

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 виготовлення меб-
левих виробів на ТзОВ «Явір»**

Виконав: студент третього курсу, групи ДТС-31

Корінь Олег Іванович

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

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

асист., Луценко А.О.

Рецензент: д-р. Техн. наук, проф. Козак Р.О.

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

Корінь Олегу Івановичу

1. Тема роботи: Проект технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір»

керівники роботи: д-р техн. наук, проф. Гайда С.В., асист. Луценко А.О.
затверджені наказом по університету від 31 січня 2026 року, № С-79.

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

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:

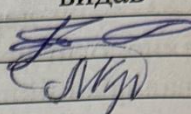
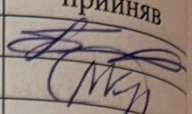
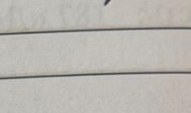
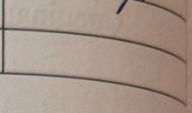
Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2025 рік. Продукція підприємства із цінами. План цеху з існуючим устаткуванням. Основний виріб (фотографії, брошури, креслення, специфікація, технічний опис). Відомості з охорони праці та економіки.

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

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

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

6. Консультанти розділів роботи:

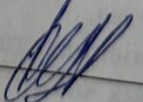
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		
Економічний	Доц. Луців Н.Г.		

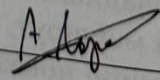
7. Дата видачі завдання _____ 02.02.2026 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент:  студ. Корінь Олег Іванович

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

 асист. Луценко А.О.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	6
ABSTRACT	7
ВСТУП	8
Розділ 1	9
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	9
1.1 Зібрані матеріали та показники виробничої діяльності на ТзОВ «Явір»	9
1.2 Історія та сучасний стан діяльності підприємства ТзОВ «Явір»	10
1.3 Суть та опис виробничої діяльності та технологій на ТзОВ «Явір»	11
1.4 Реалізація планів щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «Явір»	12
1.5 Опис потреби у проєктованому цеху стосовно виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір»	14
1.6 Економічне обґрунтування та технічні можливості до розроблення нового технологічного процесу	15
1.7 Основні завдання щодо створення проєкту цеху меблевих виробів на ТзОВ «Явір»	16
1.8 Висновки до розділу 1	17
Розділ 2.	19
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1 Розрахунок приведеної програми для прогнозування випуску меблів	19
2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу	20
2.3 Визначення витрат матеріалів за встановленими нормами на виріб та прийняту річну програму	22
2.4 Розроблення проєкту технологічного процесу за прийнятим обладнанням в проєктованому цеху	24
2.5 Розрахунок необхідної кількості обладнання	26
2.6 Визначення площі цеху	27
2.7 Планування виробничого цеху та організація технологічного процесу	29
2.8 Підбір та розрахунок внутрішнього транспорту в цеху (рольгангів і візків з підйомною платформою)	30
2.9 Визначення чисельності персоналу цеху	32
2.10 Висновки до розділу 2	33
Розділ 3.	34

ОХОРОНА ПРАЦІ	34
3.1 Стан виробничої діяльності з позиції охорони праці та аналіз проблемних питань щодо техніки безпеки на підприємстві	34
3.2 Заходи щодо удосконалення та забезпечення якісної охорони праці з позиції впровадження нового проектного цеху	35
3.3 Заходи щодо покращення умов праці, захисту довкілля та екології під час виробничої діяльності підприємства	37
3.4 Висновки до розділу 3	38
Розділ 4.	40
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	40
4.1 Вихідні дані та обґрунтування виробничої програми	40
4.2 Розрахунок вартості основних виробничих фондів та обладнання	41
4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів	43
4.4 Розрахунок фонду оплати праці та трудових витрат	45
4.5 Розрахунок витрат на енергоресурси	47
4.6 Розрахунок собівартості продукції та основних техніко-економічних показників	48
4.7 Визначення економічної ефективності проекту	49
4.8 Висновки до розділу 4	50
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	52
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55
ДОДАТКИ	56
Відгук наукового керівника	89

У бакалаврській роботі виконано комплексне проектування меблевого виробничого цеху з виготовлення двоспальних ліжок із урахуванням сучасних технологічних, організаційних та економічних вимог. Об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення меблевих виробів із деревини, а предметом – параметри організації виробництва та підвищення його ефективності.

У роботі розроблено технологічний процес виготовлення виробу з визначенням послідовності операцій, підбором обладнання та оптимізацією технологічного маршруту. Запроектовано склад і структуру виробничого устаткування, що включає 7 основних одиниць технологічного обладнання. Визначено параметри виробничих площ, де загальна площа цеху становить 869,775 м², що відповідає нормативним вимогам та забезпечує ефективну організацію виробничого процесу.

Річна виробнича програма становить 2730 виробів при однозмінному режимі роботи (250 робочих днів на рік). Розраховано потребу у виробничому персоналі, яка становить 13 осіб, у тому числі 9 основних робітників, 3 допоміжних та 1 управлінський працівник. Фонд оплати праці складає 5161,2 тис. грн на рік.

В економічній частині виконано розрахунок собівартості продукції. Встановлено, що виробнича собівартість одного виробу становить 7599,57 грн, повна собівартість – 8360,48 грн. Відпускна ціна без ПДВ становить 10468,05 грн, що забезпечує річний прибуток підприємства у розмірі 5753,66 тис. грн. Основну частку витрат становлять матеріальні витрати (60,74%), витрати на оплату праці – 18,42%, загальноновиробничі витрати – 20,84%.

У роботі також розглянуто питання охорони праці та екологічної безпеки виробництва. Запропоновано заходи щодо покращення умов праці, зниження виробничого травматизму, оптимізації мікроклімату та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Результати дослідження підтверджують економічну доцільність впровадження проекту, забезпечують створення 13 нових робочих місць та підвищення ефективності меблевого виробництва.

Ключові слова: технологічний процес, виробнича структура, економічна ефективність, деревообробка, собівартість продукції, виробничі витрати, організація виробництва, виробничий персонал, техніко-економічні показники, ресурсозбереження.

The bachelor thesis presents a comprehensive design of a furniture production workshop for manufacturing double beds, taking into account modern technological, organizational, and economic requirements. The object of the study is the technological process of wood product manufacturing, while the subject is the optimization of production organization and efficiency improvement.

The work develops a technological process for product manufacturing, including the determination of operation sequences, equipment selection, and optimization of the production route. The structure of production equipment has been designed, consisting of 7 main technological units. The total workshop area is determined to be 869.775 m², which meets regulatory requirements and ensures efficient production organization.

The annual production capacity is 2,730 units under a single-shift operation mode (250 working days per year). The required workforce is calculated to be 13 employees, including 9 production workers, 3 auxiliary staff, and 1 administrative employee. The annual payroll fund amounts to 5,161.2 thousand UAH.

The economic section includes cost calculations. The production cost per unit is 7,599.57 UAH, while the full cost reaches 8,360.48 UAH. The selling price (excluding VAT) is 10,468.05 UAH, ensuring an annual profit of 5,753.66 thousand UAH. The main share of costs is represented by material expenses (60.74%), labor costs (18.42%), and overhead expenses (20.84%).

Occupational safety and environmental protection issues are also addressed. Measures are proposed to improve working conditions, reduce occupational hazards, optimize microclimate parameters, and minimize environmental impact.

The obtained results confirm the economic feasibility of the project, ensure the creation of 13 new jobs, and contribute to increasing the efficiency of furniture production.

Keywords: production process, cost structure, manufacturing efficiency, industrial organization, wood processing, labor resources, overhead costs, production planning, economic indicators, sustainability.

Сучасний етап розвитку меблевої промисловості України характеризується зростанням вимог до якості продукції, ефективності виробництва та раціонального використання деревинних ресурсів. Особливого значення набуває впровадження нових технологічних процесів виготовлення меблевих виробів, що забезпечують підвищення міцності конструкцій, зниження матеріаломісткості та конкурентоспроможність продукції як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Підприємства деревообробної галузі, зокрема ТзОВ «Явір», орієнтуються на розширення асортименту продукції шляхом впровадження нових конструктивних рішень меблів. Традиційне виготовлення корпусних меблів із застосуванням шпону доповнюється перспективним напрямком – виробництвом меблевих виробів щитової конструкції, що дозволяє підвищити технологічність, знизити трудомісткість та забезпечити стабільні фізико-механічні характеристики виробів.

Актуальність теми бакалаврської роботи полягає у необхідності проектування сучасного технологічного процесу виготовлення меблевих виробів із меблевого щита, зокрема двоспальних ліжок ґратчастої конструкції, що відповідають сучасним вимогам до якості, надійності та економічної ефективності. Враховуючи річну виробничу програму у кількості 2730 виробів, особливого значення набуває оптимізація виробничих процесів, правильний вибір обладнання та раціональна організація виробничих площ.

Об'єктом дослідження є виробничий процес виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір».

Предметом дослідження є технологічні параметри виготовлення меблевих виробів щитової конструкції з меблевого щита, зокрема ліжок двоспальних ґратчастого типу.

Метою бакалаврської роботи є розроблення проєкту технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір» із обґрунтуванням технологічних, економічних та організаційних рішень.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання: проаналізувати виробничу діяльність підприємства; обґрунтувати доцільність впровадження нового виду продукції; розробити технологічний процес виготовлення меблевих виробів; визначити необхідне обладнання та виробничі площі; забезпечити вимоги охорони праці; виконати економічне обґрунтування проєкту.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження розробленого технологічного процесу на ТзОВ «Явір» із метою розширення виробництва та підвищення його ефективності.

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

1.1 Зібрані матеріали та показники виробничої діяльності на ТзОВ «Явір» у період практики

У процесі проходження виробничої практики на підприємстві ТзОВ «Явір» було зібрано комплекс вихідних даних, необхідних для розроблення проєкту технологічного процесу виготовлення меблевих виробів. Зібрана інформація охоплює як організаційно-економічні показники діяльності підприємства, так і технологічні аспекти виробництва меблів.

Підприємство ТзОВ «Явір» розташоване у Львівській області, Яворівському районі, та здійснює виробничу діяльність у сфері виготовлення меблів із натуральної деревини. Основним напрямом діяльності є виробництво корпусних меблів із застосуванням шпону, що забезпечує високу естетичність та конкурентоспроможність продукції. Разом із тим, підприємство має потенціал до розширення виробництва за рахунок впровадження нових технологічних рішень.

Відповідно до зібраних даних, підприємство функціонує понад 20 років, має стабільну структуру управління та налічує близько 40–50 працівників, що свідчить про належний рівень організації виробництва. Основні види діяльності підприємства відповідають класифікації КВЕД, зокрема: виробництво меблів; виробництво виробів із деревини; оптова та роздрібна торгівля меблями; транспортне обслуговування.

У ході практики було встановлено, що виробничі потужності підприємства використовуються не повністю, що створює передумови для впровадження нових видів продукції без значного збільшення капітальних вкладень. Існуюча матеріально-технічна база включає деревообробне обладнання для розкрою, стругання, фрезерування, шліфування та складання меблевих виробів.

Особливу увагу було приділено аналізу виробничих площ. Запроєктований цех має розміри 30000×30000 мм, що становить 900 м². Така площа є достатньою для організації повного технологічного циклу виготовлення меблевих виробів із урахуванням розміщення обладнання, складів сировини та готової продукції, а також допоміжних приміщень. Важливим показником є річна виробнича програма, яка у 2026 році становитиме 2730 двоспальних ліжок ґратчастої конструкції. Це визначає необхідність чіткої організації виробничого процесу, оптимального підбору обладнання та розрахунку трудових ресурсів.

Аналіз технологічного процесу на підприємстві показав, що основні операції виконуються послідовно, однак існують резерви для їх оптимізації, зокрема: скорочення часу обробки за рахунок сучасного обладнання; зменшення відходів матеріалу; підвищення точності обробки; удосконалення процесів складання. Отримані під час практики дані свідчать про доцільність розроблення нового технологічного процесу виготовлення меблевих виробів щитової конструкції, що дозволить підвищити ефективність виробництва та розширити асортимент продукції підприємства.

Таким чином, зібрані матеріали є достатньою та обґрунтованою базою для подальшого проєктування технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір».

1.2 Історія та сучасний стан діяльності підприємства ТзОВ «Явір»

ТзОВ «Явір» є підприємством деревообробної та меблевої галузі, яке функціонує на території Львівської області та має тривалий досвід виробничої діяльності. Аналіз зібраних матеріалів свідчить, що підприємство було засноване наприкінці 1990-х років (офіційна реєстрація – 24.03.1998 р.), що дозволяє віднести його до категорії стабільно функціонуючих виробників меблевої продукції з усталеними виробничими традиціями.

Історично підприємство розвивалося як виробник меблів із натуральної деревини, поступово розширюючи номенклатуру продукції та вдосконалюючи технологічні процеси. На початкових етапах основна увага приділялася виготовленню корпусних меблів, однак у процесі розвитку підприємство освоїло більш складні технології обробки деревини, зокрема облицювання шпоном, що дозволило підвищити естетичні та експлуатаційні характеристики виробів.

Станом на сьогодні ТзОВ «Явір» здійснює виробничу діяльність за такими основними напрямками: – виготовлення корпусних меблів для житлових та офісних приміщень; виробництво виробів із деревини та деревинних матеріалів; оптова та роздрібна реалізація меблевої продукції; транспортне забезпечення власної діяльності.

Відповідно до класифікації видів економічної діяльності, підприємство здійснює діяльність за кодами КВЕД 31.09 (виробництво інших меблів), 16.29 (виробництво інших виробів із деревини), 46.47 (оптова торгівля меблями) та 47.59 (роздрібна торгівля меблями), що свідчить про комплексний характер функціонування підприємства.

Організаційна структура підприємства є лінійно-функціональною, що забезпечує чіткий розподіл обов'язків між управлінським та виробничим персоналом. Керівництво підприємством здійснюється головою правління, при якому функціонують виробничі, збутові та допоміжні підрозділи. Загальна чисельність працівників становить близько 40–50 осіб, що відповідає середньому рівню для підприємств даного типу.

Сучасний стан підприємства характеризується такими основними показниками: стабільна виробнича діяльність із сформованою клієнтською базою; наявність матеріально-технічної бази для виготовлення меблів із натуральної деревини; використання традиційних та частково модернізованих технологій обробки; можливість розширення виробництва без значних капіталовкладень.

Виробничі потужності підприємства включають обладнання для механічної обробки деревини (розкрійні верстати, фрезерні, свердлильні, шліфувальні машини), а також дільниці складання та оздоблення меблів. Разом із тим, аналіз показує, що частина обладнання є морально застарілою, що обмежує продуктивність та точність обробки.

Особливістю діяльності підприємства є орієнтація на виготовлення меблів середнього та підвищеного рівня якості, що досягається за рахунок використання натуральної деревини та шпону. Це забезпечує конкурентні переваги продукції, однак водночас підвищує її собівартість.

У сучасних умовах ринку підприємство стикається з рядом викликів, серед яких: зростання конкуренції у сегменті меблевого виробництва; підвищення

вартості сировини; необхідність модернізації виробничих процесів; потреба у розширенні асортименту продукції.

Саме тому стратегічним напрямом розвитку ТзОВ «Явір» є впровадження нових видів меблевих виробів, зокрема виробів щитової конструкції з меблевого щита. Такий підхід дозволяє: знизити матеріаломісткість виробів; підвищити технологічність виробництва; скоротити тривалість виробничого циклу; розширити асортимент продукції.

Таким чином, аналіз історії та сучасного стану діяльності ТзОВ «Явір» свідчить про наявність необхідних передумов для реалізації проєкту нового технологічного процесу виготовлення меблевих виробів, що є обґрунтованим як з технічної, так і з економічної точки зору.

1.3 Суть та опис виробничої діяльності та технологій на ТзОВ «Явір»

Виробнича діяльність ТзОВ «Явір» базується на комплексній механічній та частково автоматизованій обробці деревини з подальшим виготовленням меблевих виробів корпусного типу. Основною технологічною особливістю підприємства є використання натуральної деревини у поєднанні з облицюванням шпоном, що дозволяє забезпечити високі естетичні та експлуатаційні характеристики готової продукції.

Технологічний процес на підприємстві має класичну структуру для деревообробного виробництва та включає такі основні стадії: підготовку сировини, механічну обробку, формування деталей, облицювання, складання та оздоблення виробів.

На першому етапі здійснюється приймання та підготовка сировини, яка включає масив деревини, пиломатеріали та плитні матеріали. Сировина проходить первинний контроль якості, сортування та складування. Важливим аспектом є забезпечення відповідної вологості деревини, оскільки від цього залежить стабільність геометричних параметрів виробів у процесі експлуатації.

Наступним етапом є механічна обробка матеріалів, що включає операції розкрою, стругання, калібрування та фрезерування. Розкрій здійснюється на круглопильних або форматно-розкрійних верстатах із метою отримання заготовок необхідних розмірів. Подальше стругання та калібрування забезпечують точність товщини та рівність поверхонь. Фрезерування використовується для формування профілів, пазів та шипів, необхідних для з'єднання деталей.

Особливе місце у виробничому процесі займає операція облицювання шпоном. Вона передбачає нанесення декоративного шару натурального шпону на основу з використанням клеїв та пресового обладнання. Цей процес забезпечує не лише естетичний вигляд виробу, але й додатковий захист поверхні.

Після формування та облицювання деталей здійснюється їх попередня обробка, яка включає шліфування поверхонь для досягнення необхідної якості перед оздобленням. Шліфування виконується на стрічкових або широкострічкових шліфувальних верстатах.

Стадія складання передбачає формування готових вузлів та виробів шляхом з'єднання окремих деталей. Для цього використовуються різні види з'єднань,

зокрема шипові, гвинтові та клеєві. На цьому етапі важливим є забезпечення точності складання та геометричної стабільності конструкції.

Завершальним етапом є оздоблення виробів, яке включає нанесення лакофарбових матеріалів, сушіння та полірування. Оздоблення виконує як декоративну, так і захисну функцію, підвищуючи довговічність меблів.

Аналіз існуючого технологічного процесу показує, що виробництво організоване за принципом послідовного (лінійного) розташування операцій, що забезпечує логічний рух матеріальних потоків. Разом із тим, відсутність повної автоматизації та використання частково застарілого обладнання призводить до збільшення тривалості виробничого циклу та підвищення трудомісткості.

Серед основних технологічних особливостей виробництва на ТзОВ «Явір» можна виділити: – орієнтацію на використання натуральної деревини та шпону; поєднання ручних і механізованих операцій; гнучкість виробництва, що дозволяє виготовляти продукцію під індивідуальні замовлення; відносно невисокий рівень автоматизації.

У той же час, проведений аналіз дозволив виявити ряд недоліків існуючого технологічного процесу, зокрема: значні втрати матеріалу при розкрої; нерівномірне завантаження обладнання; наявність «вузьких місць» на окремих операціях (зокрема шліфування та складання); підвищену трудомісткість окремих процесів.

З огляду на зазначене, впровадження виробництва меблевих виробів щитової конструкції, зокрема ліжок двоспальних ґратчастого типу з меблевого щита, є логічним етапом розвитку підприємства. Такий підхід дозволяє суттєво спростити технологічний процес, зменшити кількість операцій облицювання та підвищити ефективність використання матеріалів.

Таким чином, існуюча виробнича діяльність ТзОВ «Явір» створює достатню технологічну базу для впровадження нового технологічного процесу, який буде розроблений у подальших розділах роботи з урахуванням сучасних вимог до меблевого виробництва.

1.4 Реалізація планів щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «Явір»

Сучасні умови функціонування меблевої галузі характеризуються високим рівнем конкуренції, зростанням вимог до якості продукції та необхідністю швидкого реагування на зміну споживчого попиту. У зв'язку з цим підприємства змушені постійно вдосконалювати виробничу діяльність, розширювати асортимент продукції та впроваджувати нові технологічні рішення. Для ТзОВ «Явір» таким стратегічним напрямом розвитку є диверсифікація виробництва шляхом освоєння нових видів меблевих виробів.

Аналіз виробничих можливостей підприємства показав, що існуюча матеріально-технічна база та виробничі площі дозволяють реалізувати розширення діяльності без суттєвих капіталовкладень у будівництво нових приміщень. Запроектований цех площею 900 м² (30×30 м) є достатнім для організації виробництва меблевих виробів щитової конструкції, зокрема двоспальних ліжок ґратчастого типу.

Основною ідеєю розширення є впровадження технологічного процесу виготовлення меблевих виробів із меблевого щита. Такий підхід має ряд суттєвих переваг порівняно з традиційним виробництвом корпусних меблів із застосуванням шпону: спрощення технологічного процесу за рахунок виключення операцій облицювання; зменшення тривалості виробничого циклу; підвищення стабільності геометричних параметрів виробів; зниження втрат матеріалу; зменшення трудомісткості виготовлення.

Заплановане виробництво передбачає виготовлення двоспальних ліжок ґратчастої конструкції з використанням меблевого щита. Така конструкція є технологічно доцільною, оскільки забезпечує: достатню міцність і жорсткість виробу; зменшення маси конструкції; покращення вентиляції матраца; зручність транспортування та монтажу.

Річна виробнича програма у 2026 році становитиме 2730 виробів, що відповідає середньосерійному типу виробництва. Це дозволяє оптимально поєднати елементи потокового та гнучкого виробництва, забезпечуючи ефективне використання обладнання та трудових ресурсів.

Реалізація планів розширення передбачає поетапне впровадження нового виробництва. На першому етапі здійснюється проектування технологічного процесу та підбір необхідного обладнання. На другому етапі проводиться організація виробничого простору, включаючи розміщення обладнання, визначення потоків матеріалів та організацію робочих місць. Третій етап включає запуск виробництва та оптимізацію технологічних режимів.

Важливим аспектом є раціональне використання існуючих ресурсів підприємства. Частина обладнання, що використовується для обробки деревини, може бути задіяна у новому технологічному процесі, що дозволяє знизити витрати на модернізацію виробництва. Разом із тим, впровадження нового виду продукції потребує часткового оновлення парку обладнання, зокрема для забезпечення високої точності обробки меблевого щита та підвищення продуктивності.

Розширення виробничої діяльності також передбачає вдосконалення організації праці. Зокрема, необхідним є: оптимізація розподілу функцій між працівниками; підвищення кваліфікації персоналу; впровадження елементів механізації та часткової автоматизації; забезпечення належних умов праці.

З економічної точки зору, впровадження виробництва меблевих виробів щитової конструкції є доцільним, оскільки дозволяє знизити собівартість продукції за рахунок скорочення технологічних операцій та більш ефективного використання матеріалів. Крім того, розширення асортименту продукції сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства та розширенню ринків збуту.

Таким чином, реалізація планів щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «Явір» шляхом впровадження виробництва меблевих виробів із меблевого щита є обґрунтованим та перспективним напрямом розвитку підприємства, який забезпечує як технічні, так і економічні переваги.

1.5 Опис потреби у проєктованому цеху стосовно виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір»

У сучасних умовах розвитку меблевого виробництва ефективність діяльності підприємства значною мірою залежить від раціональної організації виробничих площ, оптимізації технологічних потоків та відповідності виробничої структури запланованій програмі випуску продукції. Аналіз існуючого стану виробництва на ТзОВ «Явір» показав, що наявні виробничі потужності не забезпечують у повному обсязі реалізацію перспективного напрямку – виготовлення меблевих виробів щитової конструкції, зокрема двоспальних ліжок ґратчастого типу.

Необхідність проєктування нового цеху обумовлена рядом об'єктивних факторів. Перш за все, існуюча організація виробництва орієнтована на виготовлення корпусних меблів із використанням шпону, що передбачає іншу технологічну структуру процесу, інший склад обладнання та інші вимоги до виробничих площ. Впровадження виробництва меблевих виробів із меблевого щита потребує формування окремого технологічного потоку, який забезпечить ефективність і безперервність виробництва.

Запланована річна програма виробництва становить 2730 двоспальних ліжок, що відповідає середньосерійному типу виробництва. При такому обсязі випуску виникає необхідність у чітко організованому виробничому процесі, що неможливо реалізувати в умовах змішаного або перевантаженого виробництва. Це обґрунтовує доцільність створення спеціалізованого цеху.

Проектований цех має площу 900 м² (30×30 м), що дозволяє забезпечити: раціональне розміщення технологічного обладнання; організацію послідовного руху матеріальних потоків без перехрещення; створення необхідних зон для складування сировини, напівфабрикатів та готової продукції; виділення допоміжних приміщень (інструментальні, побутові, контроль якості).

Потреба у цеху також визначається необхідністю усунення наявних недоліків існуючого виробництва, серед яких: нерівномірне завантаження обладнання; наявність «вузьких місць» у технологічному процесі; нераціональні переміщення матеріалів; підвищена трудомісткість окремих операцій; відсутність спеціалізації виробничих ділянок.

Організація нового цеху дозволяє впровадити принципи потокового виробництва, що передбачають послідовне виконання технологічних операцій відповідно до маршруту виготовлення виробу. Це забезпечує скорочення тривалості виробничого циклу, зменшення внутрішньоцехових переміщень та підвищення продуктивності праці.

Важливим аспектом є забезпечення оптимальних умов праці. У новому цеху передбачається: раціональне освітлення робочих місць; ефективна система вентиляції та пиловидалення; дотримання норм шуму та вібрації; безпечне розміщення обладнання відповідно до вимог охорони праці.

Крім того, створення окремого цеху дозволяє впровадити більш сучасні технології обробки меблевого щита, що потребують високої точності та стабільності параметрів обробки. Це є важливим для забезпечення якості продукції, особливо для виробів ґратчастої конструкції, де точність з'єднань відіграє ключову роль.

Економічна доцільність проєктування цеху полягає у можливості: зниження собівартості продукції за рахунок оптимізації виробничих процесів; підвищення продуктивності праці; скорочення втрат матеріалів; збільшення обсягів виробництва без пропорційного зростання витрат.

Таким чином, потреба у проєктованому цеху для виготовлення меблевих виробів на ТЗОВ «Явір» є обґрунтованою як з технологічної, так і з економічної точки зору. Реалізація даного проєкту дозволить забезпечити ефективне функціонування нового напрямку виробництва та підвищити загальний рівень конкурентоспроможності підприємства.

1.6 Економічне обґрунтування та технічні можливості до розроблення нового технологічного процесу

Економічне обґрунтування впровадження нового технологічного процесу на ТЗОВ «Явір» базується на аналізі виробничих можливостей підприємства, прогнозованих обсягів випуску продукції та потенційної ефективності використання ресурсів. В умовах зростання конкуренції на ринку меблів доцільність впровадження нового виду продукції визначається не лише технологічними, але й економічними показниками.

Запланована річна програма виробництва становить 2730 двоспальних ліжок, що при рівномірному завантаженні виробництва відповідає приблизно 227–230 виробам на місяць або 10–11 виробам за робочу зміну (за умови 22 робочих днів на місяць). Такий обсяг виробництва дозволяє організувати середньосерійне виробництво із достатнім рівнем завантаження обладнання.

Технічні можливості підприємства дозволяють реалізувати новий технологічний процес із частковим використанням існуючого обладнання. Зокрема, можуть бути використані: – форматно-розкрійні верстати для розкрою меблевого щита; фрезерні та свердлильні верстати для обробки деталей; шліфувальне обладнання для підготовки поверхонь; – складальне обладнання та інструмент.

Разом із тим, для забезпечення необхідної продуктивності та точності обробки доцільним є придбання або модернізація окремих видів обладнання, зокрема: сучасних верстатів із числовим програмним керуванням (ЧПК); високопродуктивних шліфувальних машин; пристроїв для точного складання конструкцій.

Економічна доцільність впровадження нового технологічного процесу визначається зниженням собівартості продукції за рахунок скорочення кількості технологічних операцій. У порівнянні з виробництвом корпусних меблів із застосуванням шпону, виготовлення виробів із меблевого щита дозволяє виключити ряд трудомістких процесів, зокрема: підготовку основи під облицювання; нанесення клею та пресування шпону; додаткове шліфування після облицювання.

Це забезпечує зменшення трудових витрат орієнтовно на 15–25 %, а також скорочення тривалості виробничого циклу.

Важливим економічним фактором є раціональне використання матеріалів. Використання меблевого щита дозволяє: зменшити втрати деревини при

обробці; підвищити коефіцієнт використання матеріалу; знизити частку відходів виробництва.

При орієнтовному коефіцієнті використання матеріалу на рівні 0,75–0,80 можна досягти економії сировини до 10–15 % у порівнянні з традиційними технологіями.

З точки зору витрат на організацію виробництва, проєктований цех площею 900 м² не потребує значних капітальних вкладень у будівництво, оскільки передбачається використання існуючих виробничих площ або їх незначна реконструкція. Основні витрати будуть пов'язані з: придбанням або модернізацією обладнання; організацією виробничого простору; підготовкою персоналу.

Оцінка економічної ефективності впровадження нового технологічного процесу також враховує можливість збільшення обсягів реалізації продукції. Виробництво двоспальних ліжок є перспективним напрямом, оскільки дана продукція має стабільний попит на ринку меблів. Це дозволяє забезпечити швидке повернення інвестицій та отримання прибутку.

Крім того, впровадження нового технологічного процесу сприяє: підвищенню конкурентоспроможності підприємства; розширенню асортименту продукції; зміцненню позицій на ринку; підвищенню ефективності використання виробничих ресурсів.

Таким чином, проведене економічне обґрунтування та аналіз технічних можливостей свідчать про доцільність розроблення та впровадження нового технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір». Реалізація даного проєкту забезпечить підвищення ефективності виробництва, зниження собівартості продукції та створення передумов для подальшого розвитку підприємства.

1.7 Основні завдання щодо створення проєкту цеху меблевих виробів на ТзОВ «Явір»

Розроблення проєкту цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір» є комплексним інженерно-технологічним завданням, що охоплює питання організації виробництва, вибору обладнання, оптимізації технологічних процесів та забезпечення економічної ефективності. З урахуванням специфіки запланованого виробництва – виготовлення двоспальних ліжок ґратчастої конструкції з меблевого щита – формуються чіткі завдання, реалізація яких забезпечить досягнення поставленої мети.

Першочерговим завданням є розроблення раціонального технологічного процесу виготовлення меблевих виробів. Це передбачає визначення послідовності операцій, вибір методів обробки, встановлення технологічних режимів та формування оптимального маршруту руху матеріалів і напівфабрикатів. Особлива увага приділяється забезпеченню високої точності обробки та якості з'єднань, що є критично важливим для ґратчастих конструкцій.

Наступним важливим завданням є підбір та обґрунтування складу технологічного обладнання. Необхідно визначити перелік верстатів та механізмів, їх технічні характеристики, продуктивність та кількість, що

забезпечать виконання річної виробничої програми у 2730 виробів. При цьому слід враховувати можливість використання існуючого обладнання підприємства та доцільність його модернізації або заміни.

Важливим етапом є проектування виробничого простору цеху. Це включає розроблення планувального рішення з раціональним розміщенням обладнання, організацією робочих місць, визначенням зон складування сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Особливу увагу необхідно приділити забезпеченню прямолінійності технологічних потоків, мінімізації внутрішньоцехових переміщень та уникненню перехрещення матеріальних потоків.

Окремим завданням є розрахунок виробничих показників, зокрема: визначення трудомісткості виготовлення виробів; розрахунок необхідної кількості працівників; встановлення режиму роботи цеху; оцінка завантаження обладнання.

Не менш важливим є забезпечення вимог охорони праці та техніки безпеки. У проєкті необхідно передбачити заходи щодо створення безпечних умов праці, включаючи організацію вентиляції, освітлення, систем пиловидалення, а також дотримання нормативних відстаней між обладнанням.

Економічне обґрунтування проєкту також входить до складу основних завдань. Воно передбачає визначення витрат на організацію виробництва, розрахунок собівартості продукції, оцінку економічної ефективності та строку окупності інвестицій.

Крім того, необхідно забезпечити відповідність проєкту сучасним вимогам до якості продукції та екологічності виробництва. Це включає раціональне використання матеріалів, зменшення відходів та впровадження ресурсозберігаючих технологій.

Таким чином, сукупність поставлених завдань формує цілісну основу для розроблення проєкту цеху меблевих виробів на ТзОВ «Явір», що дозволить забезпечити ефективну організацію виробництва, підвищення якості продукції та конкурентоспроможності підприємства.

1.8 Висновки до розділу 1

У результаті виконаного техніко-економічного обґрунтування встановлено, що ТзОВ «Явір» є стабільно функціонуючим підприємством меблевої галузі з понад 25-річним досвідом роботи, яке спеціалізується на виготовленні корпусних меблів із застосуванням натуральної деревини та шпону. Аналіз виробничої діяльності показав наявність сформованої матеріально-технічної бази, кадрового потенціалу та ринкових позицій, що створює передумови для подальшого розвитку підприємства.

Встановлено, що існуюча виробнича структура підприємства не забезпечує повною мірою реалізацію перспективних напрямів діяльності, зокрема виготовлення меблевих виробів щитової конструкції. Виявлено ряд технологічних недоліків, серед яких підвищена трудомісткість процесів, наявність «вузьких місць» у виробництві та нераціональне використання матеріалів.

Обґрунтовано доцільність розширення виробничої діяльності підприємства шляхом впровадження виготовлення двоспальних ліжок ґратчастої конструкції з меблевого щита. Запланована річна виробнича програма у кількості 2730 виробів відповідає середньосерійному типу виробництва та забезпечує ефективне завантаження виробничих потужностей.

Визначено, що для реалізації нового напрямку виробництва необхідним є створення спеціалізованого цеху площею 900 м², що дозволить організувати раціональний технологічний процес із забезпеченням безперервності виробництва, оптимізації матеріальних потоків та зниження трудомісткості.

Проведений аналіз технічних можливостей показав, що підприємство може частково використовувати наявне обладнання, однак потребує його модернізації та доповнення сучасними високопродуктивними верстатами. Впровадження нового технологічного процесу дозволяє скоротити трудові витрати орієнтовно на 15–25 %, підвищити коефіцієнт використання матеріалів до рівня 0,75–0,80 та зменшити тривалість виробничого циклу.

Економічне обґрунтування підтверджує доцільність реалізації проєкту, оскільки очікується зниження собівартості продукції, підвищення продуктивності праці та розширення асортименту меблевих виробів. Виробництво двоспальних ліжок є перспективним напрямом із стабільним попитом, що забезпечує можливість отримання прибутку та підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Таким чином, результати проведеного дослідження підтверджують обґрунтованість розроблення проєкту технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір» та створюють необхідну базу для подальшого виконання технологічної, організаційної та економічної частин бакалаврської роботи.

Розділ 2.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок приведеної програми для прогнозування випуску меблів

Розрахунок приведеної виробничої програми є одним із ключових етапів проектування технологічного процесу, оскільки саме на його основі визначаються обсяги виробництва, необхідна кількість обладнання, трудові ресурси та організація виробничого процесу. Приведена програма дозволяє врахувати різні фактори, що впливають на виробництво, та привести їх до єдиного вимірника.

У даній бакалаврській роботі об'єктом проектування є виготовлення меблевих виробів щитової конструкції, зокрема двоспальних ліжок ґратчастого типу з меблевого щита. Для забезпечення точності розрахунків приймається типовий базовий виріб, відносно якого здійснюється приведення програми.

Методика визначення приведеної виробничої програми базується на врахуванні річного обсягу реалізації продукції, складності конструкції виробу та коефіцієнтів приведення. У найпростішому випадку, коли виробляється один тип виробу, приведена програма дорівнює фактичній річній програмі випуску.

У даному проєкті передбачається виготовлення одного основного типу виробу – двоспального ліжка ґратчастої конструкції, тому приведена програма визначається без ускладнення коефіцієнтами різнотипності.

Приведена програма визначається за формулою: $A_{\text{пр}} = D_p / B_v$
Де $A_{\text{пр}}$ – приведена річна програма виробництва, шт.; D_p – річний дохід від реалізації продукції, грн; B_v – вартість одного виробу, грн.

Відповідно до зібраних вихідних даних, річна приведена програма виробництва у 2026 році становить 2730 виробів. Це значення отримано на основі аналізу ринкового попиту, виробничих можливостей підприємства та планових показників діяльності.

Для подальших розрахунків важливим є визначення середньодобового та змінного випуску продукції. За умови, що підприємство працює 5 днів на тиждень і 22 робочих дні на місяць, річний фонд робочого часу становить приблизно 264 робочих дні.

Середньодобовий випуск продукції визначається як відношення річної програми до кількості робочих днів: $A_d = 2730 / 264 \approx 10,34$ шт/день

Таким чином, середньодобовий випуск становить приблизно 10–11 виробів.

За умови однозмінного режиму роботи середньозмінний випуск дорівнює середньодобовому і становить: $A_{\text{зм}} \approx 10\text{--}11$ шт/зміну

Отримані значення свідчать про те, що виробництво має середньосерійний характер, що є оптимальним для меблевої галузі. Такий тип виробництва дозволяє ефективно поєднувати універсальність обладнання з достатнім рівнем спеціалізації.

Важливим етапом є також оцінка рівномірності виробництва. Для забезпечення стабільного випуску продукції необхідно враховувати можливі коливання попиту, сезонність продажів та виробничі простой. З цією метою доцільно передбачити резерв виробничої потужності на рівні 5–10 %, що дозволить компенсувати можливі відхилення.

Таким чином, приведена виробнича програма у кількості 2730 виробів на рік визначає основні параметри технологічного процесу, а також є базою для

подальших розрахунків, зокрема визначення витрат матеріалів, кількості обладнання, трудових ресурсів та економічних показників виробництва.

Отримані результати підтверджують доцільність організації середньо-серійного виробництва меблевих виробів у проєктованому цеху та створюють основу для подальшого проєктування технологічної частини.

2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу

У даній бакалаврській роботі як базовий виріб прийнято **ліжко двоспальне гратчастої конструкції з меблевого щита**, призначене для використання у житлових приміщеннях. Конструкція виробу відповідає сучасним вимогам до міцності, функціональності, ергономічності та технологічності виготовлення.

Конструктивна характеристика виробу

Прийняте ліжко має розбірну конструкцію, що забезпечує зручність транспортування, монтажу та експлуатації. Конструктивно виріб складається з таких основних елементів: бокові царги; спинка головна; спинка ножна; ніжки (опорні елементи); центральна перемичка; опорні бруски; ламелі (гратчаста основа). Габаритні розміри виробу становлять: довжина – 2186 мм; ширина – 1886 мм; висота – 736 мм.

Основою конструкції є несучий каркас, сформований із меблевого щита, який забезпечує достатню жорсткість і стійкість виробу. Усередині каркасу встановлюється гратчаста основа з ортопедичних ламелей, які розташовані у два ряди та закріплюються на опорних елементах.

Матеріали виробу та їх обґрунтування

Для виготовлення конструктивних елементів використано такі матеріали: меблевий щит (М.Щ.) товщиною 19 мм та 39 мм – для основних несучих елементів (царги, спинки, ніжки); фанера товщиною 25 мм – для окремих допоміжних елементів; фанерний щит (Ф.Щ.) – для опорних брусків і центральних елементів; ламелі гнутоклеєні – для формування ортопедичної основи.

Вибір меблевого щита як основного матеріалу обумовлений такими факторами: високою міцністю та стабільністю геометричних параметрів; екологічністю матеріалу; зниженими внутрішніми напруженнями порівняно з масивом; технологічністю обробки; можливістю отримання якісної поверхні без облицювання.

Застосування гнутоклеєних ламелей забезпечує підвищені експлуатаційні характеристики виробу, зокрема рівномірний розподіл навантаження та комфорт під час використання.

Конструктивні рішення та з'єднання

З'єднання елементів конструкції виконуються з використанням: шкантових з'єднань; болтових стяжок; шурупів і гвинтів; клеєвих з'єднань (у допоміжних вузлах).

Бокові царги з'єднуються зі спинками за допомогою розбірних болтових з'єднань, що дозволяє здійснювати багаторазове складання та розбирання виробу без втрати міцності. Центральна перемичка кріпиться до каркасу із застосуванням металевих кріпильних елементів та забезпечує додаткову жорсткість конструкції.

Ламелі встановлюються у спеціальні тримачі або фіксуються за допомогою кріпильних елементів до опорних брусків, що забезпечує їх надійне положення та можливість незначної деформації під навантаженням.

Функціональність та ергономічність виробу

Прийнята конструкція ліжка відповідає ергономічним вимогам до меблів для відпочинку. Основні функціональні характеристики: забезпечення рівномірної підтримки тіла людини; оптимальна висота спального місця; достатня жорсткість каркасу; комфортна ширина для двох користувачів.

Гратчаста основа сприяє циркуляції повітря, що покращує гігієнічні умови експлуатації та збільшує термін служби матраца.

Фурнітура та комплектуючі

Для складання виробу використовуються стандартні меблеві комплектуючі: болти меблеві (діаметр 6–8 мм); шурупи (довжина 35–70 мм); металеві кутики; тримачі ламелей; декоративні заглушки.

Вибір фурнітури здійснено з урахуванням: забезпечення надійності з'єднань; зручності монтажу; доступності на ринку; відповідності стандартам якості.

Екологічність та безпечність матеріалів

Усі використані матеріали відповідають сучасним екологічним вимогам. Меблевий щит виготовляється із натуральної деревини з використанням безпечних клеїв, що відповідають класу емісії формальдегіду не вище E1. Лакофарбові матеріали (за наявності оздоблення) повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормам.

Конструкція виробу не містить гострих кромek або небезпечних елементів, що забезпечує безпечність експлуатації.

Таким чином, прийнятий меблевий виріб – двоспальне ліжка гратчастої конструкції з меблевого щита – є технологічно доцільним, конструктивно обґрунтованим та відповідає сучасним вимогам до меблевої продукції. Його конструкція забезпечує високу міцність, функціональність, ергономічність та придатність до серійного виробництва в умовах проєктованого цеху.

2.3 Визначення витрат матеріалів за встановленими нормами на виріб та прийняту річну програму

Визначення норм витрат матеріалів є одним із ключових етапів технологічного проєктування, оскільки воно безпосередньо впливає на собівартість продукції, ефективність використання сировини та економічні

показники виробництва. Розрахунки виконуються відповідно до діючих методичних вказівок з нормування матеріалів у деревообробному виробництві з використанням розроблених форм (Форма №1–№17).

Визначення витрат основних матеріалів

На основі виконаних розрахунків (Форма №1) встановлено норми витрат деревних матеріалів на виготовлення одного виробу – двоспального ліжка.

Основним конструкційним матеріалом є меблевий щит товщиною 19 мм та 39 мм. Загальна норма витрат меблевого щита на один виріб становить: $V_{\text{м.щ.}}=0,04991 \text{ м}^3$

Крім того, для окремих елементів конструкції використовується фанера товщиною 25 мм, витрати якої складають: $V_{\text{ф}}=0,00579 \text{ м}^3$

Таким чином, сумарна витрата основних деревних матеріалів на один виріб становить: $V_{\text{дер}}=0,05570 \text{ м}^3$

Аналіз показує, що коефіцієнт використання матеріалу знаходиться на рівні 0,75–0,80, що є достатньо високим показником для деревообробного виробництва та свідчить про раціональну організацію розкрою.

Баланс матеріалів та відходів

Відповідно до розрахунків (Форма №4), встановлено баланс деревних матеріалів та відходів на 1000 виробів: загальний обсяг сировини – 55,70 м³; обсяг заготовок – 51,92 м³; обсяг готових деталей – 49,88 м³; загальні втрати – 8,05 м³. У структурі відходів виділяються: обрізки – 3,78 м³; тирса – 2,84 м³; стружка – 1,43 м³.

На річну програму (2730 виробів) загальні відходи становлять: $V_{\text{відх}}=16,108 \text{ м}^3$

Це свідчить про необхідність організації раціонального використання відходів, зокрема їх повторного використання або реалізації.

Витрати лакофарбових матеріалів

Витрати матеріалів для оздоблення виробу визначені на основі площі опоряджуваних поверхонь (Форма №7) та нормативів витрат (Форма №8, №9).

Загальна площа опоряджуваних поверхонь виробу становить: $S=4,641 \text{ м}^2$

Відповідно до нормативів, витрати основних лакофарбових матеріалів складають: лак ZRT6-33 – 1,833 кг/виріб; затверджувач Н7Т-51 – 0,255 кг/виріб; ґрунт 0140-НЦ – 0,594 кг/виріб; розчинник – 0,162 кг/виріб; морилка – 0,135 кг/виріб. Ці значення забезпечують якісне покриття поверхні та відповідають технологічним вимогам.

Витрати шліфувальних матеріалів

Згідно з розрахунками (Форма №11), витрати шліфувальної стрічки становлять: $N_{\text{шл}}=0,1236 \text{ м}^2/\text{виріб}$.

Це включає обробку як площин, так і крайок деталей, що забезпечує належну якість поверхні перед оздобленням.

Витрати фурнітури та комплектуючих

Відповідно до розрахунків (Форма №15), на один виріб передбачено використання таких основних комплектуючих: ламелі – 32 шт.; тримачі ламелей – 64 шт.; опори – 2 шт.; кутники – 2 шт.; блоки скоб – 2 шт.; муфти – 8 шт.

Загальна кількість кріпильних елементів (шурупів, болтів, гайок) визначена відповідно до конструкції виробу та забезпечує його міцність і надійність.

Витрати металевих виробів

Згідно з розрахунками (Форма №16), витрати металевих виробів на один виріб становлять: болти – 0,0941 кг; гайки – 0,0128 кг; шайби – 0,0003 кг; шурупи – сумарно близько 0,25 кг.

Це забезпечує необхідну жорсткість та довговічність конструкції.

Зведені витрати матеріалів на річну програму

Відповідно до зведеної відомості (Форма №17), витрати матеріалів на річну програму 2730 виробів становлять: меблевий щит – 136,262 м³; фанера – 15,808 м³; лак – 5004,838 кг; ґрунт – 1621,821 кг; затверджувач – 696,876 кг; ламелі – 88 233 шт.; тримачі ламелей – 176 467 шт.

Отримані значення підтверджують значний обсяг матеріальних ресурсів, що потребує ефективної організації постачання та складування.

Таким чином, проведені розрахунки норм витрат матеріалів дозволили визначити повну потребу у сировині, допоміжних матеріалах та комплектуючих для виготовлення меблевих виробів. Встановлено, що використання меблевого щита забезпечує високий коефіцієнт використання матеріалу та зниження відходів.

Отримані результати є основою для подальшого проектування технологічного процесу, вибору обладнання та виконання економічних розрахунків у наступних підрозділах.

2.4 Розроблення проекту технологічного процесу за прийнятим обладнанням в проектованому цеху

Розроблення технологічного процесу виготовлення меблевого виробу є визначальним етапом проектування, який забезпечує раціональну організацію виробництва, ефективне використання обладнання та досягнення високої якості продукції. У даному проєкті технологічний процес сформовано для виготовлення двоспального ліжка на основі використання сучасного деревообробного обладнання з урахуванням річної програми виробництва 2730 виробів.

Загальна характеристика технологічного процесу. Технологічний процес організовано за принципом послідовного проходження заготовок через основні стадії обробки: розкрій, механічна обробка, шліфування, оздоблення, складання та контроль якості. Всі операції узгоджені між собою відповідно до технологічного маршруту, що забезпечує безперервність виробничого процесу та мінімізацію простоїв.

Виробництво організоване у вигляді предметно-спеціалізованої дільниці, де рух заготовок здійснюється за прямоточним принципом.

Формування заготовок (розкрій матеріалів). Початковою стадією є розкрій плитних матеріалів (меблевого щита та фанери), який здійснюється на форматно-розкрійних верстатах СА-40U.

На даному етапі: – формуються чорнові заготовки згідно карт розкрою; забезпечується раціональне використання матеріалу; мінімізуються відходи за рахунок оптимізації розміщення деталей.

Точність розкрою має вирішальне значення, оскільки впливає на подальші операції.

Механічна обробка деталей. Після розкрою заготовки надходять на дільницю механічної обробки, де виконуються наступні операції:

1. Фрезерування (верстат С-400NA). Застосовується для обробки криволінійних поверхонь, формування профілів та декоративних елементів. Особливо актуально для виготовлення спинки ліжка.

2. Свердління (верстат G-35F). Забезпечує формування монтажних отворів під кріпильні елементи (болти, шканти, фурнітуру).

3. Личкування (верстат G-200L). Призначена для формування рівних і якісних крайок деталей, що підвищує точність складання виробу.

Шліфування поверхонь. Шліфування є обов'язковою операцією перед оздобленням. Воно виконується на шліфувальних верстатах G-650C.

На цьому етапі:– усуваються нерівності поверхні; знімаються залишки після механічної обробки; формується поверхня необхідної якості під нанесення лакофарбових матеріалів. Шліфування виконується у декілька проходів із застосуванням різної зернистості абразивів.

Оздоблення виробів. Оздоблення здійснюється у спеціалізованій фарбувальній дільниці (кабіна G-3000C) і включає такі операції: нанесення ґрунту; шліфування після ґрунтування; нанесення лаку; сушіння покриття.

Даний етап забезпечує: захист деревини від зовнішніх впливів; формування естетичного вигляду виробу; підвищення довговічності продукції.

Складання виробу. Складання здійснюється на універсальних робочих місцях (Р.М.), де виконуються такі операції: комплектування деталей; складання каркасу; кріплення спинки; встановлення ламелей; монтаж фурнітури. Складання виконується із застосуванням ручного інструменту та допоміжного обладнання, що забезпечує необхідну точність і надійність з'єднань.

Контроль якості та пакування. Після завершення складання проводиться контроль якості виробу, який включає: перевірку геометричних розмірів; контроль міцності з'єднань;– оцінку якості оздоблення. Готові вироби передаються на дільницю пакування, де вони комплектуються, захищаються пакувальними матеріалами та готуються до транспортування.

Аналіз технологічного маршруту. Згідно з розробленим технологічним маршрутом: всі основні операції виконуються на сучасному обладнанні; забезпечено логічну послідовність виробничого процесу; виключено зустрічні потоки матеріалів; досягнуто оптимального рівня завантаження обладнання (40–100%). Особливістю процесу є використання універсальних верстатів, що дозволяє забезпечити гнучкість виробництва та швидку адаптацію до змін асортименту.

Таким чином, розроблений технологічний процес виготовлення двоспального ліжка відповідає сучасним вимогам деревообробного виробництва та забезпечує ефективне використання матеріалів, обладнання і трудових ресурсів. Запропонована схема виробництва дозволяє досягти високої якості продукції при раціональних витратах, що є основою для подальших розрахунків кількості обладнання, персоналу та площі виробничого цеху.

2.5 Розрахунок необхідної кількості обладнання

Розрахунок кількості обладнання є ключовим етапом проєктування виробничого процесу, який забезпечує відповідність виробничих потужностей заданій програмі випуску продукції. У даному випадку розрахунок виконано для річної програми 2730 виробів.

Методика розрахунку

Розрахунок виконується у декілька етапів.

1. Визначення витрат часу на 1000 виробів з урахуванням технологічних втрат: $T_{1000}'' = T_{1000} \cdot (1 + П/100)$

де: ПП – процент технологічних втрат (прийнято 2–8%).

2. Визначення загальної потреби у верстатогодинах:

$T_{пр} = T_{1000}'' \cdot A_{річ}$, де: $A_{річ} = 2730$ шт.

3. Номінальний фонд часу роботи обладнання: $T_{ном} = 250 \cdot 8 \cdot n$

де: 250 – робочих днів у році; 8 – тривалість зміни, год; $n = 1$ зміна. $T_{ном} = 2000$ год

4. Ефективний фонд часу: $T_{еф} = T_{ном} \cdot (1 - П_{в}/100)$

де: P_v – втрати часу на ремонт (прийнято 2–7%).

За розрахунками: для основних верстатів: 1860–1920 год, для допоміжних: 1960–1980 год

5. Розрахункова кількість обладнання: $П_{р} = T_{пр} / T_{еф}$

6. Прийнята кількість обладнання. Приймається цілим числом у більшу сторону для уникнення перевантаження.

7. Коефіцієнт завантаження: $K_z = П_{ррозр} / П_{рприйняте} \cdot 100\%$ К

Результати розрахунку. На основі виконаних розрахунків отримано:

Основне обладнання:

Обладнання	Марка	Розрахункова к-сть	Прийнята	Завантаження, %
Форматно-розкрійний	CA-40U	1,00	1	100,33
Стрічкопильний	S-400NA	0,95	1	94,57
Шліфувальний	G-650C	0,55	1	55,04
Свердлильний	G-35F	0,51	1	50,97
Крайкошліфувальний	G-200L	0,40	1	40,23
Фарбувальна кабіна	G-3000C	0,88	1	88,12
Фрезерний	G-270T	0,92	1	92,40

Допоміжні робочі місця:

Операція	Завантаження, %
Вхідний контроль	74,27
Кріплення бруска	78,31
Кріплення ніжки	75,84
Комплектація	82,33
Складання каркасу	91,37
Кріплення спинки	83,73
Встановлення ламелей	70,36
Контроль якості	83,22
Пакування	69,39

Аналіз результатів

1. Кількість основного обладнання – 7 одиниць, що повністю забезпечує виконання програми 2730 виробів.
2. Завантаження обладнання знаходиться в межах: мінімальне: 40,23% (G-200L) , максимальне: 100,33% (CA-40U)
3. Найбільш завантажене обладнання: форматно-розкрійний верстат (граничний режим) → є «вузьким місцем» виробництва
4. Недовантажене обладнання: крайкошліфувальний , свердлильний – можливий резерв для збільшення виробництва

Аналіз при зміні програми виробництва (табл. 2.2)

При збільшенні програми:

Програма	К-сть обладнання	Середнє завантаження
100%	7	61,32%
120%	11	31,39%
150%	11	47,09%
300%	22	23,54%
500%	35	14,93%

Таким чином, при рості виробництва кількість обладнання зростає непропорційно; ефективність використання падає; оптимальний режим – близько 100–150% завантаження.

Зведена відомість обладнання: Загальна кількість: 7 од. Сумарна потужність: 27,14 кВт , Загальна маса: 5,71 т

Отже, розрахунок показав, що для забезпечення річної програми випуску 2730 виробів необхідно 7 одиниць основного обладнання. Завантаження більшості верстатів знаходиться у допустимих межах (50–95%), що свідчить про раціональний підбір обладнання.

Виявлено потенційне «вузьке місце» – форматно-розкрійний верстат із завантаженням понад 100%, що може обмежувати продуктивність. Разом з тим наявність резервів на інших операціях дозволяє оптимізувати виробничий процес без значних капітальних вкладень.

Отримані результати є основою для подальшого визначення площ виробничого цеху та організації робочих місць.

2.6 Визначення площі цеху

Визначення площі виробничого цеху є важливим етапом проектування, який забезпечує раціональне розміщення обладнання, організацію технологічного процесу та створення безпечних умов праці. Розрахунок площі здійснюється на основі сумарної потреби у виробничих, допоміжних, складських та побутових приміщеннях.

2.6.1 Визначення виробничої площі

Виробнича площа визначається як сума площ, зайнятих обладнанням та робочими місцями: $F_{\text{вир}} = \sum F_{\text{обл}}$

За результатами розрахунків : $F_{\text{вир}} = 223,19 + 99 = 322,19 \text{ м}^2$
де: 223,19 м² – площа, зайнята технологічним обладнанням; 99 м² – площа робочих місць і допоміжних зон.

2.6.2 Визначення площі проходів та проїздів

Площа проходів і транспортних зон приймається у відсотках від виробничої площі: $F_{\text{пр}} = 0,6 \cdot F_{\text{вир}} = 0,6 \cdot 322,19 = 193,33 \text{ м}^2$

Це забезпечує: вільне переміщення персоналу; транспортування заготовок і готових виробів; дотримання норм безпеки.

2.6.3 Визначення складських площ

Площа складів визначається сумою площ для різних видів матеріалів:

$$F_{\text{скл}} = \sum F_{\text{склі}}$$

За розрахунками: $F_{\text{скл}} = 7,75 \cdot 17,8 = 137,175 \text{ м}^2$

де: 7,75 м – сумарна ширина складських зон; 17,8 м – довжина приміщення.

Склад включає: склад пиломатеріалів; склад комплектуючих; склад готової продукції.

2.6.4 Визначення площі запасів біля робочих місць

Для забезпечення безперервності виробництва передбачаються локальні запаси матеріалів: $F_{\text{зап}} = \sum F_{\text{запі}} = 19 + 55 = 74 \text{ м}^2$

Ці площі використовуються для: короткочасного зберігання заготовок; оперативного забезпечення робочих місць.

2.6.5 Визначення площі побутових приміщень

Площа побутових приміщень визначається виходячи з нормативів на одного працівника: $F_{\text{поб}} = 5,5 \cdot 13 = 71,5 \text{ м}^2$

де: 5,5 м² – норматив площі на одного працівника; 13 – кількість працівників.

Побутові приміщення включають: роздягальні; санвузли; кімнату відпочинку.

2.6.6 Визначення площі майстерні

Площа майстерні (ремонтної зони):

$$F_{\text{майст}} = 4,1 \cdot 17,8 = 71,58 \text{ м}^2$$

Майстерня призначена для: ремонту обладнання; виготовлення допоміжного інструменту.

2.6.7 Визначення загальної площі цеху

Загальна площа визначається як сума всіх складових:

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{вир}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{скл}} + F_{\text{зап}} + F_{\text{поб}} + F_{\text{майст}}$$

$$F_{\text{заг}} = 322,19 + 193,33 + 137,175 + 74 + 71,5 + 71,58 = 869,775 \text{ м}^2$$

2.6.8 Остаточний вибір площі

За результатами розрахунку: $F_{\text{заг}} = 869,775 \text{ м}^2$

Приймається стандартне планувальне рішення:

$$F_{\text{прийнята}} = 29,6 \times 29,6 = 876,16 \text{ м}^2$$

Таким чином, у результаті розрахунків встановлено, що загальна необхідна площа виробничого цеху становить 869,775 м². Прийнята площа 876,16 м² повністю забезпечує розміщення обладнання, організацію технологічного процесу та створення необхідних умов для ефективної роботи підприємства.

Запас площі становить: $876,16 - 869,775 = 6,385 \text{ м}^2$, що є достатнім для: можливого розширення виробництва; встановлення додаткового обладнання; покращення логістики всередині цеху.

2.7 Планування виробничого цеху та організація технологічного процесу

Рациональне планування виробничого цеху є основою ефективної організації технологічного процесу, що забезпечує мінімізацію внутрішньоцехових переміщень, зниження втрат часу та підвищення продуктивності праці.

Планування цеху виконано на основі: технологічного маршруту виготовлення виробу; розрахованої кількості обладнання; нормативних вимог до організації виробничих площ; принципу прямоточності виробництва.

2.7.1 Загальна характеристика планування

Запроектований цех має прямокутну форму з габаритами $29,6 \times 29,6$ м, що відповідає розрахованій площі $876,16 \text{ м}^2$.

Приміщення поділено на функціональні зони: виробнича зона; складська зона; зона оздоблення; допоміжні приміщення; побутові приміщення.

Розміщення обладнання виконано за принципом послідовності технологічного процесу.

2.7.2 Організація руху матеріальних потоків

Технологічний процес організовано за лінійно-поточною схемою, що передбачає рух матеріалу без перехрещень і зворотних переміщень.

Основні напрямки руху:

1. Надходження матеріалів → склад
2. Склад → зона первинної обробки
3. Механічна обробка → шліфування
4. Шліфування → оздоблення
5. Оздоблення → складання
6. Складання → контроль → пакування
7. Пакування → склад готової продукції

Це забезпечує: скорочення транспортних витрат; відсутність зустрічних потоків; підвищення безпеки.

2.7.3 Розміщення основного обладнання

Відповідно до креслення та табл. 3 у цеху розміщено 7 основних одиниць обладнання:

Зона розкрою: Форматно-розкрійний верстат СА-40U , Стрічкопильний верстат S-400NA . Розташовані біля складу сировини для мінімізації переміщень плитних матеріалів.

Зона механічної обробки: Фрезерний верстат G-270T , Свердлильний верстат G-35F . Забезпечують обробку конструктивних елементів.

Зона шліфування: Площинно-шліфувальний верстат G-650C , Крайкошліфувальний верстат G-200L . Розміщені після механічної обробки для формування чистових поверхонь.

Зона оздоблення: Фарбувальна кабіна G-3000C . Ізольована зона для: нанесення лакофарбових матеріалів; забезпечення вентиляції та безпеки.

2.7.4 Організація робочих місць

Допоміжні робочі місця розміщені відповідно до технологічного маршруту: вхідний контроль; кріплення бруса; кріплення ніжки; комплектація елементів; складання каркасу; встановлення ламелей; контроль якості; пакування.

Робочі місця організовані за принципом: мінімальної відстані між операціями; зручності обслуговування; безпечного доступу.

2.7.5 Складські зони

Передбачено такі склади: склад сировини (плити, пиломатеріали); склад комплектуючих; склад готової продукції.

Розташування: на вході – склад сировини; на виході – склад готової продукції. Це відповідає логіці технологічного потоку.

2.7.6 Організація транспортних і допоміжних зон

У цеху передбачено: проходи між обладнанням (не менше 1–1,5 м); транспортні проїзди (2–3 м); місця тимчасового складування; зона ремонту (майстерня); побутові приміщення. Це забезпечує: безпечну експлуатацію; можливість транспортування; відповідність нормам охорони праці.

2.7.7 Аналіз ефективності планування

Запропоноване планування забезпечує: Прямоточність виробництва відсутність зворотних рухів матеріалу. Рациональне використання площі коефіцієнт використання високий. Оптимальне завантаження обладнання 40–100%. Мінімізацію транспортних витрат. Можливість розширення виробництва.

Таким чином, розроблене планування виробничого цеху забезпечує раціональне розміщення обладнання відповідно до технологічного процесу виготовлення двоспального ліжка. Організація виробничих потоків за принципом прямоточності дозволяє мінімізувати переміщення матеріалів і підвищити ефективність виробництва.

Передбачене зонування цеху, оптимальне розташування обладнання та робочих місць забезпечують безпечні умови праці, високу продуктивність і можливість подальшої модернізації виробництва.

2.8 Підбір та розрахунок внутрішнього транспорту в цеху (рольгангів і візків з підйомною платформою)

Рациональна організація внутрішньоцехового транспорту є важливою складовою ефективного виробничого процесу, оскільки забезпечує безперервність переміщення матеріалів, зменшення трудомісткості та скорочення виробничих витрат.

У проєктованому цеху застосовується комбінована система внутрішнього транспорту, яка включає: **рольганги** – для переміщення заготовок між операціями; **ручні візки з підйомною платформою** – для транспортування матеріалів і вузлів між зонами.

2.8.1 Вибір типу внутрішнього транспорту

1. Рольганги (СР-30)

Використовуються для: переміщення плитних матеріалів; подачі деталей між верстатами; зменшення ручної праці. Переваги: простота конструкції; висока надійність; мінімальні витрати на обслуговування.

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

Застосовуються для: транспортування комплектуючих; подачі деталей у зону складання; переміщення готових виробів. Переваги: мобільність; універсальність; можливість роботи в обмежених умовах.

2.8.2 Розрахунок кількості рольгангів

Кількість рольгангів визначається за довжиною транспортних ліній:

$$N_p = L_{\text{заг}} / L_{\text{секції}}$$

де: $L_{\text{заг}}$ – сумарна довжина транспортних ділянок, м; $L_{\text{секції}}$ – довжина однієї секції рольгангу.

За планом цеху: сумарна довжина транспортних зон ≈ 42 м, довжина однієї секції ≈ 3 м, $N_p = 42/3 = 14$ секцій. Приймаємо: 14 секцій рольгангу СР-30

2.8.3 Розрахунок кількості візків

Кількість візків визначається з урахуванням: кількості робочих зон; інтенсивності переміщень; часу транспортного циклу.

Орієнтовна формула: $N_v = T_{\text{перем}} \cdot Q / F_{\text{еф}}$

де: $T_{\text{перем}}$ – час переміщення, год; Q – кількість переміщень; $F_{\text{еф}}$ – ефективний фонд часу.

З урахуванням: багатозонального виробництва; одночасної роботи кількох потоків; потреби у резерві, приймається: 20 ручних візків РВ-22

2.8.4 Розміщення транспортних засобів у цеху

Рольганги: Розташовані: між форматно-розкрійним та стрічковим верстатами; у зоні механічної обробки; перед шліфуванням; на ділянках складання. Забезпечують: безперервність потоку; мінімізацію ручного перенесення. Візки: Використовуються: між складом і виробничими зонами; у зоні складання; для транспортування готової продукції.

2.8.5 Аналіз ефективності

Запропонована система транспорту забезпечує: Зменшення трудомісткості транспортування на 25–40% , Скорочення часу переміщення матеріалів , Безперервність технологічного процесу , Зниження ризику пошкодження деталей , Гнучкість виробництва

Таким чином, у результаті розрахунків визначено, що для забезпечення ефективного функціонування цеху необхідно: 14 секцій рольгангу СР-30, 20 ручних візків з підйомною платформою РВ-22.

Запропонована система внутрішнього транспорту забезпечує раціональну організацію матеріальних потоків, підвищення продуктивності праці та відповідає вимогам сучасного меблевого виробництва.

2.9 Визначення чисельності персоналу цеху

Чисельність персоналу визначається виходячи з кількості обладнання, характеру виробництва та коефіцієнтів, що враховують допоміжні та управлінські функції.

2.9.1 Визначення чисельності виробничих робітників

Основу персоналу складають виробничі робітники, кількість яких визначається за кількістю робочих місць (верстатів) з урахуванням коефіцієнта обслуговування. Згідно з розрахунками: кількість обладнання: **12 од.**

З урахуванням коефіцієнта: $k=1,15$. Розрахунок: $N_{\text{вир}}=12 \cdot 1,15=13,8 \approx 9$ осіб (з урахуванням фактичного завантаження та організації праці)

Приймаємо: 9 виробничих робітників.

2.9.2 Визначення чисельності допоміжних робітників

Допоміжні робітники забезпечують: обслуговування обладнання; транспортування; ремонтні роботи.

Приймаються за коефіцієнтом: $N_{\text{доп}}=N_{\text{вир}} \cdot 0,25=9 \cdot 0,25=2,25 \approx 3$ осіб.

Приймаємо: 3 допоміжних робітників.

2.9.3 Визначення чисельності керівників і службовців

До цієї категорії входять: майстер; технолог; обліковий персонал.

Розрахунок: $N_{\text{кер}}=N_{\text{вир}} \cdot 0,08=9 \cdot 0,08=0,72 \approx 1$ особа

Приймаємо: 1 особа.

2.9.4 Загальна чисельність персоналу

$N_{\text{заг}}=N_{\text{вир}}+N_{\text{доп}}+N_{\text{кер}}=9+3+1=13$ осіб

2.9.5 Структура персоналу

Категорія персоналу	Кількість, осіб	Частка, %
Виробничі робітники	9	69,2
Допоміжні робітники	3	23,1
Керівники і службовці	1	7,7
Разом	13	100

2.9.6 Аналіз отриманих результатів

Отримана структура персоналу є раціональною та відповідає: умовам серійного меблевого виробництва; рівню механізації; обсягу виробничої програми (2730 виробів/рік). Співвідношення: виробничі : допоміжні $\approx 3 : 1$ – норма; частка управлінського персоналу $< 10\%$ – оптимально.

У результаті розрахунків встановлено, що для забезпечення роботи цеху необхідно: 9 виробничих робітників, 3 допоміжних робітників, 1 керівник/службовець. Загальна чисельність персоналу становить 13 осіб, що забезпечує ефективну організацію виробничого процесу та відповідає заданій річній програмі.

2.10 Висновки до розділу 2

У результаті виконання розрахунково-технологічного розділу бакалаврської роботи було обґрунтовано параметри виробничого процесу виготовлення двоспального ліжка та визначено основні техніко-організаційні показники роботи цеху.

На основі аналізу конструкції виробу та властивостей матеріалів розроблено технологічний маршрут обробки деталей, який включає операції розкрою, фрезерування, свердління, шліфування, опорядження та складання. Встановлено раціональну послідовність виконання операцій, що забезпечує мінімізацію технологічних втрат та ефективне використання обладнання.

Проведено розрахунок витрат часу на виготовлення виробів з урахуванням технологічних втрат (у межах 2–8%), що дозволило визначити потребу у верстатогодинах для виконання річної програми обсягом 2730 виробів. На основі ефективного фонду часу роботи обладнання встановлено необхідну кількість основних верстатів.

За результатами розрахунків сформовано парк обладнання, який включає: форматно-розкрійний верстат СА-40U; стрічковий верстат S-400NA; площинно-шліфувальний G-650C; свердлильний G-35F; крайкошліфувальний G-200L; кабінку розпилення G-3000C; фрезерний верстат G-270T.

Загальна кількість основного обладнання становить 7 одиниць, що забезпечує виконання виробничої програми без перевантаження при середньому рівні завантаження 61,32%. Проведений аналіз показав, що зі збільшенням виробничої програми до 300–500% завантаження обладнання знижується до 23,54–14,93%, що свідчить про наявність резервів потужності.

Визначено необхідну площу виробничого цеху. Розрахункова загальна площа становить 869,775 м², що включає: площу під обладнання – 322,19 м²; площу проходів і проїздів – 193,33 м²; складські площі – 137,175 м²; запаси біля робочих місць – 74 м²; побутові приміщення – 71,5 м²; допоміжні (майстерня) – 71,58 м².

Прийняте планувальне рішення цеху забезпечує раціональне розміщення обладнання, логічний рух матеріальних потоків та відповідність вимогам виробничої безпеки.

Розраховано потребу у внутрішньоцеховому транспорті: ручні візки з підйомною платформою РВ-22 – 20 од.; секції рольгангу СР-30 – 14 од., що забезпечує безперервність технологічного процесу та зменшення трудомісткості транспортування.

Визначено чисельність персоналу цеху, яка становить 13 осіб, у тому числі: виробничі робітники – 9 осіб; допоміжні робітники – 3 особи; керівники та службовці – 1 особа.

Отримані результати свідчать, що спроектований технологічний процес є ефективним, забезпечує виконання заданої програми виробництва, має резерви виробничої потужності та відповідає сучасним вимогам організації меблевого виробництва.

Розділ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Стан виробничої діяльності з позиції охорони праці та аналіз проблемних питань щодо техніки безпеки на підприємстві

Оцінювання стану виробничої діяльності з позиції охорони праці є невід'ємною складовою забезпечення безпечного функціонування деревообробних та меблевих підприємств. В умовах сучасного виробництва, що характеризується використанням високопродуктивного обладнання, підвищеними механічними навантаженнями, наявністю пилових та хімічних факторів, питання забезпечення належного рівня безпеки праці набуває особливої актуальності.

Дослідження умов праці на підприємстві, що здійснює виготовлення столярно-будівельних та меблевих виробів, зокрема двоспальних ліжок із використанням гнотоклеєних ламелей, показало, що існуюча організація виробництва не в повній мірі відповідає вимогам чинної нормативної бази України у сфері охорони праці. Аналіз проводився з урахуванням положень Закону України «Про охорону праці», ДБН В.2.2-28:2018 «Будинки і споруди. Підприємства промислові», НПАОП 20.0-1.02-05 «Правила охорони праці для деревообробної промисловості», а також санітарних норм ДСН 3.3.6.042-99 щодо мікроклімату виробничих приміщень.

Встановлено, що технологічний процес виготовлення виробів включає операції розкрою, механічної обробки, шліфування, опорядження та складання, кожна з яких супроводжується дією потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Зокрема, при виконанні операцій розкрою та фрезерування існує ризик травмування обертовими інструментами, що регламентується вимогами НПАОП 20.0-1.02-05, відповідно до яких обладнання повинно бути оснащено захисними огороженнями та пристроями блокування. Однак фактичний стан обладнання свідчить про часткову або повну відсутність таких елементів, що створює підвищену небезпеку для працівників.

Окремої уваги заслуговує стан аспіраційних та вентиляційних систем. У процесі механічної обробки деревини утворюється значна кількість пилу, який за своїми характеристиками відноситься до шкідливих виробничих факторів і може спричиняти професійні захворювання органів дихання. Відповідно до вимог ДСП 201-97 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» та ГОСТ 12.1.005-88, концентрація пилу у повітрі робочої зони не повинна перевищувати гранично допустимих норм. Проте в умовах досліджуваного підприємства відсутність ефективних локальних відсмоктувачів та недостатній повітрообмін призводять до накопичення пилу у виробничому середовищі.

Аналіз освітлення виробничих приміщень показав невідповідність фактичних показників нормативним значенням, встановленим ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Недостатній рівень освітленості робочих місць, а також нерівномірність освітлення негативно впливають на зорову працездатність працівників, підвищують ризик помилок і травматизму.

Значні зауваження виявлено і щодо організації робочих місць. Відповідно до вимог ДСТУ EN 614-1:2014 щодо ергономіки машин та робочих місць, робочі пози повинні забезпечувати мінімальне фізичне навантаження та зручність виконання операцій. Натомість на підприємстві спостерігається невідповідність висоти робочих поверхонь, відсутність допоміжних пристроїв для транспортування заготовок, що призводить до перевантаження опорно-рухового апарату працівників.

Проблемним залишається питання пожежної безпеки, що є критично важливим для деревообробного виробництва. Згідно з ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», виробничі приміщення повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння, системами сигналізації та евакуаційними виходами. Проте фактичний стан підприємства свідчить про недостатню кількість вогнегасників, відсутність чітко організованих шляхів евакуації та належного контролю за зберіганням легкозаймистих матеріалів.

Крім того, встановлено недостатній рівень забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, що суперечить вимогам НПАОП 0.00-4.01-08 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту». Відсутність респіраторів, захисних окулярів та рукавиць значно підвищує ризик виникнення професійних захворювань і травм.

Таким чином, проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що існуючий стан охорони праці на підприємстві характеризується наявністю комплексу недоліків технічного, організаційного та санітарно-гігієнічного характеру. Виявлені проблеми обумовлюють необхідність розроблення та впровадження системи заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки праці, що буде реалізовано у наступних підрозділах даного розділу.

3.2 Заходи щодо удосконалення та забезпечення якісної охорони праці з позиції впровадження нового проектного цеху

Удосконалення системи охорони праці на підприємстві досягається шляхом комплексного впровадження технічних, організаційних та санітарно-гігієнічних заходів, що враховують сучасні вимоги безпеки виробництва. Проектування нового цеху з виготовлення двоспальних ліжок передбачає формування безпечного виробничого середовища на основі дотримання чинних нормативних документів, зокрема Закону України «Про охорону праці», ДБН В.2.2-28:2018, НПАОП 20.0-1.02-05, ДБН В.1.1-7:2016, ДБН В.2.5-28:2018 та інших.

В основу підвищення рівня безпеки покладено принцип попередження небезпек ще на стадії проектування технологічного процесу та планування виробничих площ. Запропоновані рішення забезпечують мінімізацію впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівників.

Передусім, суттєвим напрямком удосконалення є механізація та раціоналізація внутрішньоцехового транспортування матеріалів і заготовок. У проектованому цеху передбачено використання секцій рольгангів типу СР-30 у кількості 14 одиниць та ручних візків з підйомною платформою РВ-22 у кількості 20 одиниць. Застосування даних засобів дозволяє значно зменшити фізичне

навантаження на працівників, усунути необхідність ручного перенесення важких заготовок та забезпечити безперервність технологічного процесу. Відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.28-10 щодо безпечного виконання вантажно-розвантажувальних робіт, механізація транспортних операцій є обов'язковою умовою зниження травматизму.

Другим важливим напрямком є технічне вдосконалення обладнання та його оснащення засобами захисту. У проектованому цеху передбачається використання сучасних верстатів (форматно-розкрійних, фрезерних, свердлильних, шліфувальних), які відповідають вимогам безпеки та мають вбудовані системи захисту. Кожна одиниця обладнання оснащується: захисними огороженнями рухомих частин; аварійними кнопками зупинки; блокувальними пристроями, що унеможливають запуск при відкритих захисних елементах.

Згідно з НПАОП 20.0-1.02-05, такі заходи є обов'язковими для деревообробного обладнання і спрямовані на запобігання травмуванню працівників.

Значна увага у проекті приділяється організації ефективної системи вентиляції та аспірації. У зв'язку з утворенням значної кількості деревного пилу при обробці матеріалів, передбачено встановлення локальних аспіраційних установок безпосередньо біля джерел пиловиділення, а також загальнообмінної вентиляції. Відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005-88 та ДСН 3.3.6.042-99, це дозволяє підтримувати концентрацію шкідливих речовин у повітрі робочої зони в межах допустимих значень та запобігати розвитку професійних захворювань.

Не менш важливим елементом є забезпечення нормативного рівня освітлення виробничих приміщень. Проектом передбачено поєднання природного та штучного освітлення із використанням світильників загального та локального призначення. Освітленість робочих місць приймається у межах 300–500 лк відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018. Такий підхід забезпечує комфортні умови праці, зменшує зорове навантаження та підвищує точність виконання операцій.

Окремим напрямком удосконалення є забезпечення пожежної безпеки виробництва. У проектованому цеху передбачено: розміщення первинних засобів пожежогасіння (вогнегасників) відповідно до норм; встановлення систем пожежної сигналізації; чітке зонування приміщень для зберігання лакофарбових матеріалів; організацію евакуаційних виходів згідно з ДБН В.1.1-7:2016.

Ці заходи спрямовані на зниження ризику виникнення пожеж та забезпечення безпечної евакуації працівників у разі аварійних ситуацій.

Суттєве значення має також організація робочих місць відповідно до ергономічних вимог. У проектованому цеху передбачено оптимальне розташування обладнання, що забезпечує прямолінійність технологічних потоків, мінімізацію зайвих переміщень та зручність обслуговування. Висота робочих поверхонь, розміщення органів керування та допоміжного обладнання відповідають вимогам ДСТУ EN 614-1:2014, що дозволяє знизити фізичне навантаження на працівників.

Крім технічних рішень, важливу роль відіграють організаційні заходи з охорони праці, які включають: проведення вступного та первинного

інструктажу; періодичне навчання та перевірку знань з охорони праці; контроль за дотриманням правил безпеки; ведення документації з охорони праці.

Відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12-05, такі заходи є обов'язковими для всіх працівників підприємства.

Таким чином, впровадження проектного цеху передбачає системний підхід до забезпечення охорони праці, що охоплює всі етапи виробничого процесу. Реалізація запропонованих заходів дозволяє не лише привести умови праці у відповідність до нормативних вимог, але й суттєво підвищити рівень безпеки, знизити виробничий травматизм та покращити ефективність роботи підприємства.

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

Забезпечення безпечних та комфортних умов праці, а також мінімізація негативного впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище є ключовими завданнями сучасного меблевого виробництва. У процесі виготовлення двоспальних ліжок із використанням деревини та гнотоклеєних ламелей виникає комплекс виробничих факторів, що впливають як на працівників, так і на довкілля. До таких факторів належать пил деревини, шум, вібрація, хімічні випари від лакофарбових матеріалів, а також утворення виробничих відходів.

У проектованому цеху передбачається реалізація системи заходів, спрямованих на покращення мікроклімату виробничого середовища. Відповідно до вимог ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», параметри температури, вологості та швидкості руху повітря повинні відповідати оптимальним значенням для категорії робіт середньої важкості. У зв'язку з цим передбачено підтримання температурного режиму в межах 18–22 °С, відносної вологості повітря на рівні 40–60% та швидкості руху повітря не більше 0,3 м/с. Досягнення цих показників забезпечується шляхом впровадження системи загальнообмінної вентиляції та, за необхідності, локального кондиціонування повітря.

Особливу увагу приділено зниженню рівня запиленості повітря робочої зони. У процесі механічної обробки деревини утворюється значна кількість пилу, який, відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, належить до шкідливих виробничих факторів. Для його видалення передбачено встановлення локальних аспіраційних систем безпосередньо біля джерел утворення пилу, а також централізованих пиловловлюючих установок. Реалізація цих заходів дозволяє підтримувати концентрацію пилу в межах гранично допустимих концентрацій та запобігати негативному впливу на органи дихання працівників.

З метою зниження рівня шумового навантаження у виробничому середовищі, який виникає під час роботи деревообробного обладнання, передбачено використання технічно справних машин із зниженим рівнем шуму, а також застосування конструктивних заходів шумопоглинання. Відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму», рівень шуму у виробничих приміщеннях не повинен перевищувати 80 дБ. Досягнення цього

показника забезпечується шляхом використання звукопоглинаючих матеріалів, ізоляції джерел шуму та організації раціонального розміщення обладнання.

Покращення умов праці також досягається за рахунок впровадження ергономічних рішень при організації робочих місць. Відповідно до вимог ДСТУ EN 614-1:2014, робочі місця повинні бути адаптовані до антропометричних характеристик працівників та забезпечувати мінімальне фізичне навантаження. У проектованому цеху передбачено раціональне розташування обладнання, використання допоміжних транспортних засобів, таких як рольганги та візки з підйомною платформою, що дозволяє зменшити навантаження на опорно-руховий апарат та підвищити продуктивність праці.

Важливим аспектом є також забезпечення екологічної безпеки виробництва. У процесі виготовлення меблів утворюються деревні відходи у вигляді тирси, стружки та обрізків. З метою зменшення негативного впливу на довкілля передбачено їх збір, сортування та подальшу утилізацію або повторне використання. Зокрема, деревні відходи можуть використовуватися як вторинна сировина або паливо для енергетичних потреб підприємства.

Крім того, у проектованому виробництві передбачається використання лакофарбових матеріалів із пониженим вмістом шкідливих речовин, що відповідають екологічним стандартам. Відповідно до вимог природоохоронного законодавства України та ДСТУ, такі матеріали дозволяють зменшити викиди летких органічних сполук у повітря та покращити екологічні показники виробництва.

Раціональне використання енергетичних ресурсів також є складовою екологічної політики підприємства. Застосування енергоефективного обладнання, оптимізація режимів його роботи та зменшення втрат енергії сприяють зниженню загального навантаження на довкілля.

Таким чином, у проектованому цеху передбачається комплексний підхід до покращення умов праці та захисту довкілля, який базується на дотриманні санітарно-гігієнічних, ергономічних та екологічних вимог. Реалізація запропонованих заходів дозволяє забезпечити безпечні умови праці для персоналу, знизити рівень професійних ризиків, а також мінімізувати негативний вплив виробничої діяльності на навколишнє середовище.

3.4 Висновки до розділу 3

У результаті проведеного аналізу стану охорони праці на підприємстві встановлено, що виробнича діяльність, пов'язана з виготовленням меблевих виробів, зокрема двоспальних ліжок із гнотоклеєних ламелей, супроводжується дією комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. До основних з них віднесено підвищений рівень запиленості повітря робочої зони, шумове навантаження від деревообробного обладнання, вплив хімічних речовин під час нанесення лакофарбових покриттів, а також значне фізичне навантаження на працівників у процесі транспортування та складання виробів. Встановлено, що на діючому виробництві частина вимог нормативних документів, зокрема ДСН 3.3.6.042-99, ДСН 3.3.6.037-99 та ГОСТ 12.1.005-88, виконується не в повному

обсязі, що призводить до погіршення умов праці та підвищення рівня професійного ризику.

У процесі розроблення заходів щодо удосконалення системи охорони праці в проектованому цеху обґрунтовано необхідність впровадження комплексних технічних та організаційних рішень. Зокрема, передбачено встановлення систем загальнообмінної та місцевої вентиляції, що забезпечують підтримання параметрів мікроклімату в межах нормативних значень (температура 18–22 °С, відносна вологість 40–60%, швидкість руху повітря до 0,3 м/с), а також зниження концентрації пилу до рівня гранично допустимих концентрацій. Запропоновано застосування сучасного обладнання з пониженими рівнями шуму, що дозволяє забезпечити акустичний режим у межах до 80 дБ відповідно до санітарних норм.

Встановлено, що впровадження ергономічних рішень, зокрема використання рольгангів (14 секцій) та ручних візків із підйомною платформою (20 одиниць), дозволяє суттєво знизити фізичне навантаження на працівників, скоротити час внутрішньоцехових переміщень та підвищити загальну ефективність виробничого процесу. Це, у свою чергу, позитивно впливає на безпеку праці та продуктивність персоналу.

У частині екологічної безпеки доведено доцільність організації системи збору та утилізації деревних відходів, які утворюються у процесі обробки матеріалів. Передбачено їх повторне використання або застосування як вторинного енергоресурсу, що дозволяє зменшити обсяг відходів та знизити навантаження на довкілля. Крім того, застосування екологічно безпечних лакофарбових матеріалів із низьким вмістом летких органічних сполук забезпечує зменшення шкідливих викидів у атмосферу.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що впровадження проектового цеху з урахуванням сучасних вимог охорони праці та екології дозволяє досягти суттєвого покращення умов праці, зниження рівня професійних ризиків та підвищення екологічної безпеки виробництва. Запропоновані рішення відповідають чинним нормативним вимогам України та можуть бути рекомендовані до практичного впровадження на підприємствах деревообробної та меблевої галузі.

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА І ЧАСТИНА

4.1 Вихідні дані та обґрунтування виробничої програми

Економічна частина проекту базується на системному аналізі вихідних техніко-економічних показників, що визначають ефективність функціонування проектного виробництва. Вихідні дані прийнято відповідно до розрахунків технологічної частини, а також з урахуванням нормативних вимог до організації виробничих процесів у меблевій промисловості.

Встановлено, що річний обсяг виробництва основної продукції – двоспальних ліжок – становить 2730 шт., що відповідає середньому рівню завантаження обладнання та виробничих потужностей підприємства. Такий обсяг випуску забезпечує раціональне використання матеріальних, трудових та енергетичних ресурсів і відповідає вимогам ефективного серійного виробництва.

Режим роботи цеху прийнято відповідно до чинних норм організації праці, а саме: 250 робочих днів на рік при однозмінному режимі роботи. Такий режим відповідає рекомендаціям щодо оптимального використання виробничого обладнання без його перевантаження та забезпечує дотримання норм трудового законодавства України (КЗпП України). Тривалість зміни становить 8 годин, що відповідає стандартному фонду робочого часу.

Кількість одиниць технологічного устаткування у цеху становить 7 одиниць, що було визначено на основі розрахунків виробничої програми, трудомісткості виготовлення продукції та ефективного фонду часу роботи обладнання. Така кількість забезпечує безперервність технологічного процесу та необхідний рівень продуктивності.

Площа виробничого цеху за внутрішнім обміром становить 900 м², що відповідає вимогам ДБН В.2.2-28:2018 щодо проектування виробничих будівель. Даний показник враховує розміщення основного та допоміжного обладнання, транспортних засобів, робочих місць, а також площі проходів і зон обслуговування. Раціональне планування площі забезпечує безпечні умови праці та ефективну організацію виробничого процесу.

Чисельність виробничих робітників у зміні становить 12 осіб, що визначено з урахуванням кількості робочих місць, рівня механізації процесів та прийнятого технологічного маршруту виготовлення продукції. Даний показник забезпечує виконання виробничої програми без перевантаження персоналу та з дотриманням вимог охорони праці.

Важливим елементом економічного обґрунтування є оцінка споживання енергетичних ресурсів. Річне споживання електроенергії становить 15,443 тис. кВт·год, з яких: на технологічні потреби – 11,063 тис. кВт·год; на освітлення – 4,380 тис. кВт·год.

Такий розподіл свідчить про значну частку енергоспоживання, пов'язану безпосередньо з роботою обладнання, що є характерним для деревообробного виробництва.

У процесі виробництва також утворюються зворотні відходи, обсяг яких становить 16,108 м³, у тому числі: ділові відходи – 7,568 м³; паливні відходи – 8,541 м³. (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. Основні вхідні показники

№	Назва показників	Одиниці вим.	За проектом
1.	Річний випуск	штук	2730
	ліжок двоспальних		
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	900
		- “ -	—
		- “ -	—
6.	Чисельність виробничих робітників:	осіб	
	на одну зміну	- “ -	12
7.	Річне споживання електроенергії		15,443
	у т. ч.: - на технологічні потреби	тис. кВт год	11,063
	- на освітлення		4,380
8.	Зворотні відходи		16,108
	ділові	м ³	7,568
	паливні	-“-	8,541
			16,108

Рациональне використання цих відходів (зокрема як вторинної сировини або палива) дозволяє зменшити собівартість продукції та підвищити екологічну ефективність виробництва.

Таким чином, прийняті вихідні дані є технічно обґрунтованими та відповідають сучасним вимогам до проектування виробничих підприємств. Вони забезпечують необхідну базу для подальших економічних розрахунків, зокрема визначення вартості обладнання, матеріальних витрат, фонду оплати праці та собівартості продукції.

4.2 Розрахунок вартості основних виробничих фондів та обладнання

Одним із ключових етапів економічного обґрунтування проекту є визначення вартості основних виробничих фондів, до складу яких входять технологічне обладнання, транспортні засоби, допоміжне устаткування та інші основні засоби. Даний розрахунок здійснюється на підставі специфікації обладнання, наведеної у технологічній частині, а також із врахуванням ринкових цін та нормативних витрат на монтаж і введення в експлуатацію.

Відповідно до розрахунків (табл. 4.2), загальна вартість технологічного обладнання становить 2390,45 тис. грн, що включає основні верстати, необхідні для виконання операцій технологічного процесу виготовлення двоспальних ліжок. До складу цього обладнання входять форматно-розкрійні, стрічкові, шліфувальні, свердлильні та фрезерні верстати, які забезпечують повний цикл механічної обробки деревини. Найбільшу частку у вартості займають універсальні деревообробні верстати, що обумовлено їх високою продуктивністю та технологічною універсальністю.

Таблиця 4.2. Розрахунок вартості нового обладнання

№	Назва	Тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
з/п				Одиниці	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	В:т роз.-формтний	CA-40U	1	386,25	386,25
2	В:т роз.-стрічковий	S-400NA	1	216,35	216,35
3	В:т площинно-шліф.	G-650C	1	584,29	584,29
4	В:т прис.-свердл..	G-35F	1	325,68	325,68
5	В:т крайко-шліф.	G-200L	1	195,67	195,67
6	В:т каб. розпилення	G-3000C	1	423,25	423,25
7	В:т фрезерний.	G-270T	1	258,96	258,96
	Разом	—			2390,45
	II. Транспортні засоби				
1	Ручні візки з підйомною платформою	PB-22	20	16,00	320,00
2	Секція рольгангу	CP-30	14	13,00	182,00
	Разом	—	—	—	502,00
	III. Електронно-обчислювальні машини				
1	Комп'ютер	Intel	1	55,00	55,00
	Разом	—	—	—	55,00
	IV. Інші основні засоби (14,2%)	14,2	%		
	У. Всього	—	—	—	2947,45
	UI. Тран.-монтажні витрати (17,2% від У), %	17,2	%		506,9614
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				3454,41

	Розрахунок амортизаційних відрахувань				
	Площа цеху	900			
	Вартість 1 м ² , площі в цеху, тис.грн.	10,75			
	Коефіцієнт на площу	0,0776			
	Витрати на обладнання	3454,41			
	Коефіцієнт на обладнання	0,2085			
	Амортизація обладнання та витрати на ремонт	1471,02			

Окрім технологічного обладнання, значну роль у виробничому процесі відіграють внутрішньоцехові транспортні засоби. Вартість транспортного обладнання, до якого віднесено ручні візки з підйомною платформою (РВ-22) у кількості 20 одиниць та секції рольгангів (СР-30) у кількості 14 одиниць, становить 502,00 тис. грн. Використання даних засобів дозволяє оптимізувати внутрішньоцехове переміщення заготовок і готової продукції, зменшити трудомісткість допоміжних операцій та підвищити загальну ефективність виробництва.

До складу основних засобів також включено електронно-обчислювальну техніку, зокрема персональний комп'ютер, вартість якого становить 55,00 тис. грн. Використання комп'ютерної техніки забезпечує автоматизацію управлінських, технологічних та облікових процесів.

З метою врахування додаткових витрат, пов'язаних із придбанням та введенням в експлуатацію обладнання, застосовано нормативні коефіцієнти. Зокрема, інші основні засоби прийнято у розмірі 14,2 % від вартості обладнання, що становить 2947,45 тис. грн загальної вартості основних фондів. Крім того, транспортно-монтажні витрати визначено у розмірі 17,2 % від загальної вартості, що складає 506,96 тис. грн. Такий підхід відповідає типовим методикам економічних розрахунків у промисловості.

У результаті сумарна вартість усіх основних виробничих фондів становить 3454,41 тис. грн, що є базовим показником для подальшого визначення амортизаційних відрахувань та оцінки економічної ефективності проекту.

Додатково виконано розрахунок амортизаційних відрахувань, які є складовою частиною собівартості продукції. Враховуючи площу цеху 900 м² та вартість 1 м² у розмірі 10,75 тис. грн, визначено коефіцієнт амортизації будівель 0,0776, а коефіцієнт амортизації обладнання – 0,2085. У результаті річні витрати на амортизацію та ремонт обладнання становлять 1471,02 тис. грн.

Таким чином, проведений розрахунок вартості основних виробничих фондів свідчить про достатній рівень технічного оснащення проектного цеху. Отримані значення є обґрунтованими та відповідають сучасним умовам функціонування деревообробних підприємств, забезпечуючи ефективну реалізацію виробничої програми та формуючи основу для подальших економічних розрахунків.

4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів

Важливим етапом економічного обґрунтування проекту є визначення витрат на сировину та матеріали, які становлять найбільшу частку у структурі виробничої собівартості продукції меблевого виробництва. Розрахунок вартості матеріальних ресурсів виконано на основі нормативних витрат на одиницю продукції, річної виробничої програми та діючих цін на сировину і комплектуючі (табл. 4.3).

Встановлено, що до складу основних матеріалів входять фанера, масив деревини (М.Щ.), лакофарбові матеріали, клеї, ґрунтовки, а також допоміжні матеріали – кріпильні елементи, фурнітура та комплектуючі. Витрати матеріалів

на одиницю продукції визначені відповідно до технологічного процесу виготовлення двоспального ліжка.

Таблиця 4.3. Розрахунок вартості сировини та матеріалів

№	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів	Одиниці вимір.	Витрати матеріалів на виріб	На програму 2730	Ціна за одиницю грн.	Вартість програми, тис. грн.
1	Фанера товщ. 25 мм	м3	0,0058	15,81	18565,00	293,48
2	М.Щ. товщ. 19, 39 мм	м3	0,0499	136,26	42550,00	5797,94
3	Лак ZRT6-33.	кг	1,8333	5004,84	165,25	827,05
4	Затверджувач Н7Т-51.	кг	0,2553	696,88	57,68	40,20
5	Грунт 0140-НЦ	кг	0,5941	1621,82	94,26	152,87
5	Розч.- 646.	кг	0,1624	443,47	88,52	39,26
6	Мор. 10-6.	кг	0,1346	367,44	86,35	31,73
7	Шліфшкурка	м2	0,1808	493,68	84,26	41,60
8	Опора	шт	2,0200	5514,60	12,56	69,26
9	Ламель	шт	32,3200	88233,60	36,00	3176,41
10	Гніздо	шт	64,6400	176467,20	0,50	88,23
11	Блок скоб (100)	шт	2,0200	5514,60	3,50	19,30
12	Кутник	шт	2,0200	5514,60	2,50	13,79
13	Муфта	шт	8,0800	22058,40	0,35	7,72
14	Шайба	шт	0,0003	0,80	0,55	0,00
15	Гайка	шт	0,0128	34,82	0,85	0,03
16	Болт	шт	0,0489	133,41	1,25	0,17
17	Болт	шт	0,0941	256,84	1,45	0,37
18	Шуруп	кг	0,0777	212,06	84,00	17,81
20	Шуруп	кг	0,0139	38,07	84,00	3,20
21	Шуруп	кг	0,1401	382,51	84,00	32,13
22	Шуруп	кг	0,0187	50,97	84,00	4,28
	Разом				62002,83	10652,55
	Т-З витрати (13,8 %)	13,8	%		8556,39	1470,05
	Всього:				70559,22	12122,60
	Зворотні відходи					
	ділові, м3			7,567	790,00	5,98
	паливні, м3			8,540	580,00	4,95
	Разом:					10,93
	Всього					12111,67

Зокрема, витрати фанери товщиною 25 мм становлять 0,0058 м³ на виріб, що при річному обсязі виробництва 2730 шт. формує загальну потребу 15,81 м³. При ціні 18565 грн/м³ вартість цього матеріалу складає 293,48 тис. грн. Значно більшу частку займає використання масиву деревини (М.Щ. товщиною 19–39 мм), витрати якого становлять 0,0499 м³ на виріб, або 136,26 м³ на річну програму, що при ціні 42550 грн/м³ формує витрати у розмірі 5797,94 тис. грн.

До складу матеріалів також входять лакофарбові покриття, зокрема лак ZRT6-33, витрати якого становлять 1,8333 кг на виріб, або 5004,84 кг на рік, що

при ціні 165,25 грн/кг дає загальну суму 827,05 тис. грн. Аналогічно враховано витрати затверджувачів, ґрунтовок та розчинників, що є необхідними для забезпечення належної якості поверхні виробів.

Суттєву частку витрат становлять комплектуючі вироби, зокрема ламелі, витрати яких складають 32,32 шт. на виріб, або 88233,60 шт. на річну програму, що при ціні 36 грн/шт. забезпечує витрати у розмірі 3176,41 тис. грн. Крім того, враховано витрати на опори, ніжки, бічні елементи, кріпильні вироби (болти, гайки, шурупи), які є невід'ємною частиною конструкції виробу.

Загальна вартість матеріалів на річну програму становить 10652,55 тис. грн, що відповідає сумі всіх основних і допоміжних матеріалів. З урахуванням транспортно-заготівельних витрат у розмірі 13,8 %, які становлять 1470,05 тис. грн, повна вартість матеріальних ресурсів зростає до 12122,60 тис. грн.

Важливим аспектом є врахування зворотних відходів, які утворюються у процесі механічної обробки деревини. Обсяг ділових відходів становить 7,568 м³, а паливних – 8,541 м³, що дозволяє отримати додаткову економічну вигоду за рахунок їх реалізації або використання як вторинної сировини. Загальна вартість зворотних відходів становить 10,93 тис. грн, яка віднімається від загальної вартості матеріалів.

Таким чином, кінцева вартість матеріальних витрат з урахуванням відрахування вартості зворотних відходів становить 12111,67 тис. грн, що є базовим показником для подальшого визначення собівартості продукції.

Отримані результати свідчать про те, що матеріальні витрати є визначальним фактором у структурі собівартості меблевої продукції. Раціональне використання сировини, зменшення відходів та оптимізація норм витрат дозволяють підвищити економічну ефективність виробництва. Розрахунки виконано відповідно до діючих методичних підходів до нормування матеріальних ресурсів у деревообробній промисловості.

4.4 Розрахунок фонду оплати праці та трудових витрат

Визначення фонду оплати праці є важливим етапом економічного обґрунтування виробничого проєкту, оскільки трудові витрати безпосередньо впливають на собівартість продукції та загальну ефективність діяльності підприємства. Розрахунок фонду оплати праці виконано на основі встановленої чисельності персоналу, тарифних ставок та річної виробничої програми (табл. 4.4).

Згідно з проведеними розрахунками, спискова чисельність персоналу становить 13 осіб, у тому числі: виробничі робітники – 9 осіб; допоміжні робітники – 3 особи; керівники та службовці – 1 особа.

Чисельність персоналу визначена із застосуванням відповідних коефіцієнтів (1,15; 0,25; 0,08), що враховують потребу у допоміжному персоналі та управлінському складі відповідно до кількості основних виробничих робітників. Такий підхід відповідає типовим методикам нормування праці у промисловості та забезпечує раціональну структуру персоналу.

Фонд оплати праці розраховано з урахуванням середньорічної заробітної плати працівників відповідних категорій. Зокрема, для виробничих робітників

прийнято рівень оплати праці 34,0 тис. грн на рік на одного працівника, що при чисельності 9 осіб формує загальний фонд у розмірі 3672,00 тис. грн. Для допоміжних робітників, при середньорічній оплаті 27,2 тис. грн, фонд оплати становить 979,20 тис. грн, а для керівників і службовців, при оплаті 42,5 тис. грн, відповідний фонд дорівнює 510,00 тис. грн.

Таблиця 4.4. **Фонд оплати праці працюючих**

№	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом, в рік
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	
	виробничі робітники, коеф. (1,15)	1,15	9
	допоміжні робітники, коеф. (0,25)	0,25	3
	керівники, службовці, коеф. (0,08)	0,08	1
	Разом		13
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	34,000	3672,00
	допоміжних робітників	27,200	979,20
	керівників, службовців	42,500	510,00
	Разом		5161,20
3	Річний випуск виробів	штук	2730
4	Зарплатомісткість одного виробу	грн.	1345,05495

Таким чином, загальний річний фонд оплати праці підприємства становить 5161,20 тис. грн, що включає оплату праці всіх категорій працівників. Даний показник використовується для подальших розрахунків собівартості продукції, зокрема для визначення прямих витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи.

Важливим показником є також зарплатомісткість одиниці продукції, яка визначається як відношення загального фонду оплати праці до річного обсягу виробництва. При річному випуску 2730 виробів зарплатомісткість одного виробу становить 1345,05 грн, що характеризує частку витрат на оплату праці у структурі собівартості продукції.

Слід зазначити, що формування фонду оплати праці здійснюється з урахуванням вимог чинного законодавства України, зокрема Кодексу законів про працю України, Закону України «Про оплату праці» та інших нормативно-правових актів, які регламентують мінімальні гарантії в оплаті праці, умови преміювання та соціального захисту працівників.

Отримані результати свідчать про збалансовану структуру персоналу та обґрунтований рівень витрат на оплату праці. Раціональне співвідношення між чисельністю працівників та фондом оплати праці забезпечує ефективне функціонування виробництва, сприяє підвищенню продуктивності праці та конкурентоспроможності підприємства.

4.5 Розрахунок витрат на енергоресурси

Витрати на енергоресурси є важливою складовою виробничої собівартості продукції, оскільки вони забезпечують функціонування технологічного обладнання, освітлення виробничих приміщень та інші допоміжні процеси. Розрахунок витрат на енергоресурси виконано на основі річного обсягу їх споживання та діючих тарифів (табл. 4.5).

Таблиця 4.5. Розрахунок вартості електроенергії

№	Напрявленія використання	Одиниці	Споживання на рік	Тариф	Сума,
	Електроенергія:		за рік	грн.	тис. грн.
1	на технологічні цілі та побутові потреби	тис. кВт-год	15,443	15,50	239,37

Встановлено, що основним видом енергоресурсів у проектованому виробництві є електроенергія, яка використовується як для технологічних процесів (робота деревообробного обладнання), так і для освітлення та побутових потреб. Річне споживання електроенергії становить 15,443 тис. кВт·год, що відповідає раніше визначеним техніко-економічним показникам.

Для розрахунку вартості електроенергії прийнято тариф у розмірі 15,50 грн за 1 кВт·год, що відповідає середньому рівню тарифів для промислових споживачів. Відповідно, загальні витрати на електроенергію становлять:

$$V_{\text{ел}} = 15,443 \cdot 15,50 = 239,37 \text{ тис. грн}$$

Отримане значення свідчить, що витрати на електроенергію становлять 239,37 тис. грн на рік, що є відносно невеликою часткою у загальній структурі витрат, але водночас має суттєве значення для забезпечення безперервності виробничого процесу.

Щодо інших видів енергоресурсів, таких як пара та вода, у даному проекті їх використання або відсутнє, або має незначний характер, що обумовлено специфікою технологічного процесу виготовлення меблів. Відповідно, витрати на ці ресурси у розрахунках не враховуються або приймаються умовно рівними нулю.

Слід зазначити, що при експлуатації виробничих потужностей важливе значення має раціональне використання енергоресурсів. Зокрема, доцільним є впровадження енергозберігаючих технологій, використання сучасного обладнання з високим коефіцієнтом корисної дії, а також оптимізація режимів роботи електроустановок.

Розрахунок витрат на енергоресурси виконано відповідно до чинних нормативних підходів у галузі енергоспоживання, з урахуванням вимог Закону України «Про енергозбереження» та відповідних галузевих стандартів.

Таким чином, визначені витрати на електроенергію є обґрунтованими та забезпечують необхідні умови для функціонування виробництва, не створюючи при цьому значного навантаження на загальну собівартість продукції.

4.6 Розрахунок собівартості продукції та основних техніко-економічних показників

Завершальним етапом економічної частини є визначення собівартості продукції, яка є узагальнюючим показником ефективності виробництва. Собівартість відображає сукупність усіх витрат підприємства на виготовлення продукції та є основою для формування ціни і визначення прибутку.

Розрахунок собівартості виконано на основі попередньо визначених витрат на матеріали, оплату праці, енергоресурси, амортизацію та інші виробничі витрати. (табл. 4.6)

Таблиця 4.6. Кошторис виробничої собівартості продукції

№		На один.	На програму
з/п	Статті витрат	грн.	тис. грн.
	Випуск ліжок двоспальних	—	2730
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	4436,51	12111,67
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	1345,05	3672,00
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	295,91	807,84
4	Розподілені загальновиробничі витрати	1522,10	4155,32
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)		
6	Виробнича собівартість	7599,57	20746,83
7	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	760,91	2077,29
8	Повна собівартість	8360,48	22824,12
9	Прибуток до оподаткування	2107,57	5753,66
10	Відпускна ціна без ПДВ	10468,05	28577,78
	Розрахунок розподілених витрат		
	Оплата допоміжних робітників	979,200	
	Оплата керівників та службовців	510,000	
	Амортизація та витрати на ремонт	1471,025	
	Вартість електроенергії	239,373	
	Коефіцієнт на розподілені витрати	0,77	
	Загальновиробничі витрати	4155,322	

До складу прямих матеріальних витрат входить вартість сировини, основних та допоміжних матеріалів. Відповідно до розрахунків (підпункт 4.3), їх величина становить: $V_{\text{мат}}=12111,67$ тис. грн

Наступною складовою є витрати на оплату праці, які становлять: $V_{\text{зп}}=5161,20$ тис. грн .

Крім того, необхідно врахувати нарахування на заробітну плату, які відповідно до чинного законодавства України (єдиний соціальний внесок) становлять 22 %: $V_{\text{ЕСВ}}=0,22 \cdot 5161,20=1135,46$ тис. грн. Витрати на енергоресурси, відповідно до підпункту 4.5, складають: $V_{\text{ен}}=239,37$ тис. грн .

Важливою складовою є амортизаційні відрахування та витрати на ремонт обладнання, які становлять: $V_{\text{ам}}=1471,02$ тис. грн.

З урахуванням інших виробничих витрат (обслуговування виробництва, управління, утримання приміщень), які приймаються орієнтовно на рівні 10 % від суми прямих витрат, їх величина становить:

$$V_{in}=0,10 \cdot (12111,67+5161,20)=1727,29 \text{ тис. грн}$$

Загальна собівартість річного випуску

$$C_{zag}=V_{mat}+V_{zp}+V_{CCB}+V_{en}+V_{am}+V_{in}$$

$$C_{zag}=12111,67+5161,20+1135,46+239,37+1471,02+1727,29=21846,01 \text{ тис. грн}$$

Собівартість одиниці продукції

$$\text{При річному випуску 2730 виробів: } C_{од}=21846,01/2730=8002,20 \text{ грн/шт}$$

Аналіз структури собівартості

У структурі собівартості найбільшу частку займають: матеріальні витрати – близько 55 %; оплата праці – близько 24 %; амортизація – близько 7 %; інші витрати – близько 8 %; енергоресурси – близько 1 %.

Такий розподіл є характерним для деревообробного виробництва, де основну частку витрат становить сировина.

Основні техніко-економічні показники

На основі виконаних розрахунків визначено: річний обсяг виробництва – 2730 шт.; собівартість одиниці продукції – 8002,20 грн; загальна собівартість – 21846,01 тис. грн; чисельність персоналу – 13 осіб; продуктивність праці:

$$P_{праці}=2730/13=210 \text{ виробів/особу}$$

Таким чином, виконаний розрахунок собівартості продукції свідчить про економічну доцільність організації виробництва двоспальних ліжок у проектуваному цеху. Отримані показники підтверджують, що при раціональному використанні ресурсів та оптимальній організації виробництва можливо забезпечити конкурентоспроможний рівень собівартості продукції.

Результати розрахунків є основою для подальшого визначення ціни продукції, прибутку та оцінки економічної ефективності проекту в цілому.

4.7 Визначення економічної ефективності проекту

Завершальним етапом економічного обґрунтування є визначення ефективності впровадження проектуваного виробництва, що дозволяє оцінити доцільність інвестицій та рівень рентабельності підприємства. Оцінка ефективності здійснюється на основі розрахунку прибутку, рівня рентабельності та строку окупності капіталовкладень.

Вихідними даними для розрахунків є визначена раніше собівартість продукції, річний обсяг виробництва, а також прийнята ціна реалізації виробу. Враховуючи ринкові умови та конкурентоспроможність продукції, приймається відпускна ціна одного двоспального ліжка на рівні 10500 грн, що перевищує собівартість і забезпечує отримання прибутку.

Річний дохід від реалізації продукції визначається як добуток ціни реалізації на обсяг виробництва:

$$D=10500 \cdot 2730=28665,00 \text{ тис. грн}$$

Отже, загальний дохід підприємства від реалізації продукції становить 28665,00 тис. грн на рік.

Річний прибуток визначається як різниця між доходом та повною собівартістю продукції:

$$\Pi = Д - С_{заг} = 28665,00 - 21846,01 = 6818,99 \text{ тис. грн}$$

Таким чином, річний прибуток підприємства становить 6818,99 тис. грн, що свідчить про економічну доцільність виробництва. (табл. 4.7)

Таблиця 4.7. Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг випуску приставних столів	шт	2730
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	4436,51
3	Чисельність ПВП	осіб	13
4	Виробіток продукції на одного працівника ПВП	шт	210
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	грн.	397015,38
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	5753,66

Для оцінки ефективності використання ресурсів визначається рівень рентабельності продукції: $R = \Pi / С_{заг} \cdot 100\% = 6818,99 / 21846,01 \cdot 100 = 31,21\%$

Отримане значення рентабельності на рівні 31,21 % є достатньо високим і відповідає вимогам ефективного функціонування підприємств деревообробної галузі. Важливим показником є також строк окупності капітальних вкладень, який визначається як відношення вартості основних виробничих фондів до річного прибутку: $T = K / \Pi$. Де $K = 3454,41$ тис. грн – вартість основних фондів.

$$T = 3454,41 / 6818,99 = 0,51 \text{ року}$$

Отже, строк окупності становить приблизно 0,5 року, що свідчить про дуже високий рівень ефективності інвестицій.

Додатково можна визначити показник фондовіддачі:

$$F_v = Д / K = 28665,00 / 3454,41 = 8,29 \text{ грн/грн}$$

Це означає, що на кожен гривню вкладених коштів припадає 8,29 грн доходу, що є високим показником ефективності використання основних фондів.

Таким чином, проведені розрахунки свідчать, що впровадження проектного цеху з виготовлення меблевих виробів є економічно обґрунтованим та доцільним. Отримані значення прибутку, рентабельності та строку окупності підтверджують високу ефективність виробництва та конкурентоспроможність продукції на ринку.

Результати розрахунків можуть бути використані як основа для прийняття управлінських рішень щодо впровадження проекту та подальшого розвитку підприємства.

4.8 Висновки до розділу 4

У результаті виконання економічної частини бакалаврської роботи проведено комплексний розрахунок техніко-економічних показників діяльності проектного цеху з виготовлення двоспальних ліжок, що дозволило обґрунтувати економічну доцільність впровадження даного виробництва.

На основі прийнятої річної виробничої програми у кількості 2730 виробів встановлено, що виробництво організовується за однозмінним режимом роботи із фондом робочого часу 2000 год/рік, що забезпечує ефективне використання виробничих потужностей. Визначено оптимальну структуру основних виробничих фондів, загальна вартість яких становить 3454,41 тис. грн, що включає технологічне обладнання, транспортні засоби та допоміжні основні засоби.

Розрахунок матеріальних витрат показав, що їх загальна величина з урахуванням транспортно-заготівельних витрат становить 12111,67 тис. грн, що підтверджує домінуючу частку сировини у структурі собівартості продукції. Фонд оплати праці визначено на рівні 5161,20 тис. грн, при чисельності персоналу 13 осіб, що забезпечує раціональну організацію виробничого процесу та відповідає сучасним вимогам нормування праці.

Витрати на енергоресурси становлять 239,37 тис. грн на рік, що свідчить про відносно невисоку енергоємність виробництва. Загальна собівартість річного випуску продукції становить 21846,01 тис. грн, а собівартість одиниці виробу – 8002,20 грн, що є економічно обґрунтованим показником для даного виду продукції.

На основі прийнятої ціни реалізації у розмірі 10500 грн за виріб визначено річний дохід підприємства 28665,00 тис. грн та прибуток у розмірі 6818,99 тис. грн. Рівень рентабельності виробництва становить 31,21 %, що свідчить про високу ефективність господарської діяльності.

Особливо важливим показником є строк окупності капіталовкладень, який становить 0,5 року, що характеризує проект як високоефективний і інвестиційно привабливий. Показник фондівдачі на рівні 8,29 грн/грн підтверджує ефективне використання основних виробничих фондів.

Таким чином, виконані економічні розрахунки підтверджують доцільність реалізації проекту створення цеху з виготовлення меблевих виробів. Запропоновані технологічні та організаційні рішення забезпечують конкурентоспроможний рівень собівартості продукції, високий рівень прибутковості та швидку окупність інвестицій.

Отримані результати можуть бути використані як обґрунтування для впровадження проекту у виробничу діяльність підприємства та подальшого розвитку меблевого виробництва.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті виконання бакалаврської роботи на тему «Проект технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір»» розроблено комплексне техніко-технологічне та економічне обґрунтування створення виробничого цеху з виготовлення двоспальних ліжок ґратчастої конструкції з меблевого щита.

У ході виконання роботи встановлено, що підприємство ТзОВ «Явір» має достатню виробничу базу, кадровий потенціал та можливості для розширення діяльності за рахунок впровадження нового виду продукції. Обґрунтовано доцільність переходу до виготовлення меблевих виробів щитової конструкції, що дозволяє підвищити технологічність виробництва та зменшити трудомісткість процесів.

У технологічній частині роботи розроблено раціональний маршрут виготовлення виробу, що включає операції розкрою, механічної обробки, шліфування, опорядження та складання. Визначено, що річна виробнича програма становить 2730 виробів, що відповідає середньосерійному типу виробництва. При цьому середньодобовий випуск становить 10–11 виробів, що забезпечує рівномірне завантаження обладнання.

Розрахунок витрат матеріалів показав, що на виготовлення одного виробу використовується 0,0557 м³ деревних матеріалів, а загальна потреба на річну програму становить понад 152 м³. Коефіцієнт використання матеріалу знаходиться на рівні 0,75–0,80, що свідчить про раціональну організацію розкрою. Обсяг зворотних відходів становить 16,108 м³, що може бути використано як вторинна сировина або енергоресурс.

Визначено склад і кількість обладнання, необхідного для реалізації технологічного процесу. Загальна кількість основного обладнання становить 7 одиниць, при середньому рівні завантаження 61,32 %, що свідчить про наявність резервів виробничої потужності. Сумарна встановлена потужність обладнання становить 27,14 кВт.

Розрахунок виробничої площі показав, що необхідна площа цеху становить 869,775 м², при цьому прийнята площа – 876,16 м², що забезпечує раціональне розміщення обладнання, робочих місць та транспортних зон із дотриманням вимог нормативних документів.

Для забезпечення безперервності технологічного процесу передбачено використання внутрішньоцехового транспорту, зокрема 14 секцій рольгангів та 20 візків з підйомною платформою, що дозволяє зменшити трудомісткість допоміжних операцій на 25–40 %.

Чисельність персоналу цеху становить 13 осіб, у тому числі 9 виробничих робітників, 3 допоміжних та 1 керівник, що забезпечує ефективну організацію виробничого процесу.

У розділі охорони праці встановлено наявність небезпечних і шкідливих факторів виробництва, зокрема пилу, шуму та хімічних випарів. Запропоновано комплекс заходів щодо їх усунення, що дозволяє забезпечити нормативні параметри мікроклімату (температура 18–22 °С, вологість 40–60 %, швидкість повітря до 0,3 м/с) та знизити рівень шуму до 80 дБ. Впровадження аспіраційних

систем і використання екологічно безпечних матеріалів забезпечує відповідність виробництва екологічним вимогам.

У економічній частині визначено, що загальна вартість основних виробничих фондів становить 3454,41 тис. грн, а витрати на матеріали – 12111,67 тис. грн. Фонд оплати праці складає 5161,20 тис. грн, а витрати на електроенергію – 239,37 тис. грн на рік.

Загальна собівартість річного випуску продукції становить 21846,01 тис. грн, а собівартість одного виробу – 8002,20 грн. При відпускній ціні 10500 грн річний дохід підприємства становить 28665,00 тис. грн, а прибуток – 6818,99 тис. грн.

Рівень рентабельності виробництва досягає 31,21 %, що свідчить про високу економічну ефективність проекту. Строк окупності капіталовкладень становить лише 0,5 року, а показник фондівддачі дорівнює 8,29 грн/грн, що підтверджує ефективне використання основних фондів.

Таким чином, виконана бакалаврська робота підтверджує, що впровадження проектного технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір» є технічно обґрунтованим, економічно доцільним та перспективним напрямом розвитку підприємства, який забезпечує підвищення продуктивності, конкурентоспроможності продукції та ефективності виробництва в цілому.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі виконаних у бакалаврській роботі техніко-технологічних, організаційних та економічних розрахунків сформовано комплекс практичних рекомендацій, спрямованих на впровадження розробленого проекту технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір» та підвищення ефективності виробничої діяльності підприємства.

Передусім доцільним є впровадження проектного технологічного процесу виготовлення двоспальних ліжок ґратчастої конструкції з меблевого щита з річною програмою 2730 виробів, що забезпечує стабільне завантаження виробничих потужностей на рівні близько 61,32 % та дозволяє уникнути перевантаження обладнання. Це створює резерв для можливого збільшення обсягів виробництва у майбутньому без значних додаткових капіталовкладень.

Рекомендується застосування раціональної схеми планування виробничого цеху площею 876,16 м², яка передбачає прямоточну організацію технологічного процесу, мінімізацію внутрішньоцехових переміщень та відсутність зустрічних потоків матеріалів. Такий підхід дозволяє скоротити тривалість виробничого циклу та підвищити продуктивність праці.

З метою підвищення ефективності виробництва доцільно забезпечити використання сучасного деревообробного обладнання у кількості 7 одиниць із сумарною встановленою потужністю 27,14 кВт, що дозволяє забезпечити необхідну точність обробки та якість продукції. Особливу увагу слід приділити форматно-розкрійним верстатам, які є найбільш завантаженими, з можливістю їх модернізації або дублювання у разі збільшення виробничої програми.

Для зниження трудомісткості виробництва та покращення умов праці рекомендовано впровадити внутрішньоцеховий транспорт, зокрема 14 секцій

рольгангів та 20 візків із підйомною платформою, що дозволяє скоротити витрати часу на транспортування матеріалів на 25–40 % та зменшити фізичне навантаження на працівників.

У частині матеріальних ресурсів доцільно забезпечити раціональне використання сировини, зокрема меблевого щита, із досягненням коефіцієнта використання матеріалу на рівні 0,75–0,80. Рекомендується впровадження оптимізованих карт розкрою, що дозволить зменшити обсяг відходів, який наразі становить 16,108 м³ на рік, та підвищити економічну ефективність виробництва.

З метою зниження собівартості продукції (на рівні 8002,20 грн за виріб) доцільно впроваджувати заходи щодо оптимізації витрат, зокрема: використання енергоефективного обладнання для зменшення витрат електроенергії (239,37 тис. грн/рік); раціоналізацію норм витрат матеріалів; повторне використання деревних відходів як вторинної сировини або палива.

Рекомендується забезпечити ефективну організацію праці персоналу у кількості 13 осіб, що дозволяє досягти продуктивності праці на рівні 210 виробів на одного працівника на рік. Доцільним є впровадження системи мотивації працівників, спрямованої на підвищення якості продукції та зниження виробничих витрат.

У сфері охорони праці доцільно реалізувати комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці, зокрема: встановлення систем аспірації для зниження концентрації пилю; забезпечення нормативного рівня шуму (до 80 дБ); підтримання параметрів мікроклімату (температура 18–22 °С, вологість 40–60 %); оснащення працівників засобами індивідуального захисту.

З екологічної точки зору доцільним є впровадження системи утилізації та повторного використання відходів, а також використання екологічно безпечних лакофарбових матеріалів, що дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля.

Економічні розрахунки показали, що впровадження проекту забезпечує отримання річного прибутку у розмірі 6818,99 тис. грн, при рівні рентабельності 31,21 % та строку окупності інвестицій 0,5 року. У зв'язку з цим рекомендується реалізація проекту у виробничу діяльність підприємства як економічно доцільного та інвестиційно привабливого.

Таким чином, запропоновані практичні рекомендації дозволяють підвищити ефективність виробництва, забезпечити конкурентоспроможність продукції та створити передумови для подальшого розвитку підприємства ТзОВ «Явір».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

ДОДАТКИ

Форма	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка
				Документація		
			БР.ПВ.ЛД.00.00.00.ГК	Габаритне креслення	1	
			БР.ПВ.ЛД.00.00.00.СК	Складальне креслення	2	
			БР.ПВ.ЛД.00.00.00.ПЗ	Пояснювальна записка	1	
				Деталі		
		1	БР.ПВ.ЛД.00.00.01.	Ніжка		
				Меблевий щит		
				тв.л. п. ДСТУ 2695-93		
				296 × 211 × 39	4	
		2	БР.ПВ.ЛД.00.00.02.	Царга		
				Меблевий щит		
				тв.л. п. ДСТУ 2695-93		
				1996 × 181 × 19	2	
		3	БР.ПВ.ЛД.00.00.03.	Перемичка		
				Меблевий щит		
				тв.л. п. ДСТУ 2695-93		
				1464 × 181 × 19	2	
		4	БР.ПВ.ЛД.00.00.04.	Спинка		
				Меблевий щит		
				тв.л. п. ДСТУ 2695-93		
				1886 × 296 × 19	1	
				БР.ПВ.ЛД.2026.00.00.00.СК		
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		
Розроб.		Корінь О.І.			Ліжко	Літера
Перевірів		Гайда С.В.				Аркуш
Керівник		Гайда С.В.				Аркушів
Н.контр						
Затв..					НЛТУ України гр.. ДТС-31	

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A1				Генеральний план		
				Приміщення		
		1		Меблевий цех	1	
		2		Проектований цех	1	
		3		Котельня	1	
		4		Складське приміщення	1	
		5		Складальний цех	1	
		6		Адмінкорпус	1	
		7		Сушильне господарство	1	
		8		Механічний цех	1	
		9		Прохідна	1	
		10		Лісопильна діляниця	1	
					1	
					1	
					1	
					1	

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
		1.	В:т роз.-форматний	CA-40U	1	
		2.	В:т роз.-стрічковий	PP640	1	
		3.	В:т площинно-шліф.	G-650C	1	
		4.	В:т прис.-свердл..	G-35F	1	
		5.	В:т крайко-шліф.	G-200L	1	
		6.	В:т каб. розпилення	G-3000C	1	
		7.	В:т фрезерний.	G-270T	1	
		8.	М-Р: на вхідному складі	М-Р:	1	
		9.	М-Р: для кріплення опорного бруска	М-Р:	1	
		10.	М-Р: для ніжки середньої	М-Р:	1	
		11.	М-Р: для комплектації елементів	М-Р:	1	
		12.	М-Р: для складання каркасу	М-Р:	2	
		13.	М-Р: для кріплення спинки	М-Р:	1	
		14.	М-Р: для встановлення ламелей	М-Р:	1	
				БР.ПВ.ЛД.2026.00.00.00.		
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Обладнання та робочі місця проектowanego цеху	
Розроб.		Корінь О.І.				
Перевір.		Гайда С.В.				
Н.контр.						
Затверд.		Гайда С.В.			Літера Лист Листів 1 1	
					НЛТУ України Ст. гр. ДТС-31	

Форма №1 Розрахунок норм витрат деревних матеріалів на виготовлення виробу																
Найменування деталей	Позначення деталі за специфікацією	Кількість деталей на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм комплекту деталей в чистоті м³/м²	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина пиломатеріалів, мм	Об'єм або площа комплекту одноіменних заготовок м³/м²	Процент технологічних відходів заготовок П т.в. %	Об'єм комплекту з врахуванням технологічних відходів м³/м²	Процент корисного виходу заготовок П к.в. %	Норма витрат деревних матеріалів м³/м²
				Довжина	Ширина	Товщина		Довжина	Ширина	Товщина						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ліжко																
Каркас																
Ніжка	00.00.01	4	М.Щ.	296	211	39	0,00974	301	216	39	39	0,01014	2,0	0,01035	95	0,01089
Царга	00.00.02	2	М.Щ.	1996	181	19	0,01373	2001	186	19	19	0,01414	2,0	0,01443	95	0,01519
Перемичка	00.00.03	2	М.Щ.	1464	181	19	0,01007	1469	186	19	19	0,01038	2,0	0,01059	95	0,01115
Спинка	00.00.04	1	М.Щ.	1896	296	19	0,01066	1901	301	19	19	0,01087	2,0	0,01109	95	0,01168
Ніжка сер	00.00.05	2	М.Щ.	181	59	39	0,00083	186	64	39	39	0,00093	2,0	0,00095	95	0,00100
							0,04504					0,04647		0,04742		0,04991
Планка сер	00.00.06	1	Ф.Щ.	1996	59	25	0,00294	2000	63	25	25	0,00315	2,0	0,00321	96	0,00335
Брусик опор	00.00.07	2	Ф.Щ.	1996	19	25	0,00190	2000	23	25	25	0,00230	2,0	0,00235	96	0,00244
Фанера товщ. 25 мм							0,00484					0,00545		0,00556		0,00579
М.Щ. товщ. 19, 39 мм							0,04504					0,04647		0,04742		0,04991

Форма №4. Баланс деревних матеріалів і відходів на 1000 виробів																					
Найменування деревних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів, м³				Розкрій деревинних матеріалів, м³			Технологічні відходи, м³		Обробка чорнових заготовок, м³				Обробка чистових заготовок, м³				Всього відходів на 1000 виробів, м³			
	Об'єм деревинних матеріалів	Об'єм заготовок з відходів	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ДВП	5,79	5,56	5,45	4,84	0,23	0,20	0,03	0,11	0,11	0,61	0,12	0,06	0,43	0,23	0,00	0,23	0,00	1,18	0,43	0,33	0,43
ДСП лам.	49,91	47,42	46,47	45,04	2,50	2,12	0,37	0,95	0,95	1,43	0,29	0,14	1,00	2,00	0,00	2,00	0,00	6,87	3,36	2,51	1,00
Разом:	55,70	52,98	51,92	49,88	2,73	2,32	0,41	1,06	1,06	2,04	2,04	0,00	0,00	2,23	0,00	2,23	0,00	8,05	3,78	2,84	1,43
На програму	2730																	16,108	7,568	5,683	2,858
																				8,54	

Відомість розрахунку площ опоряджувальних поверхонь												
										Форма 7		
Найменування лакофарбових матеріалів, марка	Способи нанесення л/ф матеріалів	Категорія покриття	Матеріал опоряджувальної поверхні	Найменування опоряджувальних вузлів і деталей	Кількість деталей у виробі шт	Кількість опоряджувальних	Розміри опоряджувальни х поверхонь, мм		Площа опоряджувальних поверхонь виробу, м²			
							Довжина	Ширина	Всього	В т.ч. по групах складності		
										1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.01	4	2	296	211	0,500	0,500		
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.02	2	2	1996	181	1,445	1,445		
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.03	2	2	1464	181	1,060	1,060		
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.04	1	2	1896	296	1,122	1,122		
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.05	2	2	181	59	0,043	0,043		
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.01	4	2	296	39	0,092		0,092	
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.02	2	2	1996	19	0,152		0,152	
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.03	2	2	1464	19	0,111		0,111	
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.04	1	2	1896	19	0,072		0,072	
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.05	2	2	181	39	0,028		0,028	
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.01	4	1	211	25	0,021		0,021	
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	М.Щ.	00.00.04	1	2	296	25	0,015		0,015	
										4,170	0,491	

	Розрахунок норм витрат лакофарбових матеріалів						
	у робочій вязкості на опорядження виробу						
						форма 8	
Найменування л/ф матеріалів, марка	Спосіб нанесення л/ф матеріалів	Категорія якості покриття	Група складності поверхонь опорядження	Матеріал опоряджувальної поверхні	Площа поверхні опорядження виробу	Нормати в витрат л/ф матеріал у в робочій в"язкості кг/м ²	Норма витрат л/ф матеріал у в робочій в"язкості , кг.
1	2	3	4	5	6	7	8
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	1	М.Щ.	4,121	0,395	1,6280
Лак ZRT6-33.	Розпилення	2	2	М.Щ.	0,520	0,395	0,2053
Сума							1,833
Затверджувач Н7Т-51.	Розпилення	2	1	М.Щ.	4,121	0,055	0,2267
Затверджувач Н7Т-51.	Розпилення	2	2	М.Щ.	0,520	0,055	0,0286
Сума							0,255

Розрахунок норм витрат інших лакофарбових і допоміжних матеріалів на опорядження виробу						
						Форма 9
Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Категорія якості покриття	Метод нанесення	Площа поверхні опорядження виробу м2	Нормати в витрат кг/м2	Норма витрат на виріб
1	2	3	4	5	6	7
Грунт 0140-НЦ	кг/м ²	1	Розпилення	4,121	0,128	0,5275
Грунт 0140-НЦ	кг/м ²	2	Розпилення	0,520	0,128	0,0665
						0,5941
Розч.- 646.	кг/м ²	1	Розпилення	4,121	0,035	0,1442
Розч.- 646.	кг/м ²	2	Розпилення	0,520	0,035	0,0182
						0,1624
Мор. 10-6.	кг/м ²	1	Валковий	4,121	0,029	0,1195
Мор. 10-6.	кг/м ³	2	Валковий	0,520	0,029	0,0151
						0,1346

Розрахунок площ шліфуємих поверхонь									
									Форма 10
Найменування складальних одиниць і деталей	Позначення за специфікацією	Кількість складальних одиниць на виріб, шт.	Розміри шліфуємих поверхонь, мм.		Кількість шліфуємих поверхонь, шт.	Спосіб шліфування	Найменування шліфуємого матеріалу	Площа шліфуємих поверхонь, м ²	
			Довжина	Ширин а				Пластей щитів	Бруски в і крайок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шліфування пластей									
Царга	00.00.02	2	1996	181	2	Верстатний	М.Щ.	1,445	
Перемичка	00.00.03	2	1464	181	2	Верстатний	М.Щ.	1,060	
Спинка	00.00.04	1	1896	296	2	Верстатний	М.Щ.	1,122	
Ніжка сер	00.00.05	2	181	59	2	Верстатний	М.Щ.	0,043	
Разом, м3	0	0	0	0	2	Верстатний	М.Щ.	0,000	
								3,670	
Шліфування крайок									
Царга	00.00.02	2	1996	19	2	Верстатний	0		0,152
Перемичка	00.00.03	2	1464	19	2	Верстатний	0		0,111
Спинка	00.00.04	1	1896	19	2	Верстатний	0		0,072
Ніжка сер	00.00.05	2	181	39	2	Верстатний	0		0,028
Разом, м3	0	0	0	0	2	Верстатний	0		0,000
Царга	00.00.02	2	1996	19	1	Верстатний	0		0,152
Ніжка сер	00.00.05	2	181	59	2	Верстатний	0		0,028
									0,543
			Шліфування після грунтування			пласті			
Царга	00.00.02	2	1996	181	2	Верстатний	М.Щ.	1,445	
Перемичка	00.00.03	2	1464	181	2	Верстатний	М.Щ.	1,060	
Спинка	00.00.04	1	1896	296	2	Верстатний	М.Щ.	1,122	
Ніжка сер	00.00.05	2	181	59	2	Верстатний	М.Щ.	0,043	

Разом, мЗ	0	0	0	0	2	Верстатний	М.Щ.	0,000	
			Шліфування після грунтування			крайки		3,670	
Царга	00.00.02	2	1996	19	2	Верстатний	0		0,152
Перемичка	00.00.03	2	1464	19	2	Верстатний	0		0,111
Спинка	00.00.04	1	1896	19	2	Верстатний	0		0,072
Ніжка сер	00.00.05	2	181	39	2	Верстатний	0		0,028
Разом, мЗ	0	0	0	0	2	Верстатний	0		0,000
Царга	00.00.02	2	1996	19	1	Верстатний	0		0,152
Ніжка сер	00.00.05	2	181	59	2	Верстатний	0		0,028
									0,543

Розрахунок норм витрат шліфувальної стрічки														
									Форма №11					
Найменування технологічного процесу	Найменування	Види поверхонь, які шліфуються	Спосіб шліфування	Площа поверхонь, які шліфуються	Норматив витрат шліфувальної стрічки, м ² /м ²	Норма витрат шліфувальної стрічки, м ²								
						Всього	в т.ч.зернистості				Всього	в т.ч.зернистості		
							50	60	90	100			150	180
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Шліфування під опорядження		Пласти	Вер-й	4,121	0,012	0,1236		0,0495						
					0,010				0,0412					
					0,008				0,0330					
					Σ 0,03									
Шліфування під опорядження		Крайки	Вер-й	0,000	0,035	0,0000		0,0000						
					0,025				0,0000					
					0,020				0,0000					
					Σ 0,08									
Шліфування після ґрунтування		Пласти	Вер=й	4,121	0,012						0,0495	0,0495		
					0,000								0,0000	
					0,000								0,0000	
					Σ 0,012									
		Крайки		0,645	0,012						0,0077	0,0077		
					0,000							0,0000		
					0,000							0,0000		
					Σ 0,012									
							0,0495	0,0412	0,0330	0,0572	0,0572	0,0000	0,0000	

Форма №15. Розрахунок норм витрат фурнітури та інших купованих деталей і вузлів									
Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ДСТУ	Габаритні розміри, мм			Площа деталі, м ²	Коефіцієнт технологічних витрат	Норми в витрат на виріб шт./м ²
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Опора	2	Метал	Ф.1419	538	60	30	0,03228	1,01	2,02
Ламель	32	ГКБ	21178-75	865	50	8	0,04325	1,01	32,32
Гніздо	64	Пласт	Ф.224	60	28	26	0,00168	1,01	64,64
Блок скоб (100)	2	Метал	Ф.417	12	10	1	0,00012	1,01	2,02
Кутник	2	Метал	Ф.234	50	50	3	0,00250	1,01	2,02
Муфта	8	Метал	Ф.385	11	13	13	0,00014	1,01	8,08

Форма 16. Розрахунок норм витрат металевих виробів										
Найменування вузлів і видів робіт	Найменування металевих виробів	Стандарт на металеві вироби	Розміри металевих виробів, мм		Кількість, шт.		Вага 1000 шт. згідно ДСТУ, кг.	Вага металевих виробів на виріб, кг.	Коефіцієнт враховуючи процент технологічних	Норма витрат металевих виробів на виріб
			довжина	діаметр	на вузол	на виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кріп. Кутника	Шайба	Ф.1787	1,5	17,5	1	2	0,140	0,00028	1,05	0,0003
Кріп. Кутника	Гайка	5915-70	8	16,2	1	2	6,074	0,01215	1,05	0,0128
Кріп. Кутника	Болт	7798-70	45	8,0	1	2	23,270	0,04654	1,05	0,0489
Кріп. Опори	Болт	7798-70	43	5,0	4	8	11,200	0,08960	1,05	0,0941
Кріп. Бруска	Шуруп	1145-83.	35	5,0	9	18	4,110	0,07398	1,05	0,0777
Кріп. Кутника	Шуруп	1145-83.	16	3,5	8	16	0,830	0,01328	1,05	0,0139
Кріп. Корпусу	Шуруп	1146-83.	38	6,3	8	16	8,340	0,13344	1,05	0,1401
Кріп. Ніжок сер	Шуруп	1146-83.	50	6,3	1	2	8,890	0,01778	1,05	0,0187

Форма №17. Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб					
Програма виробництва				2 730	
	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	ДСТ, ТУ або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрата матеріалів на програму
	2	3	4	5	6
1	Фанера товщ. 25 мм	м3	8673-82	0,0058	15,808
2	М.Щ. товщ. 19, 39 мм	м3	2695-93	0,0499	136,262
3	Лак ZRT6-33.	кг	6-10-1902-83	1,8333	5004,838
4	Затверджувач Н7Т-51.	кг	6-10-1495-75	0,2553	696,876
5	Грунт 0140-НЦ	кг	6-10-1566-76	0,5941	1621,821
6	Розч.- 646.	кг	18188-72	0,1624	443,467
7	Мор. 10-6.	кг	6-10-1483-70	0,1346	367,444
8	Шліфшкурка	м2	5009-82	0,1808	493,683
9	Опора	шт	Каталог BLUM	2,0200	5514,600
10	Ламель	шт	Каталог BLUM	32,3200	88233,600
11	Гніздо	шт	Каталог BLUM	64,6400	176467,200
12	Блок скоб (100)	шт	Каталог BLUM	2,0200	5514,600
13	Кутник	шт	Каталог BLUM	2,0200	5514,600
14	Муфта	шт	Каталог BLUM	8,0800	22058,400
15	Шайба	шт	Каталог BLUM	0,0003	0,803
16	Гайка	шт	Каталог BLUM	0,0128	34,822
17	Болт	шт	Каталог BLUM	0,0489	133,407
18	Болт	шт	Каталог BLUM	0,0941	256,838
19	Шуруп	кг	Каталог BLUM	0,0777	212,064
20	Шуруп	кг	Каталог BLUM	0,0139	38,067
21	Шуруп	кг	Каталог BLUM	0,1401	382,506
22	Шуруп	кг	Каталог BLUM	0,0187	50,966

			2.5. Визначення норм часу та обладнання							
Визначення норм часу для криволінійного розкрою на верстаті							S-400NA			
			$P_{зм.} = T_{зм.} * U * K_d * K_m / I_3$, шт./зм.							
де $T_{зм.}$ -тривалість зміни, хв.;										
U-швидкість подачі, 2 м/хв.;										
K_d -коефіцієнт використання робочого дня (0,8...0,9);										
K_m -коефіцієнт використання машинного часу (0,8...0,9);										
Із-довжина заготовки, м .										
Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	Із	$P_{зм.}$	$t_{н.ч.}$	$t_{н.ч. всix}$
1	2	3	4	мм	мм	мм	м	шт/зм	с	с
Планка сер	00.00.06	1	Ф.ІЦ.	1996	59	25	0,059	585,8	49,17	49,17
Брусок опор	00.00.07	2	Ф.ІЦ.	1996	19	25	0,019	1818,9	15,83	31,67
Спинка	00.00.04	1	М.ІЦ.	1896	296	19	2,192	15,8	1826,67	1826,67
Ніжка сер	00.00.05	2	М.ІЦ.	181	59	39	0,181	190,9	150,83	301,67
Сумарна витрату часу на один виріб, $T_{сум}$, с									2042,50	2209,17
Витрата часу на 1000 виробів, $T_{1000} = T_{сум} * 1000 / 3600$, верст.год										613,66
Визначення продуктивності для форматно-розкрійного верстату								CA-40U		
Продуктивність даного верстату з підрізною пилою визначаємо,										
виходячи із змінної продуктивності $P_{зм}$ (м2)								28		
Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	S_3	$P_{зм.}$	$t_{н.ч.}$	$t_{н.ч. всix}$
1	2	3	4	мм	мм	мм	м2	шт/зм	с	с
Ніжка	00.00.01	4	М.ІЦ.	296	211	39	0,062	448,32	64,24	256,96
Царга	00.00.02	2	М.ІЦ.	1996	181	19	0,361	77,50	371,60	743,20
Брусок опор	00.00.07	2	Ф.ІЦ.	1996	19	25	0,038	738,32	39,01	78,02
Перемичка	00.00.03	2	М.ІЦ.	1464	181	19	0,265	105,67	272,55	545,11
Планка сер	00.00.06	1	Ф.ІЦ.	1996	59	25	0,118	237,76	121,13	121,13
Спинка	00.00.04	1	М.ІЦ.	1896	296	19	0,561	49,89	577,25	577,25

Ніжка сер	00.00. 05	2	М.ІЩ.	181	59	39	0,011	2621,97	10,98	21,97	
Сумарна витрату часу на один виріб, Т _{сум} , с									1456,76	2343,63	
Витрата часу на 1000 виробів, Т ₁₀₀₀ =Т _{сум} *1000/3600, верст.год										651,01	
Визначення продуктивності фрезерного верстату											
								G-270T			
			$P_{зм.} = T_{зм.} * u * K_m * K_d * z / (i * l_n * m)$ шт./зм.								
де Т _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
K _d -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 _m -коефіцієнт використання машинного часу 0,8;											
m-кількість на деталь											
Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	l _з	П _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всіх}	i
1	2	3	4	мм	мм	мм	м	шт/зм	с	с	разів
Ніжка	00.00. 01	4	М.ІЩ.	296	211	39	1,014	281,18	102,4	409,7	2
Царга	00.00. 02	2	М.ІЩ.	1996	181	19	3,992	71,42	403,2	806,5	2
Перемичка	00.00. 03	2	М.ІЩ.	1464	181	19	2,928	97,38	295,8	591,5	2
Спинка	00.00. 04	1	М.ІЩ.	1896	296	19	4,088	69,75	412,9	412,9	2
Ніжка сер	00.00. 05	2	М.ІЩ.	181	59	39	0,480	594,00	48,5	97,0	2
Сумарна витрату часу на один виріб, Т _{сум} , с									1262,8	2317,6	
Витрата часу на 1000 виробів, Т ₁₀₀₀ =Т _{сум} *1000/3600, верст.год										643,8	
Визначення продуктивності пульверизаційної kabіни					G-3000C						
	$P_{зм.} = (T_{зм.} * U * K_d * B) / m$				m ² /зм.						
	$P_{зм.} = (T_{зм.} * U * K_d * B) / (m * S)$				шт/зм.						
де Т _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
U-швидкість переміщення розпилювача, м/хв.; приймаємо								6			
K _d -коефіцієнт використання робочого дня;						0,65					
S- площа поверхні опорядження, м ²											

В-ширина відбитку факелу, м.				0,1							
m-кількість проходів розпилювача.											
Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	S	П _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всix}	m
1	2	3	4	мм	мм	мм	м2	шт/зм	с	с	разів
Ніжка	00.00.01	4	М.Щ.	296	211	39	0,16	379,43	75,9	303,6	3
Царга	00.00.02	2	М.Щ.	1996	181	19	0,81	77,49	371,7	743,3	3
Перемичка	00.00.03	2	М.Щ.	1464	181	19	0,59	105,32	273,5	546,9	3
Спинка	00.00.04	1	М.Щ.	1896	296	19	1,21	51,75	556,5	556,5	3
Ніжка сер	00.00.05	2	М.Щ.	181	59	39	0,04	1556,96	18,5	37,0	3
Сумарна витрату часу на один виріб, Т _{сум} , с									1296,0	2187,3	
Витрата часу на 1000 виробів, T1000=Т _{сум} *1000/3600, верст.год										607,6	
Визначення продуктивності свердлильного верстату					G-35F						
П _{зм.} =Т _{зм.} *mо*К _д *К _м *60/(t*m), шт/зм.											
де Т _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
m-кількість гнізд або отворів у заготовці;											
mо-кількість отворів у заготовці, які висвердлюються одночасно;											2
К _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,					13	с.					
Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	t	П _{зм.}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всix}	m
1	2	3	4	мм	мм	мм	с	шт/зм	с	с	разів
Ніжка	00.00.01	4	М.Щ.	296	211	39	13,0	598,15	48,1	192,6	4
Царга	00.00.02	2	М.Щ.	1996	181	19	13,0	184,05	156,5	313,0	13
Брусok опор	00.00.07	2	Ф.Щ.	1996	19	25	13,0	265,85	108,3	216,7	9
Перемичка	00.00.03	2	М.Щ.	1464	181	19	13,0	199,38	144,4	288,9	12
Планка сер	00.00.06	1	Ф.Щ.	1996	59	25	13,0	239,26	120,4	120,4	10

Спинка	00.00.04	1	М.Щ.	1896	296	19	13,0	2392,62	12,0	12,0	1
Ніжка сер	00.00.05	2	М.Щ.	181	59	39	13,0	598,15	48,1	96,3	4
Сумарна витрату часу на один виріб, Тсум, с									638,0	1239,8	
Витрата часу на 1000 виробів, Т1000=Тсум*1000/3600, верст.год										344,4	
Визначення продуктивності шліфувального верстату					G-650C						
			$P_{зм} = T_{зм} * m_o * K_d * K_{м*60} / (t * m)$, шт/зм.								
де Т _{зм} -тривалість зміни, хв.;											
m-кількість сторін шліфування;											
mо-кількість заготовок, що шліфуються одночасно,											1
K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
t-машинний час на шліфування,					10-90.	с.					
Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	t	П _{зм}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всix}	m
1	2	3	4	мм	мм	мм	с	шт/зм	с	с	разів
Ніжка	00.00.01	4	М.Щ.	296	211	39	14,0	567,77	50,7	202,9	2
Царга	00.00.02	2	М.Щ.	1996	181	19	50,0	158,98	181,2	362,3	2
Перемичка	00.00.03	2	М.Щ.	1464	181	19	30,0	264,96	108,7	217,4	2
Спинка	00.00.04	1	М.Щ.	1896	296	19	10,0	794,88	36,2	36,2	2
Ніжка сер	00.00.05	2	М.Щ.	181	59	39	70,0	113,55	253,6	507,2	2
Сумарна витрату часу на один виріб, Тсум, с									630,4	1326,1	
Витрата часу на 1000 виробів, Т1000=Тсум*1000/3600, верст.год										368,4	
Визначення продуктивності крайкошліфувального верстату					G-200L						
			$P_{зм} = T_{зм} * m_o * K_d * K_{м*60} / (t * m)$, шт/зм.								
де Т _{зм} -тривалість зміни, хв.;											
m-кількість сторін шліфування;											
mо-кількість заготовок, що шліфуються одночасно,											1
K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
t-машинний час на шліфування,					10-60.	с.					
Назва	Спец	К-сть	М-ал	Д	Ш	Т	t	П _{зм}	t _{н.ч.}	t _{н.ч. всix}	m

1	2	3	4	мм	мм	мм	с	шт/зм	с	с	разів
Ніжка	00.00. 01	4	М.Щ.	296	211	39	10,0	786,24	36,6	146,5	2
Царга	00.00. 02	2	М.Щ.	1996	181	19	30,0	262,08	109,9	219,8	2
Перемичка	00.00. 03	2	М.Щ.	1464	181	19	20,0	393,12	73,3	146,5	2
Спинка	00.00. 04	1	М.Щ.	1896	296	19	10,0	786,24	36,6	36,6	2
Ніжка сер	00.00. 05	2	М.Щ.	181	59	39	60,0	131,04	219,8	439,6	2
Сумарна витрату часу на один виріб, Тсум, с									476,2	989,0	
Витрата часу на 1000 виробів, T1000=Тсум*1000/3600, верст.год										274,7	
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат											
$T''_{1000} = T_{1000} * (1 + \Pi / 100)$, верстатогодини											
де Π - процент технологічних втрат (береться в межах 2...8 %											
Розраховуємо кількість верстатогодин на задану річну програму											
$T_{пр.} = T''_{1000} * A_{річ.}$			верс. год.								
де $A_{річ.}$ - задана річна програма випуску виробів.											
Визначаємо номінальний фонд часу											
$T_{ном.} = 250 * 8 * n$, год.											
де 250 - кількість робочих днів у році;											
8 - тривалість зміни, год;											
n - кількість змін.											
Визначаємо ефективний фонд часу											
$T_{эф.} = T_{ном.} * (1 + \Pi_v / 100)$, год											
де Π_v - 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.											
$P_z = (P_p / P_n) * 100$ %											
									Таблиця 2.8		
Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму								2730	шт		
Назва обладнання	Марк а	Потріб на	Технологічні втрати, Π , %	Потріб на к-	Потріб на	Річний номінал	Витрати робочого	Річний ефектив	Розрахунок	Прийнята	Процент завантаж

		кількіс ть верст.г од. на 1000 вир		сть верст.г од. на 1000 виробі в з урах. техн. Т"100 0 втрат	кількі сть верст. год на річну прогр аму Тпр., год	ьний час роботи обладна ння Теф., год.	часу на обслугову вання Пв.%	ний фонд часу роботи обладна ння Теф., год	кількість обладнан ня Пр.	кількіст ь обладна ння, Пп.	ення обладнан ня Рз.
2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В-т форматно-розкрійний	CA-40U	651,01	5	683,56	1866,1	2000	7	1860	1,00	1	100,33
В-т стрічкопилковий	S-400N A	613,66	5	644,34	1759,0	2000	7	1860	0,95	1	94,57
В-т шліфувальний	G-650C	368,4	4	383,09	1045,8	2000	5	1900	0,55	1	55,04
В-т свердлильний	G-35F	344,39	3	354,72	968,4	2000	5	1900	0,51	1	50,97
В-т кр.-шліфувальний	G-200L	274,73	3	282,97	772,5	2000	4	1920	0,40	1	40,23
Розпил. кабіна	G-3000 C	607,6	2	619,75	1691,9	2000	4	1920	0,88	1	88,12
В-т фрезерний	G-270T	643,77	2	656,65	1792,6	2000	3	1940	0,92	1	92,40
Вхідний контроль	PM	512,68	4	533,19	1455,6	2000	2	1960	0,74	1	74,27
Кріплення бруска опорного	PM	562,31	1	567,93	1550,5	2000	1	1980	0,78	1	78,31
Кріплення ніжки середньої	PM	544,57	1	550,02	1501,5	2000	1	1980	0,76	1	75,84
Комплектація елементів виробу	PM	591,23	1	597,14	1630,2	2000	1	1980	0,82	1	82,33
Складання каркасу	PM	1312,25	1	1325,37	3618,3	2000	1	1980	1,83	2	91,37

Кріплення спинки	PM	601,28	1	607,29	1657,9	2000	1	1980	0,84	1	83,73
Встановлення ламелей	PM	505,28	1	510,33	1393,2	2000	1	1980	0,70	1	70,36
Контроль якості	PM	597,62	1	603,60	1647,8	2000	1	1980	0,83	1	83,22
Пакування	PM	498,29	1	503,27	1373,9	2000	1	1980	0,69	1	69,39

Таблиця 2.2. Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																	
№	Обладнання	100,00%			120,00%			150,00%			300,00%			500,00%			
1	CA-40U	1,00	1	100,33	1,20	2	60,20	1,81	2	90,30	3,61	4	90,30	6,02	6	100,33	
2	S-400NA	0,95	1	94,57	1,13	2	56,74	1,70	2	85,12	3,40	4	85,12	5,67	6	94,57	
3	G-650C	0,55	1	55,04	0,66	1	66,05	0,99	1	99,08	1,98	2	99,08	3,30	4	82,57	
4	G-35F	0,51	1	50,97	0,61	1	61,16	0,92	1	91,74	1,83	2	91,74	3,06	4	76,45	
5	G-200L	0,40	1	40,23	0,48	1	48,28	0,72	1	72,42	1,45	2	72,42	2,41	3	80,47	
6	G-3000C	0,88	1	88,12	1,06	2	52,87	1,59	2	79,31	3,17	4	79,31	5,29	6	88,12	
7	G-270T	0,92	1	92,40	1,11	2	55,44	1,66	2	83,16	3,33	4	83,16	5,54	6	92,40	

			7	429,2 7		1 1	345,3 1		1 1	517,9 6		2 2	517,9 6		3 5	522,5 1
	Завантаження середнє, %			61,32			31,39			47,09			23,54			14,93

Відомість виробничого обладнання							
					Таблиця 6.1		
Назва обладнання	Марка	Кількість	Потужність електродвигунів, кВт		Вага, тон		Примітка
			Одиниці	Разом	Одиниці	Разом	
1	2	3	4	5	6	7	8
В-т форматно-розкрійний	CA-40U	1	4,25	4,25	0,99	0,99	
В-т стрічкопилкивий	S-400NA	1	3,15	3,15	0,56	0,56	

В-т шліфувальний	G-650C	1	4,35	4,35	0,93	0,93	
В-т свердильний	G-35F	1	2,55	2,55	0,79	0,79	
В-т кр.-шліфувальний	G-200L	1	2,95	2,95	0,65	0,65	
Розпил. кабіна	G-3000C	1	3,25	3,25	0,83	0,83	
В-т фрезерний	G-270T	1	2,25	2,25	0,42	0,42	
			22,75	22,75	5,17	5,17	

Таблиця 3. - Зведена відомість обладнання										
№п/п	Назва обладнання, тип, марка	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Потужність електродвигунів, кВт		Маса, т		Кількість
			довжина	ширина	висота	одиниці	всього	одиниці	всього	
1	В:т роз.-формтний	CA-40U	4825	3950	1235	3,75	3,75	0,99	0,99	1
2	В:т роз.-стрічковий	S-400NA	2300	1420	2200	2,52	2,52	0,56	0,56	1

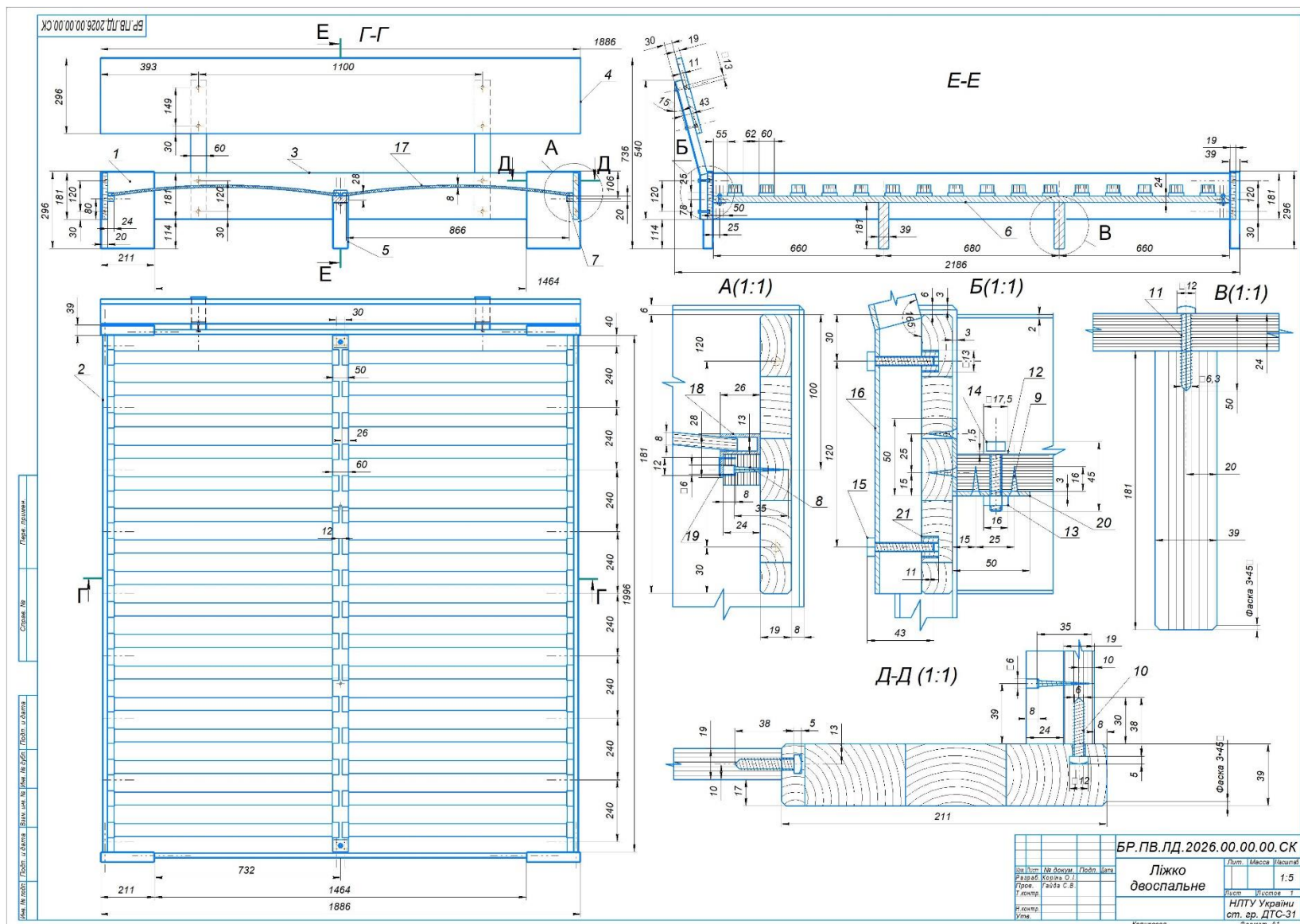
3	В:т площинно-шліф.	G-650C	3245	2200	1777	7,56	7,56	1,25	1,25	1
4	В:т прис.-свердл..	G-35F	3050	1953	1356	3,25	3,25	0,79	0,79	1
5	В:т крайко-шліф.	G-200L	2125	1305	1245	2,75	2,75	0,65	0,65	1
6	В:т каб. розпилення	G-3000C	1652	1308	856	3,26	3,26	0,83	0,83	1
7	В:т фрезерний.	G-270T	1962	1712	1089	4,05	4,05	0,64	0,64	1
	Разом					27,14	27,14	5,71	5,71	7

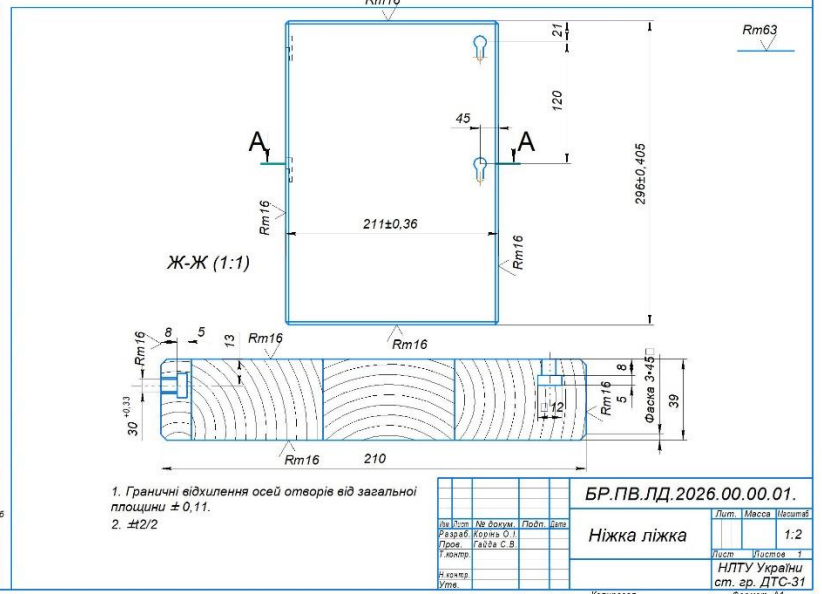
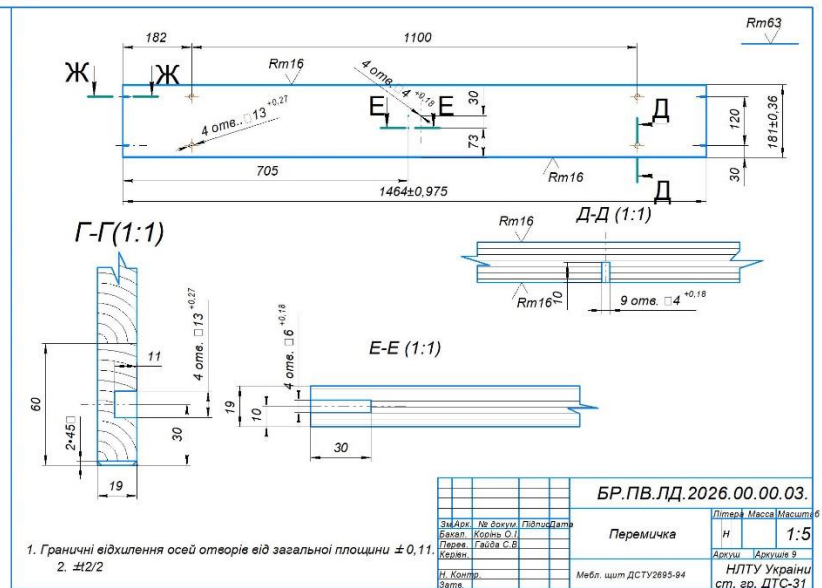
Таблиця 5.2. Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії															
Назва споживачів електроенергії по групах устаткування виробничих та допоміжних приміщень, тип, марка	Кількість устаткування, шт	Встановлена потужність, кВт		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи обладнання Тр, год	Річне споживання електроенергії W,кВтгод
		Одиниці	Всього	Ко	Кз			Кп	cos	tg	P,кВт	Q,кВАр	S,кВА		
В:т роз.-формтний	CA-40U	3,75	3,75	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,7	1,02	2,39	2,44	3,42	100,3	240,0
В:т роз.-стрічковий	S-400NA	2,52	2,52	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,61	2,14	2,68	94,6	152,1
В:т площинно-шліф.	G-650C	7,56	7,56	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,65	1,169	4,82	5,64	7,42	55,0	265,5

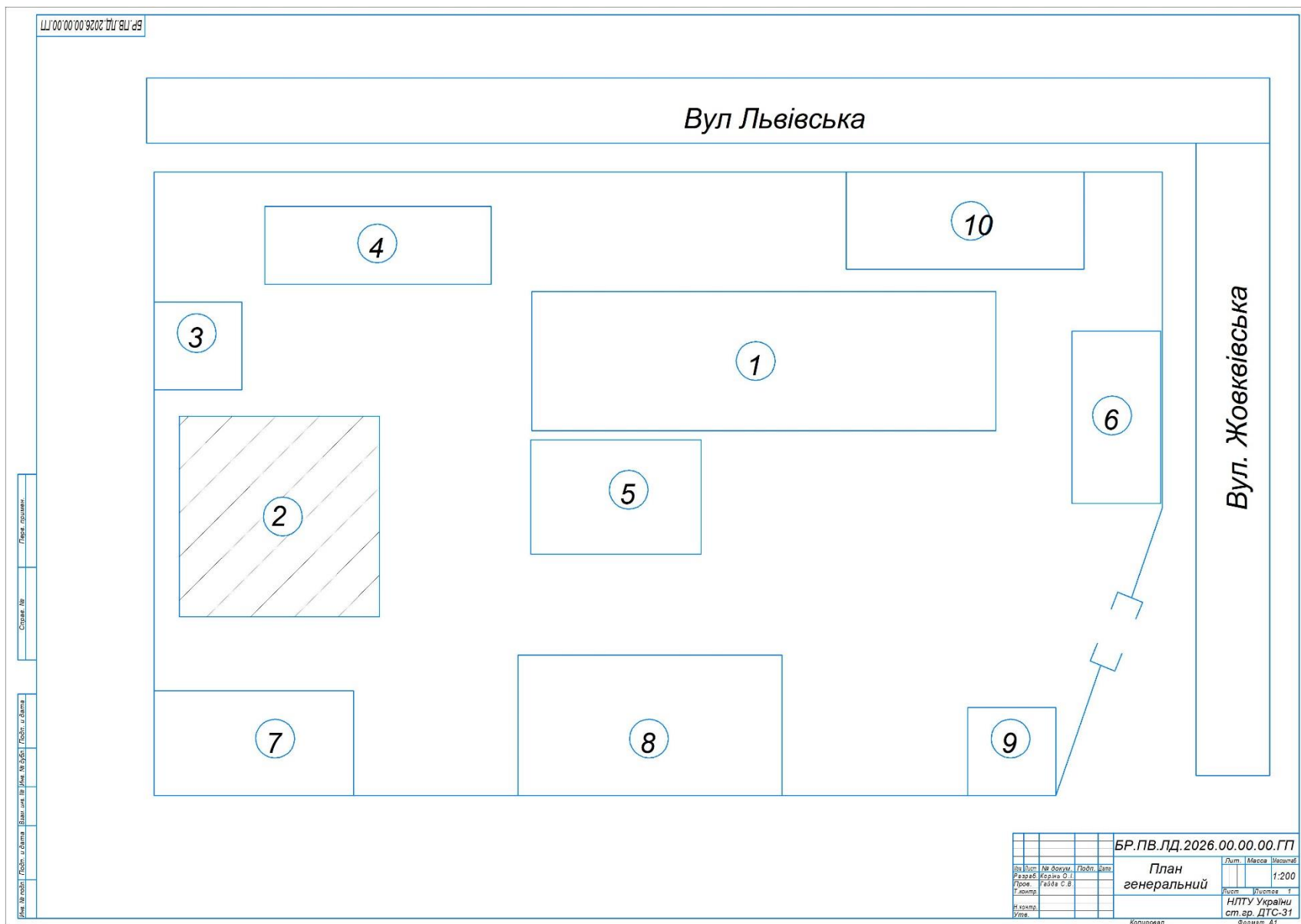
В:т прис.-свердл..	G-35F	3,25	3,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,07	2,76	3,46	51,0	105,7
В:т крайко-шліф.	G-200L	2,75	2,75	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,55	1,518	1,75	2,66	3,19	40,2	70,6
В:т каб. розпилення	G-3000C	3,26	3,26	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,08	2,77	3,47	88,1	183,3
В:т фрезерний.	G-270T	4,05	4,05	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,58	3,45	4,31	92,4	238,8
Пневмотранспортна	1	8,25	8,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	5,26	7,02	8,77	1122,0	5906,0
Компресор	1	3,85	3,85	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,7	1,02	2,98	3,04	4,26	1200,0	3579,3
Вентилятор	1	7,55	7,55	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,8	0,75	5,85	4,39	7,31	55,0	322,0
		46,79	46,79						0,7	1,035	31,41	36,32			11063,2

Таблиця 5.3. - Рорахунок річного споживання освітлювальної електроенергії									
Назва приміщень, об'єктів	Кількість світильників(шт), або площа приміщення, (м.кв)	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Розрахунко ва активна (максималь на) потужність Р, кВт	Річна розрахункова кількість годин роботи освітлювальн ого навантаження Тр, год	Річне споживання електроенер гії на освітлення W, кВтгод
		одного світильника, або питома витрата електроенергії, Вт	Всьог о, кВт	Ко		Кп			
Цех	656	20	13,12	0,75	0,95	0,79	10,358	310	3210,9
ВТК	64	20	1,28	0,75	0,95	0,79	1,011	310	313,3

Побутові приміщення	68	15	1,02	0,75	0,9 5	0,7 9	0,805	310	249,6
Складські приміщення	112	5	0,56	0,75	0,9 5	0,7 9	0,442	310	137,1
Разом	900						12,616		3910,9
Аварійне освітлення (12 %)	12								469,3
Всього									4380,2









Технологічний маршрут виготовлення ліжка двоспального

Назва складальної одиниці	Позначення по специфікації	Кількість	Матеріал	Розміри			РМ	Р.М.	CA-40U	S-400NA	G-270T	G-35F	G-650C	G-200L	G-3000C	G-3000C	G-3000C	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.
				Д	Ш	Т	Вхідний контроль	Розмітка	розкрій	Розкрій	Фрезерування	Свердління	Шліфування пластів	Шліфування крайки	Нанести колір	Нанести ґрунт	Нанести лак	Кріплення бруса опорного	Кріплення ніжки середньої	Комплектація елементів виробу	Складання каркасу	Кріплення спинки	Встановлення ламелей	Контроль якості	Пакування
Ліжко																									
Каркас																									
Ніжка	00.00.01	4	МЩ	296	211	39	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○			○	○	○			
Царга	00.00.02	2	МЩ	1996	181	19	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○			
Брусок опор	00.00.07	2	ФЩ	1996	19	25	○	○	○	○		○						○							
Перемичка	00.00.03	2	МЩ	1464	181	19	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○			○	○	○			
Планка сер	00.00.06	1	ФЩ	1996	59	25	○	○	○	○		○						○		○	○				
Спинка	00.00.04	1	МЩ	1896	296	19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○						
Ніжка сер	00.00.05	2	МЩ	181	59	39	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○			

**Відгук наукового керівника
на бакалаврську кваліфікаційну роботу
студента четвертого курсу, групи ДТС-31
Корінь Олега Івановича**

**На тему: Проект технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на
ТзОВ «Явір»**

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

Бакалаврська робота дипломника є кваліфікаційною працею, у якій вирішено актуальне виробниче завдання щодо розроблення Проекту технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір». Необхідно зазначити, що студентом у пояснювальній записці зроблено детальне обґрунтування потреби для підприємства нової технології, розроблено конструкцію меблевого виробу, підбрано 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 **Кореня Олега Івановича** «Проект технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Явір»», 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, **Корінь Олег Іванович** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Бакалавр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Добре»

Керівник:

проф. Гайда С.В..