_{зм.} = T_{зм.} * 60 * m * K_d * K_m / t$, шт/зм.								
	де $T_{зм.}$ -тривалість зміни, хв.;											
	п-кількість гнізд або отворів у зготовці;											
	K_d -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K_m -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	m -кількість одночасно просвердлюваних у заготовці отворів або гнізд;											
	t-машинний час на виборку гніз, с.				17							
												отв
		$P_{зм.}$	59,1	шт./зм.		Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП:18.	1940	496	32
		$P_{зм.}$	236,3	шт./зм.		Стінка гориз.	02.00.01.	4	ДСП:18.	514	496	8
		$P_{зм.}$	236,3	шт./зм.		Цоколь	03.00.01.	1	ДСП:18.	514	90	8
		$P_{зм.}$		шт./зм.		Полиця	04.00.01.	2	ДСП:18.	514	460	0
		$P_{зм.}$	85,9	шт./зм.		Двері (тахля)	05.00.01.	1	MDF:10.	830	430	22
		$P_{зм.}$	472,7	шт./зм.		Накладка (тахля)	06.01.01.	1	MDF:10.	100	430	4
		$P_{зм.}$	472,7	шт./зм.		Двері (тахля)	07.00.01.	1	MDF:10.	594	430	4
		$P_{зм.}$	315,1	шт./зм.		Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП:18.	450	135	6
		$P_{зм.}$	315,1	шт./зм.		Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП:18.	452	135	6
		$P_{зм.}$	315,1	шт./зм.		0	0	0	0	0	0	6
		$P_{зм.}$	315,1	шт./зм.		0	0	0	0	0	0	6
		$P_{зм.}$		шт./зм.								28
				Визначення норм часу, с								
		$t_{н.ч.}$	974,91	с.								
		$t_{н.ч.}$	487,46	с.								
		$t_{н.ч.}$	121,86	с.								
		$t_{н.ч.}$		с.								
		$t_{н.ч.}$	335,13	с.								

		t _{н.ч.}	60,93	с.								
		t _{н.ч.}	60,93	с.								
		t _{н.ч.}	182,80	с.								
		t _{н.ч.}	182,80	с.								
		t _{н.ч.}	0,00	с.								
		t _{н.ч.}	0,00	с.								
			2406,81									
	Визначення норм часу, с											
	T _{сум.}	2406,81	с.									
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів											
	T ₁₀₀₀	668,56			верс. год.							
	Визначення продуктивності обробного центру											
				P _{зм.} = T _{зм.} * U * K _д * K _м * n / l								
	де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
	U-швидкість подачі, м/хв.;											
	n-число одночасно обробляємих деталей											
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	l _y -довжина фрезерування, м .											
												довж. Фр.
		P _{зм.}	42,86	шт./зм.		Двері (тахля)	05.00.01.	1	MDF:10.	830	430	2,520
		P _{зм.}	101,89	шт./зм.		Накладка (тахля)	06.01.01.	1	MDF:10.	100	430	1,060
		P _{зм.}	52,73	шт./зм.		Двері (тахля)	07.00.01.	1	MDF:10.	594	430	2,048
		P _{зм.}		шт./зм.								
		P _{зм.}		шт./зм.								
		P _{зм.}		шт./зм.								
		P _{зм.}		шт./зм.								
	Визначення норм часу, с											
		t _{н.ч.}	672,00	с.								

		t _{н.ч.}	282,67	с.								
		t _{н.ч.}	546,13	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			1500,80									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	672,00	с.									
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	186,67		верс. год.								
Визначення продуктивності пресу для складання фасаду									PP-90			
				П _{зм.} =T _{зм.} *60*m*K _д *K _м /n _о *t, шт/зм.								
	де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
	n-кількість елементів у виробі;											
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	mо - кількість одночасного складання ;				4							
	t-машинний час на складання, с.				1750							
												Площа
		П _{зм.}	35,5	шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,00
		П _{зм.}	71,1	шт./зм.		Накладка (тахля)	06.01.01.	1	MDF:10.	100	430	0,04
		П _{зм.}	53,3	шт./зм.		Двері (тахля)	07.00.01.	1	MDF:10.	594	430	0,26
		П _{зм.}		шт./зм.								
		П _{зм.}		шт./зм.								

		П _{зм.}		шт./зм.								
		П _{зм.}		шт./зм.								
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	0,00	с.								
		t _{н.ч.}	405,09	с.								
		t _{н.ч.}	540,12	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			945,22									
	T _{сум.}	945,22	с.									
		Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів										
		T ₁₀₀₀	262,56		верс. год.							
Визначення продуктивності верстату для вусування профілю								WW-300				
				П _{зм.} =T _{зм.} *60*m*K _д *K _м /n _о *t, шт/зм.								
	де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
	n-кількість елементів у виробі;											
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	m _о - кількість одночасних різів ;				2							
	t-машинний час на різі та фрезерування пазів, с.				220							
												Довжина різу
		П _{зм.}	141,4	шт./зм.		Профіль MDF	05.00.02.	2	pr MDF	674	50	70,00
		П _{зм.}	141,4	шт./зм.		Профіль MDF	05.00.03.	2	pr MDF	510	50	70,00

		П _{зм.}	141,4	шт./зм.		Профіль MDF	06.00.02.	4	pr MDF	80	50	70,00
		П _{зм.}	141,4	шт./зм.		Профіль MDF	06.00.03.	4	pr MDF	80	50	70,00
		П _{зм.}	141,4	шт./зм.		Профіль MDF	07.00.02.	2	pr MDF	80	50	70,00
		П _{зм.}	141,4	шт./зм.		Профіль MDF	07.00.04.	2	pr MDF	80	50	70,00
		П _{зм.}		шт./зм.								
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	407,41	с.								
		t _{н.ч.}	407,41	с.								
		t _{н.ч.}	814,81	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			1629,63									
	T _{сум.}	1629,63	с.									
		Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів										
		T ₁₀₀₀	452,67		верс. год.							
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат												
T'' ₁₀₀₀ T ₁₀₀₀ *(1+П/100), верстатогодини												
де П - процент технологічних втрат (береться в межах 2...8 % і величина його зменшується при наближенні технологічного процесу до кінця.												
Розраховуємо кількість верстатогодин на задану річну програму												
T _{пр.} =T'' ₁₀₀₀ *A _{річ.}			верс. год.									
де A _{річ.} -задана річна програма випуску виробів.												

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

		Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму									2400	шт
									Таблиця 1			
№ позиції	Назва обладнання	Марка	Потрібна кількість верстатогодин на 1000 виробів	Технологічні втрати, П, %	Потрібна к-сть верст. год. на 1000 виробів з урахування техн. втрат Т"1000	Потрібна кількість верстатогодин на річну програму Тпр, год	Річний номінальний час роботи обладнання Тн	Витрати робочого часу на обслуговування П, %	Річний ефективний фонд часу роботи	Розрахункова кількість обладнання Пр.	Прийнята кількість обладнання, Пп.	Відсоток завантаження обладнання Рз.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	В-т формат	PUMA-32B	647,38	4	673,28	1615,87	2000	5	1900	0,850	1	85,05
2	В-т личкув.	RAPID-RX	494,05	4	513,82	1233,16	2000	5	1900	0,649	1	64,90
3	В-т присад.	F-39-N	668,56	3	688,62	1652,68	2000	4	1920	0,861	1	86,08
4	Обр. центр	BHC-550	186,67	3	192,27	461,44	2000	4	1920	0,240	1	24,03
5	В-т вусовий	WW-300	452,67	2	461,73	1108,15	2000	3	1940	0,571	1	57,12
6	Прес рамка	PP-90	262,56	2	267,81	642,75	2000	3	1940	0,331	1	33,13
7	Вайма	STH-ORA	709,22	2	723,40	1736,17	2000	3	1940	0,895	1	89,49
											7	50,04

Таблиця 2.2. Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																
№	Обладнання	100,00%			120,00%			150,00%			300,00%			500,00%		
1	PUMA-32B	0,85	1	85,05	1,02	2	51,03	1,53	2	76,54	3,06	3	102,06	5,10	5	102,06
2	RAPID-RX	0,65	1	64,90	0,78	1	77,88	1,17	2	58,41	2,34	3	77,88	3,89	4	97,35
3	F-39-N	0,86	1	86,08	1,03	2	51,65	1,55	2	77,47	3,10	3	103,29	5,16	5	103,29
4	BHC-550	0,24	1	24,03	0,29	1	28,84	0,43	1	43,26	0,87	1	86,52	1,44	2	72,10
5	WW-300	0,57	1	57,12	0,69	1	68,55	1,03	2	51,41	2,06	2	102,82	3,43	4	85,68
6	PP-90	0,33	1	33,13	0,40	1	39,76	0,60	1	59,64	1,19	2	59,64	1,99	2	99,39
7	STH-ORA	0,89	1	89,49	1,07	2	53,70	1,61	2	80,54	3,22	4	80,54	5,37	6	89,49
			7	439,80		10	527,77		12	791,65		18	1583,30		28	2638,83
	Завантаження середнє, %			62,83			52,78			65,97			87,96			94,24

Відомість виробничого обладнання							
					Таблиця		
Назва обладнання	Марка	Кількість	Потужність електродвигунів, кВт		Вага, тон		Примітка
			Одиниці	Разом	Одиниці	Разом	
1	2	3	4	5	6	7	8
В-т формат	PUMA-32B	1	4,00	4,00	0,99	0,99	
В-т личкув.	RAPID-RX	1	4,50	4,50	1,45	1,45	
В-т присад.	F-39-N	1	4,60	4,60	0,96	0,96	
Обр. центр	BHC-550	1	7,95	7,95	1,95	1,95	
В-т вусовий	WW-300	1	3,25	3,25	0,78	0,78	
Прес рамка	PP-90	1	2,85	2,85	0,65	0,65	
Вайма	STH-ORA	1	3,25	3,25	1,05	1,05	
		7	30,40	30,40	7,83	7,83	

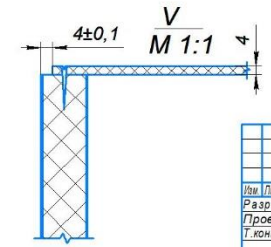
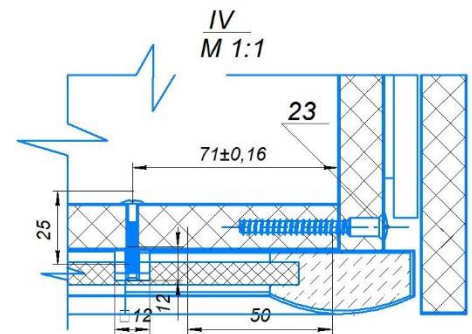
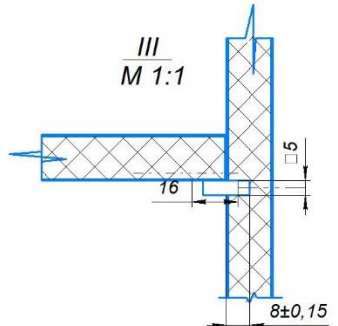
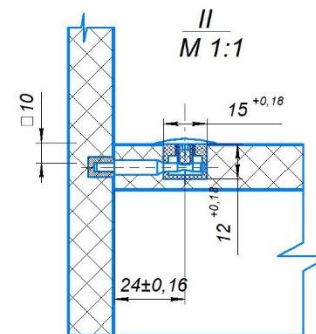
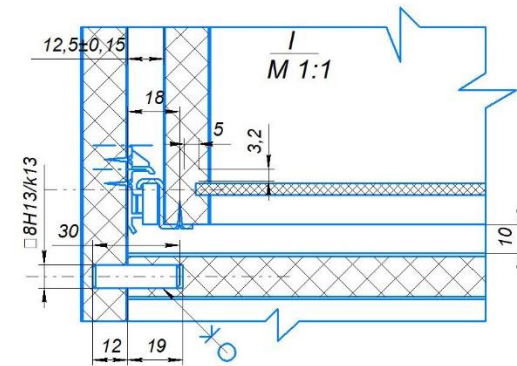
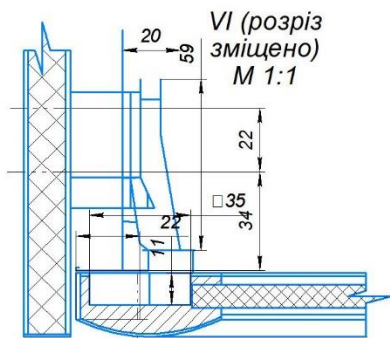
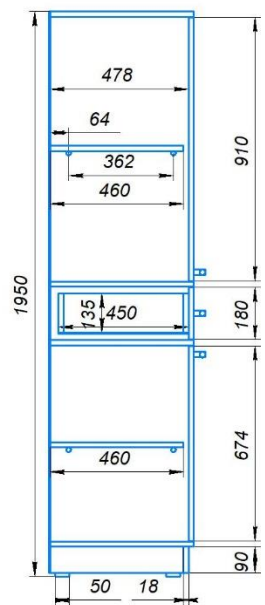
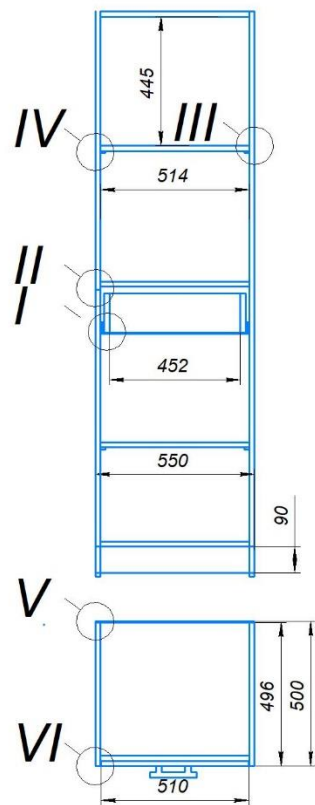
Розрахунок виробничої площі ділянки							
Відомість розрахунку виробничої площі							
			Таблиця				
Назва обладнання	Марка	Кількість	Площа, м²				
			Одиниці	Всього			
1	2	3	4	5			
В-т формат	PUMA-32B	1	29,39	29,39	5860	5015	29,39
В-т личкув.	RAPID-RX	1	20,89	20,89	4752	4395	20,89
В-т присад.	F-39-N	1	19,39	19,39	4605	4210	19,39
Обр. центр	BHC-550	1	6,44	6,44	2745	2345	6,44
В-т вусовий	WW-300	1	4,56	4,56	4298	2236	9,61
Прес рамка	PP-90	1	3,85	3,85	2255	1923	4,34
Вайма	STH-ORA	1	7,55	7,55	2786	2711	7,55
				92,06			97,60

Таблиця 3. - Зведена відомість обладнання										
№п/п	Назва обладнання, тип, марка	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Потужність електродвигунів, кВт		Маса, т		Кількість
			довжина	ширина	висота	одиниці	всього	одиниці	всього	
1	В-т формат	PUMA-32B	5000	4000	1150	4,00	4,00	0,88	0,88	1
2	В-т личкув.	RAPID-RX	4850	1850	1650	4,50	4,50	1,12	1,12	1
3	В-т присад.	F-39-N	3200	2100	1850	4,60	4,60	0,79	0,79	1
4	Обр. центр	BHC-550	4800	3200	1950	7,95	7,95	1,75	1,75	1
5	В-т вусовий	WW-300	2000	1200	1100	3,25	3,25	0,78	0,78	1
6	Прес рамка	PP-90	2420	2200	2200	2,85	2,85	0,71	0,71	1
7	Вайма	STH-ORA	3750	1850	1950	3,25	3,25	1,05	1,05	1
	Разом					30,40	30,40	7,08	7,08	7

Таблиця 5.2. Розрахунок 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, кВтгод
		Одиниць	Всього	Ко	Кз			Кп	cos	tg	P, кВт	Q, кВА	S, кВА		
В-т формат	PUMA-32B	4,00	4,00	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,7	1,02	2,55	2,60	3,65	1615,9	4123,8
В-т личкув.	RAPID-RX	4,50	4,50	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,87	3,83	4,79	1233,2	3540,5
В-т присад.	F-39-N	4,60	4,60	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,65	1,169	2,93	3,43	4,52	1652,7	4850,4
Обр. центр	BHC-550	7,95	7,95	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	5,07	6,76	8,45	461,4	2340,5
В-т вусовий	WW-300	3,25	3,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,55	1,518	2,07	3,15	3,77	1108,1	2297,8
Прес рамка	PP-90	2,85	2,85	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,82	2,42	3,03	642,7	1168,7
Вайма	STH-ORA	3,25	3,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,07	2,76	3,46	1736,2	3600,1
Пневмотранспортна	1	6,32	6,32	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	4,03	5,38	6,72	1135,5	4578,8
Компресор	1	3,88	3,88	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,7	1,02	3,01	3,07	4,29	1200,0	3607,2
Вентилятор	1	5,22	5,22	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,8	0,75	4,04	3,03	5,06	1652,7	6683,7
		45,82	45,82						0,7	1,035	30,48	36,44			36791,6

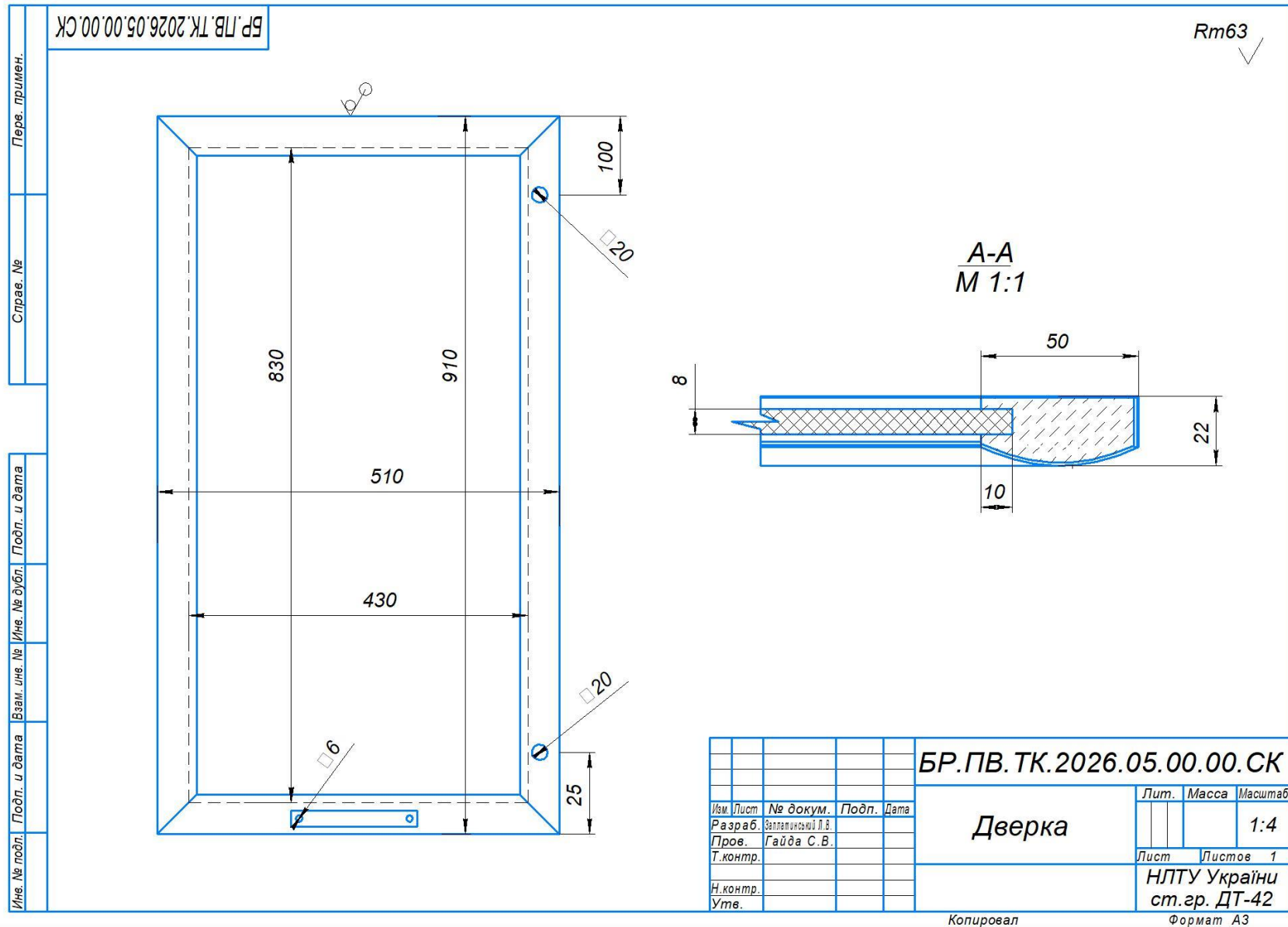
Таблиця 5.3. - Рорахунок річного споживання освітлювальної електроенергії									
Назва приміщень, об'єктів	Кількість світильників(шт), або площа приміщення, (м.кв)	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Розрахункова активна (максимальна) потужність Р, кВт	Річна розрахункова кількість годин роботи освітлювального навантаження Тр, год	Річне споживання електроенергії на освітлення W, кВтгод
		одного світильника, або питома витрата електроенергії, Вт	Всього, кВт	Ко		Кп			
Цех	244	20	4,88	0,75	0,95	0,79	3,853	310	1194,3
ВТК	44	20	0,88	0,75	0,95	0,79	0,695	310	215,4
Побутові приміщення	36	15	0,54	0,75	0,95	0,79	0,426	310	132,2
Складські приміщення	36	5	0,18	0,75	0,95	0,79	0,142	310	44,1
Разом	360						5,116		1585,9
Аварійне освітлення (10 %)									158,6
Всього									1744,5

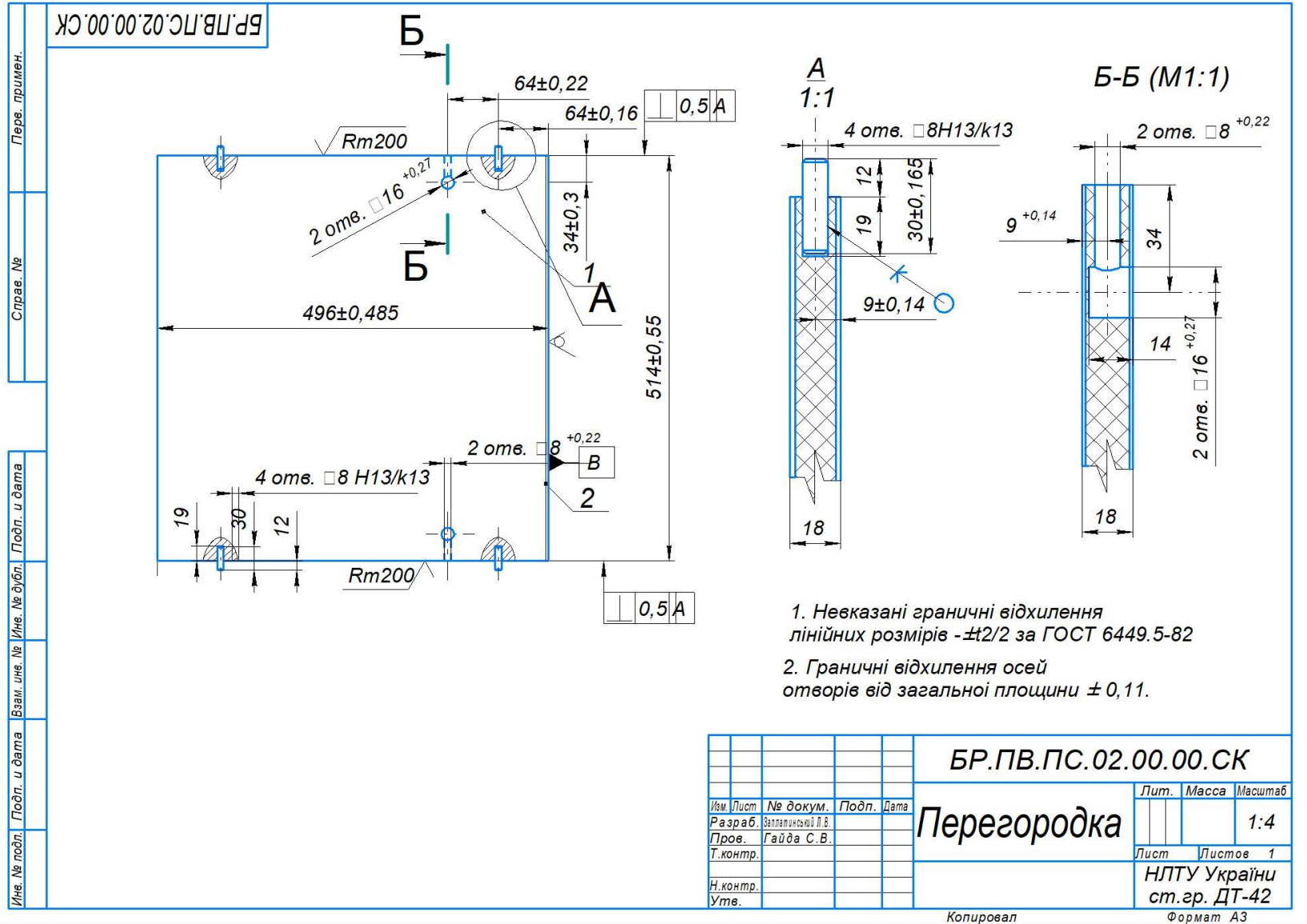
БР.ПВ.ПС.2026.00.00.00.СК



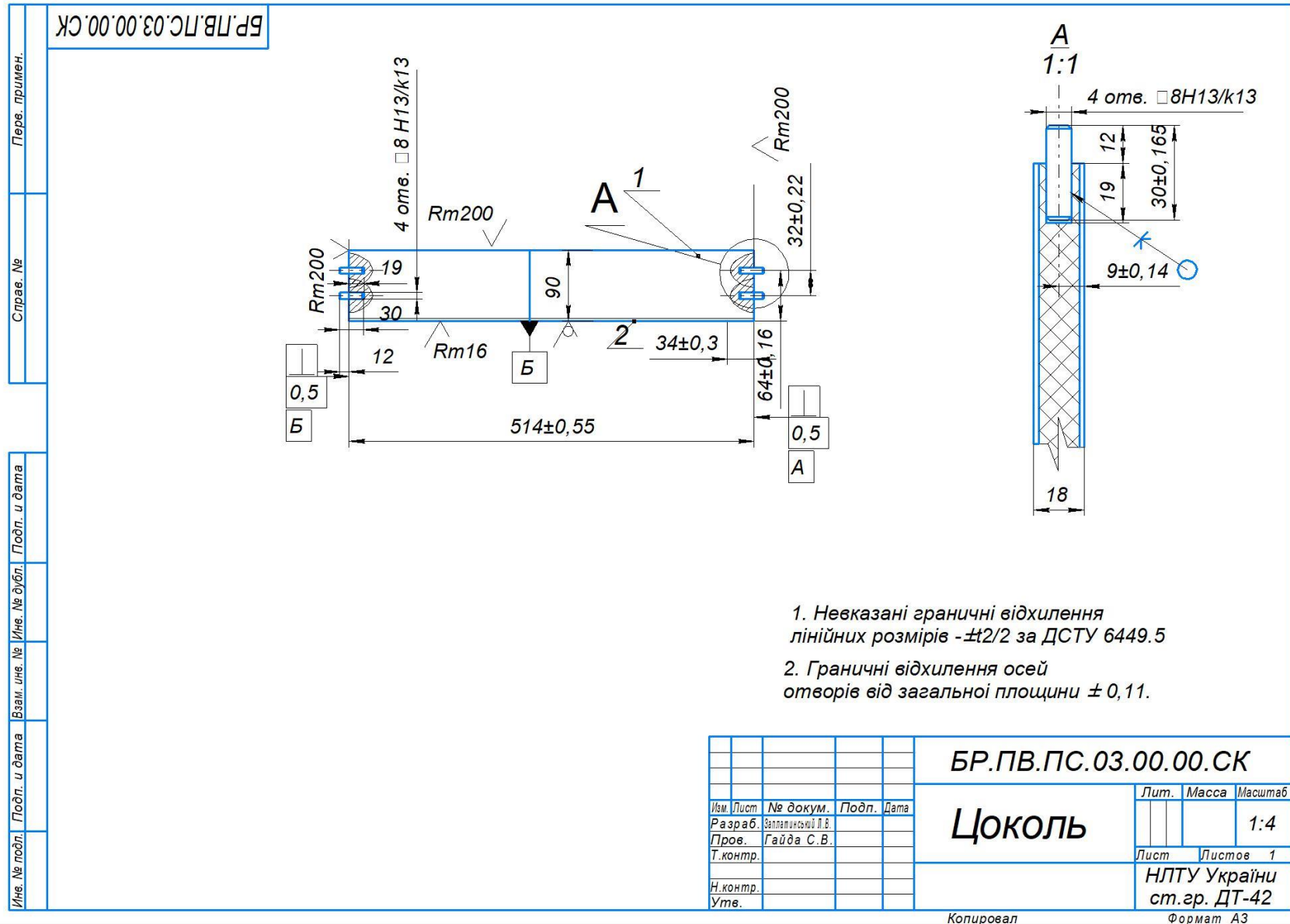
БР.ПВ.ПС.2026.00.00.00.СК				Пенал для спальні		
Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Заказчик					1:2
Прое.	Гайда С.В.			Лист	Листов	1
Т. контр.				НЛТУ України		
Н. контр.				ст. гр.ДТ-42		
Утв.				Формат А2		

Копировал





Перв. примен.		БР.ПВ.ПС.2026.00.00.01.																																																													
Справа. №																																																															
Подп. и дата																																																															
Име. № дубл.																																																															
Взам. име. №																																																															
Подп. и дата		1. Невказані граничні відхилення розмірів за ДСТУ 6449.5-82 2. Граничні відхилення осей отворів від загальної площини $\pm 0,11$																																																													
Име. № подл.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Име. Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="6" rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> БР.ПВ.ПС.2026.00.00.01. Стінка задня <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Лит.</td> <td style="width: 10%;">Масса</td> <td style="width: 10%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:4</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">НЛТУ України</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ст.гр. ДТ-42</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Заплатинский Л.В.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проев.</td> <td>Гайда С.В.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="6" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> Копировал Формат А3 </td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											Име. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БР.ПВ.ПС.2026.00.00.01. Стінка задня <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Лит.</td> <td style="width: 10%;">Масса</td> <td style="width: 10%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:4</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">НЛТУ України</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ст.гр. ДТ-42</td> </tr> </table>						Лит.	Масса	Масштаб			1:4	Лист	Листов	1	НЛТУ України			ст.гр. ДТ-42			Разраб.	Заплатинский Л.В.			Проев.	Гайда С.В.			Т. контр.				Н. контр.				Копировал Формат А3						Утв.			
Име. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БР.ПВ.ПС.2026.00.00.01. Стінка задня <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Лит.</td> <td style="width: 10%;">Масса</td> <td style="width: 10%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:4</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">НЛТУ України</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ст.гр. ДТ-42</td> </tr> </table>						Лит.	Масса	Масштаб			1:4	Лист							Листов	1	НЛТУ України			ст.гр. ДТ-42																																			
Лит.	Масса	Масштаб																																																													
		1:4																																																													
Лист	Листов	1																																																													
НЛТУ України																																																															
ст.гр. ДТ-42																																																															
Разраб.	Заплатинский Л.В.																																																														
Проев.	Гайда С.В.																																																														
Т. контр.																																																															
Н. контр.				Копировал Формат А3																																																											
Утв.																																																															





[illegible]

**Відгук наукового керівника
на бакалаврську кваліфікаційну роботу
студента четвертого курсу, групи ДТ-42
Заплатинського Лева-Володимира Володимировича
На тему: Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення
меблевих виробів на ТзОВ «ДОБРІ МЕБЛІ»**

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

Бакалаврська робота дипломника є кваліфікаційною працею, у якій вирішено актуальне виробниче завдання щодо розроблення **Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ДОБРІ МЕБЛІ»**. 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 **Заплатинського Лева-Володимира Володимировича Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ДОБРІ МЕБЛІ»»**, 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, **Заплатинський Лев-Володимир Володимирович** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Бакалавр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Відмінно»

Керівник:

проф. Гайда С.В..