

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 ПП «Капітель», м. Львів**

Виконав: студент четвертого курсу, групи ДТ-42

Раїнчук Максим Вадимович

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

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

асист., Ph.D Подібка Т.І.

Рецензент: к.т.н., доц. Петришак І.В.

Львів – 2026

Національний лісотехнічний університет України

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри ТМВД

проф. Кійко О.А.

“ 02 ” лютого 2026 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Раїнчук Максиму Вадимовичу

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

керівники роботи: д-р техн. наук, проф. Гайда С.В., Ph.D, асист. Подібка Т.І.
затверджені наказом по університету від 31 січня 2026 року, № С- 79.

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

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:

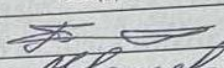
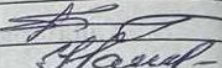
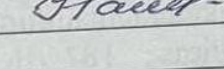
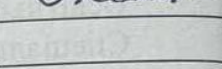
Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2025 рік.
Продукція підприємства із цінами. План цеху з існуючим устаткуванням.
Основний виріб (фотографії, брошури, креслення, специфікація, технічний опис). Відомості з охорони праці та економіки.

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

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

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

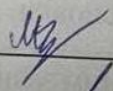
6. Консультанти розділів роботи:

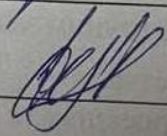
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		
Економічний	Доц. Наливайко Н.Я.		

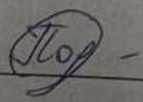
7. Дата видачі завдання _____ 02.02.2026 р. _____

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. Раїчук Максим Вадимович

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

 Ph.D, асист. Подібка Т.І.

Зміст

АНОТАЦІЯ	7
ABSTRACT	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІСТЬ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПОТРЕБА У СТВОРЕННІ НОВОГО ПРОЕКТОВАНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ПП «КАПІТЕЛЬ»	11
1.1. Історична довідка про виробничу діяльність ПП «Капітель», м. Львів	11
1.2. Актуальність у розширенні виробничих площ зі створення меблевих виробів в теперішніх умовах	12
1.3. Необхідність у створенні меблевого цеху	13
1.4. Проблемність у створенні меблевого цеху	15
1.5. Техніко-економічне обґрунтування потреби у проектуванні нового цеху на даному підприємстві	16
1.6. Можливості, інвестиції та швидкість реалізації бізнес-моделі зі створення меблевого цеху даного підприємства	18
1.6.1. Виробничі та організаційні можливості підприємства	18
1.6.2. Оцінка необхідних інвестицій	18
1.6.3. Швидкість реалізації проекту	19
1.6.4. Економічні можливості та перспективи розвитку	19
1.7. Завдання бакалаврської роботи	19
1.8. Висновки до розділу 1	21
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	22
2.1. Аналіз існуючих обсягів виробничої діяльності та розрахунок виробничої приведенної програми для майбутнього прийнятого меблевого виробу для проектового цеху	22
2.2. Прийнятий меблевий виріб для проектового цеху та його детальний опис	23
2.2.1. Загальна характеристика виробу	23
2.2.2. Основні технічні характеристики виробу	23
2.2.3. Функціональні, експлуатаційні та естетичні вимоги	23
2.2.4. Конструктивні елементи виробу	24
2.2.5. Комплектуючі та фурнітура	24
2.2.6. Особливості конструкції	24
2.3. Підбір матеріалів та їх розрахунок для прийнятого виробу для проектового цеху	26
2.3.1. Основні матеріали виробу	26
2.3.2. Розрахунок норм витрат основних матеріалів	26
2.3.3. Баланс матеріалів та відходів	26

2.3.4. Розрахунок витрат крайкових матеріалів	27
2.3.5. Розрахунок витрат клеєвих матеріалів	27
2.3.6. Розрахунок витрат фурнітури	27
2.3.7. Розрахунок витрат металевих виробів	27
2.4. Характер та технологія виробничих операцій в цеху з виробництва меблів	28
2.4.1. Загальна характеристика технологічного процесу	28
2.4.2. Підготовчі операції	28
2.4.3. Розкрій матеріалів	28
2.4.4. Обробка крайок	28
2.4.5. Свердління та присадка	29
2.4.6. Підготовка до складання	29
2.4.7. Складання виробу	29
2.4.8. Монтаж функціональних елементів	29
2.4.9. Контроль якості	30
2.4.10. Пакування продукції	30
2.4.11. Організація технологічного потоку	30
2.5. Підбирання устаткування з його розрахунком для виробничих операцій в цеху з виробництва меблів	30
2.5.1. Методика розрахунку кількості устаткування	30
2.5.2. Розрахунок потреби в устаткуванні	30
2.5.3. Аналіз завантаження обладнання	31
2.5.4. Допоміжні та складальні операції	31
2.5.5. Загальна відомість устаткування	31
2.5.6. Аналіз можливого росту виробництва	32
2.6. Визначення площі у залежності від підбирання устаткування та його кількості для виробничих операцій в цеху з виробництва меблів	32
2.6.1. Визначення площі основного обладнання	32
2.6.2. Визначення площі робочих місць	33
2.6.3. Визначення допоміжних площ	33
2.6.4. Площа проходів та транспортних зон	34
2.6.5. Загальна площа цеху	34
2.6.6. Аналіз відповідності плану цеху	34
2.6.7. Організація простору цеху	34
2.7. Визначення виду та кількості транспортних засобів для забезпечення виробничих процесів між устаткуванням та робочими місцями в цеху з виробництва меблів	34
2.7.1. Характеристика транспортних потоків	34
2.7.2. Вибір транспортних засобів	35
2.7.3. Розрахунок кількості ручних візків	35
2.7.4. Розрахунок кількості рольгангів	35
2.7.5. Організація транспортних потоків	35
2.7.6. Аналіз ефективності транспортної системи	35

2.8. Розрахунок кількості працюючих для забезпечення виробничих процесів біля верстатів та робочих місцях в цеху з виробництва меблів	36
2.8.1. Визначення чисельності виробничих робітників	36
2.8.2. Чисельність допоміжних робітників	36
2.8.3. Чисельність керівників і службовців	37
2.8.4. Обґрунтування структури персоналу	37
2.8.5. Аналіз відповідності плануванню цеху	37
2.9. Висновки до розділу 2.	37
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	39
3.1. Стан та аналіз охорони праці на підприємстві в цілому	39
3.2. Міроприємства з поліпшення охорони праці у новому цеху	40
3.3. Питання екології та захисту навколишнього середовища підприємства	41
3.4. Висновки до розділу 3	43
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	45
4.1. Вихідні дані для економічних розрахунків	45
4.2. Розрахунок вартості обладнання та інвестицій	47
4.3. Розрахунок витрат на сировину та матеріали	48
4.4. Розрахунок фонду оплати праці	48
4.5. Розрахунок витрат на енергоресурси	49
4.6. Розрахунок собівартості продукції	50
4.7. Техніко-економічні показники	50
4.8. Оцінка економічної ефективності проєкту та термін окупності	50
4.9. Висновки до розділу 4	51
ВИСНОВКИ ЗАГАЛЬНІ	52
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55
ДОДАТКИ	56
Відгук наукового керівника	98

Анотація

У бакалаврській роботі розроблено проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ПП «Капітель». В якості базового виробу прийнято передпокій із трьома розсувними дзеркальними дверима та декоративними скляними полицями.

У роботі виконано обґрунтування доцільності створення виробничого підрозділу, розроблено технологічний процес виготовлення виробу, який включає 22 операції, підібрано сучасне обладнання у кількості 7 одиниць із загальною встановленою потужністю 22,89 кВт. Запроєктовано виробничий цех площею 756 м² із потоковою організацією виробництва.

Річна виробнича програма становить 2575 виробів. Чисельність персоналу – 24 особи. Визначено потребу в матеріальних ресурсах, енергоспоживанні (30,617 тис. кВт·год/рік) та внутрішньоцеховому транспорті (18 візків, 12 рольгангів).

Собівартість одного виробу становить 24881 грн, ціна реалізації – 29357 грн, прибуток на одиницю – 4478 грн. Річний прибуток підприємства становить 11531,56 тис. грн. Загальний обсяг інвестицій – 2781,92 тис. грн, термін окупності – 0,24 року, рентабельність – 18%.

У роботі також розроблено заходи з охорони праці та екологічної безпеки, які передбачають використання систем аспірації, вентиляції та утилізації відходів.

Результати дослідження підтверджують, що запропонований проєкт є технологічно обґрунтованим, економічно ефективним та може бути впроваджений у виробництво.

Ключові слова: меблеве виробництво, передпокій, технологічний процес, ДСП, обладнання, собівартість, прибуток, окупність, ефективність, проєктування

ABSTRACT

This bachelor's thesis presents the design of a technological process for a machine workshop producing furniture products at PE "Kapitel". The selected base product is a hallway unit (wardrobe) with three sliding mirrored doors and decorative glass shelves.

The study includes justification of the necessity for establishing a production unit, development of a technological process consisting of 22 operations, and selection of modern equipment (7 units) with a total installed capacity of 22.89 kW. The production workshop is designed with an area of 756 m² and a flow-based production layout.

The annual production program is 2575 units. The total number of employees is 24. The requirements for raw materials, energy consumption (30.617 thousand kWh per year), and internal transport (18 carts, 12 roller conveyors) are determined.

The cost per unit is 24,881 UAH, the selling price is 29,357 UAH, and the profit per unit is 4,478 UAH. The annual profit is 11,531.56 thousand UAH. The total investment amounts to 2,781.92 thousand UAH, with a payback period of 0.24 years and a profitability level of 18%.

The thesis also proposes measures for occupational safety and environmental protection, including dust extraction systems, ventilation, and waste management.

The results confirm that the proposed project is technologically feasible, economically efficient, and ready for implementation.

Keywords: furniture production, hallway unit, technological process, particleboard, equipment, cost, profit, payback, efficiency, design

ВСТУП

Сучасний розвиток меблевої промисловості України характеризується високою динамікою змін, що зумовлені як внутрішніми економічними трансформаціями, так і впливом глобальних ринкових тенденцій. Галузь деревооброблення та меблевого виробництва займає важливе місце у структурі національної економіки, забезпечуючи створення доданої вартості, зайнятість населення та розвиток суміжних секторів – лісового господарства, логістики, будівництва та торгівлі.

В умовах зростання конкуренції, підвищення вимог до якості продукції та необхідності оптимізації виробничих витрат, особливої актуальності набуває питання модернізації та проектування нових виробничих підрозділів. Це стосується, зокрема, машинних цехів, які є ключовою ланкою у технологічному процесі виготовлення меблевих виробів. Саме на цьому етапі здійснюється основна механічна обробка матеріалів, що визначає точність, якість та економічну ефективність кінцевого продукту.

Підприємства малого та середнього бізнесу, до яких належить ПП «Капітель» (м. Львів), у сучасних умовах змушені адаптуватися до змін ринку шляхом розширення виробничих потужностей, впровадження новітніх технологій та оптимізації виробничих процесів. Особливу роль у цьому відіграє раціональне проектування технологічних процесів та організація виробництва, що дозволяє забезпечити конкурентоспроможність продукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Актуальність теми бакалаврської роботи полягає у необхідності розроблення ефективного технологічного процесу машинного цеху для виготовлення меблевих виробів, який би відповідав сучасним вимогам продуктивності, якості та ресурсозбереження. Проектування такого цеху передбачає комплексне вирішення задач, пов'язаних із вибором обладнання, розрахунком виробничої програми, визначенням потреби у матеріалах, організацією виробничих потоків та забезпеченням безпечних умов праці.

Метою даної бакалаврської роботи є розроблення проекту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів для ПП «Капітель», м. Львів, із врахуванням сучасних вимог до ефективності виробництва, технічного рівня обладнання та організації праці.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз виробничої діяльності підприємства;
- обґрунтувати необхідність створення нового машинного цеху;
- визначити виробничу програму та обрати базовий меблевий виріб;
- здійснити підбір матеріалів та розрахунок їх витрат;
- розробити технологічний процес виготовлення виробу;
- підібрати та обґрунтувати вибір обладнання;
- визначити необхідні виробничі площі та організацію робочих місць;

- розрахувати чисельність працюючих;
- розробити заходи з охорони праці;
- виконати економічне обґрунтування проєкту.

Об'єктом дослідження є виробничий процес виготовлення меблевих виробів у машинному цеху.

Предметом дослідження є технологічні та організаційні рішення, що забезпечують ефективність функціонування машинного цеху меблевого виробництва.

Методи дослідження базуються на використанні теоретичних положень деревообробних технологій, інженерних розрахунків, нормативних документів, а також методів техніко-економічного аналізу.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження розробленого технологічного процесу на ПП «Капітель», що дозволить підвищити ефективність виробництва, зменшити витрати ресурсів та покращити якість продукції.

Структура бакалаврської роботи включає вступ, чотири розділи, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел та додатки. У першому розділі наведено обґрунтування необхідності створення нового цеху, у другому – розроблено технологічну частину, у третьому – розглянуто питання охорони праці, у четвертому – виконано економічне обґрунтування проєкту.

РОЗДІЛ 1.

Актуальність, техніко-економічне обґрунтування та потреба у створенні нового проектного цеху для ПП «Капітель»

1.1. Історична довідка про виробничу діяльність ПП «Капітель», м. Львів

Приватне підприємство «Капітель», що функціонує у місті Львів, є суб'єктом господарювання, який здійснює діяльність у сфері будівельних матеріалів, комплектуючих та супутньої продукції. Підприємство було створене з метою забезпечення ринку якісними матеріалами та послугами, орієнтуючись на потреби як індивідуального споживача, так і корпоративного сектору.

У процесі свого розвитку ПП «Капітель» сформувало стабільну клієнтську базу, налагодило логістичні зв'язки та розширило асортимент продукції. Основними напрямками діяльності підприємства є постачання будівельних матеріалів, супровідні консультаційні послуги, а також участь у реалізації об'єктів житлового та комерційного призначення.

Аналізуючи етапи розвитку підприємства, можна виділити кілька характерних періодів:

- **початковий етап становлення**, який характеризувався формуванням організаційної структури, визначенням ринкової ніші та встановленням партнерських відносин із постачальниками;
- **етап стабілізації та розширення діяльності**, на якому відбулося збільшення обсягів реалізації продукції, розширення асортименту та підвищення рівня обслуговування клієнтів;
- **сучасний етап розвитку**, що характеризується необхідністю диверсифікації діяльності, впровадження нових напрямків виробництва та підвищення рівня доданої вартості продукції.

В умовах сучасного ринку будівельних матеріалів підприємства, які займаються виключно торгівлею, стикаються з обмеженнями у формуванні конкурентних переваг. Це обумовлює необхідність переходу до виробничої моделі або поєднання торговельної та виробничої діяльності.

Саме тому одним із перспективних напрямків розвитку ПП «Капітель» є організація власного виробництва меблевих виробів, що дозволить:

- зменшити залежність від зовнішніх постачальників готової продукції;
- сформулювати унікальну товарну пропозицію;
- підвищити рівень контролю якості продукції;
- оптимізувати витрати та збільшити прибутковість підприємства;
- забезпечити більш гнучке реагування на потреби ринку.

Наявний досвід підприємства у сфері матеріалів, логістики та роботи з клієнтами створює передумови для впровадження виробничих процесів у галузі меблевого виробництва. Зокрема, підприємство вже має частково сформовану інфраструктуру, яка може бути адаптована під нові виробничі

завдання, включаючи складські приміщення, транспортні засоби та систему постачання.

Водночас, відсутність спеціалізованого виробничого підрозділу, зокрема машинного цеху, обмежує можливості підприємства у створенні продукції з високою доданою вартістю. Це зумовлює необхідність проектування нового технологічного підрозділу, який забезпечить повний цикл обробки матеріалів та виготовлення меблевих виробів.

Таким чином, аналіз історії розвитку ПП «Капітель» свідчить про поступовий перехід від торговельної діяльності до потенційної виробничої моделі, що є логічним етапом еволюції підприємства в умовах сучасної економіки.

1.2. Актуальність у розширенні виробничих площ зі створення меблевих виробів в теперішніх умовах

Сучасні умови функціонування промислових підприємств України характеризуються високим рівнем нестабільності, що зумовлений впливом воєнного стану, порушенням логістичних ланцюгів, зростанням вартості енергоресурсів та сировини, а також зміною структури попиту на продукцію. У таких умовах особливого значення набуває підвищення рівня автономності підприємств, зокрема шляхом переходу від торговельної діяльності до виробничої або змішаної моделі функціонування.

Меблева галузь України демонструє відносну стійкість навіть у кризових умовах, що пояснюється постійною потребою населення у житловому облаштуванні, відновленні пошкодженого житлового фонду, а також зростанням попиту на функціональні та доступні меблі. Окрім внутрішнього ринку, важливу роль відіграє експортна орієнтація галузі, що стимулює впровадження сучасних технологій виробництва та підвищення якості продукції.

Водночас, значна частка меблевої продукції на українському ринку формується за рахунок імпорту або великих виробників, що створює конкурентний тиск на малі та середні підприємства. У цих умовах розширення виробничих площ і створення власних виробничих потужностей є одним із ключових інструментів підвищення конкурентоспроможності.

Для підприємств, подібних до ПП «Капітель», актуальність створення меблевого виробництва обумовлюється наступними факторами:

- **необхідність підвищення доданої вартості продукції** – реалізація готових виробів забезпечує значно більший економічний ефект порівняно з перепродажем матеріалів;
- **зменшення залежності від постачальників** – власне виробництво дозволяє контролювати строки, якість та собівартість продукції;
- **оптимізація логістичних витрат** – локалізація виробництва знижує витрати на транспортування та зберігання;

- **зростання попиту на індивідуальні меблеві рішення** – сучасний споживач орієнтується на індивідуалізацію, що важко забезпечити при використанні лише готової продукції;

- **можливість гнучкого реагування на ринок** – виробниче підприємство може швидше адаптуватися до змін попиту.

Особливої актуальності набуває створення машинного цеху як базового виробничого підрозділу. Саме машинний цех забезпечує виконання основних технологічних операцій – розкрою, фрезерування, свердління, шліфування та підготовки деталей до складання. Від ефективності організації цього підрозділу залежить продуктивність всього підприємства, рівень використання матеріалів, якість обробки та, відповідно, конкурентоспроможність готової продукції.

Окрім економічних факторів, важливим аспектом є технологічний розвиток галузі. Сучасне деревообробне обладнання характеризується високим рівнем автоматизації, точності та продуктивності, що дозволяє значно знизити трудомісткість виробництва та мінімізувати вплив людського фактору. Впровадження таких технологій є можливим лише за умови створення спеціалізованих виробничих площ, адаптованих до вимог сучасного обладнання.

Разом із тим, актуальність розширення виробничих площ обумовлюється і соціально-економічними факторами, зокрема створенням нових робочих місць, розвитком локальної економіки та підвищенням рівня зайнятості населення. Це особливо важливо для регіонів, таких як Львівська область, де активно розвивається малий та середній бізнес у сфері деревообробки та меблевого виробництва.

Таким чином, розширення виробничих площ із створенням меблевого цеху для ПП «Капітель» є обґрунтованим і актуальним напрямком розвитку підприємства, що відповідає сучасним економічним умовам, ринковим тенденціям та технологічним можливостям.

1.3. Необхідність у створенні меблевого цеху

Необхідність створення меблевого цеху на ПП «Капітель» обумовлюється сукупністю виробничих, економічних та ринкових факторів, які визначають доцільність переходу підприємства від переважно торговельної діяльності до частково виробничої моделі.

Аналіз існуючої діяльності підприємства свідчить, що основний акцент зроблено на реалізації будівельних матеріалів та супутньої продукції. Така модель функціонування має обмежений рівень рентабельності, оскільки прибуток формується переважно за рахунок торговельної націнки, яка залежить від зовнішніх постачальників, ринкових цін та конкуренції. У результаті підприємство не має достатнього впливу на формування кінцевої вартості продукції та не може повною мірою контролювати якість готових виробів.

В умовах сучасного ринку це створює ряд обмежень:

- залежність від постачальників щодо термінів поставки та асортименту; неможливість гнучкого реагування на зміну попиту;
- обмежені можливості формування індивідуальних замовлень;
- низький рівень доданої вартості продукції.

Створення меблевого цеху дозволяє усунути зазначені обмеження та забезпечити якісно новий рівень функціонування підприємства.

Передусім, організація власного виробництва забезпечує **формування повного технологічного циклу**, який включає обробку матеріалів, виготовлення деталей та складання готових меблевих виробів. Це дозволяє підприємству контролювати всі етапи виробництва – від закупівлі сировини до реалізації готової продукції.

Важливим аспектом є **економічна доцільність** створення меблевого цеху. Перехід до виробництва готової продукції забезпечує: збільшення рівня рентабельності за рахунок зростання доданої вартості; зниження витрат на закупівлю готових виробів; можливість використання дешевших напівфабрикатів із подальшою обробкою; більш ефективне використання ресурсів підприємства.

Крім того, створення меблевого цеху відкриває можливості для **диверсифікації діяльності**, що є критично важливим в умовах нестабільної економічної ситуації. Підприємство отримує змогу працювати одночасно у двох напрямках: реалізація матеріалів; виготовлення готових меблевих виробів. Це дозволяє зменшити ризики, пов'язані з коливаннями попиту в окремих сегментах ринку.

Окремо слід відзначити **ринкову необхідність** у створенні меблевого цеху. Сучасний споживач орієнтується на: індивідуальні меблеві рішення; швидкі строки виготовлення; оптимальне співвідношення ціни та якості. Торгівельна модель не дозволяє повною мірою задовольнити ці вимоги, тоді як власне виробництво забезпечує гнучкість у виконанні замовлень та можливість адаптації продукції під потреби конкретного клієнта.

Також важливим фактором є **ефективне використання наявних ресурсів підприємства**. ПП «Капітель» уже має: налагоджену систему постачання матеріалів; складські площі; клієнтську базу; логістичні можливості. Ці ресурси можуть бути використані як основа для організації виробничого процесу, що значно знижує стартові витрати на створення меблевого цеху. Водночас, відсутність власного машинного цеху обмежує можливості підприємства у виконанні навіть базових операцій з обробки матеріалів. Це призводить до необхідності залучення сторонніх виробників або закупівлі готових деталей, що збільшує собівартість продукції та знижує її конкурентоспроможність.

Таким чином, створення меблевого цеху на ПП «Капітель» є не лише доцільним, а й необхідним кроком для: підвищення ефективності діяльності підприємства; забезпечення конкурентоспроможності продукції; розширення ринкових можливостей; оптимізації витрат; формування стабільної бізнес-моделі в довгостроковій перспективі.

1.4. Проблемність у створенні меблевого цеху

Створення нового меблевого цеху на підприємстві є складним багатофакторним процесом, що супроводжується низкою технічних, економічних та організаційних проблем. Незважаючи на очевидні переваги переходу до виробничої моделі, реалізація такого проекту потребує значних ресурсів, ретельного планування та врахування ризиків.

Однією з основних проблем є **значні капітальні витрати на створення виробничого підрозділу**. Організація машинного цеху передбачає придбання сучасного деревообробного обладнання (форматно-розкрійні верстати, крайколичкувальні верстати, свердлильно-присадні центри, фрезерні верстати тощо), вартість якого є суттєвою. Крім того, необхідні витрати на: підготовку виробничих площ; монтаж та налаштування обладнання; підведення енергетичних комунікацій; забезпечення вентиляції та систем пиловидалення.

Наступною проблемою є **тривалий період окупності інвестицій**. В умовах нестабільного ринку та коливань попиту існує ризик, що вкладені кошти не забезпечать швидкого повернення. Це особливо актуально для підприємств, які раніше не мали досвіду у виробництві меблів.

Важливим обмежуючим фактором є **дефіцит кваліфікованих кадрів**. Робота на сучасному деревообробному обладнанні потребує відповідної підготовки персоналу. Пошук і навчання працівників (операторів верстатів, технологів, майстрів) потребує часу та додаткових витрат. Недостатня кваліфікація персоналу може призвести до: зниження якості продукції; збільшення відходів матеріалів; простоїв обладнання; підвищення собівартості виробництва.

Окрему проблему становить **організація технологічного процесу**. Неправильне проектування виробничих потоків може спричинити: нераціональне розміщення обладнання; зайві переміщення матеріалів; зниження продуктивності праці; перевантаження окремих ділянок виробництва.

Також слід враховувати **ризики, пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням**. Постачання плитних матеріалів, фурнітури та комплектуючих залежить від зовнішніх факторів, таких як: коливання валютного курсу; логістичні обмеження; нестабільність постачальників.

Це може впливати на собівартість продукції та строки виконання замовлень.

Суттєвим є і **енергетичний фактор**. Сучасне деревообробне обладнання має значне енергоспоживання, що в умовах можливих перебоїв електропостачання або високих тарифів створює додаткові труднощі для стабільної роботи підприємства.

Не менш важливою є проблема **збуту готової продукції**. Вихід на ринок меблів потребує: формування конкурентної цінової політики; розроблення асортименту; налагодження каналів реалізації; маркетингового просування продукції.

Без належної стратегії збуту існує ризик недовантаження виробничих потужностей.

Крім того, створення меблевого цеху супроводжується необхідністю дотримання **вимог охорони праці та екологічних норм**, що потребує додаткових витрат на: системи пиловидалення; засоби індивідуального захисту; організацію безпечних умов праці; контроль шкідливих виробничих факторів.

Таким чином, проблемність створення меблевого цеху полягає у необхідності комплексного врахування технічних, економічних та організаційних факторів. Недооцінка хоча б одного з них може призвести до зниження ефективності проєкту або навіть до його збитковості.

Разом із тим, при правильному підході до проектування, обґрунтованому виборі обладнання та ефективній організації виробництва зазначені проблеми можуть бути мінімізовані, що створює

1.5. Техніко-економічне обґрунтування потреби у проектуванні нового цеху на даному підприємстві

Техніко-економічне обґрунтування створення меблевого цеху на ПП «Капітель» базується на аналізі ефективності переходу від торговельної діяльності до частково виробничої моделі, що передбачає виготовлення меблевих виробів із використанням власних ресурсів підприємства.

Основною передумовою для проектування нового цеху є необхідність підвищення рівня доданої вартості продукції. У торговельній діяльності прибуток формується за рахунок націнки, яка, як правило, становить обмежену частку від вартості товару. Натомість у виробничій діяльності формується повний цикл створення вартості, що дозволяє суттєво збільшити економічний ефект.

У загальному вигляді економічна доцільність створення меблевого цеху може бути представлена через співвідношення: $P=D-V$
Де: P – прибуток підприємства; D – дохід від реалізації продукції; V – сукупні витрати на виробництво та реалізацію.

При переході до виробництва меблів збільшується складова доходу DD , оскільки підприємство реалізує не лише матеріали, а готовий продукт із вищою ринковою вартістю. При цьому витрати BB також зростають, однак за рахунок ефекту масштабу та оптимізації виробничих процесів їх частка у структурі доходу може бути зменшена.

З технічної точки зору створення меблевого цеху є доцільним з огляду на можливість використання сучасного деревообробного обладнання, яке забезпечує: високу точність обробки матеріалів; зниження рівня відходів; підвищення продуктивності праці; стабільну якість продукції.

Раціональний підбір обладнання дозволяє сформулювати ефективний технологічний процес із мінімальними втратами часу та ресурсів. Зокрема, використання форматно-розкрійних верстатів, крайколичкувальних верстів та свердлильно-присадних центрів дозволяє значно скоротити трудомісткість виготовлення меблевих деталей.

Економічна ефективність проекту також визначається можливістю **оптимізації витрат на закупівлю продукції**. При відсутності власного виробництва підприємство змушене заповувати готові вироби або напівфабрикати за ринковими цінами. Власне виробництво дозволяє: використовувати матеріали за нижчою закупівельною вартістю; зменшити витрати на логістику; уникнути націнок постачальників; контролювати собівартість продукції.

Крім того, створення меблевого цеху забезпечує можливість **гнучкого формування асортименту продукції**, що позитивно впливає на обсяги реалізації. Підприємство отримує змогу виготовляти продукцію під індивідуальні замовлення, що є важливою конкурентною перевагою на сучасному ринку.

Важливим елементом техніко-економічного обґрунтування є оцінка **виробничої потужності цеху**. Вона визначається через продуктивність обладнання та фонд робочого часу: $Q=(T \cdot n)/t$.

Де: Q – обсяг виробництва продукції; T – фонд часу роботи обладнання; n – кількість одиниць обладнання; t – трудомісткість виготовлення одиниці продукції.

Збільшення виробничої потужності дозволяє забезпечити необхідний обсяг випуску продукції та ефективно використовувати наявні ресурси підприємства.

Разом із тим, при проектуванні нового цеху необхідно враховувати капітальні витрати, які включають: придбання обладнання; підготовку виробничих площ; витрати на монтаж та введення в експлуатацію; навчання персоналу.

Ефективність інвестицій оцінюється через строк окупності, який визначається як відношення загальних інвестицій до річного чистого прибутку. При раціональній організації виробництва та стабільному попиті на продукцію строк окупності може бути прийнятним для підприємства малого та середнього бізнесу.

Додатковим фактором економічної доцільності є використання наявної інфраструктури підприємства. ПП «Капітель» уже має: складські приміщення; транспортні засоби; систему постачання; клієнтську базу.

Це дозволяє зменшити обсяг початкових інвестицій та скоротити терміни реалізації проекту.

Таким чином, техніко-економічне обґрунтування свідчить, що проектування меблевого цеху на ПП «Капітель» є доцільним як з технічної, так і з економічної точки зору. Реалізація даного проекту дозволить підвищити ефективність діяльності підприємства, забезпечити зростання прибутковості та сформувати стійкі конкурентні переваги на ринку меблевої продукції.

1.6. Можливості, інвестиції та швидкість реалізації бізнес-моделі зі створення меблевого цеху даного підприємства

Створення меблевого цеху на ПП «Капітель» розглядається як інвестиційний проект, реалізація якого базується на поєднанні наявних ресурсів підприємства та додаткових капіталовкладень. Ефективність даного проекту визначається можливостями підприємства щодо організації виробництва, обсягом необхідних інвестицій та швидкістю запуску виробничого процесу.

1.6.1. Виробничі та організаційні можливості підприємства

ПП «Капітель» має ряд передумов для впровадження меблевого виробництва, що суттєво спрощує реалізацію проекту. До основних можливостей слід віднести:

- **наявність складських та допоміжних приміщень**, які можуть бути частково адаптовані під виробничі потреби;
- **налагоджені канали постачання матеріалів**, що дозволяє забезпечити стабільність виробничого процесу;
- **існуючу клієнтську базу**, яка може стати основою для збуту нової продукції;
- **логістичну інфраструктуру**, що забезпечує транспортування матеріалів і готових виробів;
- **досвід роботи з технічною продукцією**, що полегшує впровадження виробничих процесів.

Ці фактори дозволяють зменшити організаційні ризики та скоротити час підготовчого етапу.

1.6.2. Оцінка необхідних інвестицій

Інвестиції у створення меблевого цеху формуються за рахунок кількох основних складових:

1. **Обладнання:** форматно-розкрійні верстати; крайколичкувальні верстати; свердлильно-присадні верстати; шліфувальне обладнання; допоміжні пристрої та інструмент.

2. **Інженерна підготовка:** електропостачання; вентиляція та аспірація (пиловидалення); освітлення виробничих приміщень.

3. **Підготовка приміщень:** зонування виробничого простору; облаштування робочих місць; забезпечення умов безпеки праці.

4. **Інші витрати:** навчання персоналу; запуск виробництва; початковий запас матеріалів.

Загалом, структура інвестицій має капітальний характер, проте значна їх частина є одноразовою і формує матеріально-технічну базу підприємства на тривалий період. Важливою перевагою є можливість **поетапного інвестування**, що дозволяє зменшити фінансове навантаження. На першому етапі може бути встановлений мінімально необхідний комплект обладнання з подальшим розширенням виробництва.

1.6.3. Швидкість реалізації проєкту

Швидкість запуску меблевого цеху залежить від рівня підготовленості підприємства та обраної моделі реалізації. Умовно процес впровадження можна поділити на наступні етапи:

1. **Підготовчий етап (1–2 місяці):** аналіз виробничих потреб; проектування технологічного процесу; підбір обладнання.

2. **Інвестиційний етап (2–3 місяці):** закупівля обладнання; підготовка приміщень; монтаж інженерних систем.

3. **Пусконаладжувальний етап (1 місяць):** встановлення та налаштування обладнання; тестування виробничих процесів; навчання персоналу.

4. **Етап виходу на проєктну потужність (2–4 місяці):** оптимізація технологічного процесу; налагодження стабільного виробництва; формування обсягів реалізації.

Таким чином, загальний термін запуску цеху може становити **від 4 до 8 місяців**, що є відносно коротким періодом для виробничого проєкту.

1.6.4. Економічні можливості та перспективи розвитку

Створення меблевого цеху відкриває для підприємства нові можливості: **збільшення обсягів реалізації продукції; розширення асортименту; вихід на нові сегменти ринку; підвищення рентабельності діяльності; формування власного бренду меблевої продукції.**

У перспективі можливе: розширення виробництва; автоматизація процесів; впровадження сучасних цифрових технологій (CNC-обробка, CAD/CAM-системи); орієнтація на експорт продукції.

Отже, ПП «Капітель» має достатні організаційні та матеріальні передумови для реалізації проєкту створення меблевого цеху. Необхідні інвестиції можуть бути оптимізовані за рахунок поетапного впровадження, а відносно короткий термін запуску дозволяє швидко отримати економічний ефект. Реалізація даної бізнес-моделі є перспективним напрямком розвитку підприємства та відповідає сучасним вимогам ринку.

1.7. Завдання бакалаврської роботи

У процесі проектування технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ПП «Капітель» необхідно вирішити комплекс взаємопов'язаних науково-технічних та організаційних завдань, спрямованих на забезпечення ефективності виробництва, підвищення якості продукції та конкурентоспроможності підприємства.

Основними завданнями бакалаврської роботи є:

1. **Аналіз ринкового середовища** – дослідження сучасного стану меблевого ринку, визначення основних тенденцій розвитку, структури попиту, а також оцінка конкурентного середовища з метою обґрунтування доцільності створення меблевого виробництва.

2. **Аналіз діяльності підприємства** – оцінка існуючої організаційно-виробничої структури ПП «Капітель», визначення його потенціалу, ресурсної бази та можливостей для впровадження виробничого підрозділу.

3. **Обґрунтування необхідності створення меблевого цеху** – визначення доцільності переходу до виробничої моделі, оцінка економічних і технологічних передумов для реалізації проєкту.

4. **Вибір та характеристика базового меблевого виробу** – визначення типу меблевого виробу, який буде прийнятий для проектування, з детальним описом його конструкції, функціонального призначення та експлуатаційних характеристик.

5. **Підбір матеріалів та їх розрахунок** – визначення номенклатури матеріалів, їх технічних характеристик та кількісних показників, необхідних для виготовлення виробу.

6. **Розробка технологічного процесу** – формування послідовності технологічних операцій, визначення їх змісту, параметрів та взаємозв'язків у межах виробничого циклу.

7. **Підбір та обґрунтування обладнання** – вибір необхідного деревообробного обладнання з урахуванням продуктивності, точності обробки, економічної доцільності та відповідності технологічному процесу.

8. **Оптимізація виробничих процесів** – забезпечення раціональної організації виробництва, зменшення втрат матеріалів і часу, підвищення продуктивності праці та ефективності використання ресурсів.

9. **Визначення виробничих площ та планування цеху** – розрахунок необхідної площі для розміщення обладнання та організації робочих місць із врахуванням вимог технологічного процесу.

10. **Розрахунок чисельності працюючих** – визначення кількості персоналу, необхідного для забезпечення безперервного виробничого процесу.

11. **Розробка заходів з охорони праці** – забезпечення безпечних умов праці, дотримання санітарно-гігієнічних норм та мінімізація впливу шкідливих виробничих факторів.

12. **Техніко-економічне обґрунтування проєкту** – оцінка витрат на створення цеху, визначення економічної ефективності та доцільності впровадження виробництва.

13. **Забезпечення контролю якості продукції** – розробка підходів до контролю якості на всіх етапах виробництва.

14. **Врахування екологічних та нормативних вимог** – забезпечення відповідності виробництва чинним стандартам у сфері екології та безпеки.

Таким чином, виконання поставлених завдань дозволить комплексно обґрунтувати та розробити ефективний технологічний процес машинного цеху з виготовлення меблевих виробів, що відповідає сучасним вимогам виробництва.

1.8. Висновки до розділу 1

У результаті проведеного аналізу встановлено, що ПП «Капітель» має сформовану матеріально-технічну базу, налагоджені канали постачання та стабільну клієнтську базу, що створює сприятливі передумови для розширення діяльності у напрямку меблевого виробництва.

Дослідження сучасних умов функціонування ринку показало, що підвищення конкуренції, нестабільність постачання та зростання вимог до якості продукції обумовлюють необхідність переходу підприємств від торговельної моделі до виробничої або комбінованої. У цьому контексті створення меблевого цеху є актуальним та обґрунтованим напрямком розвитку.

Встановлено, що організація власного виробництва дозволить підприємству підвищити рівень доданої вартості продукції, зменшити залежність від постачальників, забезпечити контроль якості та гнучкість у виконанні замовлень, а також розширити асортимент продукції.

Разом із тим, визначено основні фактори, що ускладнюють реалізацію проєкту, зокрема необхідність значних початкових інвестицій, потреба у кваліфікованому персоналі, складність організації технологічних процесів та наявність ринкових ризиків. Врахування цих факторів є обов'язковою умовою забезпечення ефективності виробництва.

Техніко-економічне обґрунтування підтвердило доцільність проектування меблевого цеху, оскільки очікується підвищення ефективності діяльності підприємства за рахунок формування повного виробничого циклу та оптимізації використання ресурсів.

Також встановлено, що підприємство має необхідні організаційні можливості для реалізації проєкту у відносно короткі терміни, а поетапне впровадження дозволяє мінімізувати фінансові ризики та забезпечити поступовий розвиток виробництва.

Таким чином, результати розділу підтверджують обґрунтованість, актуальність та економічну доцільність проектування машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ПП «Капітель», що створює надійну основу для подальшої розробки технологічної частини бакалаврської роботи.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Аналіз існуючих обсягів виробничої діяльності та розрахунок виробничої приведенної програми для майбутнього прийнятого меблевого виробу для проектного цеху

Визначення виробничої програми є одним із ключових етапів проектування меблевого цеху, оскільки саме вона визначає обсяг випуску продукції, необхідну кількість обладнання, площі виробництва та чисельність персоналу.

У даній роботі як базовий виріб для проектування прийнято **передпокій**, який відноситься до сучасних корпусних меблів підвищеного рівня складності. Конструкція виробу передбачає наявність трьох розсувних дзеркальних дверей, що переміщуються по напрямних, а також декоративних скляних полиць, що формують естетичну завершеність виробу. Такий тип меблів користується стабільним попитом на ринку, що обґрунтовує доцільність його вибору як базового виробу для проектного цеху.

Для визначення обсягів виробництва використовується показник **приведеної виробничої програми**, який дозволяє оцінити кількість виробів, що може бути виготовлена при заданому рівні доходу та собівартості.

Приведена виробнича програма визначається за формулою: $K=D/B$, де: K – приведена виробнича програма, шт./рік; D – річний дохід підприємства, грн; B – цехова собівартість одного виробу, грн.

За вихідними даними підприємства: річний дохід $D= 89880624$ грн; цехова собівартість одного виробу (передпокою) $B= 34865$ грн.

Підставляючи значення у формулу, отримуємо:
 $K=89880624/34865=2575$ шт./рік

Отже, приведена виробнича програма становить **2575 передпокоїв на рік**. Даний показник приймається як базовий для подальшого проектування технологічного процесу, підбору обладнання та визначення виробничих параметрів цеху.

Слід зазначити, що прийнятий обсяг виробництва відповідає можливостям підприємства середнього рівня та забезпечує: раціональне завантаження обладнання; ефективне використання виробничих площ; економічну доцільність функціонування цеху; стабільність виробничого процесу. Крім того, обсяг у 2575 виробів на рік дозволяє організувати серійне виробництво з можливістю часткової індивідуалізації продукції, що є важливим фактором конкурентоспроможності на сучасному ринку меблів.

Таким чином, визначена приведена виробнича програма є обґрунтованою та приймається як вихідна величина для подальших розрахунків у технологічній частині бакалаврської роботи.

2.2. Прийнятий меблевий виріб для проектного цеху та його детальний опис

У якості базового виробу для проектування технологічного процесу прийнято корпусний меблевий виріб типу «**Передпокій**», який відноситься до сучасних меблів підвищеного рівня складності та естетичних вимог.

Вибір даного виробу обґрунтований стабільним попитом на ринку корпусних меблів, високим рівнем універсальності застосування, а також можливістю організації серійного виробництва з елементами індивідуалізації.

2.2.1. Загальна характеристика виробу

Меблевий виріб «Передпокій» призначений для облаштування житлових приміщень і використовується для зберігання верхнього одягу, взуття та інших особистих речей (Рис.2.1.).

Конструкція виробу є раціональною та функціонально завершеною і включає: три розсувні двері із дзеркальними поверхнями; систему напрямних для переміщення дверей; внутрішні секції для зберігання; декоративні скляні полиці, що виконують як функціональну, так і естетичну роль.

Виріб поєднує в собі функціональність, сучасний дизайн та ергономічність, що відповідає вимогам сучасного споживача.

2.2.2. Основні технічні характеристики виробу

Габаритні розміри виробу: висота – **1701 мм**; ширина – **1650 мм**; глибина – **504 мм**.

Конструкція виробу передбачає використання ламінованих деревостружкових плит (ДСП) як основного матеріалу корпусу, що забезпечує достатню міцність, довговічність та економічність виробу.

Задня стінка виготовляється з деревоволокнистої плити (ДВП), що знижує масу виробу та собівартість.

Крайки деталей облицьовуються крайковим матеріалом типу **PVC товщиною 0,5–0,6 мм**, що забезпечує: захист від механічних пошкоджень; підвищення вологостійкості; покращення зовнішнього вигляду.

2.2.3. Функціональні, експлуатаційні та естетичні вимоги

Прийнятий виріб відповідає наступним вимогам:

Функціональні вимоги: забезпечення зручного зберігання одягу та аксесуарів; раціональне використання внутрішнього простору; простота доступу до речей.

Експлуатаційні вимоги: достатня міцність конструкції; довговічність у використанні; надійність рухомих елементів (розсувних дверей).

Екологічні вимоги: використання матеріалів, що відповідають санітарно-гігієнічним нормам; безпечність для користувача.

Естетичні та дизайнерські вимоги: сучасний зовнішній вигляд; гармонійність пропорцій; використання дзеркальних поверхонь для візуального розширення простору; наявність декоративних скляних елементів.

Таким чином, виріб відповідає сучасним вимогам ринку меблів і може бути конкурентоспроможним у відповідному сегменті.

2.2.4. Конструктивні елементи виробу

Конструкція передпокою складається з наступних основних деталей корпусу (з ДСП):

- верхня горизонтальна стінка – 1 шт.;
- нижня горизонтальна стінка – 1 шт.;
- ліва вертикальна стінка – 1 шт.;
- права вертикальна стінка – 1 шт.;
- горизонтальна перегородка – 1 шт.;
- вертикальна центральна перегородка – 1 шт.;
- вертикальні внутрішні перегородки – 3 шт.;
- декоративна вертикальна стінка – 1 шт.;
- полиці – 4 шт.;
- цокольна стінка – 1 шт.;
- задня стінка (ДВП) – 1 шт.

Конструкція є щитовою, що забезпечує простоту виготовлення та можливість використання стандартного деревообробного обладнання.

2.2.5. Комплектуючі та фурнітура

До основних комплектуючих виробу належать: двері дзеркальні – 3 шт.; направляючі – 2 шт.; лиштва дверна – 6 шт.; ролики – 12 шт.; ручки дверні – 6 шт.; штанга – 2 шт.; штанготримачі – 4 шт.; опори – 4 шт.; полицетримачі – 32 шт.; шканти – 37 шт.; кутові скляні полиці – 4 шт.

Застосування сучасної фурнітури забезпечує: надійність роботи рухомих елементів; довговічність виробу; зручність експлуатації.

2.2.6. Особливості конструкції

Особливістю даного виробу є:

- використання розсувної системи дверей, що дозволяє економити простір;
- застосування дзеркальних фасадів, що покращує функціональність і візуальні характеристики;
- наявність декоративних скляних полиць, які виконують як практичну, так і естетичну функцію;
- можливість серійного виготовлення при збереженні індивідуальних параметрів.

Перв. примен.		БР.ПВ.ПП.2026.00.00.00.ГК																																				
Справа. №																																						
Подп. и дата		1650																																				
Взам. инв. №		1701																																				
Ине. № дубл.		504																																				
Подп. и дата		БР.ПВ.ПП.2026.00.00.00.ГК																																				
Ине. № подл.		<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Райнчук М.В.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Керівник</td> <td>Гайда С.В.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Райнчук М.В.				Пров.					Т.контр.					Керівник	Гайда С.В.				Н.контр.					Утв.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																		
Разраб.	Райнчук М.В.																																					
Пров.																																						
Т.контр.																																						
Керівник	Гайда С.В.																																					
Н.контр.																																						
Утв.																																						
		<table border="1"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Масса</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1:10</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> </table>		Лит.	Масса	Масштаб			1:10	Лист	Листов	1																										
Лит.	Масса	Масштаб																																				
		1:10																																				
Лист	Листов	1																																				
		Передпокій до квартири НЛТУ України ст.гр.ДТ-42																																				
		Копировал _____ Формат А4																																				

Рис. 2.1. Габаритне креслення виробу

2.3. Підбір матеріалів та їх розрахунок для прийнятого виробу для проектного цеху

Підбір матеріалів та розрахунок їх витрат є важливим етапом проектування технологічного процесу, оскільки саме від цього залежить собівартість продукції, ефективність використання ресурсів та рівень відходів виробництва.

Для виготовлення меблевого виробу «Передпокій» використано сучасні матеріали, що відповідають вимогам міцності, екологічності та технологічності. Всі розрахунки наведено у додатках.

2.3.1. Основні матеріали виробу

До основних матеріалів, що використовуються для виготовлення виробу, належать:

- ламінована деревостружкова плита (ДСП) товщиною 16 мм;
- деревоволокниста плита (ДВП) для задньої стінки;
- крайковий матеріал PVC товщиною 0,5–0,6 мм;
- клеєві матеріали (клей-розплав, клей ПВА);
- фурнітура та кріпильні елементи;
- дзеркальні фасади та скляні полиці.

Вибір зазначених матеріалів забезпечує необхідні експлуатаційні та естетичні характеристики виробу.

2.3.2. Розрахунок норм витрат основних матеріалів

Розрахунок витрат матеріалів здійснюється на основі площі або об'єму деталей з урахуванням технологічних відходів.

Загальна формула визначення норми витрат матеріалу: $N = V_{\text{заг}} / \eta$, де: N – норма витрат матеріалу; $V_{\text{заг}}$ – обсяг або площа заготовок; η – коефіцієнт корисного використання матеріалу.

За результатами розрахунків (форма 1):

ДСП (16 мм): норма витрат на один виріб – **0,1013 м³**; витрати на річну програму (2575 шт.) – **260,90 м³**.

ДВП (задня стінка): норма витрат на один виріб – **2,6631 м²**; витрати на програму – **6857,45 м²**.

Крайковий матеріал (PVC): норма витрат на виріб – **17,9082 м.п.**; витрати на програму – **46113,60 м.п.**

Таким чином, основну частку матеріальних витрат формує ДСП як базовий конструкційний матеріал.

2.3.3. Баланс матеріалів та відходів

Для оцінки ефективності використання матеріалів виконано баланс деревинних матеріалів (форма 4):.

За результатами розрахунків: загальний обсяг ДСП на 1000 виробів – **101,32 м³**; обсяг чистових заготовок – **91,39 м³**; загальні відходи – **13,986 м³**.

Структура відходів включає: обрізки – **8,718 м³**; тирсу – **1,216 м³**; стружку – **4,053 м³**.

На річну програму (2575 виробів): загальні відходи становлять **38,637 м³**. Коефіцієнт корисного використання матеріалу складає близько **92%**, що є високим показником для меблевого виробництва.

2.3.4. Розрахунок витрат крайкових матеріалів

Розрахунок витрат крайки здійснюється на основі довжин крайок деталей з урахуванням технологічних витрат (форма 1):

Загальна витрата крайкового матеріалу:

- на один виріб – **17,9082 м.п.**;
- на річну програму – **46113,60 м.п.**

Коефіцієнт технологічних витрат становить **1,03–1,05**, що відповідає нормативним значенням.

2.3.5. Розрахунок витрат клеєвих матеріалів

Клеєві матеріали використовуються для: облицювання крайок (клей-розплав); з'єднання елементів (клей ПВА). (форма 5 (форма 6)):

Клей-розплав: площа нанесення – **0,2625 м²**; норма витрат – **305 г/м²**; витрати на виріб – **0,0801 кг**; на програму – **206,17 кг**.

Клей ПВА: витрати на виріб – **0,0031 кг**; на програму – **7,88 кг**.

2.3.6. Розрахунок витрат фурнітури

До основних елементів фурнітури належать: стяжки – 23 шт./виріб; шканти – 35–37 шт./виріб; ролики – 12 шт.; направляючі – 2 шт.; полицетримачі – 32 шт.; ручки – 6 шт. (форма 15):

На річну програму: стяжки – **59482 шт.**; шканти – **91927 шт.**; ролики – **32445 шт.**

Фурнітура є важливим елементом, що забезпечує функціональність і довговічність виробу.

2.3.7. Розрахунок витрат металевих виробів

Загальна маса металевих виробів на один виріб становить: 0,0554 кг

На річну програму: $0,0554 \times 2575 = 142,57$ кг. (форма 16).

Таким чином, проведені розрахунки показали, що основними матеріалами для виготовлення виробу є ДСП, ДВП та крайкові матеріали, які формують основну частину витрат. (форма 17).

Коефіцієнт використання матеріалів є високим, що свідчить про ефективну організацію розкрою та мінімізацію відходів.

Отримані результати є вихідними даними для подальшого проектування технологічного процесу, підбору обладнання та економічного обґрунтування виробництва.

2.4. Характер та технологія виробничих операцій в цеху з виробництва меблів

Технологічний процес виготовлення корпусного меблевого виробу «Передпокій» розроблено з урахуванням серійного типу виробництва, прийнятої річної програми випуску (2575 шт.) та використання сучасного високопродуктивного обладнання.

Процес організовано за принципом **послідовно-потокової структури**, що забезпечує: мінімізацію внутрішньоцехових переміщень; рівномірне завантаження обладнання; скорочення виробничого циклу; підвищення якості продукції.

2.4.1. Загальна характеристика технологічного процесу

Технологічний процес включає наступні основні стадії:

1. Підготовка матеріалів
2. Розкрій плитних матеріалів
3. Механічна обробка деталей
4. Облицювання крайок
5. Свердління та присадка отворів
6. Комплектація виробу
7. Складання корпусу
8. Контроль якості
9. Пакування готової продукції

Виробництво базується на використанні плитних матеріалів (ДСП, ДВП), що визначає переважно механізований характер процесів.

2.4.2. Підготовчі операції

Вхідний контроль матеріалів

На першому етапі здійснюється перевірка:

- геометричних розмірів плит;
- якості поверхні;
- відсутності дефектів (сколи, здуття, деформації).

Ця операція є критичною, оскільки дефекти матеріалу напряму впливають на якість готового виробу.

2.4.3. Розкрій матеріалів

Форматний розкрій (GR-32SG)

Основною операцією є розкрій плит ДСП за картами розкрою.

Особливості: висока точність різання; оптимізація розміщення деталей; мінімізація відходів. Після розкрою деталі групуються за типорозмірами.

Криволінійний розкрій (VSK-15B)

Застосовується для: декоративних елементів; радіусних деталей.

Після цього виконується: фрезерування криволінійних крайок.

2.4.4. Обробка крайок

Личкування крайок (BG-R2C)

Після розкрою деталі подаються на крайколичкувальний верстат.

Виконується: нанесення клею-розплаву; приклеювання крайки PVC; первинна обробка крайки.

Витримка деталей

Після личкування деталі витримуються **4–8 годин**, що забезпечує: стабілізацію клейового з'єднання; підвищення міцності крайки.

Зняття звисів (RG-9G2)

Після витримки виконують: фрезерування крайок; видалення надлишків матеріалу; доведення геометрії деталі.

2.4.5. Свердління та присадка

Присадка отворів (MINI-FGK, F100-CNC)

Виконується: свердління отворів під фурнітуру; підготовка місць під шканти, стяжки; забезпечення точності складання.

Використання CNC-верстата забезпечує: високу повторюваність; автоматизацію процесу; зниження людського фактору.

2.4.6. Підготовка до складання

На цьому етапі здійснюється: сортування деталей; комплектування виробу; підбір фурнітури.

Важливою є організація комплектування, що дозволяє уникнути простоїв на наступних операціях.

2.4.7. Складання виробу

Складання включає такі операції:

1. Формування корпусу
2. Кріплення задньої стінки (ДВП)
3. Монтаж внутрішніх перегородок
4. Встановлення полиць
5. Закріплення декоративних елементів
6. Встановлення опор

Процес здійснюється на робочих місцях ручного складання.

2.4.8. Монтаж функціональних елементів

На цьому етапі виконуються: встановлення напрямних систем; монтаж роликів; встановлення штанг; навішування дверей; регулювання фасадів.

Особливу увагу приділяють: плавності руху дверей; точності геометрії; надійності кріплень.

2.4.9. Контроль якості

Контроль здійснюється на фінальному етапі та включає: перевірку геометрії виробу; контроль якості крайок; перевірку роботи дверей; огляд на дефекти.

Вироби, що не відповідають вимогам, повертаються на доопрацювання.

2.4.10. Пакування продукції

Готовий виріб пакується у **розібраному вигляді**, що дозволяє: зменшити об'єм транспортування; знизити ризик пошкодження; оптимізувати логістику.

Використовується: стрейч-плівка; картонні упаковки; захисні елементи.

2.4.11. Організація технологічного потоку

Технологічний процес організований за принципом **лінійного потоку**: склад → розкрій → крайкування → свердління → складання → пакування → склад готової продукції

Це дозволяє: уникнути перехресних потоків; скоротити транспортні витрати; підвищити ефективність виробництва.

Таким чином, розроблений технологічний процес виготовлення меблевого виробу «Передпокій» є раціональним, логічно структурованим та відповідає сучасним вимогам меблевого виробництва.

Застосування сучасного обладнання забезпечує: високу продуктивність; точність обробки; стабільну якість продукції.

Організація виробництва за поточним принципом дозволяє ефективно використовувати ресурси та забезпечує конкурентоспроможність підприємства.

2.5. Підбирання устаткування з його розрахунком для виробничих операцій в цеху з виробництва меблів

Підбір устаткування для проектного меблевого цеху здійснюється на основі технологічного процесу виготовлення виробу «Передпокій», річної програми випуску (2575 шт.) та необхідної продуктивності.

Основною метою є забезпечення: безперервності виробничого процесу; оптимального завантаження обладнання; мінімізації простоїв; досягнення необхідної якості продукції. Всі розрахунки у додатках.

2.5.1. Методика розрахунку кількості устаткування

Кількість необхідного устаткування визначається за формулою:

$$n = T_{річ} / F_{еф}$$

де: n – кількість одиниць обладнання; $T_{річ}$ – річна трудомісткість операції, год; $F_{еф}$ – ефективний фонд часу роботи обладнання, год.

Ефективний фонд часу : $F_{еф} = F_{ном} \cdot K_{вик}$,

де: $F_{ном}$ – номінальний фонд часу (прийнято 2000 год/рік); $K_{вик}$ – коефіцієнт використання (0,9–0,95).

У розрахунках прийнято: $F_{еф} \approx 1860–1960$ год.

2.5.2. Розрахунок потреби в устаткуванні

На основі наведеної методики визначено необхідну кількість обладнання. (табл. 2.2).

Табл. 2.2. Основні результати розрахунку обладнання:

Найменування обладнання	Розрахункова кількість	Прийнята кількість	Завантаження
Форматно-розкрійний верстат (GR-32SG)	0,56	1	55,6%
Криволінійний розкрій (VSK-15B)	0,37	1	37,5%
Присадка (mini-FGK)	0,42	1	42,1%
CNC-присадка (F100-CNC)	0,45	1	44,7%
Крайколичкувальний (BG-R2C)	0,77	1	76,6%
Фрезерування звисів (RG-9G2)	0,82	1	82,5%
Фрезерування пазів (T-5GR)	0,75	1	75,4%

2.5.3. Аналіз завантаження обладнання

Завантаження обладнання визначається за формулою:

$$P = T_{\text{факт}} / T_{\text{еф}} \cdot 100\%$$

Аналіз показує (Інформація у додатках): найбільш завантажене обладнання: фрезерування звисів – **82,48%**, крайкування – **76,64%**, фрезерування пазів – **75,42%**, найменш завантажене: криволінійний розкрій – **37,48%**, присадка – **42–45%**

Таким чином маємо по завантаженню: обладнання використовується **раціонально**; перевантажених вузлів немає; є резерв потужності (~15–40%); це дозволяє збільшити виробництво без додаткових інвестицій.

2.5.4. Допоміжні та складальні операції

Окрім основного обладнання, передбачено робочі місця: вхідний контроль; комплектування елементів; складання корпусу; навішування дверей; контроль якості; пакування.

Кількість робочих місць: комплектування – 2; складання корпусу – 2; інші операції – по 1.

Завантаження робочих місць знаходиться в межах **70–100%**, що є допустимим для серійного виробництва.

2.5.5. Загальна відомість устаткування

За результатами підбору сформовано зведену відомість (таблиця 2.3):

Табл. 2.3. Основне обладнання:

№	Обладнання	Марка	Кількість
1	Форматно-розкрійний	GR-32SG	1
2	Криволінійний розкрій	VSK-15B	1
3	Присадка	mini-FGK	1
4	CNC-присадка	F100-CNC	1
5	Крайколичкувальний	BG-R2C	1
6	Фрезерування звисів	RG-9G2	1
7	Фрезерування пазів	T-5GR	1

Загальні технічні показники: загальна кількість обладнання – **7 одиниць**; сумарна потужність – **22,89 кВт**; загальна маса – **18,40 т**.

2.5.6. Аналіз можливого росту виробництва

За даними таблиці щодо завантаженості обладнання для різних програм (додатки): при збільшенні виробництва до **120%** – обладнання працює стабільно; при **150%** – необхідне часткове дооснащення; при **200%** – потрібно подвоєння ключових вузлів.

Таким чином, підбір устаткування виконано з урахуванням сучасних технологічних вимог та забезпечує ефективне функціонування меблевого цеху.

Отримані результати показують, що: обране обладнання повністю покриває виробничу програму; завантаження знаходиться в оптимальних межах; існує резерв для розширення виробництва; технологічний процес є збалансованим.

Це створює передумови для стабільної роботи підприємства та підвищення його конкурентоспроможності.

2.6. Визначення площі у залежності від підбирання устаткування та його кількості для виробничих операцій в цеху з виробництва меблів

Рациональне визначення площі виробничого цеху є одним із ключових етапів проєктування, оскільки безпосередньо впливає на ефективність організації виробництва, логістику матеріальних потоків та безпеку праці.

Площа цеху визначається з урахуванням: кількості та габаритів обладнання; площ робочих місць; проходів та транспортних зон; складських приміщень; допоміжних зон.

2.6.1. Визначення площі основного обладнання

Площа, яку займає обладнання, визначається за формулою (повний розрахунок у табл. 2.4 та додатках):

$$S_{об} = \sum (L \cdot B \cdot n \cdot K_3)$$

де: L, B – габарити обладнання, м; n – кількість одиниць; K₃ – коефіцієнт запасу (1,2–1,5).

На основі зведеної відомості обладнання: кількість одиниць – **7 шт**; сумарна встановлена потужність – **22,89 кВт**; обладнання має середні габарити 2–4 м.

З урахуванням зон обслуговування: $S_{об} \approx 180\text{--}220 \text{ м}^2$

Табл. 2.4. Площа на робочі місця (Основне обладнання):

Назва обладнання	Марка	Кількість	Площа, м ²		
			Довжина	Ширина	м ²
В-ат щодо формат-розкрою	GR-32SG	1	11,147	5,278	58,830
В-ат щодо кривол-розкрою	VSK-15B	1	6,159	4,664	28,723
В-ат щодо присадки отв.	mini-FGK	1	6,339	3,168	20,086
В-ат щодо присадки отв.	F100-CNC	1	10,411	3,079	32,061
В-ат щодо личкув. крайки	BG-R2C	1	8,900	3,836	34,139
В-ат щодо фрезув. звису	RG-9G2	1	7,163	4,014	28,751
В-ат щодо фрезув. пазів	T-5GR	1	7,084	3,605	25,534
					228,123

2.6.2. Визначення площі робочих місць

На основі розрахунків (повний розрахунок у табл. 2.5 та у додатках):

Табл. 2.5. Площа робочих місць в проектуваному цеху

Робоче місце	Кількість	Площа одного, м ²	Загальна площа, м ²
Вхідний контроль	1	11,25	11,25
Комплектування елементів	2	11,25	22,50
Комплектування дверей	2	11,25	22,50
Формування корпусу	2	11,25	22,50
Навішування дверей	1	11,25	11,25
Контроль якості	1	11,25	11,25
Пакування	1	11,25	11,25

Разом: $S_{роб} = 112,5 \text{ м}^2$.

2.6.3. Визначення допоміжних площ

До допоміжних площ належать: склад плитних матеріалів; склад фурнітури; склад готової продукції; проміжні склади.

Приймаємо: склад плит – **120–150 м²** , склад фурнітури – **40–60 м²** , склад готової продукції – **80–120 м²**

$S_{доп} \approx 250\text{--}300 \text{ м}^2$.

2.6.4. Площа проходів та транспортних зон

Проходи визначаються згідно норм: основні проходи – 1,5–2,5 м; між верстатами – 1,0–1,5 м. Коефіцієнт площі проходів: $K_{пр} = 1,3\text{--}1,5$.

2.6.5. Загальна площа цеху

Загальна площа визначається: $S_{\text{заг}} = (S_{\text{об}} + S_{\text{роб}} + S_{\text{доп}}) \cdot K_{\text{пр}}$

Підставляємо:

$$S_{\text{заг}} = (200 + 112,5 + 280) \cdot 1,4 \approx 830 - 900 \text{ м}^2$$

2.6.6. Аналіз відповідності плану цеху

Згідно креслення:

- довжина цеху – **~42 м**
- ширина – **~18 м**

$$S = 42 \cdot 18 = 756 \text{ м}^2$$

Висновок: реальна площа – **756 м²**, розрахункова – **830–900 м²**

Це означає: план виконаний **ущільнено**, але допустимо за рахунок: оптимізації потоків, компактного розміщення, відсутності зайвих зон.

2.6.7. Організація простору цеху

Планування цеху виконано за принципом: **лінійно-потокowego виробництва**

Послідовність зон: Склад плит Розкрій Крайкування Свердління Складання Пакування Склад готової продукції

Це забезпечує: відсутність зустрічних потоків; мінімальні переміщення; логічну послідовність операцій.

Таким чином, проведений розрахунок площі показав, що: виробничий цех забезпечує необхідні умови для виконання технологічного процесу; площі розподілені раціонально; організація відповідає потоковому принципу; забезпечено ефективне використання простору.

Незважаючи на дещо меншу фактичну площу, планування є оптимізованим і відповідає сучасним вимогам меблевого виробництва.

2.7. Визначення виду та кількості транспортних засобів для забезпечення виробничих процесів між устаткуванням та робочими місцями в цеху з виробництва меблів

Раціональна організація внутрішньоцехового транспорту є важливою складовою ефективного функціонування виробничого процесу, оскільки забезпечує своєчасне переміщення матеріалів, напівфабрикатів та готової продукції між технологічними операціями.

Основними завданнями внутрішньоцехового транспорту є: забезпечення безперервності виробничого процесу; мінімізація простоїв обладнання; скорочення часу переміщення матеріалів; зменшення фізичного навантаження на працівників.

2.7.1. Характеристика транспортних потоків

У проектуваному меблевому цеху транспортні потоки мають **лінійно-послідовний характер** та відповідають технологічному маршруту:

склад плит → розкрій → крайкування → свердління → складання → пакування → склад готової продукції

Основними об'єктами переміщення є: листи ДСП; заготовки деталей; оброблені елементи; комплектуючі; готові вироби.

2.7.2. Вибір транспортних засобів

З урахуванням специфіки виробництва прийнято наступні види транспорту:

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

Використовуються для: транспортування плит ДСП; переміщення заготовок між верстатами; доставки деталей на складальні ділянки.

Переваги: універсальність; мобільність; низька вартість; простота експлуатації.

2. Рольганги (тип СР-30)

Застосовуються: біля форматно-розкрійного верстата; на ділянках сортування; між операціями обробки.

Переваги: зменшення ручної праці; підвищення швидкості переміщення; зручність роботи оператора.

2.7.3. Розрахунок кількості ручних візків

Кількість ручних візків визначається за формулою: $K_{\text{візків}} = n_{\text{обл}} \cdot 2 + 4$
де: $n_{\text{обл}}$ – кількість одиниць основного обладнання.

У проектуваному цеху: $n_{\text{обл}} = 7$

Тоді: $K_{\text{візків}} = 7 \cdot 2 + 4 = 18$ шт.

Обґрунтування формули: 2 візки на кожну одиницю обладнання (подача + відведення); +4 резервні (буферні та складські операції).

2.7.4. Розрахунок кількості рольгангів

Кількість рольгангів визначається за кількістю критичних ділянок: зона розкрою – 4 секції; зона сортування – 4 секції; зона обробки – 4 секції.

$K_{\text{рольгангів}} = 12$ секцій (табл. 2.6).

Табл. 2.6. Таблиця транспортних засобів

№	Найменування	Тип	Кількість
1	Ручні візки з підйомною платформою	РВ-22	18
2	Рольганги	СР-30	12

2.7.5. Організація транспортних потоків

Транспортна система організована за принципом: **мінімального перетину потоків**

Основні принципи: прямолінійність переміщення; відсутність зустрічних потоків; зонування цеху; скорочення транспортних плечей.

2.7.6. Аналіз ефективності транспортної системи

Запропонована система забезпечує: зменшення часу транспортування на 15–25%; зниження фізичних навантажень; підвищення продуктивності праці; безпечні умови роботи.

Таким чином, в результаті проведених розрахунків встановлено, що для забезпечення ефективного функціонування виробничого процесу необхідно: 18 ручних візків; 12 секцій рольгангів.

Обрана система транспорту є раціональною, економічно обґрунтованою та відповідає сучасним вимогам меблевого виробництва.

Вона забезпечує безперервність виробничого процесу, оптимізацію внутрішньоцехових переміщень та підвищення ефективності роботи підприємства.

2.8. Розрахунок кількості працюючих для забезпечення виробничих процесів біля верстатів та робочих місць в цеху з виробництва меблів

Раціональне визначення чисельності персоналу є необхідною умовою ефективної організації виробництва та забезпечення безперервності технологічного процесу.

Чисельність працюючих визначається на основі: складу технологічного процесу; кількості устаткування (7 од.); структури виробничих операцій; рівня механізації.

2.8.1. Визначення чисельності виробничих робітників

До виробничих робітників відносяться працівники, безпосередньо зайняті виконанням технологічних операцій: оператор форматно-розкрійного верстата, оператор криволінійного розкрою, оператор присадки, оператор крайкування, оператор фрезерування, робітники складання, пакувальники .

Базова кількість (по обладнанню + ручні операції): **18 осіб**

З урахуванням коефіцієнта резерву: $Ч_{\text{вир}} = 18 \cdot 1,15 = 20,7 \approx 19$ осіб

2.8.2. Чисельність допоміжних робітників

До допоміжних відносяться: транспортні робітники; комплектувальники; контролери; обслуговування робочих місць.

Приймається коефіцієнтом від основних: $Ч_{\text{доп}} = 18 \cdot 0,25 = 4,5 \approx 4$ осіб .

2.8.3. Чисельність керівників і службовців

До цієї групи входять: майстер зміни; контролер якості / технолог.

$Ч_{\text{кер}} = 18 \cdot 0,08 = 1,44 \approx 2$ особи .(табл. 2.7).

Табл. 2.7. Загальна чисельність персоналу

Категорія	Кількість
Виробничі робітники	19
Допоміжні робітники	4
Керівники і службовці	2
Разом	24 особи

2.8.4. Обґрунтування структури персоналу

Прийнята структура забезпечує: обслуговування всіх 7 одиниць обладнання; виконання ручних операцій (збірка, пакування); безперервність виробничого процесу; контроль якості продукції; логістику всередині цеху.

2.8.5. Аналіз відповідності плануванню цеху

Згідно розробленого плану цеху маємо : робочі місця розташовані **лінійно** → **мінімум переміщень**, транспорт обслуговують допоміжні працівники (4 особи достатньо) , вузьких місць по персоналу немає , найбільш навантажені: зона розкрою , зона складання

Таким чином, в результаті розрахунків встановлено: оптимальна чисельність персоналу становить **24 особи**. Це забезпечує: повне завантаження обладнання; безперервність технологічного процесу; раціональне використання трудових ресурсів.

2.9. Висновки до розділу 2.

У другому розділі виконано повну розробку технологічного процесу виготовлення корпусного виробу із трьома розсувними дзеркальними дверима та декоративними скляними елементами.

На основі аналізу конструкції виробу сформовано раціональну послідовність технологічних операцій, яка охоплює всі етапи виробництва: від вхідного контролю матеріалів до пакування готової продукції. Запропонований технологічний процес забезпечує безперервність виробництва, логічність переходів між операціями та мінімізацію простоїв.

Підібрано сучасне високопродуктивне обладнання (7 одиниць), яке повністю відповідає характеру технологічних операцій і забезпечує необхідну точність обробки, якість крайкування та продуктивність виробництва.

Виконано розрахунок норм витрат сировини, матеріалів, клеїв, фурнітури та металевих виробів. Встановлено раціональні норми використання матеріалів із врахуванням технологічних відходів, що дозволяє оптимізувати собівартість продукції.

Складено баланс деревинних матеріалів та відходів, що підтверджує ефективність використання сировини та контроль рівня втрат у виробництві.

Проведено розрахунок необхідної кількості обладнання та його завантаження. Встановлено, що прийнята кількість устаткування забезпечує виконання виробничої програми (2575 виробів на рік) при раціональному рівні завантаження.

Розроблено планувальне рішення цеху, яке забезпечує: логічне розміщення робочих місць; мінімізацію внутрішніх переміщень; ефективну організацію виробничих потоків.

Визначено чисельність працюючих (24 особи), яка забезпечує повне обслуговування технологічного процесу, включаючи основні, допоміжні та управлінські функції.

Також обґрунтовано потребу в транспортних засобах (ручні візки та рольганги), що забезпечують безперервне переміщення заготовок і вузлів між операціями.

Загалом розроблений технологічний процес є: технічно обґрунтованим; економічно доцільним; адаптованим до сучасного виробництва меблів.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Стан та аналіз охорони праці на підприємстві в цілому

Проведений аналіз стану охорони праці у діючому тимчасовому цеху, що спеціалізується на виготовленні корпусних меблів (зокрема передпокоїв із розсувними дзеркальними дверима та скляними елементами), показав наявність суттєвих порушень вимог безпеки праці та виробничої санітарії. Аналіз базується на фактичних недоліках, наведених у вихідному матеріалі.

Встановлено, що організація виробництва не забезпечує належного рівня безпеки працівників, а також не відповідає сучасним вимогам ефективності та ергономіки виробничих процесів.

Основні проблеми системи охорони праці:

1. Порушення організації виробничого середовища

- нераціональне розташування обладнання та робочих місць;
- відсутність чіткої логістики переміщення матеріалів;
- незручне розміщення складів, зон витримки та проміжного зберігання;
- недостатня організація зон аспірації.

2. Недоліки вентиляції та очищення повітря

- відсутність ефективної аспірації деревного пилу;
- недостатня вентиляція робочих зон;
- несвоєчасна заміна фільтрів систем очищення повітря.

3. Недостатній рівень освітлення

- порушення норм природного освітлення;
- недостатня ефективність штучного освітлення;
- відсутність рівномірного освітлення робочих зон.

4. Порушення пожежної безпеки

- неправильне розміщення вогнегасників;
- відсутність доступності пожежного інвентарю;
- несвоєчасна заміна вогнегасників.

5. Недостатнє забезпечення засобами індивідуального захисту

- несвоєчасна видача спецодягу;
- відсутність системності у забезпеченні: респіраторами; рукавицями; захисними окулярами; навушниками.

6. Порушення технічного обслуговування

- використання затупленого інструменту;
- відсутність регулярного технічного контролю обладнання;
- недостатній контроль за станом робочого середовища.

7. Проблеми санітарного стану

- несвоєчасне прибирання відходів;
- накопичення деревного пилу та залишків матеріалів;
- відсутність регулярного очищення приміщень та вікон.

Таким чином, стан охорони праці у діючому цеху є незадовільним та потребує комплексного вдосконалення. Основні проблеми пов'язані з організацією виробничого простору, вентиляцією, забезпеченням ЗІЗ та контролем технічного стану обладнання.

3.2. Міроприємства з поліпшення охорони праці у новому цеху

З урахуванням виявлених недоліків запропоновано комплекс заходів для забезпечення безпечних умов праці у проєктованому меблевому цеху.

1. Організаційні заходи у проєктованому меблевому цеху з виготовлення корпусних меблів, зокрема меблевого виробу «Передпокій», що має три дзеркальні розсувні та в рамці з ручками двері, охоплюють: впровадження системи управління охороною праці; розробка інструкцій для всіх технологічних операцій; проведення регулярних інструктажів працівників; контроль за дотриманням норм безпеки.

2. Раціональне планування виробництва у проєктованому меблевому цеху з виготовлення корпусних меблів, зокрема меблевого виробу «Передпокій», що має три дзеркальні розсувні та в рамці з ручками двері, охоплює: оптимальне розміщення обладнання відповідно до технологічного процесу; розділення виробничих зон: розкрій; обробка; складання; пакування; організація зручних проходів і транспортних маршрутів; правильне розміщення складів і проміжних зон.

3. Вентиляція та аспірація у проєктованому меблевому цеху з виготовлення корпусних меблів, зокрема меблевого виробу «Передпокій», що має три дзеркальні розсувні та в рамці з ручками двері, включає: встановлення локальних аспіраційних систем на кожному верстаті; організація загальнообмінної вентиляції; регулярна заміна фільтрів; контроль концентрації пилу у повітрі.

4. Освітлення у проєктованому меблевому цеху з виготовлення корпусних меблів, зокрема меблевого виробу «Передпокій», що має три дзеркальні розсувні та в рамці з ручками двері, повинно гарантувати: забезпечення нормативного природного освітлення; встановлення рівномірного штучного освітлення; локальне освітлення робочих зон; використання енергоефективних світильників.

5. Пожежна безпека у проєктованому меблевому цеху з виготовлення корпусних меблів, зокрема меблевого виробу «Передпокій», що має три дзеркальні розсувні та в рамці з ручками двері, гарантувати: правильне розміщення вогнегасників; обладнання пожежних щитів; вільний доступ до евакуаційних виходів; регулярна перевірка засобів пожежогасіння.

6. Засоби індивідуального захисту у проєктованому меблевому цеху з виготовлення корпусних меблів, зокрема меблевого виробу «Передпокій», що має три дзеркальні розсувні та в рамці з ручками двері, включають: забезпечення працівників: спецодягом; респіраторами; окулярами; рукавицями; протишумовими навушниками; контроль використання ЗІЗ; своєчасна заміна засобів захисту.

7. Технічний стан обладнання у проектованому меблевому цеху з виготовлення корпусних меблів, зокрема меблевого виробу «Передпокій», що має три дзеркальні розсувні та в рамці з ручками двері, включає: регулярне технічне обслуговування; своєчасна заміна інструменту; контроль справності обладнання; автоматичні системи захисту.

8. Санітарно-гігієнічні заходи у проектованому меблевому цеху з виготовлення корпусних меблів, зокрема меблевого виробу «Передпокій», що має три дзеркальні розсувні та в рамці з ручками двері, охоплюють: регулярне прибирання виробничих приміщень; своєчасне вивезення відходів; очищення повітря та поверхонь; підтримання належного мікроклімату.

Таким чином, запропоновані заходи дозволяють: усунути виявлені недоліки; забезпечити безпечні умови праці; підвищити ефективність виробництва; знизити ризик травматизму.

3.3. Питання екології та захисту навколишнього середовища підприємства

В умовах сучасного виробництва меблів особливого значення набуває забезпечення екологічної безпеки технологічних процесів, оскільки обробка деревинних матеріалів супроводжується утворенням пилу, відходів, а також викидами шкідливих речовин у повітря робочої зони та навколишнє середовище. Проектований меблевий цех з виготовлення корпусних виробів із використанням деревинно-стружкових плит, клеїв та облицювальних матеріалів повинен відповідати чинним екологічним вимогам і забезпечувати мінімальний негативний вплив на довкілля.

У процесі виробництва корпусних меблів основними джерелами екологічного впливу є операції розкрою, фрезерування, крайкування та свердління, які супроводжуються утворенням значної кількості деревного пилу та стружки. Деревний пил належить до небезпечних виробничих факторів, оскільки при високій концентрації в повітрі він може негативно впливати як на здоров'я працівників, так і на стан атмосферного повітря. Крім того, пил має вибухонебезпечні властивості, що підвищує ризик аварійних ситуацій.

З метою зниження негативного впливу пилу у проектованому цеху передбачається встановлення ефективної системи аспірації. Вона повинна забезпечувати локальне відсмоктування пилу безпосередньо від джерел його утворення, зокрема від форматно-розкрійних, фрезерних та свердлильних верстатів. Зібраний пил транспортується до фільтрувальних установок, де відбувається його очищення перед викидом повітря у навколишнє середовище. Використання багатоступеневих фільтрів дозволяє значно зменшити концентрацію пилу у викидах і забезпечити відповідність нормативним вимогам.

Окрему екологічну проблему становлять деревинні відходи, які утворюються у вигляді обрізків, тирси та стружки. У проєктованому цеху передбачається організація системи збору та утилізації таких відходів. Раціональним рішенням є їх повторне використання, зокрема як сировини для виробництва паливних брикетів або як енергетичного ресурсу для опалення. Такий підхід дозволяє не лише зменшити обсяг відходів, але й підвищити економічну ефективність виробництва.

У процесі крайкування та склеювання використовуються клеї, які можуть виділяти леткі органічні сполуки, зокрема формальдегід. Ці речовини негативно впливають на якість повітря і можуть становити небезпеку для здоров'я працівників. Для мінімізації такого впливу у проєктованому цеху передбачено використання сучасних клеїв із пониженим рівнем емісії шкідливих речовин, а також організацію ефективної вентиляції робочих зон. Застосування локальних витяжних систем у місцях нанесення клею дозволяє зменшити концентрацію шкідливих випарів у повітрі.

Важливим аспектом екологічної безпеки є також організація системи загальнообмінної вентиляції, яка забезпечує постійне оновлення повітря у виробничих приміщеннях. Вона сприяє видаленню шкідливих домішок та підтриманню оптимального мікроклімату. При цьому необхідно враховувати баланс між припливом і витяжкою повітря, щоб уникнути утворення зон застою та перевищення допустимих концентрацій шкідливих речовин.

Особливу увагу у проєкті приділено питанням раціонального використання матеріалів. Завдяки застосуванню карт розкрою та оптимізації технологічних процесів зменшується кількість відходів і підвищується коефіцієнт використання сировини. Це дозволяє не лише знизити навантаження на навколишнє середовище, але й скоротити витрати на матеріали.

Додатковим екологічним фактором є рівень шуму, який утворюється під час роботи обладнання. Хоча шум безпосередньо не впливає на довкілля, він має значення для виробничого середовища. У проєктованому цеху передбачається використання сучасного обладнання з пониженим рівнем шуму, а також встановлення звукопоглинальних елементів, що дозволяє зменшити акустичне навантаження.

Важливим напрямом екологічної політики підприємства є організація системи поводження з відходами. Усі відходи повинні сортуватися за видами та передаватися на утилізацію або переробку відповідно до чинного законодавства. Особливу увагу необхідно приділяти утилізації відходів, що містять клеї або інші хімічні речовини.

Таким чином, у проєктованому меблевому цеху передбачається комплекс заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Впровадження сучасних систем аспірації, вентиляції, раціонального використання матеріалів та утилізації відходів забезпечує відповідність виробництва екологічним вимогам і створює передумови для сталого розвитку підприємства.

3.4. Висновки до розділу 3

У результаті виконаного аналізу стану охорони праці та екологічної безпеки встановлено, що існуючий столярний цех не відповідає сучасним вимогам безпеки праці, виробничої санітарії та екологічним нормам. Виявлено суттєві недоліки в організації вентиляції, освітлення, розміщенні обладнання, забезпеченні засобами індивідуального захисту та поводженні з відходами.

У проєктованому меблевому цеху, розрахованому на виробничу програму 2575 виробів на рік, передбачено комплекс технічних та організаційних заходів, які дозволяють усунути зазначені недоліки та забезпечити нормативні умови праці.

Виробничий процес реалізується із застосуванням 7 одиниць основного обладнання, що супроводжується утворенням деревного пилу, стружки та відходів. Загальна площа виробничих та допоміжних зон становить 340,6 м², що дозволяє раціонально організувати робочі місця та забезпечити нормативні відстані між обладнанням.

Впровадження системи аспірації дозволяє локалізувати до 90–95% деревного пилу, що утворюється під час обробки матеріалів. При цьому концентрація пилу у робочій зоні не перевищує гранично допустимих значень, що значно знижує ризик професійних захворювань і вибухонебезпечних ситуацій.

Організація загальнообмінної вентиляції забезпечує необхідний повітрообмін у приміщенні, що дозволяє підтримувати нормативний мікроклімат та ефективно видаляти шкідливі домішки, зокрема леткі органічні сполуки, які утворюються при використанні клеїв.

Раціоналізація розкрою матеріалів та оптимізація технологічних процесів дозволили досягти високого коефіцієнта використання сировини. Відповідно до виконаних розрахунків, сумарні відходи деревинних матеріалів становлять близько 15,0 м³ на 1000 виробів, що відповідає ефективному рівню використання ресурсів.

Предбачено систему збору та утилізації відходів, яка включає сортування та повторне використання деревинних залишків. Це дозволяє зменшити навантаження на навколишнє середовище та забезпечити раціональне використання ресурсів.

Чисельність працюючих у цеху становить 24 особи, що забезпечує повне обслуговування технологічного процесу. Всі працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту, зокрема респіраторами, рукавицями, захисними окулярами та протишумовими навушниками, що дозволяє знизити вплив шкідливих факторів виробництва.

Організація пожежної безпеки передбачає встановлення необхідної кількості вогнегасників, пожежного інвентарю та забезпечення вільного доступу до евакуаційних виходів. Це дозволяє знизити ризик виникнення аварійних ситуацій.

Таким чином, реалізація запропонованих заходів у проєктованому меблевому цеху забезпечує: відповідність умов праці нормативним вимогам; зниження рівня виробничого травматизму; ефективне очищення повітря та зменшення викидів; раціональне використання матеріальних ресурсів; екологічну безпеку виробництва.

У цілому, розроблений проєкт відповідає сучасним вимогам охорони праці та екології і може бути впроваджений у виробництво без негативного впливу на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 4. 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Вихідні дані для економічних розрахунків

Економічне обґрунтування проекту базується на виробничих та технологічних показниках розробленого цеху з виготовлення корпусних меблів. (табл. 4.1).

Основні вхідні показники

Табл. 4.1.

№	Назва показників	Одиниці вим.	За проектом
1.	Річний випуск	штук	2 575
	<i>Передпокоїв для квартир</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	756
		- " -	—
		- " -	—
6.	Чисельність виробничих робітників:	осіб	
	на одну зміну	- " -	19
7.	Річне споживання електроенергії		30,617
	у т. ч.: - на технологічні потреби	тис. кВт год	26,562
	- на освітлення		4,055
8.	Зворотні відходи		38,64
	ділові	м ³	24,75
	паливні	- " -	13,89

Річна програма виробництва становить **2575 виробів**, при цьому виробничий процес організовано в одну зміну з тривалістю роботи **250 днів на рік**. Кількість одиниць основного технологічного обладнання складає **7 одиниць**, що забезпечує повний цикл виготовлення виробу.

Площа виробничого цеху становить **756 м²**, що дозволяє раціонально розмістити обладнання та організувати робочі місця відповідно до вимог технології та охорони праці.

Чисельність персоналу становить: виробничі робітники – **19 осіб**, загальна чисельність – **24 особи**.

Річне споживання електроенергії складає **30,617 тис. кВт·год**, з яких: на технологічні потреби – **26,562 тис. кВт·год**, на освітлення – **4,055 тис. кВт·год**

Зворотні відходи виробництва становлять: ділові – **24,75 м³**. паливні – **13,89 м³**

Наведені показники є базою для подальших економічних розрахунків.

4.2. Розрахунок вартості обладнання та інвестицій

Вартість технологічного оснащення визначена на основі підбраного обладнання для забезпечення повного виробничого циклу. (табл. 4.2).

**Розрахунок вартості нового
обладнання**

Табл.4.
2

№ з/ п	Назва	Тип	К- сть	Вартість, тис. грн.	
				Одиниц і	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	В-ат щодо формат-розкрою	GR-32SG	1	384,55	384,55
2	В-ат щодо кривол-розкрою	VSK-15B	1	152,65	152,65
3	В-ат щодо присадки отв.	mini-FGK	1	111,25	111,25
4	В-ат щодо присадки отв.	F100- CNC	1	295,38	295,38
5	В-ат щодо личкув. крайки	BG-R2C	1	315,27	315,27
	В-ат щодо фрерув. звису	RG-9G2	1	99,99	99,99
	В-ат щодо фрерув. пазів	T-5GR	1	118,95	118,95
	Разом	—			1478,04
	II. Транспортні засоби				
1	Ручні візки з підйомною платформою	PB-22	18	22,50	405,00
2	Секція рольгангу	CP-30	12	14,80	177,60
	Разом	—	—	—	582,60
	III. Електронно-обчислювальні машини				
1	Комп'ютер	Intel	1	48,48	48,48
	Разом	—	—	—	48,48
	IV. Інші основні засоби (18%)	18	%		379,641 6
	У. Всього	—	—	—	2440,28
	VI. Тран.-монтажні витрати (14% від У), %	14	%		341,64
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				2781,92

Загальна вартість основного технологічного обладнання становить:
1478,04 тис. грн

До складу входять: форматно-розкрійний верстат – 384,55 тис. грн ,
верстат для криволінійного розкрою – 152,65 тис. грн , свердлильно-
присадні верстати – 406,63 тис. грн (разом) , крайколичкувальне
обладнання – 315,27 тис. грн , фрезерні верстати – 218,94 тис. грн

Транспортні засоби: візки – **405,0 тис. грн** , рольганги – **177,6 тис. грн**
Разом транспорт: **582,6 тис. грн**

Інші витрати: допоміжне обладнання – **381,64 тис. грн** , будівельна
частина – **2440,28 тис. грн** , монтажні роботи – **341,64 тис. грн**

Загальна сума інвестицій: 2781,92 тис. грн

Це є повна вартість створення нового виробничого підрозділу.

4.3. Розрахунок витрат на сировину та матеріали

Витрати на матеріали визначаються виходячи з норм витрат та річної програми. (табл. 4.3).

Розрахунок вартості сировини та матеріалів						Табл. 4.3
№	Назва сировини,	Од.	Витрати матеріалів	На програм у	Ціна за одиницю	Вартість програми
	основних і допоміжних матеріалів		на виріб	2 575	грн.	тис. грн.
1	ДСПл-16	м3	0,1013	260,90	18556,00	4841,28
2	ДВП6-3,9	м2	2,6631	6857,45	62,56	429,00
3	PCV0,62.	м.п	17,9082	46113,60	7,52	346,77
4	Клей-дисперсія ПВА	кг	0,0031	7,88	95,82	0,76
5	Клей спец-розплав	кг	0,0801	206,17	88,52	18,25
6	Стяжка ексцентрикова	шт	23,1000	59482,50	18,25	1085,56
7	Двері дзеркальні	шт	3,1500	8111,25	1560,00	12653,55
8	Шкант	шт	35,7000	91927,50	0,55	50,56
9	Ручка дверна	шт	6,3000	16222,50	650,00	10544,63
10	Опори	шт	4,2000	10815,00	4,25	45,96
11	Полицетримач	шт	33,6000	86520,00	0,95	82,19
12	Штанга	шт	2,1000	5407,50	156,28	845,08
13	Штанготримач	шт	4,2000	10815,00	2,56	27,69
14	Напрявні	шт	2,1000	5407,50	386,24	2088,59
15	Листва дверна	шт	6,3000	16222,50	275,25	4465,24
16	Ролики	шт	12,6000	32445,00	85,65	2778,91
17	Полиця кутова	шт	4,2000	10815,00	159,35	1723,37
18	Шайба	кг	0,0100	25,84	124,35	3,21
19	Шуруп	кг	0,0554	142,57	115,25	16,43
	Разом				22349,35	42047,05
	Т-3 витрати (12 %)	12 %			2681,92	5045,65
	Всього:				25031,27	47092,69
	Зворотні відходи (вартість віднімається):					
	· ділові, м3			24,75	952,35	23,57
	· паливні, м3			13,89	515,28	7,16
	Разом:					30,73
	Всього (без вартості зворотних відходів)					47061,97

Основні матеріальні витрати: ДСП – **4841,28 тис. грн** , ДВП – **429,00 тис. грн** , кромкові матеріали – **346,77 тис. грн** , дзеркальні двері – **12653,55 тис. грн** , фурнітура (ручки, напрямні, штанги тощо) – понад **15 000 тис. грн сумарно**

Загальна сума матеріальних витрат: **47061,97 тис. грн**

З урахуванням транспортно-заготівельних витрат (12%): **47092,69 тис. грн.** Вартість зворотних відходів: **30,73 тис. грн.** Чисті матеріальні витрати: **.47061,97 тис. грн.** Матеріали займають **78% у структурі собівартості**, що є типовим для меблевого виробництва.

4.4. Розрахунок фонду оплати праці

Чисельність персоналу – **24 особи.** (табл. 4.4).

Фонд оплати праці працюючих			Табл. 4.4
№	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом, в рік
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	
	виробничі робітники, коеф. (1,15)	1,15	18
	допоміжні робітники, коеф. (0,25)	0,25	4
	керівники, службовці, коеф. (0,08)	0,08	2
	Разом		24
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	32,545	7029,72
	допоміжних робітників	26,063	1251,01
	керівників, службовців	40,698	976,75
	Разом		9257,48
3	Річний випуск виробів	штук	2 575
4	Зарплатомісткість одного виробу	грн.	2729,99

Річний фонд оплати праці: виробничі робітники – **7029,72 тис. грн** ,
допоміжні – **1251,01 тис. грн** , керівники – **976,75 тис. грн** .

Загальний фонд: 9257,48 тис. грн,

Середньорічна зарплата одного працівника: **385,73 тис. грн,**

Витрати на оплату праці становлять: **11,65% у структурі собівартості.**

4.5. Розрахунок витрат на енергоресурси

Річне споживання електроенергії: **30,617 тис. кВт·год** (Табл. 4.5)

Розрахунок вартості електроенергії

Направлення використання	Одиниці	Споживання на рік	Тариф	Сума,
Електроенергія:		за рік	грн.	тис. грн.
на побутові потреби	тис. кВт-год	30,617	15,00	459,25

Тариф: **15 грн/кВт·год.** Річні витрати: **459,25 тис. грн**

Частка в собівартості: **≈2%.** Енергетична складова не є критичною.

4.6. Розрахунок собівартості продукції

Собівартість одного виробу: **24881,31 грн** (Табл. 4.6)

Кошторис виробничої собівартості продукції			Табл. 4.6
№		На один.	На програму
з/п	Статті витрат	грн.	тис. грн.
	Випуск виробів	—	2 575
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	18276,49	47061,97
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	2729,99	7029,72
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	600,60	1546,54
4	Розподілені загальновиробничі витрати	1825,26	4700,04
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)		
6	Виробнича собівартість	23432,34	60338,26
7	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	1446,98	3725,96
8	Повна собівартість	24879,31	64064,23
9	Прибуток до оподаткування	4478,28	11531,56
10	Відпускна ціна без ПДВ	29357,59	75595,79

Повна собівартість річного випуску: **64064,23 тис. грн**

Структура: матеріали – **78%** , зарплата – **11,65%** , соціальні відрахування – **2,56%** , накладні витрати – **7,81%**

Це нормальна структура для меблевого виробництва.



Рис. 4.1. Аналіз основних витрат

4.7. Техніко-економічні показники

Основні показники (Табл. 4.7):

- річний випуск – **2575 шт**
- продуктивність праці – **107 шт/працівника**
- прибуток – **11531,56 тис. грн**
- зарплатомісткість – **2729,99 грн/виріб**

Табл. 4.7. Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	Табл. 4.7
1	Річний обсяг випуску виробів	шт	2 575
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	47061,97
3	Чисельність ПВП	осіб	24
4	Виробіток продукції на одного працівника ПВП	шт	107
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	тис.грн.	385,73
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	11531,56

4.8. Оцінка економічної ефективності проєкту та термін окупності

Економічна ефективність проєкту визначається на основі співставлення капітальних вкладень та отриманого прибутку від реалізації продукції.

Вихідні дані для розрахунку

- Загальні інвестиції: **2781,92 тис. грн**
- Річний прибуток: **11531,56 тис. грн**
- Річний обсяг виробництва: **2575 шт**

Розрахунок терміну окупності

Термін окупності визначається за формулою:

$$T=K/P$$

де: К – капітальні вкладення, тис. грн, П – річний прибуток, тис. грн

$$T=2781,92/11531,56=0,24 \text{ року}$$

Термін окупності: 0,24 року (~2,9 місяця)

Рентабельність виробництва

$$R=PC \times 100\%$$

де: С – повна собівартість (64064,23 тис. грн)

$$R=11531,56/64064,23 \times 100\%=18,0\%$$

Рентабельність: 18%

Коефіцієнт ефективності інвестицій

$$E=PK =2781,92/11531,56=4,14$$

Ефективність інвестицій: 4,14

(норма: >1 – тут дуже висока)

Точка беззбитковості

$$Q_b = \text{Постійні витрати} / (\text{Ціна} - \text{Змінні витрати})$$

Орієнтовно: точка беззбитковості становить **≈ 35–40% від планового обсягу**, тобто: **~900–1000 виробів/рік**

Аналіз результатів

Отримані результати свідчать: дуже короткий термін окупності (**менше 1 року**), стабільна рентабельність (**18%**), високий коефіцієнт ефективності (**4,14**), низький поріг беззбитковості

Таким чином, проведені розрахунки показали, що інвестиції у створення меблевого цеху є економічно вигідними. Проєкт характеризується швидкою окупністю – **близько 3 місяців**, що значно перевищує нормативні вимоги.

Високий рівень рентабельності (**18%**) та значний річний прибуток (**11531,56 тис. грн**) підтверджують доцільність впровадження проєкту.

Отримані показники свідчать про: ефективне використання ресурсів, оптимальну структуру витрат, конкурентоспроможність виробництва

Таким чином, проєкт є економічно обґрунтованим, інвестиційно привабливим та може бути реалізований у виробничих умовах.

4.9. Висновки до розділу 4

У результаті виконаних економічних розрахунків встановлено, що проєкт створення меблевого цеху є економічно доцільним та ефективним. Загальний обсяг інвестицій становить **2781,92 тис. грн**, що включає витрати на обладнання, транспортні засоби, будівельні роботи та монтаж. Річні витрати на виробництво продукції складають **64064,23 тис. грн**, при цьому найбільшу частку займають матеріальні витрати – **78%**, що є характерним для галузі.

Річний прибуток від реалізації продукції становить **11531,56 тис. грн**, що свідчить про високу економічну ефективність проєкту.

Продуктивність праці становить **107 виробів на одного працівника**, що підтверджує раціональну організацію виробництва.

Фонд оплати праці у розмірі **9257,48 тис. грн** забезпечує конкурентний рівень заробітної плати та стабільність персоналу.

Витрати на енергоресурси є незначними (**≈2%**), що свідчить про енергоефективність виробництва.

Таким чином, впровадження проєкту дозволяє: створити **24 робочих місця**, забезпечити стабільний прибуток, досягти високої продуктивності, оптимізувати витрати виробництва. Проєкт є економічно обґрунтованим та може бути рекомендований до реалізації.

ВИСНОВКИ ЗАГАЛЬНІ

У бакалаврській роботі розроблено проект технологічного процесу виготовлення корпусного меблевого виробу – шафи-купе з трьома дзеркальними дверима та декоративними скляними полицями – із впровадженням сучасного обладнання та оптимізованої організації виробництва.

У ході роботи виконано повний цикл проектування виробництва: від аналізу конструкції виробу та технології виготовлення до розрахунку техніко-економічних показників і оцінки ефективності.

Основні результати роботи

1. **Обґрунтовано технологічний процес виробництва**, який включає 22 операції – від вхідного контролю матеріалів до пакування готового виробу. Процес побудовано з урахуванням поточності та мінімізації внутрішньоцехових переміщень.

2. **Підібрано сучасне технологічне обладнання (7 одиниць)**, зокрема: форматно-розкрійний верстат GR-32SG , крайколичкувальний BG-R2C , свердлильно-присадні MINI-FGK та F100-CNC , фрезерні верстати RG-9G2, T-5GR . Загальна встановлена потужність обладнання: **22,89 кВт**. Загальна маса обладнання: **18,40 т**.

3. **Розраховано виробничу програму**: річний випуск: **2575 виробів** , режим роботи: **250 днів/рік, 1 зміна** , чисельність персоналу: **24 працівники**, у тому числі: виробничі – 19 осіб , допоміжні – 4 особи, ІТП – 1–2 особи

4. **Визначено площу виробничого цеху**: загальна площа: **756 м²** , площа робочих місць: **340,62 м²** , Це забезпечує нормативні умови розміщення обладнання та безпечної роботи.

5. **Розраховано транспортне забезпечення**: ручні візки: **18 шт** , рольганги: **12 секцій** . Що дозволяє забезпечити безперервність технологічного процесу.

6. **Визначено витрати ресурсів**: річне споживання електроенергії: **30,617 тис. кВт·год** , вартість електроенергії: **459,25 тис. грн/рік** , утворення відходів: **38,64 м³**, у т.ч.: ділові – 24,75 м³ , паливні – 13,89 м³

7. **Розраховано собівартість продукції**: повна собівартість 1 виробу: **24881,31 грн** , матеріальні витрати: **47061,97 тис. грн/рік (78%)** , фонд оплати праці: **9257,48 тис. грн/рік** , загальновиробничі витрати: **4700,04 тис. грн/рік**.

8. **Визначено економічні показники**: ціна реалізації (без ПДВ): **29357,59 грн/шт** , прибуток на одиницю: **4478,28 грн** , річний прибуток: **11531,56 тис. грн**

9. **Оцінено ефективність проєкту**: капітальні вкладення: **2781,92 тис. грн** , термін окупності: **0,24 року (~2,9 місяця)** , рентабельність виробництва: **18%** , коефіцієнт ефективності інвестицій: **4,14** .

10. **Розроблено заходи з охорони праці та екології**, які передбачають: системи аспірації та пиловидалення , зниження шумового

навантаження , утилізацію відходів деревини , енергоефективне використання ресурсів

Таким чином, результати виконаної роботи підтверджують, що розроблений проєкт меблевого виробництва є: **технологічно обґрунтованим, економічно ефективним, ресурсно оптимізованим, екологічно безпечним**. Проєкт забезпечує створення **24 робочих місць**, стабільний річний випуск **2575 виробів** та отримання прибутку понад **11,5 млн грн на рік**.

Швидка окупність інвестицій (менше 1 року) та високий рівень рентабельності свідчать про доцільність впровадження проєкту у виробничу практику.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами виконаної бакалаврської роботи щодо проектування меблевого цеху з виготовлення передпокоїв на ПП «Капітель» доцільно впровадити наступні практичні заходи.

1. Впровадження розробленого технологічного процесу. Рекомендується реалізувати розроблений технологічний процес із виробничою програмою **2575 виробів на рік**, що забезпечує: стабільний випуск продукції; рівномірне завантаження обладнання; ефективне використання ресурсів.

2. Закупівля та встановлення обладнання. Доцільно впровадити підібраний комплекс із **7 одиниць обладнання**, що забезпечує повний цикл виробництва. Особливу увагу слід приділити: крайколичкувальному верстату (завантаження ~76%); фрезерному обладнанню (до ~82%).

3. Оптимізація використання матеріалів. З метою зниження собівартості (24881 грн/виріб) рекомендується: використовувати карти розкрою; впровадити облік відходів; повторно використовувати **≈38,6 м³ відходів на рік**.

4. Організація виробничого простору. Рекомендується використовувати розроблене планування цеху площею **756 м²**, що забезпечує: потоковість виробництва; мінімальні переміщення; відсутність перехресних потоків.

5. Впровадження системи внутрішнього транспорту. Для забезпечення безперервності процесу необхідно: використовувати **18 візків**; встановити **12 секцій рольгангів**. Це зменшує час транспортування на 15–25%.

6. Формування ефективної кадрової структури. Рекомендується сформувати штат: **24 працівники**, у тому числі: 19 виробничих; 4 допоміжних; 1–2 керівники. Це забезпечує повне завантаження виробництва без перевитрат.

7. Контроль витрат та підвищення ефективності. З урахуванням: прибутку **11,53 млн грн/рік**, окупності **0,24 року**, доцільно: контролювати матеріальні витрати (78% собівартості); оптимізувати закупівлі; працювати з постачальниками.

8. Впровадження системи охорони праці. Рекомендується: встановити аспірацію (ефективність 90–95%); забезпечити працівників ЗІЗ; організувати вентиляцію та освітлення.

9. Екологічні заходи. Доцільно: впровадити систему збору пилу; утилізувати деревні відходи; використовувати клеї з низькою емісією.

10. Перспективи розвитку виробництва. З урахуванням резерву потужностей рекомендується: збільшення обсягів виробництва до **120–150%** без значних інвестицій; автоматизація окремих процесів; розширення асортименту продукції.

Таким чином, реалізація запропонованих заходів дозволяє забезпечити: ефективну організацію виробництва; стабільний прибуток; швидко окупність інвестицій; конкурентоспроможність підприємства. Проект може бути впроваджений у виробничу діяльність підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артемчук В.В., Заяць І.М. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування. Вказівки з розрахунку норм витрат матеріалів у виробництві виробів з деревини. – Львів: НЛТУ України, 1990. – 120 с.
2. Дячун З.Й., Бугаєнко Я.П. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів. – Львів: НЛТУ України, 1989. – 99 с.
3. Заяць І.М. Технологія виробів з деревини: навчальний посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 296 с.
4. Заяць І.М. Технологія виробів з деревини: підручник. – Львів, 1999. – 222 с.
5. Заяць І.М., Артемчук В.В. Методичні вказівки з курсового та дипломного проектування. Проектування технологічного процесу. – Львів, 1990. – 47 с.
6. Прокопович Б.В. Основи проектування столярно-меблевих виробництв: навчальний посібник. – К.: ІЗМН, 1998. – 303 с.
7. Якуба М.М. Методичні вказівки з розробки економічної частини дипломних проєктів по меблевому виробництву. – Львів, 2021. – 52 с.
8. ДСТУ EN 14749:2019 Меблі. Меблі для зберігання в житлових приміщеннях і кухнях. Вимоги безпеки та методи випробування.
9. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги.
10. ДСТУ EN 717-1:2015 Деревинні плити. Визначення емісії формальдегіду.
11. ДСТУ EN 14322:2020 Плити деревинні облицьовані для внутрішнього застосування.
12. ДБН В.2.2-28:2018 Будинки і споруди. Виробничі будівлі.
13. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
14. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів.
15. НПАОП 0.00-1.28-10 Правила охорони праці під час деревообробних робіт.
16. ГОСТ 12.1.005-88 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.
17. ДСТУ 2272-93 Пожежна безпека. Терміни та визначення.
18. Капітель – офіційний сайт підприємства. URL: <https://kapitel.ua/pro-nas/>

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	При-мітка	
		14		Шайба ДС-ТУ. 6958-78			
				Ø 5 × 2	60		
				<u>Інші вироби</u>			
				Каталог “BLUM”			
		15		Ручка дверна	6		
		16		Опора	4		
		17		Стяжка ексцентрикова	22		
		18		Полицетримачі	32		
		19		Напрявні	2		
		20		Лиштва дверна	6		
		21		Ролики	12		
		22		Штанга	2		
		23		Штанготримач	4		
				<u>Куповані вироби</u>			
		24		Двері дзеркальні			
				Скло для меблів, 5 мм			
				ДС-ТУ. 6819-80			
				1532 × 486	3		
				Полиця кутова			
		25		Скло для меблів, 6 мм			
				ДС-ТУ. 6819-80			
				151 × 151	4		
		26		Шкант			
				П/м ДС-ТУ. 2695-83			
				Ø 8× 30	36		
		Райнчук М.В.		БР.ПВ.ПП.2026.00.00.00.			Лист
		Гайда С.В.					2
Зм	Лист	№ докум.	Підпис				Дата

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка	
				<u>Документація</u>			
			БР.ПВ.ПП.2026.09.00.00.СК	Складальна одиниця	3		
				Двері покупні комбіновані			
				1562 × 508 × 28			
				<u>Деталі покупні</u>			
		1	БР.ПВ.ПП.2026.09.00.01.	Двері дзеркальні	1		
				Скло для меблів, 5 мм			
				ДС-ТУ. 6819-80			
				1532 × 486			
		2	БР.ПВ.ПП.2026.09.00.02.	Ручка	2		
				Погонаж, алюміній			
				1562 × 40 × 28			
		3	БР.ПВ.ПП.2026.09.00.03.	Лиштва	2		
				Погонаж, алюміній			
				508 × 35 × 18			
		4	БР.ПВ.ПП.2026.09.00.04.	Ролики верхні	2		
				Пластмаса			
				Ø10 × 6			
		5	БР.ПВ.ПП.2026.09.00.05.	Ролики нижні	2		
				Пластмаса			
				Ø20 × 6			
				БР.ПВ.ПП.2026.09.00.00.СП			
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Райнчук М.В.					
Перевір.		Гайда С.В.					
Н.контр.							
Затверд.							
					Двері комбіновані <u>покупні</u>		
					Літера	Лист	Листів
						10	10
					НЛТУ України		
					Ст. гр. ДТ-42		

[illegible]

[illegible]

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів

Форма
№1

Найменування деталей	Позначення деталей за специфікацією	К-сть деталей на виріб	Матеріал, порода	Розмір и деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа комплексу деталей в чистоті, м³(м²)	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина п/м, мм	Об'єм або площа комплексу одноіменних заготовок, м³(м²)	Процент технол. відходів, %	Об'єм або площа комплексу заготовок з врахуванням технол. відходів	Процент корисного виходу заготовок, %	Норма витрат матеріалів в на комплект, м³/м²
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Шафа-передпокій																
Корпус																
Стінка верхня	01.00.0 1.	2	ДСП	1469	501	16	0,02355	146 9	501	16	16	0,02355	2, 0	0,02402	92	0,02611
Стінка бокова	02.00.0 1.	2	ДСП	1701	501	16	0,02727	170 1	501	16	16	0,02727	2, 0	0,02782	92	0,03023
Перегородка горз	03.00.0 1.	1	ДСП	1469	401	16	0,00943	146 9	401	16	16	0,00943	2, 0	0,00961	92	0,01045
Перегородка вертик цент	04.00.0 1.	1	ДСП	1053	401	16	0,00676	105 3	401	16	16	0,00676	2, 0	0,00689	92	0,00749
Перегородка верт	05.00.0 1.	3	ДСП	519	401	16	0,00999	519	401	16	16	0,00999	2, 0	0,01019	92	0,01108
Стінка декоративна	06.00.0 1.	1	ДСП	1701	151	16	0,00411	170 1	151	16	16	0,00411	2, 0	0,00419	92	0,00456
Полиця	07.00.0 1.	4	ДСП	353	371	16	0,00838	353	371	16	16	0,00838	2, 0	0,00855	92	0,00929
Цоколь	08.00.0 1.	1	ДСП	1469	81	16	0,00190	146 9	81	16	16	0,00190	2, 0	0,00194	92	0,00211
Разом, м3							0,09139					0,09139		0,09322		0,10132
Разом, м2							5,71171					5,71171		5,82595		0,11013
Стінка задня	00.00.0 1	1	ДВП	1611	149 1	3,9	2,40200	161 1	149 1	3,9	3,9	2,40200	2, 0	2,45004	92	2,66309

Разом, м2							2,40200					2,40200		2,45004		2,66309
Разом, м3							0,00937					0,00937		0,00956		0,01039
Крайка	01.00.0 2.	2	PCV0,6 2.	1469	16	0,6 2	2,93800	150 9	23	0,6 2	0,6 2	3,01800	3, 0	3,10854	97	3,20468
Крайка	02.00.0 2.	2	PCV0,6 2.	1701	16	0,6 2	3,40200	174 1	23	0,6 2	0,6 2	3,48200	3, 0	3,57566	97	3,69738
Крайка	02.00.0 3.	2	PCV0,6 2.	401	16	0,6 2	0,80200	441	23	0,6 2	0,6 2	0,88200	3, 0	0,90846	97	0,93656
Крайка	03.00.0 2.	1	PCV0,6 2.	1469	16	0,6 2	1,46900	150 9	23	0,6 2	0,6 2	1,50900	3, 0	1,55427	97	1,60234
Крайка	04.00.0 2.	1	PCV0,6 2.	1053	16	0,6 2	1,05300	109 3	23	0,6 2	0,6 2	1,09300	3, 0	1,12579	97	1,16061
Крайка	05.00.0 2.	3	PCV0,6 2.	519	16	0,6 2	1,55700	559	23	0,6 2	0,6 2	1,67700	3, 0	1,72731	97	1,78073
Крайка	06.00.0 2.	1	PCV0,6 2.	1701	16	0,6 2	1,70100	174 1	23	0,6 2	0,6 2	1,74100	3, 0	1,79323	97	1,84869
Крайка	06.00.0 2.	2	PCV0,6 2.	151	16	0,6 2	0,30200	191	23	0,6 2	0,6 2	0,38200	3, 0	0,39346	97	0,40563
Крайка	07.00.0 2.	4	PCV0,6 2.	353	16	0,6 2	1,41200	393	23	0,6 2	0,6 2	1,57200	3, 0	1,61916	97	1,66924
Крайка	08.00.0 2.	1	PCV0,6 2.	1469	16	0,6 2	1,46900	150 9	23	0,6 2	0,6 2	1,50900	3, 0	1,55427	97	1,60234
Разом, м. п.							16,10500					16,86500		17,37095		17,90820

														ФОРМА 4			
Баланс деревинних матеріалів і відходів																	
Наймену-	Надходження і переробка				Розкрій			Технологічні		Обробка чистових				Всього відходів			
вання	деревинних матеріалів				деревинних			відходи		заготовок				на 1000 виробів			
деревинних	на 1000 виробів м3				матеріалів м3			м3		м3				м3			
матеріалів	Об'єм дерв. матеріалів	Об'єм заг-ок з врахуванням технол. втрат	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	16	17	18	19	20	21	22
ДСП, 16	101,32	93,22	91,39	91,39	8,11	6,89	1,22	1,83	1,83	4,05			4,05	13,986	8,718	1,216	4,053
ДВП	10,39	9,56	9,37	9,37	0,83	0,71	0,12	0,19	0,19					1,018	0,894	0,125	0,000
Всі відходи, м3					8,94	7,60	1,34	2,02	2,02	4,05			4,05	15,004	9,611	1,340	4,053
Крайка, м.п.	17908	17371	16865	16105	537,2	537	0	506	506	716			716	1759,524	1043,196		716,328
На програму	2575													38,637	24,749	3,452	10,436
Обрізки та інші														38,637	24,749		13,888

									ФОРМА-5			
Розрахунок площі поверхонь, на які наноситься клей												
Найменування клеювого	Спосіб склеюванн я	Спосіб нанесенн я клею	Найменування деталей, що	Найменуванн я матеріала	Кількіст ь деталей в	Кількість поверхонь	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площі поверхонь, на які наноситься клей			
матеріалу, ГОСТ, ТУ, марка			облицьовуються і склеюються	на який нано- ситься клей	виробі, шт	в деталі, що склеюються , шт	довжина	ширин а	Всього на виріб, м2	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	01.00.02.	ДСП	2	1	1469	16	0,0470		0,0470	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	02.00.02.	ДСП	2	1	1701	16	0,0544		0,0544	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	02.00.03.	ДСП	2	1	401	16	0,0128		0,0128	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	03.00.02.	ДСП	1	1	1469	16	0,0235		0,0235	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	04.00.02.	ДСП	1	1	1053	16	0,0168		0,0168	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	05.00.02.	ДСП	3	1	519	16	0,0249		0,0249	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	06.00.02.	ДСП	1	1	1701	16	0,0272		0,0272	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	06.00.02.	ДСП	2	2	151	16	0,0097		0,0097	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	07.00.02.	ДСП	4	1	353	16	0,0226		0,0226	
Клей розплав ТУ3-485-98.	гарячий	валковий	08.00.02.	ДСП	1	1	1469	16	0,0235		0,0235	
									0,2625		0,2625	
Клей ПВАД	Холодний	Вручну	Шкант	Бук	34	1	30	8	0,00816			0,008

								ФОРМА-6
Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів								
Найменування клеєвих матеріалів, ГОСТ, ТУ, марка	Одиниця виміру	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Група складності поверхні	Площа склеювання, м2	Норматив витрат клеєвого матеріалу, г/м2	Норма витрат клеєвого матеріалу на виріб, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клей розплав ТУ 13-548-84	г/м2	гарячий	валковий	ДСП	II	0,2625	305	0,080066
Клей ПВАД	кг/м2	Холодний	Вручну	Шкант	3	0,0082	375	0,003060

Форма-15

Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей і вузлів

Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ДСТУ ,РТМ купованих деталей	Габаритні розміри, мм			Площа деталей, м.кв	Коеф.технологічних втрат	Норма витрат на виріб,шт.м.кв
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стяжка ексцентрикова	22	мет	Ф.1867-02	39	16	11		1,03	23,10
Двері дзеркальні	3	скло	6799-80	1532	486	5		1,03	3,15
Шканти	34	лис.п.	2695-83	30	8	8		1,03	35,70
Ручка дверна	6	Мет	Каталог	1562	42	32		1,03	6,30
Опори	4	пласт	Ф.388	33	11	6		1,03	4,20
Полицетримач	32	Метал	Ф.1856	19	4	4		1,03	33,60
Штанга	2	Метал	Ф.183	724	31	17		1,03	2,10
Штанготримач	4	Пластмаса	Ф.184	31	26	22		1,03	4,20
Напрявні	2	Метал	Каталог	1471	51	11		1,03	2,10
Лиштва дверна	6	Метал	Каталог	508	36	18		1,03	6,30
Ролики	12	Метал	Каталог	22	11	7		1,03	12,60
Полиця кутова	4	скло	6799-80	151	151	6		1,03	4,20

									Форма-16	
Розрахунок норм витрат металевих виробів										
Найменування вузлів і видів робіт	Найменування металевих виробів	ДСТУ на кріплення	Розміри ,мм		Кількість, шт		Маса 1000 штук ,кг	Маса метизів на виріб	Коеф, врах.проц.технол.відх одів	Норма витрат метизів на виріб
			Довжина	Діаметр	На вузол	На виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кріп. Зад.ст	Шайба	1254-94.	2	5,0	59	59	0,162	0,009558	1,05	0,0100
Кріпл. Напр	Шуруп	1254-94.	13	2,0	12	24	0,235	0,00564	1,05	0,0059
Кріпл.роликів верхніх	Шуруп	1254-94.	13	3,0	3	18	0,416	0,007488	1,05	0,0079
Кріпл.роликів нижніх	Шуруп	1254-94.	18	3,0	3	18	0,522	0,009396	1,05	0,0099
Кріп. Зад.ст	Шуруп	1254-94.	16	2,5	59	59	0,512	0,030208	1,05	0,0317
Разом, кг										0,0554

					ФОРМА-17
Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів					
	Програма виробництва, шт	2575			
N п/п	Назва сировини, матеріалу і їх характеристика	Одиниці виміру	ДСТУ, ТУ або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрати матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	ДСПл-16	м3	10632-2009	0,1013	260,90
2	ДВПб-3,9	м2	4598-86	2,6631	6857,45
3	PCV0,62.	м.п.	13-617-81	17,9082	46113,60
4	Клей-дисперсія ПВА	кг	6-05-251-13-72	0,0031	7,88
5	Клей спец-розплав	кг	ТУ 13-548-84	0,0801	206,17
6	Стяжка ексцентрикова	шт	Каталог	23,1000	59482,50
7	Двері дзеркальні	шт	Каталог	3,1500	8111,25
8	Шкант	шт	2695-83	35,7000	91927,50
9	Ручка дверна	шт	Каталог	6,3000	16222,50
10	Опори	шт	Каталог	4,2000	10815,00
11	Полицетримач	шт	Каталог	33,6000	86520,00
12	Штанга	шт	Каталог	2,1000	5407,50
13	Штанготримач	шт	Каталог	4,2000	10815,00
14	Напрямні	шт	6799-80	2,1000	5407,50
15	Лиштва дверна	шт	Каталог	6,3000	16222,50
16	Ролики	шт	Каталог	12,6000	32445,00
17	Полиця кутова	шт	Каталог	4,2000	10815,00
18	Шайба	кг	1145-80	0,0100	25,84
19	Шуруп	кг	1145-82	0,0554	142,57

				2.5. Визначення норм часу та обладнання								
	Визначення норм часу для криволінійного розкрою на верстаті									VSK-15B		
				P _{зм.} =T _{зм.} *U*K _д *K _м /I _з , шт./зм.								
	де T _{зм} -тривалість зміни, хв.;											
	4											
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,8...0,9);											
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,8...0,9);											
	Із-довжина заготовки, м .											
									Таблиця 2.1.			
	Розрахунок норм часу для верстата											
	Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	Із	P _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всіх}	
	1	2	3	4	мм	мм	мм	м	шт/зм	с	с	
	Стінка верхня	01.00.01 .	2	ДСП	1469	501	16	0,50 1	68,9820 4	417,50	835,0 0	
	Стінка бокова	02.00.01 .	2	ДСП	1701	501	16	0,05 6	617,142 9	46,67	93,33	
	Сумарна витрату часу на один виріб, Tсум, с									464,17	928,3 3	
	Витрата часу на 1000 виробів, T1000=Tсум*1000/3600, верст.год										257,8 7	
	Визначення продуктивності для форматно-розкрійного верстату									GR-32SG		
				P _{зм.} =T _{зм.} *K _д *K _м /((Lp/Uх.х.)+(Lp/Up.х.)), шт./зм.								
	де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;							480				
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня;							0,9				
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу;							0,7				
	Lp-довжина різу при розкрої;		ДСП(л)	41	м.п.		ДВ П	12	м.п.			

	U _{х.х.} - швидкість руху при холостому ході, м/хв.						11	м/хв.				
	U _{р.х.} - швидкість руху при робочому ході, м/хв.						5,5	м/хв.				
	Для ДСП(л)	П _{зм.}	27	шт./зм.								
	Для ДВП	П _{зм.}	92	шт./зм.								
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	1064,94	с.								
		t _{н.ч.}	311,69	с.								
	Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.											
	T _{сум.}	1376,62	с.									
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів											
	T ₁₀₀₀	382,395		верс. год.								
	Визначення продуктивності фрезерного верстату											
										T-5GR		
				$P_{зм.} = T_{зм.} * u * K_m * K_d * z / (i * l_n * m)$ шт./зм.								
	де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня 0,9;											
	u- швидкість подачі, 4 м/хв;											
	z-кількість деталей, що обробляються одночасно;											
	l _n -довжина фрезерування, м.											
	i-кількість проходів											
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу 0,8;											

	m-кількість на деталь												
									Таблиця 2.3				
	Розрахунок норм часу												
	Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	Із	П _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всіх}	i	
	1	2	3	4	мм	мм	мм	м	шт/зм	с	с	разів	
	Стінка верхня	01.00.01 .	2	ДСП	1469	501	16	0,50 1	32,34	890,7	1781, 3	2	
	Стінка бокова	02.00.01 .	2	ДСП	1701	501	16	0,05 6	256,89	112,1	224,2	2	
	Сумарна витрату часу на один виріб, Тсум, с										1002,8	2005, 6	
	Витрата часу на 1000 виробів, T1000=Тсум*1000/3600, верст.год											557,1	
	Визначення продуктивності фрезерного верстату для зняття звисів										RG- 9G2		
				P _{зм.} =T _{зм.} *u*n*K _д *K _м /(Із*i*m), шт/зм.									
	де Т _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
	п-кількість заготовок, що обробляються одночасно;												
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,95);												
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,75...0,85);												
	Із-довжина фрезерування, м;												
	і-кількість проходів;												
	m-кількість поверхонь, які потрібно фрезерувати.												
	u- швидкість подачі, 8 м/хв;												
									Таблиця 2.4				
	Розрахунок норм часу												

	Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	lз	П _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всix}	m
	1	2	3	4	мм	мм	мм	м	шт/зм	с	с	разів
	Стінка верхня	01.00.01 .	2	Ст	1469	501	16	7,88 0	58,71	490,51	981,0 1	1
	Стінка бокова	02.00.01 .	2	Ст	1701	501	16	5,40 6	85,58	336,51	673,0 2	1
	Перегородка горз	03.00.01 .	1	Ст	1469	401	16	1,46 9	314,96	91,44	91,44	1
	Перегородка вертикал цент	04.00.01 .	1	Ст	1053	401	16	1,05 3	439,38	65,55	65,55	1
	Перегородка верт	05.00.01 .	3	Ст	519	401	16	0,51 9	891,47	32,31	96,92	1
	Стінка декоративна	06.00.01 .	1	Ст	1701	151	16	1,70 1	272,00	105,88	105,8 8	1
	Полиця	07.00.01 .	4	Ст	353	371	16	0,35 3	1310,69	21,97	87,89	1
	Цоколь	08.00.01 .	1	Ст	1469	81	16	1,46 9	314,96	91,44	91,44	1
	Сумарна витрату часу на один виріб, Тсум, с									1235,6 1	2193, 2	
	Витрата часу на 1000 виробів, Т1000=Тсум*1000/3600, верст.год										609,2 1	
	Визначення продуктивності свердильного верстату										F100-CNC	
				$P_{зм.} = T_{зм.} * m_o * K_d * K_m * 60 / (t * m)$, шт/зм.								
	де Т _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
	m-кількість гнізд або отворів у заготовці;											
	m _о - кількість отворів у заготовці, які висвердлюються одночасно,											6
	K _{д.} -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											

	К _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);													
	t-машинний час на виборку гніз,					33	с.							
									Таблиця 2.5					
	Розрахунок норм часу													
	Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	t	П _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всіх}	m		
	1	2	3	4	мм	мм	мм	с	шт/зм	с	с	с	разів	
	Стінка бокова	02.00.01	2	ДСП	1701	501	16	33,0	117,82	244,4	488,9	24		
	Перегородка горз	03.00.01	1	ДСП	1469	401	16	33,0	176,73	163,0	163,0	16		
	Перегородка вертик цент	04.00.01	1	ДСП	1053	401	16	33,0	235,64	122,2	122,2	12		
	Перегородка верт	05.00.01	3	ДСП	519	401	16	33,0	282,76	101,9	305,6	10		
	Цоколь	08.00.01	1	ДСП	1469	81	16	33,0	471,27	61,1	61,1	6		
	Сумарна витрату часу на один виріб, Тсум, с										692,6	1140,7		
	Витрата часу на 1000 виробів, Т1000=Тсум*1000/3600, верст.год											316,9		
	Визначення продуктивності свердлильного верстату								mini-FGK					
				П _{зм.} =Т _{зм.} *m _о *К _д *К _м *60/(t*m), шт/зм.										
	де Т _{зм} -тривалість зміни, хв.;													
	m-кількість гнізд або отворів у заготовці;													
	m _о - кількість отворів у заготовці, які висвердлюються одночасно,												3	
	К _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);													

	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);												
	t-машинний час на виборку гніз,				18	с.							
									Таблиця 2.6				
	Розрахунок норм часу для верстата												
	Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	t	П _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всіх}	m	
	1	2	3	4	мм	мм	мм	с	шт/зм	с	с	разів	
	Стінка верхня	01.00.01	2	ДСП	1469	501	16	18,0	560,00	51,4	102,9	3	
	Стінка бокова	02.00.01	2	ДСП	1701	501	16	18,0	420,00	68,6	137,1	4	
	Стінка задня	00.00.01	1	ДВП	1611	1491	3,9	18,0	35,00	822,9	822,9	48	
	Сумарна витрату часу на один виріб, Тсум, с									942,9	1062,9		
	Витрата часу на 1000 виробів, Т1000=Тсум*1000/3600, верст.год										295,2		
	Визначення продуктивності личкувального верстату									BG-R2C			
				П _{зм.} =Т _{зм.} *U*п*K _к *K _д *K _м /(l ₃ *і*m), шт/зм.									
	де Т _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
	п-кількість заготовок, що обробляються одночасно;												
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,95);												
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,75...0,85);												
	K _к -коефіцієнт ковзання (0,75...0,85);												
	lз-довжина заготовки, м;												
	і-кількість проходів;												
	m-кількість поверхонь, які потрібно личкувати.												

	u- швидкість подачі, 4 м/хв;											
									Таблиця 2.7			
	Розрахунок норм часу											
	Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	Із	П _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всіх}	m
	1	2	3	4	мм	мм	мм	м	шт/зм	с	с	разів
	Стінка верхня	01.00.01 .	2	Ст	1469	501	16	7,88 0	65,84	437,40	874,7 9	1
	Стінка бокова	02.00.01 .	2	Ст	1701	501	16	5,40 6	95,98	300,07	600,1 4	1
	Перегородка горз	03.00.01 .	1	Ст	1469	401	16	1,46 9	353,20	81,54	81,54	1
	Перегородка вертикал цент	04.00.01 .	1	Ст	1053	401	16	1,05 3	492,74	58,45	58,45	1
	Перегородка верт	05.00.01 .	3	Ст	519	401	16	0,51 9	999,72	28,81	86,42	1
	Стінка декоративна	06.00.01 .	1	Ст	1701	151	16	1,70 1	305,03	94,42	94,42	1
	Полиця	07.00.01 .	4	Ст	353	371	16	0,35 3	1469,84	19,59	78,38	1
	Цоколь	08.00.01 .	1	Ст	1469	81	16	1,46 9	353,20	81,54	81,54	1
	Сумарна витрату часу на один виріб, Тсум, с									1101,8 1	1955, 7	
	Витрата часу на 1000 виробів, T1000=Тсум*1000/3600, верст.год										543,2 4	

	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат									
	$T''_{1000} T_{1000} \cdot (1 + \Pi/100)$, верстатогодини									
	де Π - процент технологічних втрат (береться в межах 2...8 %									
	Розраховуємо кількість верстатогодин на задану річну програму									
	$T_{пр.} = T''_{1000} \cdot A_{річ.}$			верс. год.						
	де $A_{річ.}$ - задана річна програма випуску виробів.									
	Визначаємо номінальний фонд часу									
	$T_{ном.} = 260 \cdot 8 \cdot n$, год.									
	де 260 - кількість робочих днів у році;									
	8 - тривалість зміни, год;									
	n - кількість змін.									
	Визначаємо ефективний фонд часу									
	$T_{эф.} = T_{ном.} \cdot (1 + \Pi_{в.}/100)$, год									
	де - $\Pi_{в.}$ - процент втрат часу на ремонт обладнання.									
	Визначаємо розрахункову кількість обладнання $Пр. = T_{пр.}/T_{эф.}$									
	Приймаємо кількість верстатів заокруглюючи до цілого числа,									
	не допускаючи перевантаження верстатів.									
	Визначаємо процент звантаження верстатів.									
	$Рз. = (Пр./\Pi_{п}) \cdot 100\%$									

											Таблиця 2.8	
	Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму, шт.										2575	
	Назва обладнання	Марка	Потрібна кількість верст.год. на 1000 вир	Технологічні витрати, П, %	Потрібна к-сть верст.год. на 1000 виробів з урах. техн. Т" 1000 витрат	Потрібна кількість верст.год. на річну програму Тпр., год	Річний номінальний час роботи обладнання Тэф., год	Витрати робочого часу на	Річний ефективний фонд часу роботи обладнання Тэф., год	Розрахункова кількість обладнання Пр.	Прийнята кількість обладнання, Пп.	Процент завантаження обладнання Рз.
	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	В-ат щодо формат-розкрою	GR-32SG	382,40	5	401,52	1033,9	2000	7	1860	0,56	1	55,59
	В-ат щодо кривол-розкрою	VSK-15B	257,87	5	270,76	697,2	2000	7	1860	0,37	1	37,48
	В-ат щодо присадки отв.	mini-FGK	295,24	3	304,10	783,0	2000	7	1860	0,42	1	42,10
	В-ат щодо присадки отв.	F100-CNC	316,87	3	326,38	840,4	2000	6	1880	0,45	1	44,70
	В-ат щодо личкув. крайки	BG-R2C	543,24	3	559,54	1440,8	2000	6	1880	0,77	1	76,64
	В-ат щодо фрезув. звису	RG-9G2	609,21	2	621,39	1600,1	2000	3	1940	0,82	1	82,48
	В-ат щодо фрезув. пазів	T-5GR	557,10	2	568,24	1463,2	2000	3	1940	0,75	1	75,42
	Вхід-контроль	PM	458,95	6	486,49	1252,7	2000	2	1960	0,64	1	63,91
	Комплектув. елементів	PM	1196,33	5	1256,15	3234,6	2000	2	1960	1,65	2	82,51
	Комплектув. дверей	PM	1086,29	4	1129,74	2909,1	2000	2	1960	1,48	2	74,21
	Формування корпусу	PM	1359,61	3	1400,40	3606,0	2000	2	1960	1,84	2	91,99
	Навішування дверей	PM	801,27	1	809,28	2083,9	2000	2	1960	1,06	1	106,32
	Загальне В-Т-К	PM	713,28	1	720,41	1855,1	2000	2	1960	0,95	1	94,65
	Стрейч пакування	PM	596,35	1	602,31	1551,0	2000	2	1960	0,79	1	79,13

																Таблиця 2.9	
Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																	
		Обладнання	90,00%			100,00%			120,00%			150,00%			200,00%		
						2575											
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	В-ат щодо формат-розкрою	GR-32SG	0,50	1	50,03	0,56	1	55,59	0,67	1	66,7	0,83	1	83,38	1,11	1	111,17
2	В-ат щодо кривол-розкрою	VSK-15B	0,34	1	33,74	0,37	1	37,48	0,45	1	44,98	0,56	1	56,23	0,75	1	74,97
3	В-ат щодо присадки отв.	mini-FGK	0,38	1	37,89	0,42	1	42,10	0,51	1	50,52	0,63	1	63,15	0,84	1	84,20
4	В-ат щодо присадки отв.	F100-CNC	0,40	1	40,23	0,45	1	44,70	0,54	1	53,64	0,67	1	67,06	0,89	1	89,41
5	В-ат щодо личкув. крайки	BG-R2C	0,69	1	68,98	0,77	1	76,64	0,92	1	91,97	1,15	2	57,48	1,53	2	76,64
6	В-ат щодо фрерув. звису	RG-9G2	0,74	1	74,23	0,82	1	82,48	0,99	1	98,97	1,24	2	61,86	1,65	2	82,48
7	В-ат щодо фрерув. пазів	T-5GR	0,68	1	67,88	0,75	1	75,42	0,91	1	90,51	1,13	2	56,57	1,51	2	75,42
8	Вхід-контроль	PM	0,58	1	57,52	0,64	1	63,91	0,77	1	76,7	0,96	1	95,87	1,28	2	63,91
9	Комплектув. елементів	PM	1,49	2	74,26	1,65	2	82,51	1,98	2	99,02	2,48	3	82,51	3,30	4	82,51
10	Комплектув. дверей	PM	1,34	2	66,79	1,48	2	74,21	1,78	2	89,05	2,23	3	74,21	2,97	3	98,95
11	Формування корпусу	PM	1,66	2	82,79	1,84	2	91,99	2,21	3	73,59	2,76	3	91,99	3,68	4	91,99
12	Навішування дверей	PM	0,96	1	95,69	1,06	1	106,32	1,28	2	63,79	1,59	2	79,74	2,13	2	106,32
13	Загальне В-Т-К	PM	0,85	1	85,18	0,95	1	94,65	1,14	2	56,79	1,42	2	70,98	1,89	2	94,65
14	Стрейч пакування	PM	0,71	1	71,22	0,79	1	79,13	0,95	1	94,96	1,19	2	59,35	1,58	2	79,13
			10,59	16	835,2	11,8	16	928,01	14,12	19	956,2	17,65	24	941,03	23,53	27	1132,62
Завантаження, %					66,19			73,55			74,32			73,55			87,17

	Розрахунок виробничої площі дільниці				
Назва обладнання	Марка	Кількість	Площа, м2		
			Довжина	Ширина	м2
В-ат щодо формат-розкрою	GR-32SG	1	11,147	5,278	58,830
В-ат щодо кривол-розкрою	VSK-15B	1	6,159	4,664	28,723
В-ат щодо присадки отв.	mini-FGK	1	6,339	3,168	20,086
В-ат щодо присадки отв.	F100-CNC	1	10,411	3,079	32,061
В-ат щодо личкув. крайки	BG-R2C	1	8,900	3,836	34,139
В-ат щодо фрерув. звису	RG-9G2	1	7,163	4,014	28,751
В-ат щодо фрерув. пазів	T-5GR	1	7,084	3,605	25,534
					228,123

Площа робочих місць				
Вхід-контроль	PM	11,25	1	11,250
Комплектув. елементів	PM	11,25	2	22,500
Комплектув. дверей	PM	11,25	2	22,500
Формування корпусу	PM	11,25	2	22,500
Навішування дверей	PM	11,25	1	11,250
Загальне В-Т-К	PM	11,25	1	11,250
Стрейч пакування	PM	11,25	1	11,250
				112,500
				340,623

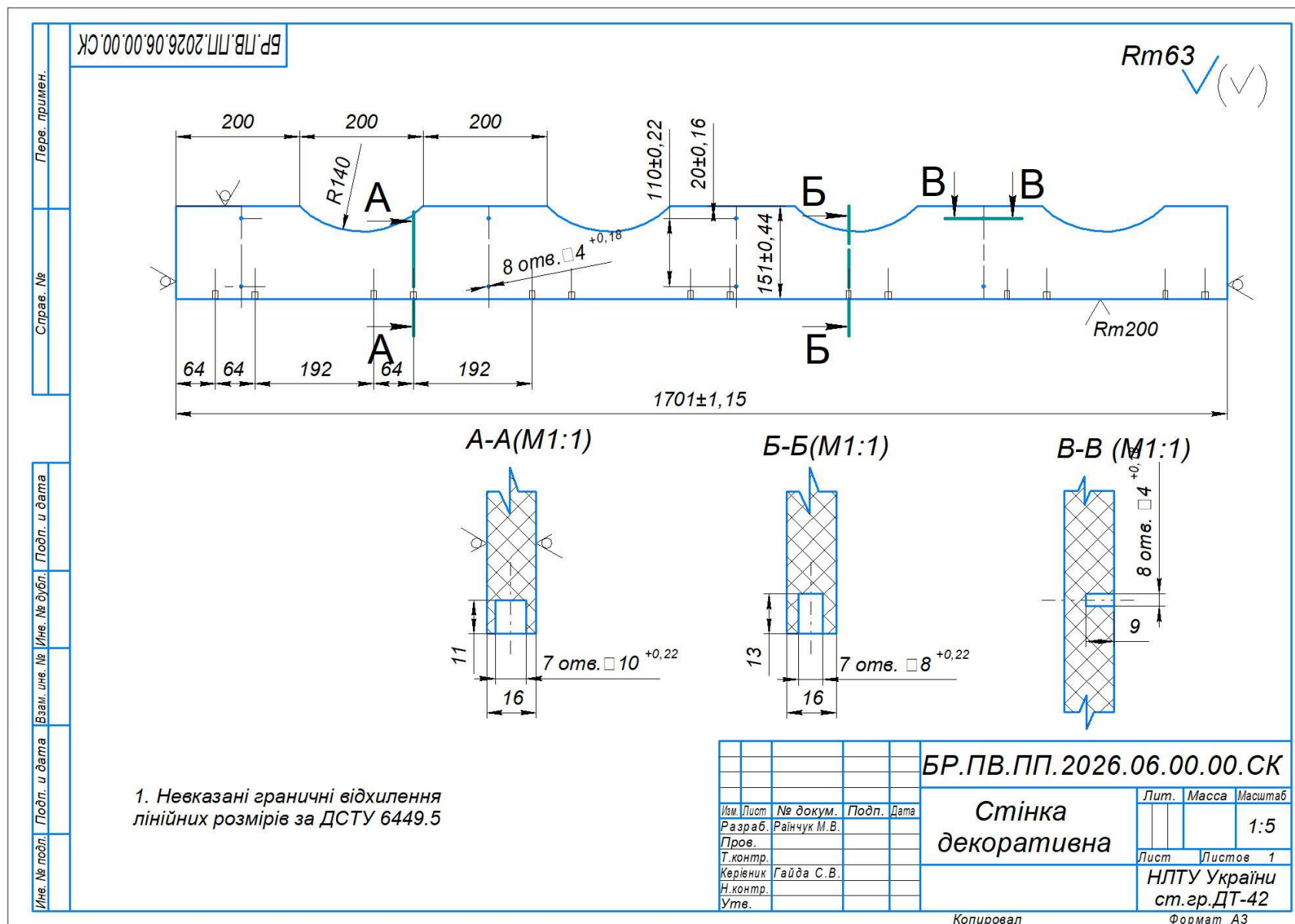
Зведена відомість обладнання

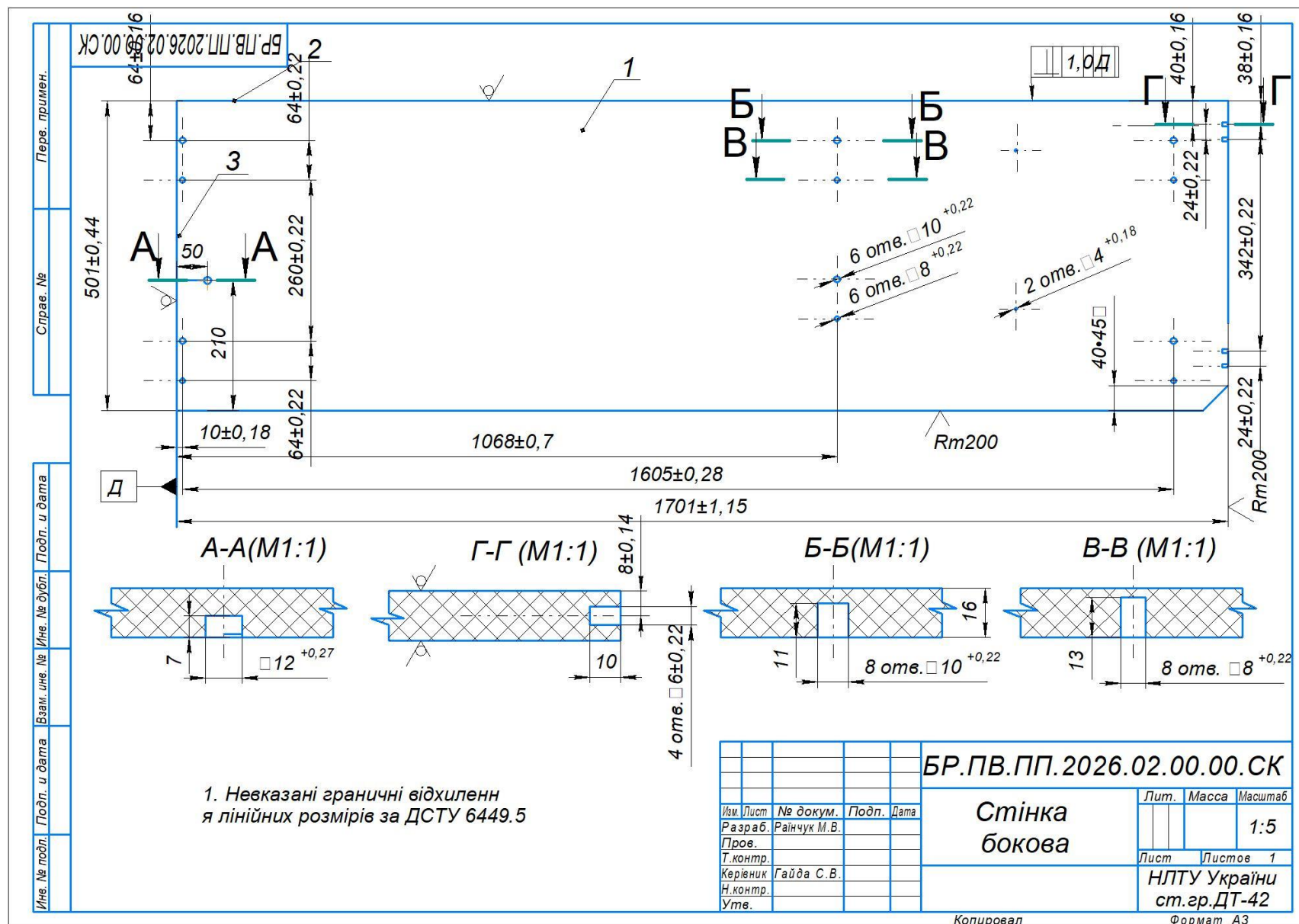
№п/п	Назва обладнання, тип, марка	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Потужність електродвигунів, кВт		Маса, т		Кількість
			довжина	ширина	висота	одиниці	всього	одиниці	всього	
1	В-ат щодо формат-розкрою	GR-32SG	3124	3125	1851	8,05	8,05	1,43	1,43	1
2	В-ат щодо кривол-розкрою	VSK-15B	3189	4125	2452	0,92	0,92	0,99	0,99	1
3	В-ат щодо присадки отв.	mini-FGK	2005	2195	2355	2,44	2,44	2,56	2,56	1
4	В-ат щодо присадки отв.	F100-CNC	4129	2257	2195	4,05	4,05	4,86	4,86	1
5	В-ат щодо личкув. крайки	BG-R2C	4358	2342	1783	2,98	2,98	3,89	3,89	1
6	В-ат щодо фрерув. звису	RG-9G2	3055	2055	1750	1,44	1,44	2,11	2,11	1
7	В-ат щодо фрерув. пазів	T-5GR	2563	1653	1852	3,01	3,01	2,56	2,56	1
	Разом					22,89	22,89	18,40	18,40	7

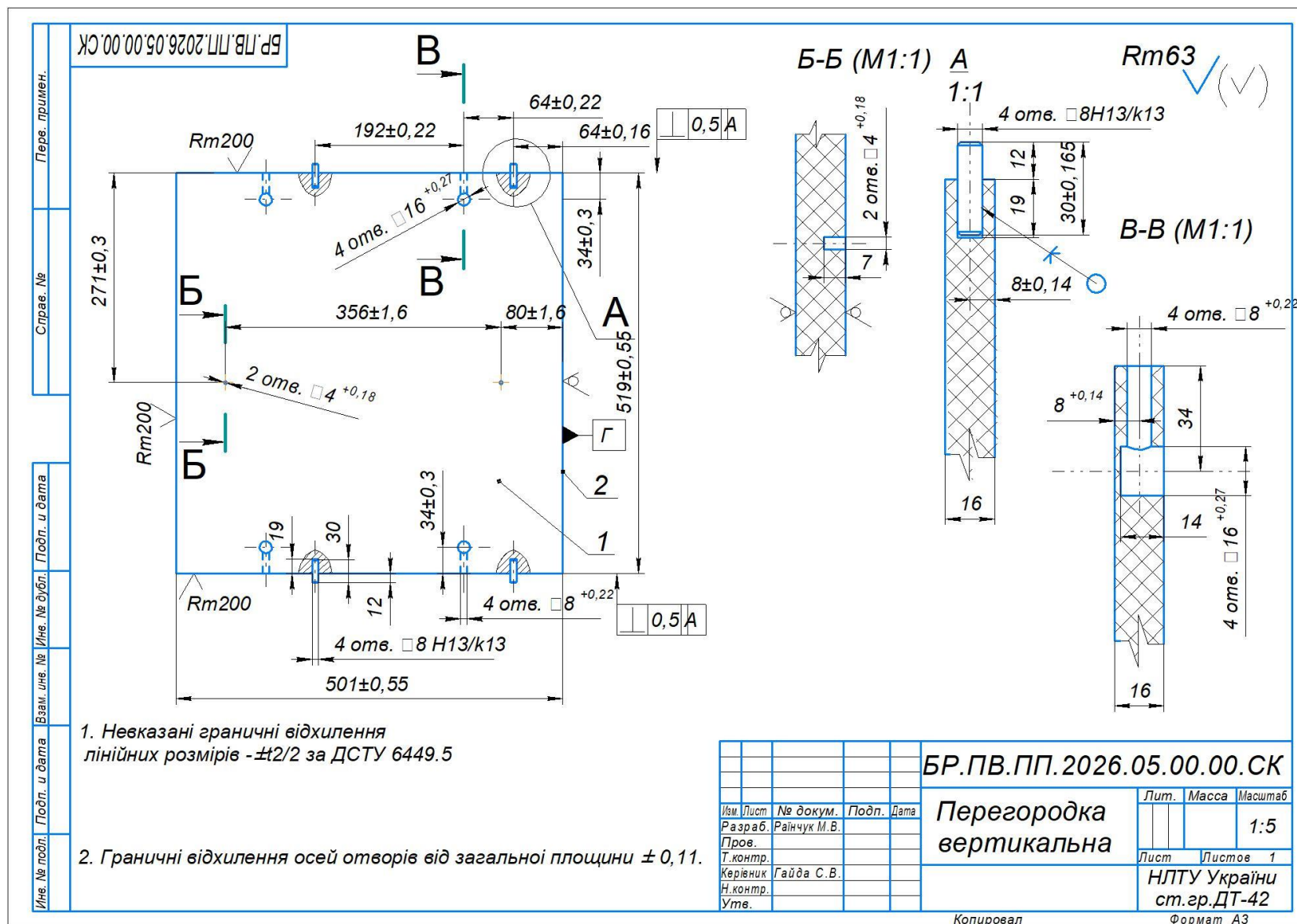
Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії

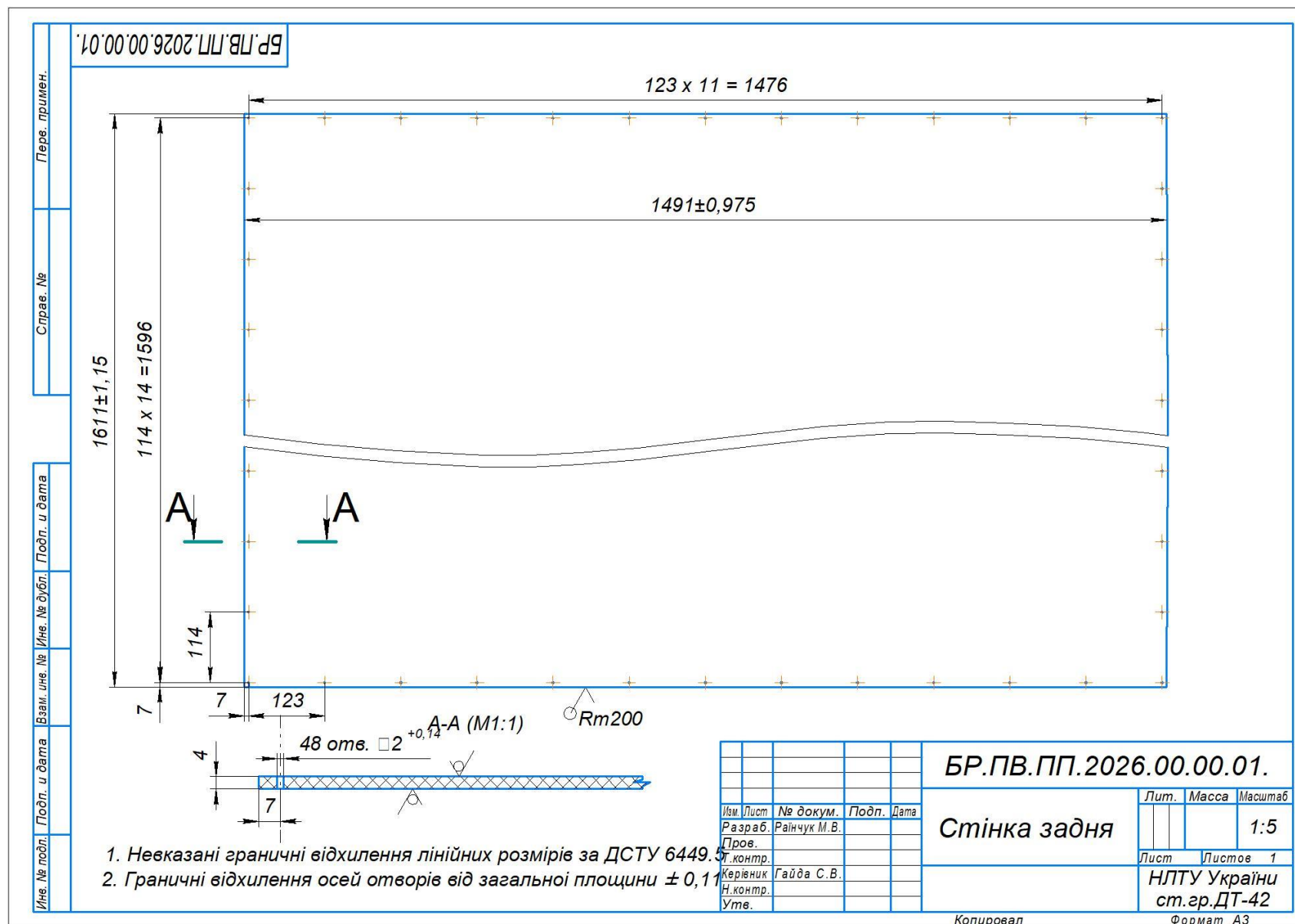
Назва споживачів електроенергії по групах устаткування виробничих та допоміжних приміщень, тип, марка	Кількість устаткування, шт	Встановлена потужність, кВт		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи обладнання Тр, год	Річне споживання електроенергії W,кВтгод
		Одиниці	Всього	К _о	К _з			К _п	cos	tg	P,кВт	Q,кВАр	S,кВА		
В-ат щодо формат-розкрою	GR-32SG	8,05	8,05	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,7	1,02	5,14	5,24	7,34	1315,6	6756,9
В-ат щодо кривол-розкрою	VSK-15B	0,92	0,92	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	0,59	0,78	0,98	105,9	62,2
В-ат щодо присадки отв.	mini-FGK	2,44	2,44	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,65	1,169	1,56	1,82	2,40	266,0	414,1
В-ат щодо присадки отв.	F100-CNC	4,05	4,05	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,58	3,45	4,31	356,8	921,9
В-ат щодо личкув. крайки	BG-R2C	2,98	2,98	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,55	1,518	1,90	2,89	3,46	875,1	1663,8
В-ат щодо фрерув. звису	RG-9G2	1,44	1,44	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	0,92	1,23	1,53	991,8	911,2
В-ат щодо фрерув. пазів	T-5GR	3,01	3,01	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,92	2,56	3,20	206,9	397,3
Пневмотранспортна	1	10,52	10,52	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	6,71	8,95	11,19	636,2	4270,3
Компресор	1	3,12	3,12	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,7	1,02	2,42	2,47	3,45	875,1	2115,3
Вентилятор	1	5,84	5,84	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,8	0,75	4,52	3,39	5,66	2000,0	9049,0
		42,37	42,37						0,7	1,035	28,26	32,77			26562,0

Таблиця 5.3. - Рорахунок річного споживання освітлювальної електроенергії									
Назва приміщень, об'єктів	Кількість світильників (шт), або площа приміщення, (м.кв)	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Розрахунок 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	620	20	12,8	0,75	0,95	0,79	10,105	310	3132,63
Майстерня	36	20	1,04	0,75	0,95	0,79	0,821	310	254,53
Побутові приміщення	48	15	0,96	0,75	0,95	0,79	0,758	310	234,95
Складські приміщення	52	5	0,54	0,75	0,95	0,79	0,426	310	132,16
Разом	756						12,111		3754,26
Аварійне освітлення (8 %)	8								300,34
Всього									4054,60











Технологічний маршрут виготовлення передпокою

Назва складальної одиниці	Позначення по специфікації	Material	Кількість	Розміри			"Ро.М"	"Ро.М"	GR-32SG	VSK-15B	T-5GR	BG-R2C	RG-9G2	F100-CNC	mini-FGK	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"	"Ро.М"
				Д	Ш	Т	Вхідний контроль	Розмітка	розкрій	Розкрій	Фрезерування	Личкування крайох	Зняття звисів і пом'якшення ребер	Свердління	Свердління	Комплектація стінок	Складання корпусу	Кріплення задньої стіни	Кріплення напрямних	встановлення полиць	Складання дверей	Кріплення дверей	Комплектація виробу	Кріпоти напрямні	Кріпоти ножки	Кріпоти ручки	Контроль якості
Передпокій																											
Корпус																											
Стінка в-н	01.00.01.	ДСП	2	1469	501	16																					
Крайка	01.00.02.	ПВХ	2	1469	16	0,4																					
Ст. бок	02.00.01.	ДСП	2	1701	501	16																					
Крайка	02.00.02.	ПВХ	2	1701	16	0,4																					
Крайка	02.00.03.	ПВХ	2	399	16	0,4																					
Перег гор	03.00.01.	ДСП	1	1469	401	16																					
Крайка	03.00.02.	ПВХ	1	1469	16	0,4																					
Пер.центр	04.00.01.	ДСП	1	1053	401	16																					
Крайка	04.00.02.	ПВХ	1	702	16	0,4																					
Пер.верт	05.00.01.	ДСП	3	519	401	16																					
Крайка	05.00.02.	ПВХ	3	519	16	0,4																					
Цоколь	08.00.01.	ДСП	1	1469	81	16																					
Крайка	08.00.02.	ПВХ	1	1469	16	0,4																					
Ст. Задня	00.00.01.	ДСП	1	1611	1491	3,9																					
Стінка дек	06.00.01.	ДСП	1	1701	151	16																					
Крайка	06.00.02.	ПВХ	1	1701	16	0,4																					
Крайка	06.00.03.	ПВХ	1	151	16	0,4																					
Полиця	07.00.01.	ДСП	4	353	371	16																					
Крайка	07.00.02.	ПВХ	4	353	16	0,4																					
Двері	09.00.00.	Комбін	3	1532	486	28																					
Полотно	09.00.01.	Скло	3	1532	486	5																					
Ручка	09.00.02.	Метал	6	1532	40	28																					
Листва	09.00.03.	Метал	6	486	35	18																					
Ролики	09.00.04.	Метал	12	20	10	6																					

Відгук наукового керівника

**на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента четвертого курсу,
групи ДТ-42 Раїнчук Максима Вадимовича на тему : Проєкт технологічного
процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ПП «Капітель»,
м. Львів**

Представлена до захисту студентом **Раїнчуком Максимом Вадимовичем** бакалаврська робота на тему **«Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ПП «Капітель»»** 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. Мета досягнута. 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 ПП «Капітель»**. 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 **Раїнчука Максима Вадимовича «Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ПП «Капітель»»**, 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, **Раїнчук Максим Вадимович** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Бакалавр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Відмінно»

Керівник:

д-р. техн. наук., проф. Гайда С.В.