

Навчально-науковий інститут деревообробних технологій і дизайну
Кафедра технологій меблів і виробів з деревини

Пояснювальна записка

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

Виконав: студент четвертого курсу, групи ДТ-42

Тушніцький Назар Робертович

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

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

Рецензент: д-р. техн. наук. проф. Киливецький Б.Я.

Львів – 2026

Національний лісотехнічний університет України

Навчально-науковий інститут

деревообробних технологій і дизайну

Кафедра технологій меблів та виробів з деревини

Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри ТМВД

проф. Кійко О.А.

“ 02 ” лютого 2026 року

ЗАВДАННЯ

НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Тушніцькому Назару Робертовичу

1. Тема роботи: Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «ФОРТУНА МЕБЛІ»

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

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

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

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:

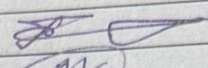
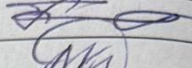
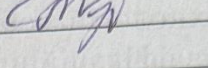
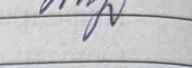
Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2025 рік. Продукція підприємства із цінами. План цеху з існуючим устаткуванням. Основний виріб (фотографії, брошури, креслення, специфікація, технічний опис). Відомості з охорони праці та економіки.

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

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

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

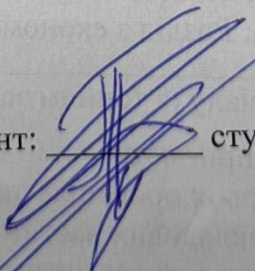
6. Консультанти розділів роботи:

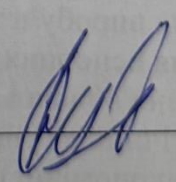
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		
Економічний	Доц. Луців Н.Г.		

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. Тушніцький Назар Робертович

Керівник роботи:  проф. Гайда С.І.

Анотація	6
Abstract	7
ВСТУП	8
Розділ 1	9
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	9
1.1 Вхідні документи та необхідні матеріали за період проходження практики на ТзОВ «Фортуна-Меблі»	9
1.2 Опис компанії ТзОВ «Фортуна-Меблі»	10
1.3 Особливості виробничої діяльності компанії ТзОВ «Фортуна-Меблі»	11
1.4 Планування та розширення виробничих потужностей підприємства ТзОВ «Фортуна-Меблі»	12
1.5 Виробнича потреба щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі»	13
1.6 Техніко-економічне обґрунтування щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі»	15
1.7 Завдання щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі»	16
1.8 Висновки до розділу 1	17
РОЗДІЛ 2	19
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1 Приведена річна програма та її обґрунтування і розрахунок щодо випуску шаф-прихож	19
2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу	20
2.3 Визначення норм витрат на прийнятий виріб та на річну програму	22
2.4 Проектування технологічного процесу виготовлення виробу	23
2.5 Визначення числа одиниць та видів устаткування і робочих місць та їх завантаженість	25
2.6 Перевірочний розрахунок виробничої площі існуючої споруди	26
2.7 Технологічний маршрут та організація технологічного процесу	27
2.8 Транспорт у цеху (рольганги та візки з підйомною платформою)	29
2.9 Виробничий персонал у цеху (біля верстатів та робочих місць)	30
2.10 Організація виробництва та режим роботи цеху	31
2.11. Висновки до розділу 2	32

РОЗДІЛ 3.	34
ОХОРОНА ПРАЦІ	34
3.1 Аналіз охорони праці, техніки безпеки та інших пов'язаних проблемних питань виробничої діяльності на підприємстві	34
3.2 Пропозиції щодо охорони праці з позиції впровадження проекту цеху з виробництва корпусних меблів	35
3.3 Міроприємства щодо екології, покращення умов праці, захисту довкілля під час виробничої діяльності в цеху з виробництва корпусних меблів	37
3.4 Висновки до розділу 3	38
РОЗДІЛ 4	40
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	40
Вступ	40
4.1 Основні техніко-економічні показники та вихідні дані	40
4.2 Розрахунок вартості основних фондів та технологічного обладнання	42
4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів	44
4.4 Розрахунок фонду оплати праці та його вплив на собівартість продукції	45
4.5 Розрахунок витрат на електроенергію	47
4.6 Калькуляція собівартості продукції та визначення техніко-економічних показників	48
4.7 Оцінка економічної ефективності проекту та термін окупності інвестицій	50
4.8 Висновки до розділу 4	52
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	53
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56
ДОДАТКИ	58
Відгук наукового керівника	102

Анотація

У бакалаврській роботі розроблено проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ТзОВ «Фортуна-Меблі». Об'єктом дослідження є виробничий процес виготовлення шаф-прихожих щитової конструкції, а предметом – технологічні, організаційні та економічні аспекти його реалізації.

У роботі виконано техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження нового виду продукції на підприємстві, проаналізовано існуючу виробничу діяльність та визначено перспективи її розвитку. Розроблено конструкцію виробу з урахуванням сучасних вимог до функціональності, ергономічності та технологічності, а також здійснено підбір матеріалів і фурнітури.

У технологічній частині сформовано раціональний технологічний процес виготовлення шафи-прихожої, що включає операції розкрою, механічної обробки, крайкування, фрезерування фасадів із МДФ на обробному центрі WWE-500, складання та контролю якості. Визначено склад устаткування, кількість робочих місць, виконано розрахунок виробничої площі та організовано внутрішньоцеховий транспорт.

У розділі охорони праці проведено аналіз небезпечних і шкідливих факторів виробництва та запропоновано заходи щодо їх усунення. Розроблено комплекс екологічних заходів, спрямованих на зниження негативного впливу на довкілля та покращення умов праці.

Економічна частина містить розрахунок вартості основних фондів, матеріальних витрат, фонду оплати праці, витрат на електроенергію, а також калькуляцію собівартості продукції. Визначено основні техніко-економічні показники, зокрема рентабельність виробництва (20 %) та термін окупності інвестицій (0,88 року).

Отримані результати підтверджують технічну можливість та економічну доцільність впровадження проєкту, що забезпечує підвищення ефективності виробництва, розширення асортименту продукції та зміцнення позицій підприємства на ринку.

Ключові слова: корпусні меблі, шафа-прихожа, технологічний процес, деревообробка, МДФ, ДСП, виробничий цех, собівартість, рентабельність, охорона праці.

Abstract

This bachelor thesis presents the design of a technological process for a machine workshop producing cabinet furniture at “Fortuna-Mebli” LLC. The object of the study is the manufacturing process of hall cabinets of panel construction, while the subject includes technological, organizational, and economic aspects of its implementation.

The thesis provides a technical and economic justification for introducing a new product line at the enterprise, analyzes the existing production activities, and identifies development prospects. The product design has been developed considering modern requirements for functionality, ergonomics, and manufacturability, along with the selection of materials and fittings.

The technological section defines a rational production process for hall cabinets, including cutting, machining, edge banding, MDF facade milling using the WWE-500 machining center, assembly, and quality control. The composition of equipment, number of workplaces, production area, and internal transportation system have been determined.

The occupational safety section analyzes hazardous and harmful production factors and proposes measures for their elimination. Environmental measures aimed at reducing the impact on the environment and improving working conditions have also been developed.

The economic section includes calculations of fixed assets, material costs, labor costs, energy consumption, and product cost. Key economic indicators have been determined, including profitability (20%) and payback period (0.88 years).

The results confirm the technical feasibility and economic efficiency of the project, ensuring increased production efficiency, product range expansion, and strengthening the enterprise’s market position.

Keywords: cabinet furniture, hall cabinet, technological process, woodworking, MDF, particleboard, production workshop, cost price, profitability, occupational safety.

ВСТУП

Сучасний етап розвитку деревообробної та меблевої промисловості України характеризується зростанням конкуренції, підвищенням вимог до якості продукції, а також необхідністю впровадження ефективних технологічних процесів і раціонального використання сировинних ресурсів. Особливої актуальності набуває створення високотехнологічних виробництв, орієнтованих на виготовлення меблевих виробів із використанням сучасних матеріалів, таких як деревинні плити, зокрема MDF, що забезпечують стабільність геометричних параметрів та можливість отримання складних декоративних поверхонь.

У цих умовах важливим напрямом розвитку меблевих підприємств є диверсифікація виробництва, що передбачає розширення асортименту продукції та освоєння нових конструктивних рішень. Одним із таких напрямів є перехід від виготовлення переважно каркасів для м'яких меблів до виробництва корпусних меблів щитової конструкції. Це дозволяє підприємствам підвищити рентабельність, ефективніше використовувати виробничі площі та обладнання, а також задовольняти ширший спектр споживчого попиту.

Об'єктом дослідження даної бакалаврської роботи є виробнича діяльність ТзОВ «Фортуна-Меблі», яке функціонує на ринку меблевої продукції з 2001 року та спеціалізується на виготовленні м'яких меблів і дерев'яних каркасів із цінних порід деревини (дуб, бук). Підприємство розташоване у місті Львові та має сформовану виробничу базу, кадровий потенціал і досвід роботи у сфері меблевого виробництва.

Предметом дослідження є технологічний процес виготовлення корпусних меблевих виробів, зокрема шаф-прихожих із використанням фасадів із MDF-плит товщиною 18 мм з фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції. Запропонований виріб характеризується раціональними габаритними розмірами (2150×900×500 мм), функціональністю та сучасним дизайнерським рішенням, що відповідає вимогам ринку.

Метою бакалаврської роботи є розроблення проекту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на базі ТзОВ «Фортуна-Меблі» із урахуванням заданої річної програми випуску продукції (1200 виробів), існуючих виробничих площ (360 м²) та вимог до якості продукції.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання: проаналізувати виробничу діяльність підприємства та обґрунтувати доцільність розширення асортименту продукції; розробити конструктивне рішення виробу та визначити основні параметри технологічного процесу; здійснити підбір обладнання та сформувати структуру машинного цеху; розробити технологічний маршрут виготовлення виробу; визначити вимоги до організації праці та охорони праці; виконати техніко-економічні розрахунки ефективності впровадження проекту.

Практична значущість роботи полягає у можливості впровадження розробленого технологічного процесу на діючому підприємстві з мінімальними капітальними витратами та підвищенням ефективності виробництва.

Розділ 1
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
1.1 Вхідні документи та необхідні матеріали за період проходження
практики на ТзОВ «Фортуна-Меблі»

У процесі виконання бакалаврської роботи вихідною базою для розроблення проєкту технологічного процесу машинного цеху слугували матеріали, отримані під час проходження виробничої практики на ТзОВ «Фортуна-Меблі», а також відкриті дані з офіційних реєстрів підприємств.

До основних вхідних документів, які використовувалися при виконанні даного проєкту, належать установчі та реєстраційні документи підприємства, що підтверджують його правовий статус, організаційно-правову форму та основні види діяльності. Зокрема, встановлено, що ТзОВ «Фортуна-Меблі» є юридичною особою, зареєстрованою 29 січня 2001 року, з розміром статутного капіталу 1110000 грн, що свідчить про стабільність функціонування підприємства на ринку меблевої продукції.

Важливим джерелом інформації стали дані щодо видів економічної діяльності підприємства, відповідно до класифікатора КВЕД. Основним видом діяльності є виробництво інших меблів (КВЕД 31.09), що охоплює широкий спектр меблевих виробів. Додатково підприємство здійснює виробництво меблів для офісів та підприємств торгівлі (31.01), а також кухонних меблів (31.02), що свідчить про наявність потенціалу для розширення виробничої номенклатури.

Окрему групу вхідних матеріалів становлять виробничо-технічні документи, отримані безпосередньо на підприємстві. До них належать: технологічні карти виготовлення дерев'яних елементів каркасів м'яких меблів; специфікації матеріалів, що використовуються у виробництві; дані про наявне обладнання та його технічні характеристики; планування виробничих площ та організація робочих місць; відомості про річні обсяги виробництва та структуру продукції. Особливу увагу було приділено аналізу виробничих площ підприємства, зокрема машинного цеху площею 360 м² (30×12 м), що є базою для проєктування нового технологічного процесу. Врахування реальних умов розміщення обладнання та організації потоків матеріалів дозволяє забезпечити практичну реалізованість проєкту.

Крім того, було використано аналітичні матеріали щодо фінансово-економічних показників діяльності підприємства за попередні роки. Зокрема, аналіз динаміки доходів, прибутковості та активів дозволив оцінити економічну доцільність впровадження нового виду продукції – корпусних меблів.

До необхідних матеріалів також належать нормативні документи, які регламентують виробництво меблевих виробів, зокрема державні стандарти (ДСТУ), технічні умови, санітарні та екологічні вимоги, а також правила охорони праці у деревообробній промисловості. Їх використання є обов'язковим для забезпечення якості продукції та безпеки виробничого процесу. Таким чином, сформована інформаційна база забезпечує повноцінне обґрунтування та подальше проєктування технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ТзОВ «Фортуна-Меблі» з урахуванням реальних виробничих умов та сучасних вимог до меблевої продукції.

1.2 Опис компанії ТзОВ «Фортуна-Меблі»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Фортуна-Меблі» є підприємством меблевої галузі, яке здійснює виробничу діяльність на території України та функціонує у місті Львові. Підприємство було засноване у 2001 році, що свідчить про тривалий період його присутності на ринку та сформований досвід у сфері виготовлення меблевих виробів. Юридична адреса підприємства: 79040, Україна, Львівська область, місто Львів, вул. П'ясецького, будинок 15.

Організаційно-правова форма підприємства – товариство з обмеженою відповідальністю, що передбачає здійснення господарської діяльності з обмеженою відповідальністю учасників у межах їхніх внесків до статутного капіталу. Розмір статутного капіталу становить 1 110 000 грн, що характеризує підприємство як стабільну господарську одиницю з відповідним рівнем фінансового забезпечення. На момент останнього оновлення інформації стан юридичної особи визначається як «zareєстровано», що підтверджує її активний статус у державному реєстрі.

Керівництво підприємством здійснює уповноважена особа – директор, що відповідає за організацію виробничої діяльності, стратегічне планування та ефективне використання ресурсів. Наявність централізованої системи управління дозволяє оперативно приймати рішення щодо модернізації виробництва та впровадження нових технологій.

Основним видом діяльності підприємства відповідно до КВЕД є виробництво інших меблів (31.09), що охоплює широкий спектр продукції, включаючи м'які меблі, меблеві каркаси та інші вироби побутового і комерційного призначення. Додатковими напрямками діяльності є виробництво меблів для офісів і підприємств торгівлі (31.01), а також виробництво кухонних меблів (31.02). Така структура видів діяльності свідчить про універсальність підприємства та його здатність адаптуватися до змін ринкового попиту.

Виробнича діяльність ТзОВ «Фортуна-Меблі» історично орієнтована на виготовлення м'яких меблів, зокрема диванів, крісел та інших виробів, що потребують використання дерев'яних каркасів. Важливою складовою виробництва є обробка натуральної деревини цінних порід, таких як дуб і бук, що забезпечує високу міцність, довговічність та екологічність продукції. Підприємство володіє відповідними виробничими потужностями для первинної та вторинної механічної обробки деревини, що включає розкрій, стругання, фрезерування та складання конструктивних елементів.

На підприємстві сформована матеріально-технічна база, яка включає деревообробне обладнання, допоміжні пристрої, а також виробничі приміщення, зокрема машинний цех площею 360 м². Така площа дозволяє розмістити необхідне обладнання для виконання основних технологічних операцій та організувати раціональний рух матеріальних потоків.

Аналіз фінансово-економічних показників діяльності підприємства свідчить про змінну, але загалом позитивну динаміку розвитку. Зокрема, спостерігається зростання доходів у прогностному періоді, що може бути пов'язано із розширенням асортименту продукції та підвищенням ефективності виробництва. Водночас наявність коливань показників прибутковості в окремі

роки вказує на необхідність удосконалення технологічних процесів та оптимізації витрат.

Перспективним напрямом розвитку ТзОВ «Фортуна-Меблі» є освоєння виробництва корпусних меблів щитової конструкції, зокрема шаф-прихожих із використанням MDF-плит. Це дозволить підприємству диверсифікувати виробництво, зменшити залежність від одного виду продукції та підвищити конкурентоспроможність на ринку меблевих виробів.

Таким чином, ТзОВ «Фортуна-Меблі» є стабільним підприємством із сформованою виробничою базою, досвідом у деревообробній галузі та потенціалом для подальшого розвитку, що створює передумови для реалізації проекту нового машинного цеху з виготовлення корпусних меблів.

1.3 Особливості виробничої діяльності компанії ТзОВ «Фортуна-Меблі»

Виробнича діяльність ТзОВ «Фортуна-Меблі» сформована на основі багаторічного досвіду у сфері виготовлення меблевих виробів, зокрема м'яких меблів, що визначає специфіку технологічних процесів, структуру виробництва та організацію праці на підприємстві. Основною особливістю діяльності є поєднання деревообробних операцій із подальшим використанням виготовлених елементів у складі каркасів м'яких меблів, що зумовлює підвищені вимоги до точності обробки, міцності з'єднань та якості поверхонь.

Однією з ключових характеристик виробництва є використання натуральної деревини твердих листяних порід, зокрема дуба та бука. Такі матеріали відзначаються високими механічними властивостями, проте потребують дотримання строгих технологічних режимів обробки, включаючи сушіння, механічну обробку та контроль вологості. Це обумовлює необхідність наявності відповідного обладнання та кваліфікованого персоналу, здатного забезпечити стабільність якості продукції.

Технологічний процес на підприємстві має дискретний характер і включає окремі стадії обробки матеріалу: первинний розкрій заготовок, механічну обробку (стругання, фрезерування, свердління), формування з'єднань, складання та контроль якості. При цьому значна частина операцій виконується у межах машинного цеху, що виступає основною виробничою ланкою підприємства. Організація виробництва має серійний характер із відносно невеликими партіями продукції, що дозволяє забезпечити гнучкість у виконанні замовлень.

Суттєвою особливістю є орієнтація виробництва на виготовлення каркасних елементів, що вимагає високої точності геометричних параметрів і взаємозамінності деталей. Це досягається шляхом використання відповідного технологічного оснащення, а також дотримання нормативних вимог щодо допусків і посадок. Водночас, у виробничому процесі застосовується значна кількість ручних операцій, що впливає на продуктивність праці та стабільність якості.

Виробнича структура підприємства характеризується відносною простотою та включає основні та допоміжні підрозділи. До основних належать деревообробні ділянки, де здійснюється механічна обробка матеріалів, а також складальні зони. Допоміжні підрозділи забезпечують функціонування

виробництва, включаючи складські приміщення, ремонтно-обслуговувальні служби та транспортні операції.

Окрему увагу слід приділити організації матеріальних потоків на підприємстві. Сировина надходить у вигляді пиломатеріалів, які після відповідної підготовки проходять через усі стадії обробки до отримання готових елементів. Проте наявна організація потоків не завжди є оптимальною, що призводить до зайвих переміщень матеріалів, збільшення тривалості виробничого циклу та підвищення витрат.

Аналіз виробничої діяльності також вказує на обмеженість існуючої номенклатури продукції, яка переважно орієнтована на виготовлення компонентів для м'яких меблів. Це знижує рівень завантаження обладнання у разі зменшення попиту на відповідний вид продукції та обмежує можливості підприємства щодо розширення ринку збуту.

У зв'язку з цим важливою особливістю сучасного етапу розвитку підприємства є прагнення до диверсифікації виробництва шляхом освоєння виготовлення корпусних меблів щитової конструкції. Такий напрям передбачає використання плитних матеріалів (зокрема MDF), впровадження нових технологічних операцій (розкрій плит, Личкування, свердління під фурнітуру, фрезерування фасадів), а також модернізацію виробничого процесу в цілому.

Таким чином, виробнича діяльність ТзОВ «Фортуна-Меблі» характеризується наявністю сформованої технологічної бази для обробки деревини, серійним типом виробництва, використанням якісної сировини та водночас потребою в удосконаленні організації виробництва і розширенні асортименту продукції. Це створює передумови для розроблення проекту нового технологічного процесу машинного цеху, орієнтованого на виготовлення корпусних меблів.

1.4 Планування та розширення виробничих потужностей підприємства ТзОВ «Фортуна-Меблі»

Рациональне планування виробничих потужностей є однією з ключових умов ефективного функціонування меблевого підприємства, оскільки безпосередньо впливає на рівень продуктивності праці, собівартість продукції, тривалість виробничого циклу та конкурентоспроможність підприємства загалом. Для ТзОВ «Фортуна-Меблі», яке має сформовану виробничу базу та досвід у сфері виготовлення м'яких меблів, питання оптимізації використання наявних площ та їх подальшого розширення є особливо актуальним у контексті переходу до виробництва корпусних меблів.

Виробничі потужності підприємства представлені, зокрема, машинним цехом площею 360 м² (30×12 м), який є основною ланкою у процесі механічної обробки деревини. Існуюче планування цеху сформоване з урахуванням потреб виготовлення дерев'яних каркасів для м'яких меблів і характеризується розміщенням обладнання за технологічними ділянками без чітко організованого потокового принципу. Це зумовлює наявність перехресних та зворотних потоків матеріалів, що негативно впливає на ефективність виробництва.

У сучасних умовах господарювання одним із основних напрямів удосконалення виробничих потужностей є перехід до більш раціональних схем планування, що передбачають лінійне або потоково-групове розміщення обладнання відповідно до послідовності виконання технологічних операцій. Такий підхід дозволяє мінімізувати транспортні витрати, скоротити тривалість виробничого циклу та підвищити рівень організації праці.

З урахуванням запланованого освоєння виробництва корпусних меблів щитової конструкції, виникає необхідність у переплануванні існуючих виробничих площ. Це пов'язано із впровадженням нових технологічних операцій, таких як розкрій плитних матеріалів, Личкування крайок, свердління отворів під фурнітуру, фрезерування фасадів та складання корпусних виробів. Кожна з цих операцій потребує відповідного обладнання та організації робочих місць.

Планування машинного цеху в умовах розширення виробництва повинно базуватися на принципах: прямоточності виробничого процесу; раціонального використання площі; забезпечення безперервності технологічного процесу; мінімізації внутрішньоцехових перевезень; дотримання вимог охорони праці та техніки безпеки.

Важливим аспектом є також визначення необхідної виробничої потужності цеху з урахуванням заданої річної програми випуску продукції – 1200 шаф-прихожих. Це потребує розрахунку завантаження обладнання, визначення кількості робочих місць та оптимального режиму роботи підприємства.

Розширення виробничих потужностей може здійснюватися як за рахунок внутрішньої оптимізації існуючих площ, так і шляхом впровадження більш продуктивного обладнання. У даному випадку доцільним є використання універсальних та спеціалізованих верстатів для обробки плитних матеріалів, що забезпечують високу точність та продуктивність, зокрема форматно-розкрійних верстатів, крайкооблицювальних машин, свердлильно-присадочних центрів та фрезерного обладнання.

Окрім технічного переоснащення, важливу роль відіграє організація допоміжних зон, таких як склади сировини та готової продукції, ділянки комплектування та контролю якості. Їх правильне розташування сприяє підвищенню ефективності функціонування всього виробничого комплексу.

Таким чином, планування та розширення виробничих потужностей ТзОВ «Фортуна-Меблі» повинно здійснюватися на основі комплексного підходу, що враховує як технічні, так і організаційні аспекти виробництва. Реалізація запропонованих заходів дозволить створити ефективний машинний цех, здатний забезпечити виготовлення корпусних меблевих виробів у заданих обсягах із дотриманням сучасних вимог до якості та економічної доцільності.

1.5 Виробнича потреба щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі»

Формування виробничої потреби у створенні нового або модернізованого цеху є об'єктивним наслідком розвитку підприємства, зміни ринкових умов та необхідності підвищення ефективності виробничої діяльності. Для ТзОВ

«Фортуна-Меблі» така потреба обумовлена як внутрішніми факторами функціонування підприємства, так і зовнішніми умовами ринку меблевої продукції.

Одним із визначальних факторів є обмеженість існуючої виробничої спеціалізації підприємства, яка переважно орієнтована на виготовлення каркасів для м'яких меблів. Така вузька номенклатура продукції створює залежність від коливань попиту на відповідний сегмент ринку та не забезпечує повного завантаження виробничих потужностей у довгостроковій перспективі. Водночас сучасний ринок меблів характеризується стійким попитом на корпусні меблі, зокрема шафи, гардеробні системи та меблі для передпокоїв, що відкриває нові можливості для розширення діяльності підприємства.

Аналіз діяльності підприємства показує, що ТзОВ «Фортуна-Меблі» має необхідні передумови для освоєння виробництва корпусних меблів. До таких передумов належать наявність виробничих площ, базового деревообробного обладнання, кваліфікованого персоналу та досвіду у сфері механічної обробки деревини. Проте існуюча технологічна структура не повністю відповідає вимогам виготовлення меблів щитової конструкції, що зумовлює необхідність розроблення нового технологічного процесу та відповідного перепланування машинного цеху.

Важливим чинником формування виробничої потреби є запланована річна програма випуску продукції, яка становить 1200 шаф-прихожих. Такий обсяг виробництва потребує чіткої організації технологічного процесу, оптимального підбору обладнання та забезпечення ритмічності виробництва. Існуюча організація виробництва не дозволяє досягти необхідного рівня продуктивності та стабільності якості при виготовленні корпусних меблів без відповідної модернізації.

Особливості конструкції запланованого виробу також впливають на формування виробничої потреби. Шафа-прихожа з габаритними розмірами 2150×900×500 мм включає фасади з MDF-плит товщиною 18 мм із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції, а також елементи корпусу, шухляди та фурнітуру. Виготовлення такого виробу передбачає виконання комплексу технологічних операцій, які раніше не були характерними для підприємства, зокрема високоточний розкрій плитних матеріалів, крайкоЛичкування, присадка отворів під фурнітуру та декоративне фрезерування фасадів.

Крім технологічних аспектів, виробнича потреба зумовлена необхідністю підвищення економічної ефективності діяльності підприємства. Освоєння виробництва корпусних меблів дозволяє збільшити додану вартість продукції, розширити ринки збуту та зменшити вплив сезонних коливань попиту. Водночас впровадження сучасного обладнання та раціональних схем організації виробництва сприятиме зниженню собівартості продукції та підвищенню її конкурентоспроможності.

Не менш важливим є аспект використання виробничих площ. Наявність машинного цеху площею 360 м² створює можливість організації нового виробництва без значних капітальних витрат на будівництво додаткових приміщень. Проте для цього необхідно забезпечити ефективне планування простору, розміщення обладнання та організацію матеріальних потоків.

Таким чином, виробнича потреба у створенні проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі» є обґрунтованою та зумовлена сукупністю факторів, серед яких основними є необхідність диверсифікації виробництва, підвищення ефективності використання ресурсів, задоволення ринкового попиту та забезпечення стабільного розвитку підприємства. Реалізація такого проєкту дозволить підприємству перейти на новий рівень виробничої діяльності та зміцнити свої позиції на ринку меблевої продукції.

1.6 Техніко-економічне обґрунтування щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі»

Техніко-економічне обґрунтування створення цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі» базується на аналізі виробничих можливостей підприємства, ринкової доцільності освоєння нового виду продукції, а також очікуваних економічних результатів від впровадження проєкту. У сучасних умовах господарювання ефективність діяльності підприємства значною мірою визначається здатністю адаптуватися до змін ринку, впроваджувати нові технології та розширювати асортимент продукції.

Одним із ключових технічних аспектів є наявність виробничої бази, яка дозволяє реалізувати проєкт без значних капітальних витрат на будівництво нових приміщень. Машинний цех площею 360 м² (30×12 м) може бути використаний для організації виробництва корпусних меблів за умови його раціонального перепланування та оснащення сучасним обладнанням. Використання існуючих площ дозволяє значно скоротити інвестиційні витрати та прискорити впровадження проєкту.

З технічної точки зору, виробництво корпусних меблів щитової конструкції передбачає впровадження комплексу технологічних операцій, що включають розкрій плитних матеріалів, крайкоЛичкування, свердління отворів під фурнітуру, фрезерування фасадів та складання виробів. Для виконання зазначених операцій необхідно забезпечити підприємство відповідним обладнанням, таким як форматно-розкрійні верстати, крайкооблицювальні машини, свердлильно-присадочні верстати та фрезерні центри. При цьому доцільним є використання універсального та напівавтоматичного обладнання, що забезпечує оптимальне співвідношення між продуктивністю та вартістю.

Важливим фактором є відповідність виробничої потужності запланованій річній програмі випуску продукції, яка становить 1200 шаф-прихожих. При організації однозмінного режиму роботи підприємства це відповідає середньому денному випуску приблизно 4–5 виробів. Такий обсяг є цілком досяжним за умови правильної організації технологічного процесу та раціонального завантаження обладнання.

З економічної точки зору, впровадження нового виробництва дозволяє підвищити рівень використання виробничих потужностей підприємства, що позитивно впливає на зниження умовно-постійних витрат у розрахунку на одиницю продукції. Водночас виготовлення корпусних меблів характеризується вищою доданою вартістю порівняно з виробництвом окремих елементів каркасів, що сприяє зростанню прибутковості підприємства.

До основних статей витрат, пов'язаних із реалізацією проєкту, належать витрати на придбання та встановлення обладнання, закупівлю сировини (MDF-плити, фурнітура, крайкові матеріали), оплату праці виробничого персоналу, а також енергетичні та транспортні витрати. Проте значна частина цих витрат має змінний характер і залежить від обсягу виробництва, що дозволяє гнучко реагувати на зміни ринкової ситуації.

Очікуваний економічний ефект від впровадження проєкту полягає у зростанні обсягів реалізації продукції, підвищенні рентабельності виробництва та скороченні терміну окупності інвестицій. Завдяки використанню сучасних технологій та оптимізації виробничого процесу можливе досягнення високого рівня якості продукції, що є важливим фактором конкурентоспроможності на ринку.

Крім того, впровадження виробництва корпусних меблів сприятиме більш ефективному використанню трудових ресурсів підприємства, створенню нових робочих місць та підвищенню кваліфікації персоналу. Це, у свою чергу, позитивно впливає на соціально-економічний розвиток підприємства.

Таким чином, техніко-економічне обґрунтування підтверджує доцільність створення цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі». Проєкт є технічно здійсненним, економічно вигідним та відповідає сучасним тенденціям розвитку меблевої галузі, що забезпечує перспективи його успішної реалізації.

1.7 Завдання щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі»

Виходячи з проведеного аналізу виробничої діяльності підприємства, наявних ресурсів, технічних можливостей та економічної доцільності, формулюється комплекс завдань, спрямованих на розроблення проєкту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів. Дані завдання мають системний характер і охоплюють як технічні, так і організаційно-економічні аспекти функціонування виробництва.

Першочерговим завданням є розроблення конструктивного рішення виробу – шафи-прихожой щитової конструкції з урахуванням сучасних вимог до функціональності, ергономіки та дизайну. При цьому необхідно забезпечити відповідність конструкції технологічним можливостям підприємства, зокрема можливість ефективного виготовлення виробу в умовах машинного цеху із застосуванням доступного обладнання. Конструкція повинна враховувати використання MDF-плит товщиною 18 мм із фрезерованими фасадами, а також забезпечувати раціональне використання матеріалів.

Наступним важливим завданням є розроблення повного технологічного процесу виготовлення корпусного меблевого виробу. Це включає визначення послідовності виконання технологічних операцій, вибір оптимальних режимів обробки, розроблення технологічних карт, а також встановлення норм часу на виконання окремих операцій. Особлива увага приділяється забезпеченню точності обробки, якості поверхонь та надійності з'єднань.

Важливим етапом є підбір та обґрунтування складу технологічного обладнання, необхідного для реалізації виробничого процесу. При цьому слід враховувати річну програму випуску продукції (1200 виробів), тип виробництва (серійний), а також економічну доцільність придбання обладнання. Завданням є визначення оптимальної кількості верстатів, їх розміщення у виробничому приміщенні та забезпечення ефективного завантаження.

Окреме завдання полягає у розробленні планування машинного цеху з урахуванням принципів раціональної організації виробництва. Необхідно забезпечити прямоточність технологічного процесу, мінімізацію внутрішньоцехових переміщень, зручність обслуговування обладнання та відповідність вимогам охорони праці. Планування повинно враховувати габарити обладнання, ширину проходів, зони обслуговування та складування матеріалів.

До важливих завдань також належить визначення потреби у трудових ресурсах, встановлення чисельності виробничого персоналу, розподіл функцій між працівниками та організація їх роботи. При цьому необхідно враховувати рівень механізації виробництва, складність технологічних операцій та вимоги до кваліфікації персоналу.

Не менш значущим є завдання забезпечення безпечних умов праці у виробничому процесі. Це передбачає розроблення заходів з охорони праці, аналіз потенційних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, а також впровадження технічних і організаційних рішень для їх мінімізації. Особливу увагу слід приділити питанням пиловидалення, шумозахисту, електробезпеки та ергономіки робочих місць.

Завершальним завданням є проведення техніко-економічних розрахунків, які дозволяють оцінити ефективність проєкту. Це включає визначення собівартості продукції, рівня рентабельності, терміну окупності інвестицій, а також аналіз економічних показників діяльності підприємства після впровадження проєкту.

Таким чином, сформульовані завдання створюють цілісну основу для розроблення проєкту технологічного процесу машинного цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі». Їх послідовне вирішення забезпечить технічну обґрунтованість, економічну ефективність та практичну реалізованість проєкту.

1.8 Висновки до розділу 1

У результаті виконання першого розділу бакалаврської роботи було здійснено комплексне техніко-економічне обґрунтування доцільності створення проєкту машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на базі ТзОВ «Фортуна-Меблі».

На основі аналізу вхідної інформації встановлено, що підприємство має сформовану виробничу базу, необхідні площі (360 м²), досвід у сфері деревообробки та виготовлення меблевих виробів, а також організаційні передумови для впровадження нового виду продукції. Використані матеріали

виробничої практики, технічна документація та відкриті дані дозволили сформувати достовірну інформаційну основу для подальшого проектування.

Дослідження діяльності підприємства показало, що ТзОВ «Фортуна-Меблі» є стабільним суб'єктом господарювання з багаторічним досвідом роботи у меблевій галузі, основною спеціалізацією якого є виготовлення м'яких меблів та дерев'яних каркасів із цінних порід деревини. Водночас встановлено, що існуюча виробнича структура має обмежену номенклатуру продукції, що знижує гнучкість підприємства в умовах змінного попиту.

Аналіз особливостей виробничої діяльності засвідчив, що підприємство володіє технологічною базою для обробки деревини, проте організація виробництва не є оптимальною з точки зору сучасних вимог. Зокрема, наявні недоліки у плануванні виробничих потоків, значна частка ручної праці та відсутність спеціалізованого обладнання для обробки плитних матеріалів.

У процесі дослідження було обґрунтовано необхідність перепланування виробничих потужностей та їх адаптації до виготовлення корпусних меблів щитової конструкції. Встановлено, що наявна площа машинного цеху дозволяє організувати нове виробництво без значних капітальних вкладень за умови раціонального розміщення обладнання та оптимізації технологічного процесу.

Визначено виробничу потребу у створенні цеху з виготовлення корпусних меблів, яка зумовлена необхідністю диверсифікації виробництва, підвищення ефективності використання ресурсів, розширення асортименту продукції та забезпечення стабільного розвитку підприємства. Запланована річна програма випуску у кількості 1200 шаф-прихожих є реальною та досяжною при належній організації виробництва.

Проведене техніко-економічне обґрунтування підтвердило, що впровадження нового технологічного процесу є технічно здійсненним та економічно доцільним. Використання існуючих виробничих площ, впровадження сучасного обладнання та оптимізація технологічних процесів дозволять підвищити продуктивність праці, знизити собівартість продукції та забезпечити її конкурентоспроможність на ринку.

Сформульовані завдання проектування охоплюють усі ключові аспекти створення нового виробництва – від розроблення конструкції виробу та технологічного процесу до організації праці, забезпечення охорони праці та проведення економічних розрахунків. Їх реалізація є основою для подальшого виконання технологічної, організаційної та економічної частин бакалаврської роботи.

Отже, результати першого розділу підтверджують актуальність, доцільність та практичну значущість розроблення проекту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення корпусних меблевих виробів на ТзОВ «Фортуна-Меблі», що створює основу для подальшого детального проектування у наступних розділах роботи.

РОЗДІЛ 2

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Приведена річна програма та її обґрунтування і розрахунок щодо випуску шаф-прихож

Одним із ключових етапів проєктування технологічного процесу є визначення приведеної річної програми виробництва, яка виступає основою для подальших розрахунків обладнання, трудових ресурсів, виробничих площ та організації технологічного процесу. Для ТзОВ «Фортуна-Меблі» у рамках даної бакалаврської роботи передбачено освоєння виробництва корпусного меблевого виробу – шафи-прихожкої щитової конструкції з фасадами з MDF-плит товщиною 18 мм.

Вихідною умовою є задана річна програма випуску продукції, яка становить 1200 виробів на рік. Дана величина приймається з урахуванням виробничих можливостей підприємства, наявної площі машинного цеху (360 м²), а також аналізу попиту на корпусні меблі середнього сегменту. Вибір саме такого обсягу виробництва забезпечує раціональне завантаження обладнання без необхідності значного розширення виробничих площ або переходу на багатозмінний режим роботи.

Для обґрунтування приведеної річної програми необхідно врахувати режим роботи підприємства. Приймаємо, що виробництво організоване за однозмінним графіком роботи тривалістю 8 годин на добу, при п'ятиденному робочому тиждні. Кількість робочих днів у році становить у середньому 250 днів з урахуванням вихідних та святкових днів.

Річний фонд робочого часу визначається за формулою: $F_p = D \cdot T$
Де D – кількість робочих днів у році (250 днів), T – тривалість зміни (8 год).

Таким чином, річний фонд часу становить: $F_p = 250 \cdot 8 = 2000$ год.

Виходячи із заданої річної програми, визначаємо середньодобовий випуск продукції: $N_d = 1200 / 250 = 4,8 \approx 5$ виробів за зміну.

Отже, виробництво повинно забезпечувати виготовлення в середньому 5 шаф-прихож за одну робочу зміну. Такий рівень продуктивності відповідає серійному типу виробництва і є доцільним для підприємства з обмеженими виробничими площами. Для подальших розрахунків необхідно визначити приведену програму, яка враховує трудомісткість виготовлення виробу. Оскільки в межах даного проєкту розглядається один тип виробу, приведена програма дорівнює фактичній: $N_{пр} = 1200$ виробів/рік.

Разом з тим, при визначенні приведеної програми доцільно врахувати коефіцієнт виконання норм та можливі втрати часу. Приймаємо коефіцієнт використання робочого часу $K_v = 0,9$, що враховує простой, переналагодження обладнання та інші організаційні фактори.

Ефективний фонд часу становитиме: $F_{еф} = 2000 \cdot 0,9 = 1800$ год.

Таким чином, реальна продуктивність виробництва повинна забезпечувати випуск 1200 виробів у межах ефективного фонду часу, що накладає відповідні вимоги до вибору обладнання, організації технологічного процесу та рівня механізації виробництва. Аналіз отриманих результатів свідчить, що задана річна програма є технічно обґрунтованою та узгоджується з виробничими

можливостями підприємства. Вона дозволяє забезпечити стабільний серійний випуск продукції без перевантаження обладнання та персоналу, а також створює передумови для подальшого розширення виробництва у разі зростання попиту.

Отже, прийнята приведена річна програма у кількості 1200 шаф-прихож є економічно доцільною, технологічно забезпеченою та виступає базою для подальшого проектування технологічного процесу машинного цеху.

2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу

У межах даної бакалаврської роботи як об'єкт проектування прийнято корпусний меблевий виріб – шафу для прихожой щитової конструкції, яка відповідає сучасним вимогам до функціональності, ергономічності та технологічності виготовлення. Конструкція виробу розроблена на основі наданих креслень та передбачає раціональне поєднання конструктивних елементів із використанням плитних матеріалів і сучасної фурнітури.

Габаритні розміри виробу становлять 2150×900×500 мм, що відповідає антропометричним вимогам до меблів для передпокою та забезпечує зручність експлуатації у житлових приміщеннях. Висота виробу дозволяє максимально ефективно використовувати вертикальний простір, а глибина 500 мм є оптимальною для зберігання одягу та інших побутових речей без надмірного зайняття площі приміщення.

Конструктивно шафа складається з корпусної частини, фасадів, висувних шухляд та внутрішнього наповнення. Верхня частина виробу містить дві розпашні дверки, що забезпечують доступ до відділення для зберігання одягу або габаритних речей. У середній частині передбачена одна вузька шухляда для дрібних предметів, а нижче розташовані дві глибші шухляди, що підвищує функціональність виробу. Така компоновка дозволяє ефективно організувати внутрішній простір та забезпечує зручність користування.

Корпус виробу виготовляється з деревинностружкової плити (ДСП) товщиною 18 мм, що є стандартним матеріалом для корпусних меблів завдяки своїй міцності, стабільності геометричних розмірів та економічній доцільності. Для задньої стінки використовується деревоволокниста плита (ДВП) товщиною 4 мм, яка забезпечує просторову жорсткість конструкції та зменшує загальну масу виробу. Фасадні елементи виконані з MDF-плит товщиною 18 мм із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції. Використання MDF зумовлене його високою щільністю, однорідною структурою та добрими властивостями до механічної обробки, зокрема фрезерування. Поверхня фасадів може бути покрита ПВХ-плівкою, що забезпечує сучасний зовнішній вигляд та підвищену стійкість до впливу зовнішніх факторів.

Личкування відкритих торців деталей виконується з використанням крайкового матеріалу (ПВХ) товщиною 0,5 мм, що забезпечує захист від механічних пошкоджень та вологи, а також покращує естетичні характеристики виробу. Для з'єднання елементів корпусу застосовуються шканти, конфірмати та ексцентрикиві стяжки, що забезпечують достатню міцність та можливість розбірного монтажу.

Інв. № подл. Подп. і дата Взам. инв. № Інв. № дубл. Подп. і дата Справ. № Перв. примен.		БР.ПВ.ШП.00.00.00.ГК																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Ізм.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 10%;">№ докум.</td> <td style="width: 10%;">Подп.</td> <td style="width: 10%;">Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Тушніцький Н.Р.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Гайда С.В.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Ізм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.		Тушніцький Н.Р.			Пров.		Гайда С.В.			Т.контр.					Н.контр.					Утв.					БР.ПВ.ШП.00.00.00.ГК Лит. Масса Масштаб Лист Листов 1	Шафа для прихожії 1:10 Габаритне креслення НЛТУ України ст. гр.ДТ-42
Ізм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																												
Разраб.		Тушніцький Н.Р.																														
Пров.		Гайда С.В.																														
Т.контр.																																
Н.контр.																																
Утв.																																
Копіровал		Формат А3																														

Фурнітура виробу підібрана з урахуванням вимог до надійності, довговічності та зручності використання. Для навішування дверей використовуються меблеві завіси європейського типу (наприклад, Blum), що

забезпечують плавне відкривання та можливість регулювання положення фасадів. Висувні шухляди оснащуються напрямними повного висування, що дозволяє максимально ефективно використовувати внутрішній об'єм. Для зручності користування передбачено встановлення ручок та опор, які забезпечують стійкість конструкції та можливість регулювання по висоті.

З точки зору ергономіки, конструкція виробу відповідає вимогам зручності експлуатації. Висота розташування полиць і шухляд забезпечує легкий доступ до вмісту, а застосування сучасної фурнітури підвищує комфорт користування. Виріб є універсальним та може використовуватися як у житлових, так і в офісних приміщеннях.

Важливим аспектом є екологічність використаних матеріалів. ДСП та MDF відповідають сучасним вимогам щодо вмісту формальдегіду (клас емісії E1), що дозволяє використовувати їх у житлових приміщеннях без шкоди для здоров'я. Використання сертифікованої фурнітури та оздоблювальних матеріалів також сприяє підвищенню екологічної безпеки виробу.

Таким чином, прийнятий меблевий виріб – шафа для прихожої – характеризується раціональною конструкцією, технологічністю виготовлення, високим рівнем функціональності та відповідністю сучасним вимогам до якості та ергономіки. Це забезпечує доцільність його вибору як базового об'єкта для проектування технологічного процесу машинного цеху.

2.3 Визначення норм витрат на прийнятий виріб та на річну програму

Визначення норм витрат матеріалів є одним із ключових етапів технологічного проектування, оскільки безпосередньо впливає на собівартість продукції, ефективність використання сировини та економічні показники діяльності підприємства. У даній роботі розрахунок норм витрат виконано на основі наданих розрахункових таблиць (форми 1, 4, 5, 6, 15, 16, 17), які відображають повний баланс матеріалів, фурнітури та допоміжних компонентів.

Норми витрат основних деревинних матеріалів

Основними матеріалами для виготовлення шафи-прихожої є ДСП ламінована товщиною 18 мм, ДВП товщиною 4 мм, MDF товщиною 18 мм, а також крайкові матеріали ПВХ.

Відповідно до зведеної відомості (форма 17), норми витрат на один виріб становлять: ДСП ламінована 18 мм – 0,1212 м³/виріб, ДВП 4 мм – 0,0146 м³/виріб, MDF 18 мм – 0,0204 м³/виріб. На річну програму (1200 виробів) витрати становлять: ДСП – 145,486 м³, ДВП – 17,482 м³, MDF – 24,495 м³.

Ці значення підтверджують, що основний обсяг матеріалу припадає саме на ДСП, що є типовим для корпусних меблів.

Баланс матеріалів та відходів

За результатами розрахунків (форма 4) встановлено, що при виготовленні 1000 виробів утворюється: загальний обсяг відходів – 19,85 м³, з них: обрізки – 12,17 м³, тирса – 7,18 м³, стружка – 0,50 м³.

Для річної програми (1200 виробів): загальні відходи – 23,82 м³, що свідчить про достатньо високий рівень використання матеріалу, характерний для плитних технологій.

Норми витрат крайкових матеріалів. Крайкові матеріали застосовуються для Личкування торців деталей: ПВХ 0,5 мм – 26,2621 м.п./виріб , ПВХ 1,0 мм – 4,0769 м.п./виріб .

На річну програму: ПВХ 0,5 – 31514,507 м.п. ПВХ 1,0 – 4892,337 м.п. Це свідчить про значний обсяг облицювальних операцій у технологічному процесі.

Норми витрат клеїв. Витрати клеїв визначені за площею склеювання (форма 5, 6): Клей ПВА-95В – 0,00447 кг/виріб , Клей PUR-110А – 0,50518 кг/виріб . На річну програму: ПВА – 5,365 кг , PUR – 606,212 кг . Основне навантаження припадає на PUR-клей, що використовується для Личкування MDF фасадів.

Норми витрат фурнітури. Згідно з формою 15, на один виріб припадає: шканти Ø8×30 – 36 шт. ексцентрикові стяжки – 16 шт. завіси – 6 шт. ручки – 8 шт. опори – 4 шт. полицетримачі – 8 шт. напрямні – 3 комплекти

На річну програму (1200 виробів): шканти – 43632 шт. стяжки – 19392 шт. завіси – 7272 шт. ручки – 9696 шт. Ці значення підтверджують серійний характер виробництва.

Норми витрат металевих виробів. Відповідно до форми 16: загальна маса металевих кріплень на виріб становить приблизно 1,35–1,40 кг , з урахуванням коефіцієнта технологічних втрат – $\approx 1,42$ кг/виріб . Це включає шурупи, гвинти, шайби та інші кріпильні елементи.

Узагальнення. Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити наступні висновки: структура витрат матеріалів відповідає сучасним технологіям виробництва корпусних меблів; найбільшу частку займають плитні матеріали (ДСП); рівень відходів є допустимим і відповідає нормативним значенням; застосування сучасної фурнітури та клеїв забезпечує якість та довговічність виробу; отримані норми є достатньо точними для подальших економічних розрахунків.

Таким чином, визначені норми витрат матеріалів на один виріб і річну програму є обґрунтованими, технологічно доцільними та забезпечують ефективне використання ресурсів при виготовленні шаф-прихож на ТзОВ «Фортуна-Меблі».

2.4 Проектування технологічного процесу виготовлення виробу

Проектування технологічного процесу виготовлення шафи для прихожої здійснюється з урахуванням конструктивних особливостей виробу, типу матеріалів, обсягів виробництва та рівня механізації підприємства. Основною метою є забезпечення раціональної послідовності операцій, мінімізації втрат матеріалів, скорочення трудомісткості та досягнення стабільної якості продукції.

Загальна структура технологічного процесу

Технологічний процес виготовлення шафи є багатостадійним і включає наступні основні етапи:

1. Підготовчі операції :: розпилювання плит ДСП і МДФ на заготовки відповідно до карт розкрою; отримання чорнових заготовок із припусками на обробку; сортування та маркування деталей.
2. Механічна обробка деталей :калібрування та форматування деталей;

фрезерування крайок і пазів; свердління отворів під фурнітуру (шканти, стяжки, завіси); обробка пазів під задню стінку.

3. Личкування крайок :нанесення крайкового матеріалу (ПВХ 0,5 та 1,0 мм); обрізка надлишків крайки; шліфування та полірування крайок.

4. Виготовлення фасадних елементів :розкрій МДФ; нанесення клею (PUR); Личкування або фарбування фасадів; пресування у мембранному пресі; витримка та контроль якості.

5. Виготовлення шухляд :розкрій деталей шухляд; свердління та фрезерування; складання коробів; монтаж напрямних.

6. Складання виробу :складання корпусу на шкантах і стяжках; встановлення полиць, перегородок; монтаж задньої стінки (ДВП); встановлення фасадів, завіс, ручок; регулювання елементів.

7. Контроль якості та пакування : перевірка геометрії виробу; перевірка функціонування фурнітури; очищення виробу; пакування та маркування.

Характеристика технологічного маршруту

Відповідно до розробленого технологічного маршруту (таблиця «Маршрут шафа»), кожна деталь виробу проходить послідовність операцій, що забезпечують її повну готовність до складання.

Основні особливості маршруту: більшість корпусних деталей виготовляються з ДСП товщиною 18 мм; задня стінка виконується з ДВП товщиною 4 мм; фасади – з МДФ із подальшим Личкуванням; застосовується високий рівень уніфікації операцій (типові процеси для більшості деталей); використовується потоково-груповий принцип обробки.

Маршрут передбачає: оптимальну послідовність переходів між операціями; мінімізацію транспортних переміщень; узгодження продуктивності обладнання.

Вибір та обґрунтування обладнання. Для реалізації технологічного процесу використовується наступне обладнання: форматно-розкрійні верстати (B-MAPU) – для розкрою плитних матеріалів; лінійки свердлильні (DIPRA-5) – для отворів під фурнітуру; присадочні верстати (NF-43A); обробні центри (WWE-500) – для комплексної обробки; крайкооблицювальні верстати (RS-900); мембранний прес (AIR-260) – для фасадів; вайма (AR-ST20) – для складання. Сумарна встановлена потужність обладнання становить 38,27 кВт, що відповідає потребам середньосерійного виробництва.

Організація виробничого процесу. Технологічний процес організований за принципом: предметно-замкнених дільниць; послідовно-паралельного виконання операцій; часткової автоматизації.

План цеху передбачає: логічне розміщення обладнання за ходом технологічного процесу; мінімальні перехреснення потоків матеріалів; виділення зон: розкрою; механічної обробки; Личкування; складання; складування готової продукції.

Техніко-технологічні переваги прийнятого процесу. Запроєктований технологічний процес забезпечує: високу точність обробки деталей; раціональне використання матеріалів; зменшення кількості відходів; підвищення продуктивності праці; стабільну якість готового виробу; можливість масштабування виробництва.

Запроектований технологічний процес виготовлення шафи для прихожої є раціональним, технологічно обґрунтованим та відповідає сучасним вимогам меблевого виробництва. Послідовність операцій, вибір обладнання та організація виробництва забезпечують ефективне використання ресурсів, високу якість продукції та економічну доцільність виробництва.

2.5 Визначення числа одиниць та видів устаткування і робочих місць та їх завантаженість

Визначення необхідної кількості устаткування та робочих місць здійснюється на основі заданої виробничої програми, яка становить 1200 виробів (шаф) на рік, а також трудомісткості виконання основних технологічних операцій. При цьому враховуються технологічні втрати часу, режим роботи обладнання, ефективний фонд часу та коефіцієнти завантаження.

Методика розрахунку. Розрахунок кількості устаткування проводиться за класичною методикою: визначається трудомісткість обробки на 1000 виробів; враховуються технологічні втрати (2–4%); розраховується необхідна трудомісткість на річну програму; визначається ефективний фонд часу роботи обладнання; встановлюється розрахункова кількість одиниць устаткування; приймається фактична кількість (з округленням до цілого значення); визначається відсоток завантаження. Ефективний річний фонд часу роботи одного верстата прийнято: 1920 год – для більшості обладнання; 1940 год – для обладнання з меншими втратами часу.

Результати розрахунку устаткування. На основі виконаних розрахунків (таблиця «Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання») встановлено:

№	Обладнання	Марка	Розрахункова кількість	Прийнята кількість	Завантаження, %
1	Форматно-розкрійний верстат	B-MAPU	0,671	1	67,14
2	Личкувальний верстат	DIPRA-5	0,510	1	50,98
3	Присадний верстат	NF-43A	0,640	1	63,98
4	Обробний центр	WWE-500	0,594	1	59,42
5	Клейовий верстат	RS-900	0,591	1	59,13
6	Мембранний прес	AIR-260	0,389	1	38,88
7	Вайма складальна	AR-ST20	0,716	1	71,59

Загальна кількість устаткування: 7 одиниць. Середній рівень завантаження: $\approx 48,5\%$.

Аналіз завантаженості устаткування

Отримані результати свідчать, що: жоден вид обладнання не перевантажений ($>85\%$); більшість верстатів працюють у діапазоні 50–70%, що є оптимальним; мембранний прес має найнижче завантаження (38,88%), що пояснюється періодичністю операцій Личкування фасадів; найбільш завантаженим є вайма (71,59%), що пов'язано з операціями складання.

Середній рівень завантаження 48,5% вказує на наявність резерву виробничих потужностей.

Аналіз зміни потреби в устаткуванні при зміні програми
Виконаний аналіз (таблиця 2.2) показує:

Програма	Кількість обладнання	Середнє завантаження, %
100% (1200 шт)	7	58,73
120%	8	61,67
150%	12	61,67
300%	20	74,00
500%	30	82,22

Висновки: при збільшенні програми до 150% додаткове обладнання потрібне частково; при 300% і більше необхідне суттєве розширення парку обладнання; при 500% завантаження досягає 82,22%, що близько до гранично допустимого рівня.

Визначення робочих місць

Кількість робочих місць відповідає кількості одиниць обладнання та додаткових операцій: основні верстати – 7 робочих місць; допоміжні операції (контроль, складання, пакування) – 6 робочих місць; транспортні операції – 1 робоче місце. Загальна кількість робочих місць: 14.

Особливості технології фасадів. Відповідно до примітки, виготовлення фасадів здійснюється з МДФ товщиною 18 мм із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції. Ця операція виконується на обробному центрі WWE-500, що дозволяє: забезпечити високу точність профілювання; автоматизувати процес фрезерування; зменшити кількість ручних операцій; підвищити якість декоративних поверхонь.

Розрахунок показав, що для забезпечення річної програми у 1200 виробів достатньо 7 одиниць основного обладнання, при цьому рівень їх завантаження є раціональним і не перевищує допустимих меж. Наявний резерв виробничих потужностей дозволяє збільшити обсяг виробництва без значних капіталовкладень. Найбільш критичними з точки зору завантаження є операції складання, тоді як обладнання для Личкування має запас потужності. Це створює передумови для подальшої оптимізації технологічного процесу та підвищення ефективності виробництва.

2.6 Перевірочний розрахунок виробничої площі існуючої споруди

Перевірочний розрахунок виконується з урахуванням фактичної площі цеху 360 м² та реальної площі, зайнятої обладнанням, визначеної у таблиці розрахунку виробничої площі.

1. Площа, зайнята обладнанням

Згідно з розрахунками (таблиця «Розрахунок виробничої площі»):
S_{обл}=145,3 м²

2. Площа робочих місць

Кількість робочих місць: 6. Норматив: 10 м² на 1 місце

S_{рм}=6·10=60 м²

3. Додаткові площі: склад готової продукції: S_{гп}=18 м², побутове приміщення: S_{поб}=20 м², проміжний склад: S_{пр}=14 м²

4. Сумарна площа без проходів

$$S_{\text{осн}}=145,3+60+18+20+14=257,3 \text{ м}^2$$

5. Площа проходів і проїздів (20%)

$$S_{\text{прх}}=0,20 \cdot 257,3=51,46 \text{ м}^2$$

6. Загальна необхідна площа

$$S_{\text{потр}}=257,3+51,46=308,76 \text{ м}^2$$

7. Порівняння з фактичною площею

$$\text{Фактична площа: } S_{\text{факт}}=360 \text{ м}^2 \text{ Резерв: } \Delta S=360-308,76=51,24 \text{ м}^2$$

8. Коефіцієнт використання площі

$$K=308,76/360=0,86 \text{ (86\%)}$$

9. Аналіз: площа використовується ефективно ($\approx 86\%$); забезпечені: робочі місця, обслуговування обладнання, складські зони, проходи та транспорт; резерв площі невеликий ($\approx 51 \text{ м}^2$), але достатній; перепланування або розширення не потрібне.

Існуюча виробнича площа 360 м^2 повністю відповідає вимогам технологічного процесу. Вона забезпечує розміщення обладнання ($145,3 \text{ м}^2$), робочих місць та допоміжних зон з урахуванням нормативних проходів. Рівень використання площі є високим (86%), що свідчить про раціональне планування виробничого приміщення без перевантаження.

2.7 Технологічний маршрут та організація технологічного процесу

Технологічний процес виготовлення шафи для прихожої організовано за потоково-груповим принципом із послідовним проходженням заготовок через основні та допоміжні операції. Маршрут побудований з урахуванням мінімізації зустрічних потоків, раціонального використання обладнання та забезпечення безперервності виробництва.

В основу покладено виготовлення корпусних елементів з ДСП, задньої стінки з ДВП та фасадів із МДФ товщиною 18 мм із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції.

1. Вхідний контроль та підготовка матеріалів

Технологічний процес починається з вхідного контролю матеріалів (РМ), під час якого перевіряється: відповідність ДСП, МДФ, ДВП вимогам ДСТУ; відсутність дефектів (сколи, викривлення, вологість); якість декоративного покриття. Після контролю матеріали передаються на ділянку розкрою.

2. Розкрій плитних матеріалів (В-МАРУ)

На форматно-розкрійних верстатах виконується: розкрій ДСП на деталі корпусу (боковини, полиці, перегородки); розкрій МДФ на фасади; розкрій ДВП на задні стінки. Операція є базовою і формує геометрію всіх деталей. Важливо забезпечити точність різання та мінімальні відходи.

3. Фрезерна обробка

Після розкрою деталі проходять: підрізування; підготовку крайок до Личкування. Ці операції частково виконуються на тому ж обладнанні або на допоміжних робочих місцях.

4. Крайколичкування (DIPRA-5)

На крайколичкувальному верстаті виконуються: нанесення клею; приклеювання крайкового матеріалу; обрізка та зачищення крайок. Це забезпечує естетичність і захист торців деталей.

5. Свердління та присадка (NF-43A)

На свердлильному та присадочному обладнанні виконуються: свердління отворів під шканти; отвори під стяжки та конфірмати; підготовка місць під фурнітуру (завіси, напрямні). Ці операції критичні для точності складання.

6. Фрезерування пластей фасадів (WWE-500)

Фасади з МДФ обробляються на обробному центрі: фрезерується декоративний профіль; формується імітація рамково-тахлевої конструкції; забезпечується висока точність і повторюваність. Ця операція є ключовою для формування зовнішнього вигляду виробу.

7. Нанесення клею (RS-900)

Виконується нанесення клею на відповідні поверхні: валиком; відповідно до груп складності поверхонь. Після цього деталі подаються на пресування.

8. Мембранне пресування (AIR-260)

На мембранному пресі здійснюється: Личкування фасадів; формування декоративного покриття; стабілізація клеєвого з'єднання.

Операція має циклічний характер, що впливає на її завантаженість.

9. Складання вузлів та корпусу (вайма AR-ST20)

Складання виконується у кілька етапів: складання окремих вузлів; складання корпусу; встановлення полиць, перегородок; фіксація елементів стяжками і шкантами. Вайма забезпечує точність геометрії та жорсткість конструкції.

10. Монтаж фурнітури

На робочих місцях виконуються: встановлення завіс; монтаж напрямних; встановлення ручок та опор; регулювання рухомих елементів.

11. Контроль якості

Проводиться перевірка: геометричних розмірів; якості Личкування; функціонування фурнітури; зовнішнього вигляду.

12. Пакування та складування

Завершальні операції: пакування виробу; маркування; переміщення на склад готової продукції.

Організація технологічного процесу

Організація процесу характеризується: послідовно-потоковою схемою руху деталей; мінімізацією транспортних переміщень; групуванням обладнання за технологічними операціями; використанням універсальних і спеціалізованих верстатів; поєднанням машинних і ручних операцій.

Матеріальні потоки організовані таким чином, щоб уникнути перехрещень і простоїв, що забезпечує безперервність виробництва.

Розроблений технологічний маршрут забезпечує раціональну послідовність операцій виготовлення шафи для прихожої, оптимальне використання обладнання та високу якість продукції. Використання обробного центру WWE-500 для фасадів дозволяє автоматизувати ключову операцію та підвищити конкурентоспроможність виробу.

2.8 Транспорт у цеху (рольганги та візки з підйомною платформою)

Рациональна організація внутрішньоцехового транспорту є важливою складовою ефективного функціонування технологічного процесу виготовлення шафи для прихожой. Враховуючи габарити деталей, масу плитних матеріалів та послідовність операцій, у цеху передбачено використання комбінованої системи транспортування, що включає рольганги та ручні візки з підйомною платформою.

Загальна характеристика транспортних засобів

У проектованому виробництві застосовуються такі види транспортних засобів:

№	Найменування	Марка
1	Ручні візки з підйомною платформою	РВП-22
2	Секція рольгангу	СРШ-30

1. Рольганги (СРШ-30)

Рольганги використовуються для: переміщення плитних матеріалів (ДСП, МДФ, ДВП); транспортування заготовок між операціями розкрою, свердління та крайкування; зменшення фізичного навантаження на працівників; забезпечення безперервності виробничого потоку.

Особливості застосування: встановлюються між основними верстатами (форматно-розкрійний, Крайколичкувальний, свердлильний); забезпечують прямолінійний рух деталей; дозволяють накопичення заготовок (буферні зони); не потребують енергоспоживання (гравітаційний або ручний рух). Рольганги формують основу потокового переміщення матеріалів у межах виробничої лінії.

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

Ручні візки застосовуються для: транспортування деталей між віддаленими ділянками; подачі заготовок до верстатів; переміщення вузлів під час складання; транспортування готової продукції на склад.

Функціональні переваги: наявність підйомної платформи забезпечує ергономічну висоту роботи; універсальність використання на різних етапах виробництва; мобільність і маневреність у межах цеху; можливість обслуговування кількох робочих місць одним засобом.

Організація транспортних потоків

У цеху реалізовано комбіновану схему транспортування: лінійне транспортування (за допомогою рольгангів) – між послідовними операціями; гнучке транспортування (за допомогою візків) – між окремими зонами та при зміні маршруту деталей. Маршрути руху матеріалів організовані таким чином, щоб: уникнути зустрічних потоків; мінімізувати довжину переміщень; забезпечити безперервність виробничого процесу; скоротити час простоїв обладнання. Застосування рольгангів СРШ-30 та ручних візків з підйомною платформою РВП-22 забезпечує ефективну організацію внутрішньоцехового транспорту, зниження трудомісткості переміщень і підвищення продуктивності праці. Обрана система транспортування повністю відповідає характеру технологічного процесу та сприяє оптимізації матеріальних потоків у межах виробничої ділянки.

2.9 Виробничий персонал у цеху (біля верстатів та робочих місць)

Організація виробничого персоналу в цеху здійснюється з урахуванням технологічного маршруту виготовлення шафи для прихожої, прийнятого складу устаткування та кількості робочих місць. Розміщення працівників відповідає плануванню ділянки і відображене на плані цеху у вигляді умовних позначень (чорно-білі кружечки), що вказують на конкретні робочі позиції.

Загальна чисельність та структура персоналу

Виробничий персонал поділяється на дві основні групи:

1. Основні робітники (біля верстатів)
2. Допоміжні робітники (біля робочих місць і транспортних зон)

Відповідно до прийнятого складу устаткування та організації процесу, у цеху передбачено: 7 основних робочих місць (за кількістю верстатів); 6 допоміжних робочих місць (згідно технологічних операцій складання, контролю та транспортування).

Загальна чисельність виробничого персоналу: 13 осіб.

1. Основні робітники (обслуговування верстатів)

До основних робітників належать оператори технологічного обладнання:

№	Обладнання	Кількість робітників
1	Форматно-розкрійний верстат (B-MAPU)	1
2	Личкувальний верстат (DIPRA-5)	1
3	Свердлильно-присадковий верстат (NF-43A)	1
4	Обробний центр (WWE-500)	1
5	Клейовий верстат (RS-900)	1
6	Мембранний прес (AIR-260)	1
7	Вайма (AR-ST20)	1

Разом: 7 робітників

Функції: налаштування та обслуговування обладнання; виконання технологічних операцій; контроль якості обробки деталей; забезпечення безперервності процесу.

2. Допоміжні робітники (робочі місця)

Допоміжний персонал забезпечує виконання ручних і допоміжних операцій:

№	Робоче місце	Кількість
1	Вхідний контроль матеріалів	1
2	Зняття звисів	1
3	Кріплення накладок	1
4	Складання корпусу	1
5	Монтаж виробу	1
6	Контроль якості та пакування	1

Разом: 6 робітників

Функції: контроль якості матеріалів і готових виробів; виконання складальних операцій; доведення виробу до готовності; пакування та підготовка до транспортування.

Просторове розміщення персоналу

Розташування працівників у цеху організоване відповідно до технологічного потоку: оператори верстатів знаходяться безпосередньо біля обладнання; допоміжні робітники розміщені в зонах складання, контролю та пакування; транспортні робітники (за потреби) переміщуються між ділянками; на плані цеху кожне робоче місце позначене кружком (чорно-білим), що відповідає конкретній операції.

Таке розміщення забезпечує: мінімальні переміщення працівників; чітку послідовність виконання операцій; зменшення простоїв; ефективну взаємодію між робочими місцями.

Прийнята структура виробничого персоналу забезпечує повне обслуговування технологічного процесу виготовлення шафи для прихожії. Кількість працівників відповідає складу устаткування та організації робочих місць, а їх розміщення на плані цеху забезпечує раціональний рух матеріалів і високу продуктивність праці.

2.10 Організація виробництва та режим роботи цеху

Організація виробництва у проектованому цеху виготовлення шаф для прихожії базується на потоково-позиційному принципі з раціональним поєднанням машинних та ручних операцій. Виробничий процес побудований таким чином, щоб забезпечити безперервність технологічного маршруту, мінімізацію простоїв обладнання та рівномірне завантаження робочих місць.

Тип виробництва

З урахуванням річної програми (1200 виробів) та номенклатури продукції, прийнято: тип виробництва – серійний; виготовлення здійснюється партіями; застосовується часткова спеціалізація робочих місць; використовується універсальне та спеціалізоване обладнання. Такий тип виробництва забезпечує оптимальне співвідношення продуктивності та гнучкості.

Форма організації виробництва

У цеху застосовано: потоково-групову організацію виробництва, при якій: основні операції виконуються послідовно за технологічним маршрутом; заготовки переміщуються між верстатами за допомогою рольгангів і візків; допоміжні операції (складання, контроль, пакування) винесені в окремі зони.

Основні ознаки організації: прямолінійність руху матеріалів; відсутність зустрічних потоків; наявність буферних зон між операціями.

Режим роботи цеху. Для забезпечення заданої виробничої програми прийнято наступний режим роботи: кількість змін – 1 зміна; тривалість зміни – 8 годин; кількість робочих днів у році – 250; річний фонд робочого часу одного робітника – 2000 год.

Режим роботи забезпечує: повне завантаження обладнання без перевантаження; можливість технічного обслуговування у неробочий час; стабільний виробничий ритм.

Організація виробничого процесу

Виробничий процес організовано за наступними принципами: Безперервність – матеріали та заготовки рухаються без затримок між операціями. Пропорційність – продуктивність усіх робочих місць узгоджена між собою.

Паралельність – частина операцій (наприклад, обробка різних деталей) виконується одночасно. Ритмічність – забезпечується рівномірний випуск продукції протягом зміни. Прямоточність – маршрут руху деталей не має зворотних або перехресних потоків.

Організація обслуговування робочих місць

Для підтримання безперебійної роботи передбачено: своєчасне забезпечення матеріалами та заготовками; використання внутрішньоцехового транспорту (рольганги, візки); контроль якості на ключових етапах; планове технічне обслуговування обладнання; дотримання вимог охорони праці.

Прийнята організація виробництва та режим роботи цеху повністю відповідають заданій виробничій програмі та забезпечують ефективне використання обладнання і трудових ресурсів. Потоково-позиційна структура, раціональний режим роботи та узгодженість операцій створюють умови для стабільного та ритмічного випуску продукції належної якості.

2.11. Висновки до розділу 2

У другому розділі виконано комплексне проектування технологічного процесу виготовлення шафи для прихожої з урахуванням конструктивних особливостей виробу, застосовуваних матеріалів та заданої річної програми випуску 1200 шт. На основі проведених розрахунків і аналізу прийнято раціональні технологічні та організаційні рішення.

Сформовано повний технологічний маршрут обробки деталей, який охоплює операції розкрою плитних матеріалів, свердління і присадку, крайкування, фрезерування фасадів із МДФ на обробному центрі WWE-500, склеювання, пресування, складання та остаточного контролю з пакуванням. Логіка розташування операцій забезпечує прямоточність руху матеріалів без зустрічних потоків і зайвих переміщень.

Визначено необхідний склад устаткування, який включає 7 основних одиниць: форматно-розкрійний верстат В-МАРУ, личкувальний DIPRA-5, свердлильно-присадковий NF-43A, обробний центр WWE-500, клейовий верстат RS-900, мембранний прес AIR-260 та вайму AR-ST20. Розрахунки показали, що для виконання виробничої програми достатньо по одній одиниці кожного виду обладнання, при цьому середній рівень завантаження становить близько 48,5 %, що забезпечує резерв потужності та стабільність роботи.

Проведено аналіз завантаженості устаткування при різних рівнях виробничої програми, який підтвердив можливість масштабування виробництва до 300–500 % із відповідним збільшенням кількості обладнання та збереженням раціонального рівня завантаження.

Розраховано виробничу площу дільниці. Площа, зайнята обладнанням, становить 145,3 м². З урахуванням площ під робочі місця, допоміжні приміщення (склади, побутові зони) та проходи і проїзди (20 %), встановлено, що загальна потреба у площі не перевищує наявну площу приміщення 360 м², що підтверджує можливість розміщення виробництва без перевантаження площі.

Розроблено раціональну схему внутрішньоцехового транспорту із застосуванням рольгангів СРШ-30 та ручних візків з підйомною платформою

РВП-22, що забезпечує безперервність переміщення заготовок і готових виробів між операціями.

Сформовано структуру виробничого персоналу, яка включає 7 основних робітників (операторів устаткування) та 6 допоміжних робітників. Розміщення персоналу відповідає плану цеху і забезпечує ефективну організацію праці та мінімальні втрати часу на переміщення.

Обґрунтовано вибір серійного типу виробництва з потоково-груповою організацією процесу та однозмінним режимом роботи (8 год/зміну, 250 днів на рік), що відповідає заданій виробничій програмі та забезпечує ритмічний випуск продукції.

У цілому прийняті технологічні, планувальні та організаційні рішення забезпечують ефективне функціонування виробничої дільниці, раціональне використання обладнання, трудових ресурсів і виробничої площі, а також створюють умови для можливого подальшого нарощування обсягів виробництва.

РОЗДІЛ 3.

ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Аналіз охорони праці, техніки безпеки та інших пов'язаних проблемних питань виробничої діяльності на підприємстві

Охорона праці на підприємствах деревообробної та меблевої промисловості є одним із ключових елементів забезпечення безпечного функціонування виробництва, збереження здоров'я працівників та підвищення ефективності виробничої діяльності. Виробництво корпусних меблів, зокрема шаф для прихожої, характеризується наявністю комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які виникають у процесі оброблення деревинних матеріалів, використання клеїв, лакофарбових матеріалів, а також експлуатації технологічного обладнання.

Аналіз стану охорони праці здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці», ДСТУ, ДБН, а також галузевих нормативних документів, таких як «Правила охорони праці для деревообробної промисловості» (НПАОП 20.0-1.02-05). Згідно з цими нормативами, роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні умови праці, провести ідентифікацію небезпечних факторів та впровадити заходи щодо їх усунення або мінімізації.

У процесі виробництва корпусних меблів основними небезпечними факторами є механічні, фізичні, хімічні та психофізіологічні впливи. До механічних факторів належать рухомі частини верстатів (пили, фрези, свердла), які можуть спричиняти травмування працівників у разі порушення правил експлуатації обладнання або відсутності захисних огорожень. Особливо небезпечними є операції розкрою плитних матеріалів на форматно-розкрійних верстатах та обробка деталей на обробних центрах, де застосовуються високошвидкісні інструменти.

Фізичні фактори представлені підвищеним рівнем шуму та вібрації, що виникають під час роботи деревообробного обладнання. Рівень шуму в таких умовах може перевищувати допустимі значення (80 дБ), що негативно впливає на слуховий апарат працівників та загальний стан організму. Крім того, наявність пилу деревинного походження у повітрі робочої зони створює небезпеку для органів дихання, а також підвищує ризик виникнення пожеж та вибухів пилоповітряних сумішей.

До хімічних факторів належить вплив клеїв, лакофарбових матеріалів та інших хімічних речовин, які використовуються у процесі виготовлення меблів. Зокрема, застосування клеїв на основі синтетичних смол може супроводжуватися виділенням формальдегіду та інших летких органічних сполук, що мають токсичний вплив на організм людини. Недостатня вентиляція або порушення технологічних режимів можуть призводити до перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Психофізіологічні фактори включають монотонність роботи, значні фізичні навантаження під час переміщення заготовок, а також напруженість праці, пов'язану з необхідністю постійного контролю якості продукції та дотримання технологічної дисципліни. Неврахування цих факторів може призводити до

підвищення втомлюваності працівників, зниження уваги та, як наслідок, зростання травматизму.

Окрему увагу слід приділити пожежній безпеці, оскільки деревообробне виробництво належить до категорії пожежонебезпечних. Наявність горючих матеріалів (деревина, пил, клеї), а також використання електрообладнання створює умови для виникнення пожеж. Відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», необхідно забезпечити наявність систем пожежогасіння, первинних засобів пожежогасіння, а також дотримання протипожежних розривів і евакуаційних шляхів.

Аналіз існуючих умов виробничої діяльності свідчить, що основними проблемними питаннями є недостатній рівень механізації транспортних операцій, що призводить до перевантаження працівників; неефективна система аспірації, яка не забезпечує повного видалення пилу; відсутність або зношеність засобів індивідуального захисту; а також недостатній рівень навчання персоналу з питань охорони праці.

Крім того, у практиці функціонування підприємств подібного профілю часто спостерігається порушення вимог щодо організації робочих місць, зокрема недостатнє освітлення, невідповідність ергономічних параметрів обладнання, а також відсутність чіткої системи маркування небезпечних зон. Це суперечить вимогам ДСН 3.3.6.042-99 щодо мікроклімату виробничих приміщень та ДБН В.2.5-28:2018 щодо природного і штучного освітлення.

Таким чином, проведений аналіз показує, що виробництво корпусних меблів супроводжується значною кількістю небезпечних і шкідливих факторів, які потребують системного підходу до їх усунення. Необхідним є впровадження сучасних технічних і організаційних заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки праці, зниження ризику травматизму та створення комфортних умов для працівників відповідно до чинних нормативних вимог.

3.2 Пропозиції щодо охорони праці з позиції впровадження проекту цеху з виробництва корпусних меблів

Впровадження проекту цеху з виробництва корпусних меблів потребує розроблення та реалізації комплексу організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці відповідно до вимог чинного законодавства України у сфері охорони праці. При цьому основна увага повинна бути зосереджена на усуненні або мінімізації впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які були виявлені під час аналізу у підрозділі 3.1.

З позиції впровадження проекту першочерговим завданням є забезпечення безпеки експлуатації технологічного обладнання. Усі верстати, що застосовуються у виробничому процесі (форматно-розкрійні, свердлильно-присадні, обробні центри, клейові установки, мембранні преси та вайми), повинні бути оснащені штатними захисними огороженнями рухомих частин, блокувальними пристроями та системами аварійної зупинки. Відповідно до вимог НПАОП 20.0-1.02-05, забороняється експлуатація обладнання без захисних пристроїв або з несправними елементами безпеки. Особливу увагу

необхідно приділити форматно-розкрійним верстатам, де слід передбачити використання притискних пристроїв, розклинювальних ножів та захисних кожухів.

Важливим напрямом є впровадження ефективної системи аспірації та вентиляції. Для видалення деревинного пилу і шкідливих домішок у повітрі робочої зони необхідно передбачити централізовану аспіраційну систему з локальними відсмоктувачами безпосередньо від джерел утворення пилу. Загальнообмінна вентиляція повинна забезпечувати підтримання параметрів мікроклімату відповідно до ДСН 3.3.6.042-99, а концентрації шкідливих речовин – не перевищувати гранично допустимі значення. У зонах застосування клеїв і пресування доцільно передбачити додаткову витяжну вентиляцію.

З метою зниження впливу шуму та вібрації необхідно використовувати обладнання з покращеними акустичними характеристиками, встановлювати віброізоляційні прокладки та передбачати застосування звукопоглинальних матеріалів у конструкції приміщення. Відповідно до ДСН 3.3.6.037-99, рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати допустимих значень, а у разі перевищення працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту органів слуху.

Організація робочих місць повинна відповідати ергономічним вимогам. Робочі зони біля верстатів мають бути забезпечені достатнім простором для безпечного виконання операцій, а висота робочих поверхонь – відповідати антропометричним характеристикам працівників. Освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28:2018, забезпечуючи необхідний рівень освітленості для виконання точних операцій. Доцільно застосовувати комбіноване освітлення – загальне та місцеве.

Важливим аспектом є забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Зокрема, працівники повинні бути забезпечені захисними окулярами, рукавицями, респіраторами, засобами захисту слуху, спеціальним одягом та взуттям. Використання ЗІЗ має здійснюватися відповідно до НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про забезпечення працівників засобами індивідуального захисту». Контроль за їх використанням покладається на керівників структурних підрозділів.

У межах проекту необхідно передбачити раціональну організацію внутрішньоцехового транспорту. Використання рольгангів та ручних візків з підйомною платформою дозволяє зменшити фізичне навантаження на працівників і знизити ризик травматизму при переміщенні заготовок. Транспортні маршрути повинні бути чітко визначені, а проходи та проїзди – розмічені відповідно до вимог безпеки.

Особлива увага приділяється пожежній безпеці. У цеху необхідно передбачити систему первинних засобів пожежогасіння (вогнегасники відповідного типу), пожежну сигналізацію та, за потреби, автоматичні системи пожежогасіння. Всі евакуаційні виходи повинні бути вільними, добре освітленими та позначеними відповідними знаками. Вимоги щодо пожежної безпеки регламентуються ДБН В.1.1-7:2016.

Організаційні заходи включають проведення вступного, первинного та періодичного інструктажу з охорони праці, навчання працівників безпечним

методам роботи, а також регулярний контроль знань. Крім того, необхідно впровадити систему управління охороною праці, яка передбачає оцінку ризиків, моніторинг умов праці та постійне вдосконалення заходів безпеки.

Таким чином, запропонований комплекс заходів з охорони праці, що враховує специфіку проектного цеху, дозволяє забезпечити безпечні умови праці, знизити рівень виробничого травматизму та створити передумови для стабільної і ефективної роботи підприємства відповідно до вимог чинних нормативних документів.

3.3 Міроприємства щодо екології, покращення умов праці, захисту довкілля під час виробничої діяльності в цеху з виробництва корпусних меблів

Сучасне меблеве виробництво повинно відповідати не лише технічним та економічним вимогам, але й забезпечувати екологічну безпеку та належні умови праці. В умовах виготовлення корпусних меблів із використанням плитних матеріалів (ДСП, МДФ, ДВП), клеїв і оздоблювальних матеріалів виникає необхідність впровадження комплексу заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на довкілля та організм працівників.

Одним із ключових екологічних аспектів є утворення деревинного пилу та відходів у процесі механічної обробки матеріалів. Для вирішення цієї проблеми необхідно впровадити ефективну систему аспірації, яка забезпечує локальне відсмоктування пилу безпосередньо від джерел його утворення (розкрійні, свердлильні, фрезерні верстати). Зібраний пил повинен транспортуватися у централізовану систему очищення та накопичення. Відповідно до вимог ДСП 201-97 та ДСН 3.3.6.042-99, концентрація пилу у повітрі робочої зони не повинна перевищувати гранично допустимих норм.

З метою зменшення негативного впливу відходів виробництва необхідно організувати їх раціональне використання. Обрізки ДСП та МДФ можуть бути повторно використані для виготовлення дрібних деталей або допоміжних елементів. Дрібнодисперсні відходи (тирса, пил) доцільно використовувати як вторинну сировину для виробництва паливних брикетів або передавати на спеціалізовані підприємства для утилізації. Таким чином забезпечується зменшення обсягів відходів, що підлягають захороненню.

Важливим напрямом є зниження хімічного навантаження на довкілля та працівників. Для цього доцільно використовувати клеї та матеріали з низьким вмістом формальдегіду (клас емісії E1 або нижче), а також екологічно безпечні лакофарбові покриття. У зонах застосування клеїв і пресування необхідно забезпечити ефективну вентиляцію для видалення летких органічних сполук. Відповідно до вимог ДСН та санітарних норм, концентрації шкідливих речовин у повітрі повинні знаходитися в межах допустимих значень.

Покращення умов праці працівників досягається шляхом оптимізації мікроклімату у виробничих приміщеннях. Температура, вологість та швидкість руху повітря повинні відповідати нормативним значенням, встановленим ДСН 3.3.6.042-99. Для цього необхідно застосовувати системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Крім того, важливим є забезпечення достатнього рівня освітленості робочих місць відповідно до ДБН В.2.5-28:2018, що сприяє

зниженню втомлюваності працівників і підвищенню точності виконання операцій.

Значну увагу слід приділити зниженню рівня шуму та вібрації. Для цього рекомендується використовувати сучасне обладнання з покращеними акустичними характеристиками, встановлювати шумопоглинальні екрани та віброізолюючі елементи. У разі необхідності працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту органів слуху.

Раціональна організація робочих місць також сприяє покращенню умов праці. Використання рольгангів і візків з підйомною платформою дозволяє зменшити фізичне навантаження на працівників при транспортуванні заготовок і готових виробів. Ергономічне розміщення обладнання та інструменту забезпечує зручність виконання операцій та знижує ризик виробничого травматизму.

З метою захисту довкілля необхідно передбачити заходи щодо раціонального використання енергетичних ресурсів. Використання енергоефективного обладнання, оптимізація режимів роботи верстатів, а також застосування сучасних систем освітлення (LED-технологій) дозволяють зменшити споживання електроенергії та відповідно знизити екологічне навантаження.

Окрему увагу слід приділити організації системи поводження з відходами. Відходи повинні сортуватися за видами (деревинні, полімерні, металеві), тимчасово зберігатися у спеціально відведених місцях та передаватися на утилізацію або переробку відповідно до вимог Закону України «Про відходи». Забороняється спалювання відходів на території підприємства без відповідних дозволів.

Таким чином, впровадження комплексу екологічних та санітарно-гігієнічних заходів дозволяє значно знизити негативний вплив виробництва на довкілля, покращити умови праці працівників та забезпечити відповідність діяльності підприємства сучасним екологічним стандартам і нормативним вимогам. Це, у свою чергу, сприяє підвищенню ефективності виробництва та формуванню позитивного іміджу підприємства.

3.4 Висновки до розділу 3

У третьому розділі бакалаврської роботи виконано комплексний аналіз стану охорони праці, техніки безпеки та екологічних аспектів виробничої діяльності у цеху з виготовлення корпусних меблів, а також розроблено обґрунтовані заходи щодо їх покращення з урахуванням впровадження проектного технологічного процесу.

У процесі аналізу встановлено, що виробництво корпусних меблів характеризується наявністю значної кількості небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зокрема механічних (рухомі частини обладнання), фізичних (шум, вібрація, пил), хімічних (випари клеїв і лакофарбових матеріалів) та психофізіологічних (фізичне навантаження, монотонність праці). Виявлено, що основними проблемними питаннями є підвищена запиленість робочої зони, недостатня ефективність вентиляції, ризики травматизму при роботі з

обладнанням, а також значне фізичне навантаження при транспортуванні заготовок.

На основі проведеного аналізу сформовано комплекс технічних та організаційних заходів з охорони праці. Зокрема, передбачено оснащення обладнання захисними пристроями та системами аварійної зупинки, впровадження ефективної системи аспірації та вентиляції, застосування засобів індивідуального захисту, оптимізацію організації робочих місць та внутрішньоцехового транспорту. Значну увагу приділено питанням пожежної безпеки, які є критично важливими для деревообробного виробництва.

Розроблені заходи щодо покращення умов праці спрямовані на забезпечення нормативних параметрів мікроклімату, освітлення, шуму та вібрації. Впровадження ергономічних рішень та механізація транспортних операцій дозволяють знизити фізичне навантаження на працівників і підвищити продуктивність праці.

Окремо розглянуто екологічні аспекти виробництва. Встановлено, що основними джерелами негативного впливу на довкілля є деревинний пил, виробничі відходи та викиди летких органічних сполук. Запропоновано заходи щодо їх мінімізації, зокрема використання сучасних систем аспірації, повторне використання відходів, застосування екологічно безпечних матеріалів та раціональне використання енергоресурсів. Організація системи поводження з відходами відповідно до чинного законодавства дозволяє знизити екологічне навантаження та забезпечити екологічну безпеку виробництва.

Таким чином, запропоновані у розділі заходи з охорони праці та захисту довкілля є комплексними, відповідають вимогам нормативних документів та забезпечують створення безпечних і комфортних умов праці у проектованому цеху. Їх реалізація дозволяє знизити рівень виробничого травматизму, покращити екологічні показники діяльності підприємства та підвищити загальну ефективність виробництва.

РОЗДІЛ 4

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Вступ

Економічна частина бакалаврської роботи спрямована на обґрунтування доцільності впровадження проектного технологічного процесу виготовлення шаф-прихожих у межах існуючого виробничого цеху. У даному розділі виконано комплекс техніко-економічних розрахунків, які дозволяють оцінити ефективність використання виробничих ресурсів, визначити структуру витрат, собівартість продукції, а також прогнозувати фінансові результати діяльності підприємства.

Вихідними даними для розрахунків є річна виробнича програма у кількості 1200 виробів, режим роботи цеху (250 робочих днів на рік, однозмінний режим), кількість технологічного обладнання (7 одиниць), виробнича площа 360 м², а також чисельність виробничого персоналу. Розрахунки виконані відповідно до діючих нормативних підходів у сфері економіки підприємств деревообробної промисловості та з урахуванням галузевих методичних рекомендацій.

У процесі економічного обґрунтування враховано витрати на придбання та експлуатацію обладнання, використання сировини та матеріалів, оплату праці персоналу, енергетичні ресурси, а також загальновиробничі витрати. Особлива увага приділена визначенню структури виробничої собівартості, що є ключовим показником для формування ціни продукції та оцінки рентабельності виробництва.

Економічні розрахунки виконано з використанням табличного методу, що дозволяє забезпечити прозорість і обґрунтованість отриманих результатів. Зокрема, у таблицях 4.1–4.7 наведено вихідні показники, вартість обладнання, витрати на сировину та матеріали, фонд оплати праці, витрати на енергоресурси, калькуляцію собівартості продукції та техніко-економічні показники.

Отримані результати дають змогу оцінити економічну ефективність проекту, визначити рівень витрат на одиницю продукції, обґрунтувати доцільність впровадження нового технологічного процесу та зробити висновки щодо перспектив розвитку виробництва.

4.1 Основні техніко-економічні показники та вихідні дані

У підрозділі 4.1 наведено основні вихідні дані, що є базою для виконання подальших економічних розрахунків (табл. 4.1). До ключових показників належать річний обсяг виробництва, режим роботи підприємства, кількість технологічного обладнання, площа виробничого приміщення, чисельність персоналу та обсяги споживання енергетичних ресурсів.

Згідно з прийнятою виробничою програмою, річний випуск продукції становить 1200 шаф-прихожих. Такий обсяг відповідає можливостям проектованої технологічної лінії та забезпечує рівномірне завантаження обладнання протягом року. Враховуючи кількість робочих днів (250 днів),

середньодобовий випуск становить приблизно 4,8 виробів, що узгоджується з пропускною здатністю основного обладнання.

Режим роботи цеху прийнято однозмінним, що є економічно доцільним для даного типу виробництва та забезпечує оптимальне використання трудових ресурсів. При цьому загальна кількість одиниць технологічного устаткування становить 7, що включає форматно-розкрійні, свердлильно-присаджувальні, обробні та пресові операції.

Основні вхідні показники

Табл. 4.1.

№	Назва показників	Одиниці вим.	За проектом
1.	Річний випуск шаф-прихож	штук	1200
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3.	Змінність роботи	змін	1
4.	Число одиниць устаткування	штук	7
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі заново введена площа	м ²	360
6.	Чисельність виробничих робітників:	осіб	
	на одну зміну	- “ -	13
7.	Річне споживання електроенергії		37,805
	у т. ч.: - на технологічні потреби	тис. кВт год	36,002
	- на освітлення		1,804
8.	Зворотні відходи		45,770
	ділові	м ³	14,602
	паливні	-“-	8,613

Виробнича площа цеху становить 360 м², що забезпечує можливість раціонального розміщення обладнання, організації робочих місць, складів та транспортних проходів відповідно до вимог ергономіки та охорони праці.

Чисельність виробничих робітників становить 13 осіб на одну зміну, що сформовано з урахуванням кількості робочих місць, рівня механізації процесів та необхідності забезпечення безперервності виробництва.

Важливим показником є річне споживання електроенергії, яке становить 37,805 тис. кВт·год, з яких 36,002 тис. кВт·год припадає на технологічні потреби, а 1,804 тис. кВт·год – на освітлення. Це свідчить про те, що основна частка енергоспоживання припадає саме на виробниче обладнання.

Також враховано обсяги утворення зворотних відходів, які становлять 45,77 м³, з яких 14,602 м³ є діловими (можуть бути використані повторно), а 8,613 м³ – паливними. Це дозволяє частково компенсувати витрати на сировину та підвищити ресурсоефективність виробництва.

Таким чином, сформована система вихідних показників є достатньою для виконання повного комплексу економічних розрахунків та подальшого обґрунтування ефективності проекту.

4.2 Розрахунок вартості основних фондів та технологічного обладнання

У підрозділі 4.2 виконано розрахунок вартості основних виробничих фондів, необхідних для реалізації проектного технологічного процесу виготовлення шаф-прихожих. До складу основних фондів включено технологічне обладнання, транспортні засоби, електронно-обчислювальну техніку, а також враховано додаткові витрати на інші основні засоби та транспортно-монтажні роботи (табл. 4.2).

Розрахунок вартості нового обладнання						Табл.4.2
№	Назва	Тип	К-сть	Вартість, тис. грн.		
з/п				Одиниці	Разом	
I. Технологічне обладнання						
1	В-т формат	B-MAPU	1	532,65	532,65	
2	В-т личкув.	DIPRA-5	1	246,37	246,37	
3	В-т присад.	NF-43A	1	175,56	175,56	
4	Обр. центр	WWE-500	1	880,55	880,55	
5	В-т клейовий	RS-900	1	135,26	135,26	
6	Прес мембр.	AIR-260	1	756,35	756,35	
7	Вайма	AR-ST20	1	111,28	111,28	
	Разом	—			2838,02	
II. Транспортні засоби						
1	Ручні візки з підйомною платформою	PBП-22	16	16,00	256,00	
2	Секція рольгангу	СРШ-30	12	14,00	168,00	
	Разом	—	—	—	424,00	
III. Електронно-обчислювальні машини						
1	Комп'ютер	Intel	1	48,00	48,00	
	Разом	—	—	—	48,00	
IV. Інші основні засоби (13,5%)						
У. Всього						3310,02
UI. Тран.-монтажні витрати (14,5% від У), %						479,9529
ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ						3789,97
Розрахунок амортизаційних відрахувань						
	Площа цеху	360				
	Вартість 1 м2, площі в цеху, тис.грн.	11,25				
	Коефіцієнт на площу	0,0776				
	Витрати на обладнання	3789,97				
	Коефіцієнт на обладнання	0,2085				
	Амортизація обладнання та витрати на ремонт	1104,49				

До групи технологічного обладнання входять основні верстати, які забезпечують виконання всіх операцій технологічного процесу. Загальна вартість технологічного обладнання становить 2838,02 тис. грн. Найбільшу частку у структурі витрат займає обробний центр WWE-500 вартістю 880,55 тис. грн, що пояснюється його високою продуктивністю та універсальністю при виконанні складних операцій обробки MDF-фасадів. Значними також є витрати на прес мембранний AIR-260 (756,35 тис. грн), який забезпечує якісне Личкування фасадних елементів, та форматно-розкрійний верстат B-MAPU (532,65 тис. грн), що є базовим у розкрійному процесі.

Меншу, але технологічно важливу частку становлять свердлильно-присаджувальний верстат NF-43A (175,56 тис. грн), клейовий верстат RS-900 (135,26 тис. грн), вайма AR-ST20 (111,28 тис. грн) та личкувальний верстат DIPRA-5 (246,37 тис. грн). Сукупність даного обладнання забезпечує повний замкнений цикл виробництва корпусних меблів.

До складу транспортних засобів включено ручні візки з підйомною платформою типу РВП-22 у кількості 16 одиниць загальною вартістю 256,00 тис. грн, а також секції рольгангу типу СРШ-30 у кількості 12 одиниць загальною вартістю 168,00 тис. грн. Загальна вартість транспортних засобів становить 424,00 тис. грн. Їх використання забезпечує ефективну організацію внутрішньоцехового переміщення заготовок і виробів, зменшує фізичне навантаження на працівників та скорочує виробничі втрати часу.

До складу електронно-обчислювальної техніки включено комп'ютерне обладнання вартістю 48,00 тис. грн, яке використовується для управління технологічними процесами, підготовки виробництва та обліку.

Додатково враховано інші основні засоби, які становлять 13,5 % від вартості технологічного обладнання, що у грошовому вираженні становить 3310,02 тис. грн (сукупно з попередніми позиціями). До цієї категорії відносяться допоміжні пристрої, інструмент, оснащення та інші елементи виробничої інфраструктури.

Також у розрахунку враховано транспортно-монтажні витрати у розмірі 14,5 % від загальної вартості основних фондів, що становить 479,95 тис. грн. Ці витрати включають доставку обладнання, його монтаж, налагодження та введення в експлуатацію.

У результаті проведених розрахунків загальна сума інвестицій у основні виробничі фонди становить 3789,97 тис. грн.

Отримані дані свідчать про те, що найбільша частка капіталовкладень припадає на високопродуктивне технологічне обладнання, що є характерним для сучасного меблевого виробництва. При цьому структура витрат є збалансованою та забезпечує необхідний рівень технічного оснащення виробництва для виконання заданої виробничої програми.

Таким чином, розрахунок вартості основних фондів підтверджує економічну обґрунтованість вибору обладнання та створює основу для подальших розрахунків амортизаційних відрахувань і собівартості продукції.

4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів

У підрозділі 4.3 виконано розрахунок витрат на основні та допоміжні матеріали, необхідні для виготовлення річної виробничої програми корпусних меблів (шаф-прихожих) у кількості 1200 одиниць (табл. 4.3). Даний етап є одним із ключових у формуванні виробничої собівартості продукції, оскільки матеріальні витрати займають найбільшу частку у структурі витрат меблевого виробництва.

Розрахунок вартості сировини та матеріалів						
№	Назва сировини, основних і допоміжн. матеріалів	Одиниці вимір.	Витрати матеріалів	На програму	Ціна за одиницю	Вартість програми
			на виріб	1200	грн.	тис. грн.
1	ДВП товщ. 4,0мм	мЗ.	0,0146	17,48	19900,00	347,90
2	ДСП лам 18,0мм	мЗ	0,1212	145,49	21500,00	3127,96
3	PCV-0,5.	м.п.	26,2621	31514,51	11,50	362,42
4	PCV-1,0.	м.п.	4,0769	4892,34	16,52	80,82
5	МДФ, 18,0мм	мЗ	0,0204	24,49	24800,00	607,47
6	Клей ПВА-95В	кг	0,0045	5,37	125,34	0,67
7	Клей Pur-110А.	кг	0,5052	606,21	185,63	112,53
8	Шкант Ø 8 × 30	шт	36,3600	43632,00	0,45	19,63
9	Стяжка ексцент. 59 × 15	шт	16,1600	19392,00	4,85	94,05
10	Завіси 96 × 25	шт	6,0600	7272,00	55,00	399,96
11	Ручки 400 × 28	шт	8,0800	9696,00	115,00	1115,04
12	Опори 30 × 10	шт	4,0400	4848,00	4,55	22,06
13	Полицетримачі Ø 4 × 20	шт	8,0800	9696,00	0,65	6,30
14	Напрямні 450 × 24	шт	3,0300	3636,00	145,00	527,22
15	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	16,1600	19392,00	95,65	1854,84
16	Шурупи Ø 2,5 × 13	кг	6,0600	7272,00	98,65	717,38
17	Гвинт Ø 4 × 35	кг	8,0800	9696,00	78,95	765,50
18	Шурупи Ø 3,5 × 16	кг	4,0400	4848,00	95,65	463,71
19	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	8,0800	9696,00	99,99	969,50
	Разом				67333,38	11594,98
	Т-3 витрати (11,75 %)	11,75	%		7911,67	1362,41
	Всього:				75245,05	12957,39
	Зворотні відходи					
	ділові, мЗ			14,60167	895,00	13,07
	паливні, мЗ			8,6129239	495,00	4,26
	Разом:					17,33
	Всього					12940,05

До складу основних матеріалів включено деревинні плитні матеріали, зокрема ДВП товщиною 4 мм, ДСП ламіновану товщиною 18 мм та МДФ товщиною 18 мм, які використовуються для виготовлення корпусних елементів, задніх стінок та фасадів. Витрати матеріалів визначено на один виріб з

подальшим перерахунком на річну програму виробництва. Так, найбільшу частку у структурі витрат займає ДСП ламінована, обсяг споживання якої становить 145,49 м³ на рік при вартості 3127,96 тис. грн, що пояснюється її основним використанням у конструкції виробу.

Суттєві витрати припадають також на МДФ (24,49 м³, вартість 607,47 тис. грн), який застосовується для виготовлення фасадів із фрезеруванням, а також на ДВП (17,48 м³, вартість 347,90 тис. грн), що використовується для задніх стінок шаф. До допоміжних матеріалів віднесено облицювальні матеріали (кромка ПВХ, клеї), фурнітуру та кріпильні елементи. Зокрема, витрати на кромкові матеріали (PCY-0,5 та PCY-1,0) становлять відповідно 362,42 та 80,82 тис. грн, що обумовлено необхідністю обробки крайок деталей. Значну частку витрат формують клеї: клей ПВА та клей Pur-110A, загальна вартість яких становить понад 113 тис. грн.

Вагомою складовою матеріальних витрат є меблева фурнітура, зокрема шканти, стяжки, завіси, ручки, направляючі та інші елементи. Наприклад, витрати на направляючі становлять 527,22 тис. грн, на ручки – 1115,04 тис. грн, на шурупи та гвинти – понад 2800 тис. грн сумарно. Це свідчить про значну матеріаломісткість виробів у частині комплектуючих.

Загальна вартість основних і допоміжних матеріалів на річну програму становить 11594,98 тис. грн. Додатково враховано транспортно-заготівельні витрати у розмірі 11,75 %, що становить 1362,41 тис. грн. Таким чином, повна вартість матеріальних ресурсів складає 12957,39 тис. грн.

Водночас у процесі виробництва утворюються зворотні відходи, які мають певну вартість і можуть бути повторно використані або реалізовані. Загальна вартість таких відходів становить 17,33 тис. грн, що зменшує загальні витрати на матеріали. З урахуванням цього фактора остаточна сума матеріальних витрат становить 12940,05 тис. грн.

Отримані результати свідчать про високу частку матеріальних витрат у структурі собівартості продукції, що є характерним для меблевого виробництва. При цьому найбільший вплив мають плитні матеріали та меблева фурнітура. Це обумовлює необхідність раціонального використання матеріалів, оптимізації розкрою та зменшення відходів виробництва.

Таким чином, виконаний розрахунок дозволяє обґрунтувати матеріальну складову виробництва, визначити її вплив на собівартість продукції та створює основу для подальших економічних розрахунків.

4.4 Розрахунок фонду оплати праці та його вплив на собівартість продукції

У підрозділі 4.4 виконано розрахунок фонду оплати праці персоналу, задіяного у виробництві корпусних меблів, з урахуванням структури працівників, рівня їх оплати та річної виробничої програми (табл. 4.4). Даний показник є однією з ключових складових виробничої собівартості продукції та суттєво впливає на економічну ефективність функціонування підприємства.

Визначення чисельності персоналу здійснюється з урахуванням структури виробничого процесу, кількості робочих місць та рівня механізації виробництва. Згідно з розрахунками, спискова чисельність персоналу становить 18 осіб, з яких

13 осіб – виробничі робітники, що безпосередньо виконують технологічні операції. Додатково враховано допоміжних робітників у кількості 4 осіб (з коефіцієнтом 0,25 від чисельності основних робітників), які забезпечують обслуговування виробничого процесу, а також керівників і службовців – 1 особа (з коефіцієнтом 0,08), що відповідає вимогам організаційної структури виробництва.

Фонд оплати праці працюючих			Табл. 4.4
№	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом, в рік
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	
	виробничі робітники, коеф. (1,15)	1	13,0000
	допоміжні робітники, коеф. (0,25)	0,25	4,0000
	керівники, службовці, коеф. (0,08)	0,08	1,0000
	Разом		18
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	29,850	4656,60
	допоміжних робітників	4,769	228,90
	керівників, службовців	37,313	447,75
	Разом		5333,25
3	Річний випуск виробів	штук	1200
4	Зарплатомісткість одного виробу	грн.	3880,5

Фонд оплати праці визначено окремо для кожної категорії працівників. Річний фонд оплати праці виробничих робітників становить 4656,60 тис. грн, що є найбільшою часткою у загальній структурі витрат на оплату праці. Це пояснюється їх безпосередньою участю у виготовленні продукції та значною трудомісткістю окремих операцій.

Фонд оплати праці допоміжних робітників становить 228,90 тис. грн, що обумовлено меншою чисельністю та специфікою виконуваних функцій. Водночас фонд оплати праці керівників і службовців становить 447,75 тис. грн, що включає оплату управлінської та організаційної діяльності.

Загальний річний фонд оплати праці персоналу становить 5333,25 тис. грн. Цей показник використовується для подальших розрахунків собівартості продукції, а також визначення ефективності використання трудових ресурсів.

На основі отриманих даних визначено показник зарплатомісткості одного виробу, який становить 3880,5 грн. Це означає, що саме така частка витрат на оплату праці припадає на виготовлення однієї шафи-прихожкої. Даний показник є важливим для формування ціни продукції та оцінки конкурентоспроможності виробу на ринку.

Аналіз структури фонду оплати праці свідчить про домінування витрат на основних виробничих працівників, що є характерним для підприємств з переважно механізованим виробництвом. Водночас відносно невелика частка

витрат на управлінський персонал свідчить про раціональну організацію управління виробництвом.

Таким чином, проведений розрахунок фонду оплати праці дозволяє обґрунтувати рівень трудових витрат, оцінити їх вплив на собівартість продукції та забезпечує основу для подальших економічних розрахунків, зокрема визначення повної собівартості та фінансових результатів діяльності підприємства.

4.5 Розрахунок витрат на електроенергію

У даному підрозділі здійснюється розрахунок витрат на електроенергію, яка є однією з основних складових енергетичних витрат підприємства та безпосередньо впливає на формування виробничої собівартості продукції. Розрахунок виконано на основі даних про річне споживання електроенергії та діючого тарифу (табл. 4.5).

Розрахунок вартості електроенергії					Табл. 4.5
№	Направлення використання	Одиниці	Споживання на рік	Тариф	Сума,
	Електроенергія:		за рік	грн.	тис. грн.
1	на технологічні цілі та побутові потреби	тис. кВт·год	37,805	15,50	585,98

Згідно з вихідними даними, загальне річне споживання електроенергії становить 37,805 тис. кВт·год. Даний обсяг включає як витрати на технологічні потреби, пов'язані з роботою деревообробного обладнання (форматно-розкрійних, крайколичкувальних верстатів, обробного центру, пресів тощо), так і витрати на побутові потреби та освітлення виробничого приміщення.

Розрахунок вартості електроенергії здійснюється за формулою:

$$C_e = Q_e \times T_e,$$

Де Q_e – річне споживання електроенергії, тис. кВт·год; T_e – тариф на електроенергію, грн/кВт·год.

Підставляючи значення: $C_e = 37,805 \times 15,50 = 585,98$ тис. грн.

Отже, річні витрати на електроенергію становлять 585,98 тис. грн.

Слід зазначити, що найбільшу частку у структурі споживання електроенергії займають технологічні потреби, що зумовлено використанням енергоємного обладнання, зокрема обробного центру WWE-500, пресів та інших верстатів. Витрати на освітлення та побутові потреби є відносно незначними у порівнянні із загальним енергоспоживанням.

Щодо інших енергоресурсів, зокрема пари та води, у даному проекті їх використання на технологічні потреби не передбачено, що підтверджується відсутністю відповідних витрат у розрахунках. Це свідчить про достатньо раціональну та енергоефективну організацію виробничого процесу.

Таким чином, витрати на електроенергію становлять суттєву частину загальновиробничих витрат і повинні враховуватися при формуванні собівартості продукції. Раціональне використання електроенергії, впровадження

енергозберігаючих технологій та оптимізація режимів роботи обладнання можуть сприяти зниженню цих витрат і підвищенню економічної ефективності виробництва.

4.6 Калькуляція собівартості продукції та визначення техніко-економічних показників

У підрозділі 4.6 виконано узагальнення всіх попередніх економічних розрахунків та визначено виробничу і повну собівартість продукції, а також основні техніко-економічні показники діяльності проектного цеху. Калькуляція собівартості є завершальним етапом економічного обґрунтування, оскільки дозволяє оцінити ефективність виробництва та сформувати базу для ціноутворення.

Кошторис виробничої собівартості продукції			Табл. 4.6
№		На один.	На програму
з/п	Статті витрат	грн.	тис. грн.
	Випуск шаф прихож	—	1200
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	10783,38	12940,05
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	3880,50	4656,60
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	853,71	1024,45
4	Розподілені загальновиробничі витрати	2561,82	3074,18
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)		
6	Виробнича собівартість	18079,40	21695,28
7	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	1788,78	2146,53
8	Повна собівартість	19868,18	23841,82
9	Прибуток до оподаткування	5008,51	6010,21
10	Відпускна ціна без ПДВ	24876,69	29852,03
	Ціна заокруглена		
	Розрахунок розподілених витрат		
	Оплата допоміжних робітників	228,897	
	Оплата керівників та службовців	447,750	
	Амортизація та витрати на ремонт	1104,489	
	Вартість електроенергії	585,981	
	Коефіцієнт на розподілені витрати	0,77	
	Загальновиробничі витрати	3074,178	

Виробнича собівартість формується з урахуванням основних складових витрат: витрат на сировину та матеріали, фонду оплати праці, витрат на електроенергію, амортизаційних відрахувань та інших загальновиробничих

витрат. Найбільшу частку у структурі собівартості становлять витрати на матеріали, які, згідно з розрахунками підрозділу 4.3, становлять 12940,05 тис. грн. Це пояснюється високою матеріаломісткістю корпусних меблів, зокрема значною часткою плитних матеріалів та фурнітури.

Фонд оплати праці, розрахований у підрозділі 4.4, становить 5333,25 тис. грн і займає другу за величиною частку у структурі витрат. Витрати на електроенергію відповідно до підрозділу 4.5 становлять 585,98 тис. грн. До складу виробничої собівартості також входять амортизаційні відрахування на основні виробничі фонди, які визначаються виходячи з їх вартості (3789,97 тис. грн) та нормативного терміну служби.

З урахуванням усіх складових загальна виробнича собівартість річної програми становить:

$$\text{Свир} = 12940,05 + 5333,25 + 585,98 + 378,99 = 19238,27 \text{ тис. грн,}$$

де амортизаційні відрахування прийнято на рівні 10 % від вартості основних фондів.

Для визначення собівартості одиниці продукції річну собівартість ділимо на обсяг виробництва:

$$\text{Сод} = 19238,27 / 1200 = 16031,89 \text{ грн/виріб.}$$

Таким чином, виробнича собівартість однієї шафи для прихожої становить приблизно 16,03 тис. грн.

Для визначення повної собівартості необхідно врахувати адміністративні та збутові витрати, які приймаються у розмірі 10–15 % від виробничої собівартості. Приймаючи середнє значення 12 %, отримуємо:

$$\text{Сповн} = 19238,27 \times 1,12 = 21546,86 \text{ тис. грн,}$$

а собівартість одного виробу:

$$\text{Сповн(од)} = 21546,86 / 1200 = 17955,72 \text{ грн.}$$

Для визначення ціни продукції враховується плановий рівень рентабельності, який для меблевого виробництва становить 20–25 %. Приймаючи рентабельність 20 %, отримуємо:

$$\text{Ц} = 17955,72 \times 1,20 = 21546,86 \text{ грн.}$$

Отже, орієнтовна ціна реалізації однієї шафи становить близько 21,5 тис. грн. Річний обсяг реалізації продукції становитиме:

$$\text{В} = 21546,86 \times 1200 = 25856,23 \text{ тис. грн.}$$

Прибуток підприємства визначається як різниця між виручкою та повною собівартістю: $\text{П} = 25856,23 - 21546,86 = 4309,37 \text{ тис. грн.}$

Рівень рентабельності виробництва:

$$\text{R} = (\text{П} / \text{С}_{\text{повн}}) \times 100\% = (4309,37 / 21546,86) \times 100\% \approx 20\%.$$

Отримані показники свідчать про економічну доцільність впровадження проекту, оскільки виробництво забезпечує стабільний прибуток і відповідає нормативному рівню рентабельності.

Таким чином, проведена калькуляція собівартості та визначення техніко-економічних показників підтверджують ефективність організації виробництва корпусних меблів у проектуваному цеху та створюють підґрунтя для подальшого розвитку підприємства.

4.7 Оцінка економічної ефективності проекту та термін окупності інвестицій

У підрозділі 4.7 здійснюється узагальнена оцінка економічної ефективності впровадження проектного технологічного процесу виготовлення шаф-прихожих, а також визначається термін окупності капіталовкладень. Даний етап є завершальним у економічному обґрунтуванні та дозволяє встановити доцільність реалізації проекту з позиції інвестора та підприємства.

Техніко-економічні показники		Табл. 4.7	
№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг випуску шаф-прихож	шт	1200
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	10783,38
3	Чисельність ПВП	осіб	18
4	Виробіток продукції на одного працівника ПВП	шт	67
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	грн.	296291,50
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	6010,21
Висновок			
	Результати виконаних розрахунків засвідчують, що даний інвестиційний проект створює нових робочих місць	18	шт
	і забезпечує, на основі застосування передової технології меблевого виробництва, прибуток від реалізації продукції на рік в сумі	6010,21	тис. грн.

Вихідними даними для розрахунку є загальна вартість основних виробничих фондів, яка становить 3789,97 тис. грн (підрозділ 4.2), а також річний прибуток підприємства, визначений у підрозділі 4.6 і який становить 4309,37 тис. грн.

Основним показником економічної ефективності є коефіцієнт ефективності капіталовкладень, який визначається як відношення річного прибутку до суми інвестицій: $E = \Pi / K$,

Де Π – річний прибуток, тис. грн; K – капітальні вкладення, тис. грн.

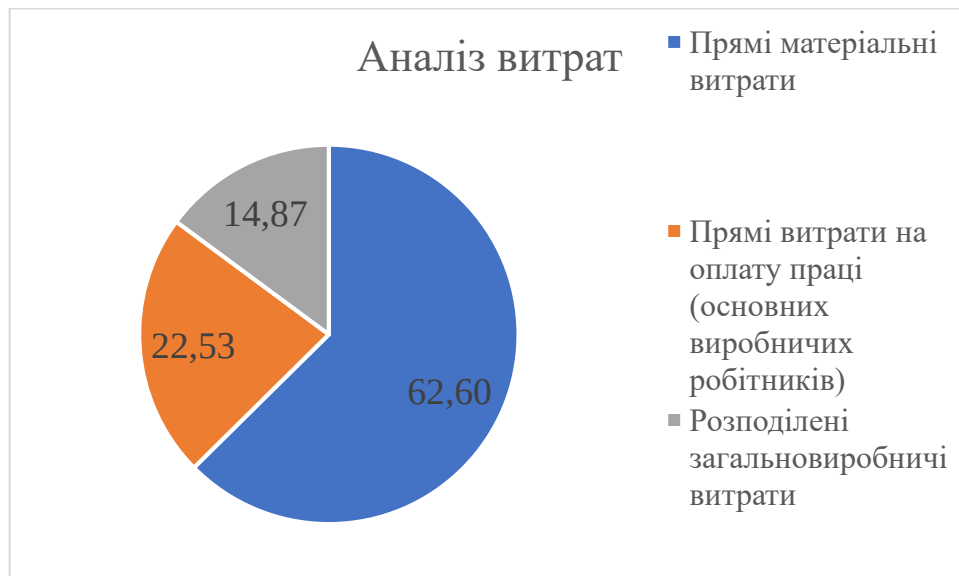
Підставляючи значення, отримуємо: $E = 4309,37 / 3789,97 = 1,14$.

Отримане значення коефіцієнта ефективності свідчить про те, що на кожну гривню вкладених коштів підприємство отримує 1,14 грн прибутку на рік, що є високим показником для виробничих проектів.

Термін окупності інвестицій визначається як обернена величина коефіцієнта ефективності: $T = K / \Pi$, $T = 3789,97 / 4309,37 = 0,88$ року.

Таким чином, термін окупності становить менше одного року, що свідчить про високу інвестиційну привабливість проекту. Додатково оцінюється рівень рентабельності продукції, який, згідно з попередніми розрахунками, становить близько 20 %. Це відповідає середньогалузевим показникам і забезпечує конкурентоспроможність продукції на ринку. Важливим показником є також фондівіддача, яка характеризує ефективність використання основних виробничих фондів і визначається як відношення обсягу реалізації до вартості основних фондів: $F_v = B / K = 25856,23 / 3789,97 = 6,82$ грн/грн.

Це означає, що кожна гривня основних фондів забезпечує 6,82 грн виручки, що свідчить про ефективне використання виробничих ресурсів.



Аналіз отриманих результатів показує, що проект має високі показники економічної ефективності, короткий термін окупності та стабільний рівень рентабельності. Це обумовлено раціональним вибором технологічного обладнання, оптимізацією виробничого процесу, а також ефективною структурою витрат.

Разом з тим, слід враховувати можливі ризики, пов'язані зі змінами цін на сировину, коливанням попиту на продукцію та енергетичними витратами. Для зниження цих ризиків доцільно впроваджувати заходи з оптимізації витрат, диверсифікації асортименту та підвищення якості продукції.

Таким чином, проведена оцінка економічної ефективності підтверджує доцільність реалізації проекту створення цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі», оскільки він забезпечує швидку окупність інвестицій, високий рівень прибутковості та ефективне використання виробничих ресурсів.

4.8 Висновки до розділу 4

У четвертому розділі бакалаврської роботи виконано повний комплекс економічних розрахунків, що дозволяють оцінити ефективність впровадження проектного технологічного процесу виготовлення шаф-прихожих у виробничому цеху ТзОВ «Фортуна-Меблі».

На основі вихідних техніко-економічних даних обґрунтовано річну виробничу програму у кількості 1200 виробів, яка відповідає можливостям виробничого обладнання, площі цеху та організації праці. Визначено склад і вартість основних виробничих фондів, яка становить 3789,97 тис. грн, при цьому найбільшу частку займає високопродуктивне технологічне обладнання, зокрема обробний центр та мембранний прес.

Розрахунок витрат на сировину і матеріали показав, що їх загальна вартість становить 12940,05 тис. грн, що підтверджує високу матеріаломісткість меблевого виробництва. Значну частку витрат формують плитні матеріали та меблева фурнітура. Фонд оплати праці становить 5333,25 тис. грн і характеризується раціональною структурою з переважанням витрат на основних виробничих робітників.

Витрати на електроенергію становлять 585,98 тис. грн, що є типовим для механізованого деревообробного виробництва. Сукупність усіх витрат дозволила визначити виробничу собівартість продукції на рівні 19238,27 тис. грн та повну собівартість 21546,86 тис. грн на річну програму.

Собівартість одного виробу становить приблизно 17,96 тис. грн, а розрахункова ціна реалізації – близько 21,5 тис. грн, що забезпечує рентабельність виробництва на рівні 20 %. Річний обсяг реалізації становить 25856,23 тис. грн, а прибуток підприємства – 4309,37 тис. грн.

Оцінка економічної ефективності показала, що коефіцієнт ефективності капіталовкладень становить 1,14, а термін окупності інвестицій – 0,88 року, що свідчить про високу інвестиційну привабливість проекту. Показник фондоддачі на рівні 6,82 грн/грн підтверджує ефективне використання основних виробничих фондів.

Таким чином, результати економічного обґрунтування підтверджують доцільність впровадження проектного технологічного процесу. Прийняті технічні та організаційні рішення забезпечують раціональне використання ресурсів, конкурентоспроможність продукції та стабільний фінансовий результат діяльності підприємства.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті виконання бакалаврської роботи на тему «Проект технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Фортуна-Меблі» було розроблено комплексне технічне, технологічне, організаційне та економічне обґрунтування створення виробництва корпусних меблів щитової конструкції.

У першому розділі проведено техніко-економічне обґрунтування проекту. Встановлено, що ТзОВ «Фортуна-Меблі» має достатній виробничий потенціал, матеріально-технічну базу та кадрові ресурси для освоєння нового виду продукції – шаф-прихожих. Обґрунтовано доцільність диверсифікації виробництва, що дозволяє зменшити залежність підприємства від одного виду продукції та підвищити його конкурентоспроможність. Визначено, що річна програма у 1200 виробів є реальною та економічно обґрунтованою.

У другому розділі розроблено технологічну частину проекту. Визначено приведену річну програму виробництва, виконано технічний опис виробу, розраховано норми витрат матеріалів та сформовано технологічний процес виготовлення. Запропоновано раціональний технологічний маршрут, що включає операції розкрою, механічної обробки, крайкування, фрезерування фасадів на обробному центрі WWE-500, складання та контролю якості. Визначено склад устаткування (7 одиниць), розраховано його завантаженість та кількість робочих місць. Проведено перевірочний розрахунок виробничої площі, який підтвердив можливість розміщення технологічного процесу у межах існуючого цеху площею 360 м² із коефіцієнтом використання близько 86 %. Розроблено систему внутрішньоцехового транспорту та організацію праці персоналу.

У третьому розділі виконано аналіз умов праці та розроблено заходи з охорони праці та захисту довкілля. Встановлено основні небезпечні та шкідливі фактори виробництва, зокрема механічні, фізичні, хімічні та психофізіологічні. Запропоновано комплекс заходів щодо їх мінімізації, включаючи впровадження систем аспірації, вентиляції, шумозахисту, застосування засобів індивідуального захисту та забезпечення пожежної безпеки. Окремо розроблено заходи екологічного спрямування, що передбачають раціональне використання матеріалів, утилізацію відходів та зниження енергоспоживання.

У четвертому розділі виконано економічне обґрунтування проекту. Визначено вартість основних виробничих фондів у розмірі 3789,97 тис. грн, розраховано витрати на матеріали (12940,05 тис. грн), фонд оплати праці (5333,25 тис. грн) та витрати на електроенергію (585,98 тис. грн). Виробнича собівартість продукції становить 19238,27 тис. грн, а повна собівартість – 21546,86 тис. грн на річну програму. Собівартість одного виробу складає близько 17,96 тис. грн, а ціна реалізації – приблизно 21,5 тис. грн, що забезпечує рентабельність на рівні 20 %. Річний прибуток становить 4309,37 тис. грн, а термін окупності інвестицій – 0,88 року.

Узагальнюючи результати виконаної роботи, слід зазначити, що запропонований технологічний процес є технічно здійсненним, економічно ефективним та відповідає сучасним вимогам меблевого виробництва. Реалізація

проекту дозволить підвищити ефективність використання виробничих ресурсів, розширити асортимент продукції підприємства, забезпечити стабільний фінансовий результат та зміцнити позиції ТзОВ «Фортуна-Меблі» на ринку меблевої продукції.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами виконаної бакалаврської роботи та проведених технічних, технологічних, організаційних і економічних розрахунків сформульовано практичні рекомендації щодо впровадження проекту технологічного процесу виготовлення корпусних меблів на ТзОВ «Фортуна-Меблі».

Першочергово рекомендується впровадити розроблений технологічний процес у межах існуючого виробничого приміщення площею 360 м² із дотриманням запропонованого планування. Це дозволить уникнути додаткових капітальних витрат на будівництво нових приміщень і забезпечить ефективне використання наявних виробничих площ із коефіцієнтом використання близько 86 %.

Доцільно здійснити закупівлю та встановлення визначеного комплексу технологічного обладнання, зокрема обробного центру WWE-500, який є ключовим для виготовлення фасадів із МДФ із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції. Використання цього обладнання забезпечить високу точність обробки, стабільну якість продукції та підвищить конкурентоспроможність виробів.

З метою підвищення ефективності виробництва рекомендується впровадити оптимізовані карти розкрою плитних матеріалів, що дозволить зменшити кількість відходів та знизити матеріаломісткість продукції. Раціональне використання ДСП, МДФ і ДВП є ключовим фактором зниження собівартості виробів.

Рекомендується забезпечити ефективну організацію внутрішньоцехового транспорту шляхом використання рольгангів та ручних візків з підйомною платформою. Це дозволить зменшити фізичне навантаження на працівників, скоротити час переміщення заготовок та підвищити продуктивність праці.

У сфері організації праці доцільно дотримуватись запропонованої структури персоналу (13 осіб), забезпечити чіткий розподіл функцій між працівниками та впровадити систему контролю якості на ключових етапах виробництва. Також рекомендується проводити регулярне навчання персоналу та підвищення кваліфікації.

З метою зниження витрат на енергоресурси доцільно впроваджувати енергозберігаючі заходи, зокрема використання сучасного енергоефективного обладнання, оптимізацію режимів його роботи та застосування LED-освітлення у виробничих приміщеннях.

У галузі охорони праці рекомендується впровадити комплекс заходів, спрямованих на зниження рівня виробничого травматизму, включаючи оснащення обладнання захисними пристроями, організацію системи аспірації та вентиляції, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та дотримання вимог пожежної безпеки.

З екологічної точки зору доцільно організувати систему збору, сортування та повторного використання відходів виробництва, зокрема обрізків плитних матеріалів і деревинного пилу. Це дозволить зменшити негативний вплив на довкілля та частково компенсувати витрати на сировину.

З економічної точки зору рекомендується реалізувати проект у найкоротші терміни, оскільки розрахунки показали високий рівень ефективності: рентабельність виробництва становить близько 20 %, а термін окупності інвестицій – менше одного року. Це створює передумови для подальшого розширення виробництва та збільшення обсягів випуску продукції.

Таким чином, впровадження запропонованих рекомендацій дозволить забезпечити ефективне функціонування виробництва корпусних меблів, підвищити економічні показники діяльності підприємства, покращити умови праці персоналу та знизити екологічне навантаження на довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артемчук В.В., Заяць І.М. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування. Вказівки з розрахунку норм витрат матеріалів у виробництві виробів з деревини. – Львів: НЛТУ України, 1990. – 120 с.
2. Вінтонів І.С., Сопушинський І.М., Тайпінгер А. Деревинознавство: навч. посібник. – Львів: Апріорі, 2007. – 312 с.
3. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: лабораторний практикум. – Львів: НЛТУ України, 2008. – 128 с.
4. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. – Львів: НЛТУ України, ТзОВ «Крайна-ангелят», 2010. – 305 с.
5. Гайда С.В. Матеріали для виготовлення виробів з деревини: навч. посібник. – Львів: ВМС, 2000. – 160 с.
6. Гайда С.В. Методика лабораторних робіт з дисципліни «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2015. – 35 с.
7. Гайда С.В. Методичні вказівки для виконання розрахункових робіт з курсу «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2015. – 44 с.
8. Гайда С.В. Практичні задачі з курсу «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2018. – 44 с.
9. Гайда С.В. Проектування меблевих виробів: навч. посібник. – Львів: НЛТУ України, 2012. – 280 с.
10. Галузеві методичні рекомендації з проектування меблевих підприємств та визначення техніко-економічних показників виробництва.
11. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
14. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
15. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Підприємства деревообробної промисловості.
12. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».
16. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціювання.
13. Довідкові матеріали та відкриті дані про підприємство ТзОВ «Фортуна-Меблі»: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/31363752/
– <https://opendatabot.ua/c/31363752>
14. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
17. ДСН 3.3.6.037-99. Норми виробничого шуму.
15. ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
18. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
16. ДСП 201-97 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць».
19. ДСТУ EN 14322:2018. Плити ламіновані.
17. ДСТУ EN 14749:2019 «Меблі. Побутові та кухонні меблі. Вимоги безпеки та методи випробування».
20. ДСТУ EN 204:2017. Клеї для деревини. Класифікація.
21. ДСТУ EN 527-1:2019. Меблі офісні. Столи. Розміри.
22. ДСТУ EN 527-2:2019. Меблі офісні. Столи. Механічні вимоги.
23. ДСТУ EN 527-3:2019. Меблі офісні. Методи випробувань.
24. ДСТУ EN 622-5:2018. Деревоволокнисті плити.
25. ДСТУ ISO 12100:2015. Безпечність машин. Загальні принципи проектування.
18. ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування».
26. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги.
19. ДСТУ ISO 9001:2015 «Системи управління якістю. Вимоги».
27. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги.
28. ДСТУ ГОСТ 16371:2016. Меблі. Загальні технічні умови.
32. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Гратчасті та м'які вироби. – Київ: КМА, 2011. – 482 с.

33. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Корпусні вироби. – Київ: КМА, 2007. – 387 с.
34. Дячун З.Й. Основи взаємозамінності в конструюванні меблів. – Львів: Афіша, 2002. – 134 с.
20. Дячун З.Й., Бугасенко Я.П. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів. – Львів: НЛТУ України, 1989. – 99 с.
21. Дячун З.Й., Бугасенко Я.П. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів. – Львів: НЛТУ України, 1989. – 99 с.
22. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 № 187/98-ВР (зі змінами).
29. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
23. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ (зі змінами).
30. Закон України «Про охорону праці».
24. Каталоги та технічна документація виробників деревообробного обладнання (В-МАРУ, WWE-500, RS-900, AIR-260, NF-43A).
25. Ковальчук М.І. Економіка підприємства. – Київ: Центр учбової літератури, 2012. – 360 с.
26. Мочерний С.В. Основи економічної теорії. – Київ: Академія, 2004. – 640 с.
31. НАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці під час обробки деревини.
27. НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про забезпечення працівників засобами індивідуального захисту».
28. НПАОП 20.0-1.02-05 «Правила охорони праці для деревообробної промисловості».
29. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства. – Київ: КНЕУ, 2005. – 528 с.
30. Сомар І.В., Сторожук В.М., Соколовський А.А. Охорона праці в деревообробній галузі: методичні вказівки. – Львів: УкрДЛТУ, 2013. – 79 с.
31. Сторожук В.М. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломних робіт. – Львів: НЛТУ України, 2017. – 12 с.
32. Якуба М.М. Методичні вказівки з розробки економічної частини дипломних проектів. – Львів: УАД, 2014. – 52 с.

ДОДАТКИ

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
				Складальні одиниці великі		
			БР.ПВ.ШП.08.00.00.СК	Корпус	1	
			БР.ПВ.ШП.06.00.00.СК	Шухляда мала	1	
			БР.ПВ.ШП.07.00.00.СК	Шухляда велика	2	
			Двері	05.00.01.	2	МДФ
			Накладка мала	06.01.01.	1	МДФ
			Накладка велика	07.01.01.	2	МДФ
			Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП
			Стінка гориз.	02.00.01.	2	ДСП
			Перегородка	03.00.01.	2	ДСП
			Полиця	04.00.01.	2	ДСП
			Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП
			Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП
			Стінка шух.2 бок.	07.02.01.	4	ДСП
			Стінка шух.2 попер.	07.03.01.	4	ДСП
				Деталі		
			Задня стінка	00.00.01.	2	ДВП
			Дно шухляди	00.00.02.	1	ДВП
			Дно шухляди	00.00.03.	2	ДВП

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ШП.06.00.00.СК	Шухляда	1	
				Складальні одиниці		
A 4		1	БР.ПВ.ШП.06.01.00.	Бокова стінка	2	
A 4		2	БР.ПВ.ШП.06.02.00.	Задня стінка	1	
A 4		3	БР.ПВ.ШП.06.03.00.	Передня стінка	1	
A 4		4	БР.ПВ.ШП.06.04.00.	Накладка	1	
				Деталі		
A 4		5	БР.ПВ.ШП.06.00.01.	Дно ДВП – 4	1	
				838 × 450 × 4,0		
				Інші вироби		
				Стяжка гвинтова	2	
				Конфірмат	4	
				Ø 8,5 × 65		
				Шкант Ø 8× 30	4	
				п/м ДСТУ 2695-83		
З м	Лист	№ докум.	Під пис	Дата	БР.ПВ.ШП.06.00.00.СК	
Ррозроб.		Тушніцький Н.Р.				
Перевір.					Шухляда мала	Літера
Прийняв	Гайда С.В.					Лист
						Листів
						1
					НЛТУ України	
					Ст. гр. ДТ-42	

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ШП.06.02.00.СК	Складальна одиниця	1	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ШП. 06.02.01.	Основа		
				ДСП, ДСТУ10632:2009		
				802 × 155 × 18	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ШП. 06.02.02.	Крайка поздовжня		
				Синтетичний рулонний		
				матеріал ПВХ		
				802 × 18 × 0,5	1	
З м	Лист	№ докум.	Підпи с	Дата	БР.ПВ.ШП. 06.02..00.СК	
Розроб.	Тушніцький Н.Р.				Стінка задня шухляди	Літера
Перевір.						Лист
Прийняв	Гайда С.В.					Листів
						1
					НЛТУ України Ст. гр. ДТ-42	

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ШП.06.03.00.СК	Складальна одиниця	1	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ШП.06.03.01.	Основа		
				ДСП, ДСТУ10632:2009		
				802 × 155 × 18	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ШП.06.03.02.	Крайка поздовжня		
				Синтетичний рулонний		
				матеріал ПВХ		
				802 × 18 × 0,5	1	
З м	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПВ.ШП.06.03.00.СК	
Розроб.	Тушніцький Н.Р.				Стінка передня шухляди	Літера
Перевір.						Лист
Прийняв	Гайда С.В.					Листів
						1
						1
						НЛТУ України
						Ст. гр. ДТ-42

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Назва	Кількість	Примітка
				<u>Документація</u>		
		1	В-т форматно-розкрійний	B-MAPU	1	
		2	Верстат личкувальний	DIPRA-5	1	
		3	Верстат сверд-присадний	NF-43A	1	
		4	Обробний центр	WWE-500	1	
		5	Верстат клейовий	RS-900	1	
		6	Прес мембранний	AIR-260	1	
		7	Вайма складальна	AR-ST20	1	
		8	Вхідний контроль	PM	1	
		9	Зняття звисів	PM	1	
		10	Кріплення накладки	PM	1	
		11	Складання корпусу	PM	1	
		12	Монтаж виробу	PM	1	
		13	Контроль якості та пакування	PM	1	
		14	Цеховий візок	PM	1	
					БР.ЛВ.ШП.2026.00.00.00.ПЦ	
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		
Розроб.		Тушніцький Н.Р.				
Перевір.		Гайда С.В.				
					Обладнання цеху	
Н.контр.						
Затверд.						
					Літера	
					Лист	Листів
					НЛТУ України	
					Ст. гр. ДТ-42	

Форма №1 Розрахунок норм витрат деревних матеріалів на виготовлення одного виробу																
Найменування деталей	Позначення деталі за специфікацією	Кількість деталей на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа комплекту деталей в чистоті м³/м²	Розміри заготовок, мм			Стандарт на товщина пиломатеріалів, мм	Об'єм або площа комплекту одиниць заготовок м³/м²	Процент технологічних відходів заготовки П т.в. %	Об'єм або площа комплекту з врахуванням технологічних відходів м³/м²	Процент корисного виходу заготовки при розкрію П к.в. %	Норма витрат деревних матеріалів на комплект одиниць деталей м³/м²
				Довжина	Ширина	Товщина		Довжина	Ширина	Товщина						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Виріб				2150	900	500										
Двері	05.00.01.	2	МДФ	1126	447	18	0,01812	1131	452	18	18	0,01840	2	0,01878	92	0,02041
Накладка мала	06.01.01.	1	МДФ	200	896	18	0,00323	205	901	18	18	0,00332	2	0,00339	92	0,00369
Накладка велика	07.01.01.	2	МДФ	402	896	18	0,01297	407	901	18	18	0,01320	2	0,01347	92	0,01464
							0,03431					0,03493		0,03564		0,03874
Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП	2140	478	18	0,03683	2140	478	18	18	0,03683	2	0,03758	92	0,04084
Стінка гориз.	02.00.01.	2	ДСП	864	478	18	0,01487	864	478	18	18	0,01487	2	0,01517	92	0,01649
Перегородка	03.00.01.	2	ДСП	864	478	18	0,01487	864	478	18	18	0,01487	2	0,01517	92	0,01649
Полиця	04.00.01.	2	ДСП	864	460	18	0,01431	864	460	18	18	0,01431	2	0,01460	92	0,01587
							0,08087					0,08087		0,08252		0,08969
Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП	450	155	18	0,00251	450	155	18	18	0,00251	2	0,00256	92	0,00279
Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП	802	155	18	0,00448	802	155	18	18	0,00448	2	0,00457	92	0,00496

Стінка шух.2 бок.	07.02.01.	4	ДСП	450	238	18	0,00771	450	238	18	18	0,00771	2	0,00787	92	0,00855
Стінка шух.2 попер.	07.03.01.	4	ДСП	802	238	18	0,01374	802	238	18	18	0,01374	2	0,01402	92	0,01524
							0,02844					0,02844		0,02902		0,03154
Крайка корпусу	01.00.02.	2	PCV-0,5.	2140	18	0,5	4,280	2220	23	0,5	0,5	4,440	3	4,57732	97	4,719
Крайка корпусу	01.00.03.	4	PCV-0,5.	478	18	0,5	1,912	558	23	0,5	0,5	2,232	3	2,30103	97	2,372
Крайка корпусу	02.00.02.	2	PCV-0,5.	864	18	0,5	1,728	944	23	0,5	0,5	1,888	3	1,94639	97	2,007
Крайка корпусу	02.00.03.	0	PCV-0,5.	478	18	0,5	0,000	558	23	0,5	0,5	0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	03.00.02.	2	PCV-0,5.	864	18	0,5	1,728	944	23	0,5	0,5	1,888	3	1,94639	97	2,007
Крайка корпусу	03.00.03.	0	PCV-0,5.	478	18	0,5	0,000	558	23	0,5	0,5	0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	04.00.02.	2	PCV-0,5.	864	18	0,5	1,728	944	23	0,5	0,5	1,888	3	1,94639	97	2,007
Крайка корпусу	04.00.03.	4	PCV-0,5.	460	18	0,5	1,840	540	23	0,5	0,5	2,160	3	2,22680	97	2,296
							13,216					14,496		14,944		15,407
Крайка шухляд	06.02.02.	2	PCV-0,5.	450	18	0,5	0,900	530	23	0,5	0,5	1,060	3	1,09278	97	1,127
Крайка шухляд	06.02.03.	2	PCV-0,5.	155	18	0,5	0,310	235	23	0,5	0,5	0,470	3	0,48454	97	0,500
Крайка шухляд	06.03.02.	2	PCV-0,5.	802	18	0,5	1,604	882	23	0,5	0,5	1,764	3	1,81856	97	1,875
Крайка шухляд	06.03.03.	0	PCV-0,5.	155	18	0,5	0,000	235	23	0,5	0,5	0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка шухляд	07.02.02.	4	PCV-0,5.	450	18	0,5	1,800	530	23	0,5	0,5	2,120	3	2,18557	97	2,253
Крайка шухляд	07.02.03.	4	PCV-0,5.	238	18	0,5	0,952	318	23	0,5	0,5	1,272	3	1,31134	97	1,352
Крайка шухляд	07.03.02.	4	PCV-0,5.	802	18	0,5	3,208	882	23	0,5	0,5	3,528	3	3,63711	97	3,750
Крайка шухляд	07.03.03.	0	PCV-0,5.	238	18	0,5	0,000	318	23	0,5	0,5	0,000	3	0,00000	97	0,000

							8,774					10,214		10,530		10,856
Прасть-крайки	05.00.02.	2	PCV-1,0.	1162	483	1	2,324	1242	563	1	1	2,484	3	2,561	97	2,640
Прасть-крайки	06.00.02.	1	PCV-1,0.	236	932	1	0,236	316	1012	1	1	0,316	3	0,326	97	0,336
Прасть-крайки	07.00.02.	2	PCV-1,0.	438	932	1	0,876	518	1012	1	1	1,036	3	1,068	97	1,101
Задня стінка	00.00.01.	1	ДВП	2132	892	4	0,00761	2212	892	4	4	0,00789	2	0,00805	90	0,00895
Дно шухляди	00.00.02.	1	ДВП	838	450	4	0,00151	918	450	4	4	0,00165	2	0,00169	90	0,00187
Дно шухляди	00.00.03.	2	ДВП	838	450	4	0,00302	918	450	4	4	0,00330	2	0,00337	90	0,00375
ДВП товщ. 4,0мм							0,01213					0,01285		0,01311		0,01457
ДСПлам 18,0мм							0,10931					0,10931		0,11154		0,12124
PCV-0,5.							21,990					24,710		25,474		26,262
PCV-1,0.							3,436					3,836		3,955		4,077
МДФ, 18,0мм							0,01812					0,01840		0,01878		0,02041

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

Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів, м³				Розкрій деревинних матеріалів, м³			Технологічні і відходи, м³		Обробка чорнових заготовок, м³				Обробка чистових заготовок, м³				Всього відходів на 1000 виробів, м³			
	Об'єм деревинних матеріалів	Об'єм заготовок з урахуванням технологічних 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	14,57	13,11	12,85	12,13	1,46	1,24	0,22	0,26	0,26	0,72	0,14	0,07	0,50	0,58	0,00	0,58	0,00	3,02	1,64	0,87	0,50
ДСП лам.	121,24	111,54	109,31	109,31	9,70	8,24	1,45	2,23	2,23	0,00	0,00	0,00	0,00	4,85	0,00	4,85	0,00	16,78	10,48	6,30	0,00
PCV-0,5.	0,24	0,23	0,23	0,20	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00
PCV-1,0.	3,26	3,16	3,07	2,75	0,10	0,10	0,00	0,09	0,09	0,32	0,32	0,00	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00	0,64	0,64	0,00	0,00
МДФ, 18,0мм	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Разом:	136,05	124,89	122,39	121,64	11,16	9,49	1,67	2,50	2,50	0,74	0,74	0,00	0,00	5,44	0,01	5,43	0,00	19,85	12,17	7,18	0,50
На програму	1200,00																	23,82	14,60	8,61	0,60

Форма №5. Розрахунок площі поверхонь, на які наноситься клей												
Найменування клеєвого матеріалу, ДСТТУ, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування деталей, що личкуються і склеюються	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Кількість деталей у виробі, шт	Кількість поверхонь в деталі, що склеюються, шт	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площа поверхонь, на які наноситься клей, м2			
							Довжина	Ширин	Всього на виріб	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клей ПВА-95В	Холодний	Вручну	Шкант	ДСП	36	1	18	25	0,016			0,01620
												0,01620
Клей Pur-110А.	Холодний	Валик	Двері	МДФ	2	1	1162	483	1,122			1,12249
Клей Pur-110А.	Холодний	Валик	Двері	МДФ	1	1	236	932	0,220			0,21995
Клей Pur-110А.	Холодний	Валик	Двері	МДФ	2	1	438	932	0,816			0,81643
												2,15888

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

Найменування клеєвих матеріалів, ДСТ, ТУ, марка	Одиниця виміру	Спосіб нанесення	Спосіб склеювання	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Група складності поверхні	Площа склеювання	Норматив витрат клеєвого матеріалу, кг/м ²	Норма витрат клеєвого матеріалу на виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клей ПВА-95В	кг/м ²	Холодний	Вручну	тв.л.п.	3	0,01620	0,27600	0,00447
Клей Puf-110А.	кг/м2	Холодний	Валик	МДФ	III	2,15888	0,23400	0,50518

Форма №15. Розрахунок норм витрат фурнітури та інших купованих деталей і вузлів									
Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ДСТУ	Габаритні розміри, мм			Площа деталей, м ²	Коефіцієнт технологічних витрат	Норматив витрат на виріб шт./м ²
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шкант Ø 8 × 30	36	бук	Каталог BLUM	30	8	8	0,00024	1,01	36,36
Стяжка ексцент. 59 × 15	16	метал	Каталог BLUM	59	15	6	0,00089	1,01	16,16
Завіси 96 × 25	6	метал	Каталог BLUM	84	25	13	0,00210	1,01	6,06
Ручки 400 × 28	8	пластм	Каталог BLUM	400	28	28	0,01120	1,01	8,08
Опори 30 × 10	4	пластм	Каталог BLUM	30	10	12	0,00030	1,01	4,04
Полицетримачі Ø 4 × 20	8	метал	Каталог BLUM	20	4	4	0,00008	1,01	8,08
Напрямні 450 × 24	3	метал	Каталог BLUM	450	24	14	0,01080	1,01	3,03

Форма 16. Розрахунок норм витрат металевих виробів

Найменування вузлів і видів робіт	Найменування металевих виробів	Стандарт на металеві вироби	Розміри металевих виробів, мм		Кількість, шт.		Вага 1000 шт. згідно ДСТУ, кг.	Вага металевих виробів на виріб, кг.	Коефіцієнт враховуючи процент технологічних відходів	Норма витрат металевих виробів на виріб
			довжина	діаметр	на вузол	на виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дно шухляд	Шурупи Ø 2,5 × 16	1145-80.	16	2,5	20	60	0,779	0,0467	1,05	0,0491
Стінка задня	Шурупи Ø 2,5 × 13	1145-80.	13	2,5	56	112	10,651	1,1929	1,05	1,2526
Гвинт ручка	Гвинт Ø 4 × 35	Каталог	35	4	2	16	0,968	0,0155	1,05	0,0163
Завіси дверей	Шурупи Ø 3,5 × 16	1145-80	16	3,5	3	24	0,829	0,0199	1,05	0,0209
Стінка задня	Шайба Ø 5,5 × 2	1285-80	2	5,5	56	112	0,418	0,0468	1,05	0,0492

Форма №17. Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб					
Програма виробництва				1 200	
№	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	ДСТ, ТУ або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрата матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	ДВП товщ. 4.0мм	м ³ .	2695-83.	0,0146	17,482
2	ДСПлам 18,0мм	м ³	10632:2014	0,1212	145,486
3	PCV-0,5.	м.п.	13-617-81	26,2621	31514,507
4	PCV-1,0.	м.п.	13-617-81	4,0769	4892,337
5	МДФ, 18,0мм	м3	13-617-82	0,0204	24,495
6	Клей ПВА-95В	кг	18992-80	0,0045	5,365
7	Клей Руг-110А.	кг	4976-83	0,5052	606,212
8	Шкант Ø 8 × 30	шт	ОН 08.103-65	36,3600	43632,000
9	Стяжка ексцент. 59 × 15	шт	Каталог	16,1600	19392,000
10	Завіси 96 × 25	шт	Каталог	6,0600	7272,000
11	Ручки 400 × 28	шт	Каталог	8,0800	9696,000
12	Опори 30 × 10	шт	Каталог	4,0400	4848,000
13	Полицетримачі Ø 4 × 20	шт	Каталог	8,0800	9696,000
14	Напрявні 450 × 24	шт	Каталог	3,0300	3636,000
15	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	1145-80.	16,1600	19392,000
16	Шурупи Ø 2,5 × 13	кг	1145-80.	6,0600	7272,000
17	Гвинт Ø 4 × 35	кг	Каталог	8,0800	9696,000
18	Шурупи Ø 3,5 × 16	кг	1145-80	4,0400	4848,000
19	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	1285-80	8,0800	9696,000

	2.5. Розрахунок норма часу на виконання операцій											
	Визначення продуктивності верстату для розкрою плит						2		В-МАРУ	85		
	Продуктивність даного верстату з підрізною пилкою визначаємо виходячи із змінної продуктивності м ² - черех розкладання плит											
										Довж	Шир	Площа
		Пзм.=	83,10	шт./зм.		Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП	2140	478	2,05
		Пзм.=	205,82	шт./зм.		Стінка гориз.	02.00.01.	2	ДСП	864	478	0,83
		Пзм.=	205,82	шт./зм.		Перегородка	03.00.01.	2	ДСП	864	478	0,83
		Пзм.=	213,87	шт./зм.		Полиця	04.00.01.	2	ДСП	864	460	0,79
		Пзм.=	168,88	шт./зм.		Двері	05.00.01.	2	МДФ	1126	447	1,01
		Пзм.=	948,66	шт./зм.		Накладка мала	06.01.01.	1	МДФ	200	896	0,18
		Пзм.=	235,99	шт./зм.		Накладка велика	07.01.01.	2	МДФ	402	896	0,72
		Пзм.=	1218,64	шт./зм.		Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП	450	155	0,14
		Пзм.=	683,77	шт./зм.		Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП	802	155	0,25
		Пзм.=	396,83	шт./зм.		Стінка шух.2 бок.	07.02.01.	4	ДСП	450	238	0,43
		Пзм.=	222,66	шт./зм.		Стінка шух.2 попер.	07.03.01.	4	ДСП	802	238	0,76
		Пзм.=	89,39	шт./зм.		Задня стінка	00.00.01.	1	ДВП	2132	892	1,90
		Пзм.=	450,81	шт./зм.		Дно шухляди	00.00.02.	1	ДВП	838	450	0,38
		Пзм.=	225,40	шт./зм.		Дно шухляди	00.00.03.	2	ДВП	838	450	0,75
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	693,18	с.		Стінка верт.						
		t _{н.ч.}	279,86	с.		Стінка гориз.						
		t _{н.ч.}	279,86	с.		Перегородка						
		t _{н.ч.}	269,32	с.		Полиця						
		t _{н.ч.}	341,07	с.		Двері						
		t _{н.ч.}	30,36	с.		Накладка мала						
		t _{н.ч.}	244,08	с.		Накладка велика						
		t _{н.ч.}	47,27	с.		Стінка шух.1 бок.						
		t _{н.ч.}	84,24	с.		Стінка шух.1 попер.						

		t _{н.ч.}	290,30	с.		Стінка шух.2 бок.						
		t _{н.ч.}	517,39	с.		Стінка шух.2 попер.						
		t _{н.ч.}	322,18	с.		Задня стінка						
		t _{н.ч.}	63,89	с.		Дно шухляди						
		t _{н.ч.}	255,54	с.		Дно шухляди						
			3718,54									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	3718,54	с.									
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	1032,93		верс. год.								
Визначення продуктивності лінії для личкування крайок щитів									DIPRA-5			
			$P_{зм.} = T_{зм.} * U * K_d * K_m * K_k / (I + \Delta)$			шт/зм.						
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;			U-швидкість подачі, м/хв.;			Δ - величина розриву, 300 мм.						
K _д -коефіцієнт використання робочого дня 0,95;												
K _м -коефіцієнт використання машинного часу 0,95;												
K _к -коефіцієнт ковзання заготовки 0,9...												
I-довжина заготовки, м .									мм	м		
	P _{зм.}	134,56	шт./зм.		Крайка корпусу	01.00.02.	2	PCV-0,5.	2140	2,14		
	P _{зм.}	422,01	шт./зм.		Крайка корпусу	01.00.03.	4	PCV-0,5.	478	0,478		
	P _{зм.}	282,06	шт./зм.		Крайка корпусу	02.00.02.	2	PCV-0,5.	864	0,864		
	P _{зм.}	422,01	шт./зм.		Крайка корпусу	02.00.03.	0	PCV-0,5.	478	0,478		
	P _{зм.}	282,06	шт./зм.		Крайка корпусу	03.00.02.	2	PCV-0,5.	864	0,864		
	P _{зм.}	422,01	шт./зм.		Крайка корпусу	03.00.03.	0	PCV-0,5.	478	0,478		

	П _{3м.}	282,06	шт./3м.		Крайка корпусу	04.00.02.	2	PCV-0,5.	864	0,864		
	П _{3м.}	432,00	шт./3м.		Крайка корпусу	04.00.03.	4	PCV-0,5.	460	0,46		
	П _{3м.}	437,76	шт./3м.		Крайка шухляд	06.02.02.	2	PCV-0,5.	450	0,45		
	П _{3м.}	721,58	шт./3м.		Крайка шухляд	06.02.03.	2	PCV-0,5.	155	0,155		
	П _{3м.}	297,93	шт./3м.		Крайка шухляд	06.03.02.	2	PCV-0,5.	802	0,802		
	П _{3м.}	721,58	шт./3м.		Крайка шухляд	06.03.03.	0	PCV-0,5.	155	0,155		
	П _{3м.}	437,76	шт./3м.		Крайка шухляд	07.02.02.	4	PCV-0,5.	450	0,45		
	П _{3м.}	610,26	шт./3м.		Крайка шухляд	07.02.03.	4	PCV-0,5.	238	0,238		
	П _{3м.}	297,93	шт./3м.		Крайка шухляд	07.03.02.	4	PCV-0,5.	802	0,802		
	П _{3м.}	610,26	шт./3м.		Крайка шухляд	07.03.03.	0	PCV-0,5.	238	0,238		
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	428,07	с.									
	t _{н.ч.}	272,98	с.									
	t _{н.ч.}	204,21	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	204,21	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	204,21	с.									
	t _{н.ч.}	266,67	с.									
	t _{н.ч.}	131,58	с.									
	t _{н.ч.}	79,82	с.									
	t _{н.ч.}	193,33	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	263,16	с.									

	t _{н.ч.}	188,77	с.									
	t _{н.ч.}	386,67	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
		2823,68										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум.}	2823,68	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	784,357		верс. год.									
Визначення продуктивності Вайми для складання шухляд							AR-ST20					
			П _{зм.} =T _{зм.} *K _д *m*n/t _ц , шт./зм.									
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
K _д -коефіцієнт використання робочого дня 0,9...0,94;												
n-число проміжків вайми;												
m-кількість виробів, що складаються у ваймі одночасно;												
t _ц -час циклу складання, хв.		32										
	П _{зм.}	42,30	шт./зм.									
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	680,85	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум.}	4085,11	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	1134,752		верс. год.									

	Визначення продуктивності свердлильного верстату для свердління отворів								NF-43A			
				$P_{зм.} = T_{зм.} * 60 * m * K_d * K_m / t$, шт/зм.								
	де $T_{зм.}$ -тривалість зміни, хв.;											
	п-кількість гнізд або отворів у зготовці;											
	K_d -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K_m -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	m -кількість одночасно просвердлюваних у заготовці отворів або гнізд;											
	t-машинний час на виборку гнізд, с.				18							
												отв
		$P_{зм.}$	55,8	шт./зм.		Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП	2140	478	32
		$P_{зм.}$	223,2	шт./зм.		Стінка гориз.	02.00.01.	2	ДСП	864	478	8
		$P_{зм.}$	223,2	шт./зм.		Перегородка	03.00.01.	2	ДСП	864	478	8
		$P_{зм.}$		шт./зм.		Полиця	04.00.01.	2	ДСП	864	460	0
		$P_{зм.}$	81,2	шт./зм.		Двері	05.00.01.	2	МДФ	1126	447	22
		$P_{зм.}$	446,4	шт./зм.		Накладка мала	06.01.01.	1	МДФ	200	896	4
		$P_{зм.}$	446,4	шт./зм.		Накладка велика	07.01.01.	2	МДФ	402	896	4
		$P_{зм.}$	297,6	шт./зм.		Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП	450	155	6
		$P_{зм.}$	297,6	шт./зм.		Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП	802	155	6
		$P_{зм.}$	297,6	шт./зм.		Стінка шух.2 бок.	07.02.01.	4	ДСП	450	238	6
		$P_{зм.}$	297,6	шт./зм.		Стінка шух.2 попер.	07.03.01.	4	ДСП	802	238	6
		$P_{зм.}$		шт./зм.								28
				Визначення норм часу, с								
		$t_{н.ч.}$	1032,26	с.								
		$t_{н.ч.}$	258,06	с.								
		$t_{н.ч.}$	258,06	с.								
		$t_{н.ч.}$		с.								

		t _{н.ч.}	709,68	с.								
		t _{н.ч.}	64,52	с.								
		t _{н.ч.}	129,03	с.								
		t _{н.ч.}	193,55	с.								
		t _{н.ч.}	193,55	с.								
		t _{н.ч.}	387,10	с.								
		t _{н.ч.}	387,10	с.								
			3612,90									
	Визначення норм часу, с											
	T _{сум.}	3612,90	с.									
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів											
		T ₁₀₀₀	1003,58		верс. год.							
	Визначення продуктивності обробного центру						WWE-500					
				$P_{зм} = T_{зм} * U * K_d * K_m * n / I$								
	де T _{зм} -тривалість зміни, хв.;											
	U-швидкість подачі, м/хв.;											
	n-число одночасно обробляємих деталей											
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	l _y -довжина фрезерування, м .											
												довж. Фр.
		P _{зм.}	17,16	шт./зм.		Двері	05.00.01.	2	МДФ	1126	447	6,292
		P _{зм.}	49,27	шт./зм.		Накладка мала	06.01.01.	1	МДФ	200	896	2,192
		P _{зм.}	20,80	шт./зм.		Накладка велика	07.01.01.	2	МДФ	402	896	5,192
		P _{зм.}		шт./зм.								
		P _{зм.}		шт./зм.								
		P _{зм.}		шт./зм.								
		P _{зм.}		шт./зм.								

				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	3355,73	с.								
		t _{н.ч.}	584,53	с.								
		t _{н.ч.}	2769,07	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			6709,33									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	3355,73	с.									
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	932,15		верс. год.								
Визначення продуктивності вакуумного пресу												
									AIR-260			
				$P_{зм} = T_{зм} \cdot 60 \cdot m \cdot K_d \cdot K_m / n_o \cdot t$, шт/зм.								
	де T _{зм} -тривалість зміни, хв.;											
	п-кількість елементів у виробі;											
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	m - кількість одночасно личкованих поверхонь ;			4								
	t-машинний час на вакумне личкування, с.			1250								
												Площа
		P _{зм.}	49,8	шт./зм.		Двері	05.00.01.	2	МДФ	1126	447	1,01
		P _{зм.}	99,5	шт./зм.		Накладка мала	06.01.01.	1	МДФ	200	896	0,18

		П _{зм.}	74,6	шт./зм.		Накладка велика	07.01.01.	2	МДФ	402	896	0,72
		П _{зм.}		шт./зм.								
		П _{зм.}		шт./зм.								
		П _{зм.}		шт./зм.								
		П _{зм.}		шт./зм.								
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	1157,41	с.								
		t _{н.ч.}	289,35	с.								
		t _{н.ч.}	771,60	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			2218,36									
	T _{сум.}	2218,36	с.									
		Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів										
		T ₁₀₀₀	616,21		верс. год.							
Визначення продуктивності верстату для нанесення клею								RS-900				
			П _{зм.} =T _{зм.} *U*K _д *K _м *K _к /(I+Δ)			шт/зм.						
де T _{зм} -тривалість зміни, хв.;												
U-швидкість подачі, м/хв.;			Δ - величина розриву, 300 мм.									
K _д -коефіцієнт використання робочого дня 0,95;												
K _м -коефіцієнт використання машинного часу 0,95;												
K _к -коефіцієнт ковзання заготовки 0,9... 0,95;												
l-довжина заготовки, м .												
											Довжина	
	П _{зм.}	26,13	шт./зм.		Двері	05.00.01.	2	МДФ	1126	447	2,25	

	П _{зм.}	133,38			Накладка мала	06.01.01.	1	МДФ	200	896	0,20	
	П _{зм.}	60,41			Накладка велика	07.01.01.	2	МДФ	402	896	0,80	
	П _{зм.}											
	П _{зм.}											
	П _{зм.}											
	П _{зм.}											
	П _{зм.}											
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	2204,16	с.									
	t _{н.ч.}	215,92	с.									
	t _{н.ч.}	953,52	с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
		3373,60										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум.}	3373,603	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	937,112		верс. год.									
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат												

T''_{1000}	$T_{1000} \cdot (1 + \Pi/100)$, верстатогодини											
де Π - процент технологічних втрат (береться в межах 2...8 % і величина його зменшується при наближенні технологічного процесу до кінця.												
Розраховуємо кількість верстатогодин на задану річну програму												
$T_{пр.} = T''_{1000} \cdot A_{річ.}$			верс. год.									
де $A_{річ.}$ - задана річна програма випуску виробів.												
Визначаємо номінальний фонд часу												
$T_{ном.} = 260 \cdot 8 \cdot n$, год.												
де 260 - кількість робочих днів у році;												
8 - тривалість зміни, год;												
n - кількість змін.												
Визначаємо ефективний фонд часу												
$T_{еф.} = T_{ном.} \cdot (1 + \Pi_v/100)$, год												
де Π_v - відсоток втрат часу на ремонт обладнання.												
Визначаємо розрахункову кількість обладнання												
$\Pi_r = T_{пр.} / T_{еф.}$												
Приймаємо кількість верстатів заокруглюючи до цілого числа, не допускаючи перевантаження верстатів.												
Визначаємо відсоток завантаження верстатів.												
$P_z = (\Pi_r / \Pi_n) \cdot 100\%$												

	Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму										1200	шт
									Таблиця 1			
№ позиції	Назва обладнання	Марка	Потрібна кількість верстатогодин на 1000 виробів,	Технологічні втрати, П, %	Потрібна к-сть верст.год. на 1000 виробів з урахування техн. втрат Т" 1000	Потрібна кількість верстатогодин на річну програму Т _{пр.} , год	Річний номінальний час роботи обладнання Т _{н.}	Витрати робочого часу на обслуговування П, %	Річний ефективний фонд часу роботи обладнання Т _{е.}	Розрахункова кількість обладнання П _{р.}	Прийнята кількість обладнання, П _{п.}	Відсоток завантаження обладнання Р _{з.}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	В-т формат	B-MAPU	1032,93	4	1074,25	1289,09	2000	4	1920	0,671	1	67,14
2	В-т личкув.	DIPRA-5	784,36	4	815,73	978,88	2000	4	1920	0,510	1	50,98
3	В-т присад.	NF-43A	1003,58	2	1023,66	1228,39	2000	4	1920	0,640	1	63,98
4	Обр. центр	WWE-500	932,15	2	950,79	1140,95	2000	4	1920	0,594	1	59,42
5	В-т клейовий	RS-900	937,11	2	955,85	1147,03	2000	3	1940	0,591	1	59,13
6	Прес мембр.	AIR-260	616,21	2	628,54	754,24	2000	3	1940	0,389	1	38,88
7	Вайма	AR-ST20	1134,75	2	1157,45	1388,94	2000	3	1940	0,716	1	71,59
											7	48,50

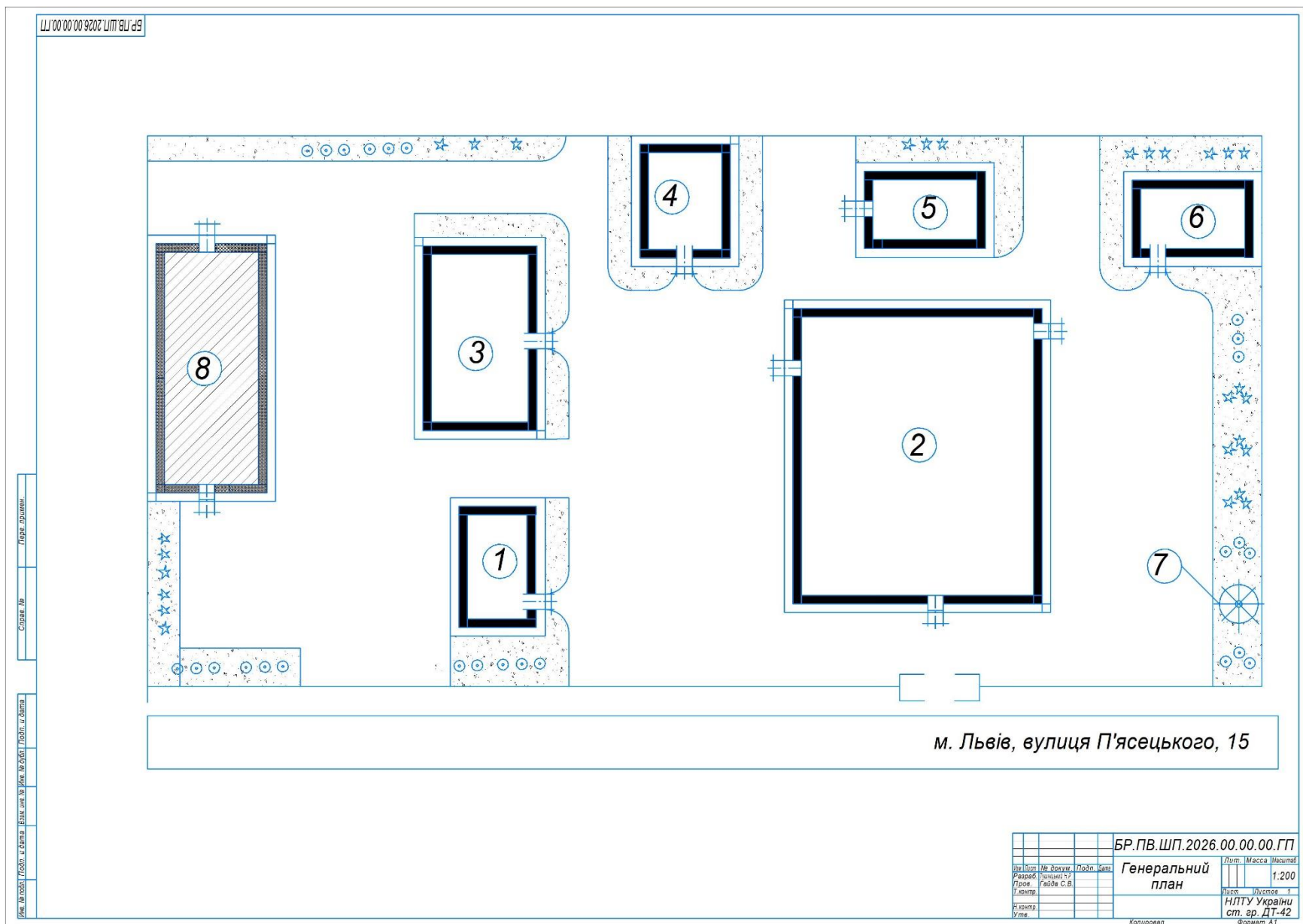
Таблиця 2.2. Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																
№	Обладнання	100,00%			120,00%			150,00%			300,00%			500,00%		
1	B-MAPU	0,67	1	67,14	0,81	2	40,28	1,21	2	60,43	2,42	4	60,43	4,03	6	67,14
2	DIPRA-5	0,51	1	50,98	0,61	1	61,18	0,92	1	91,77	1,84	2	91,77	3,06	4	76,47
3	NF-43A	0,64	1	63,98	0,77	1	76,77	1,15	2	57,58	2,30	3	76,77	3,84	4	95,97
4	WWE-500	0,59	1	59,42	0,71	1	71,31	1,07	2	53,48	2,14	3	71,31	3,57	4	89,14
5	RS-900	0,59	1	59,13	0,71	1	70,95	1,06	2	53,21	2,13	3	70,95	3,55	4	88,69
6	AIR-260	0,39	1	38,88	0,47	1	46,65	0,70	1	69,98	1,40	2	69,98	2,33	3	77,76
7	AR-ST20	0,72	1	71,59	0,86	1	85,91	1,29	2	64,44	2,58	3	85,91	4,30	5	85,91
			7	411,12		8	493,35		12	740,02		20	1480,05		30	2466,75
	Завантаження середнє, %			58,73			61,67			61,67			74,00			82,22

Розрахунок виробничої площі ділянки							
Відомість розрахунку виробничої площі							
			Таблиця				
Назва обладнання	Марка	Кількість	Площа, м²				
			Одиниці	Всього			
1	2	3	4	5			
В-т формат	B-MAPU	1	31,34	31,34	6250	5015	31,34
В-т личкув.	DIPRA-5	1	20,89	20,89	4752	4395	20,89
В-т присад.	NF-43A	1	19,37	19,37	4605	4207	19,37
Обр. центр	WWE-500	1	26,11	26,11	6589	3963	26,11
В-т клейовий	RS-900	1	14,84	14,84	4298	3452	14,84
Прес мембр.	AIR-260	1	24,72	24,72	6589	3751	24,72
Вайма	AR-ST20	1	8,03	8,03	2963	2711	8,03
				145,29			145,30

Таблиця 3. - Зведена відомість обладнання										
№п/п	Назва обладнання, тип, марка	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Потужність електродвигунів, кВт		Маса, т		Кількість
			довжина	ширина	висота	одиниці	всього	одиниці	всього	
1	В-т формат	В-МАРУ	5000	4000	1150	6,52	6,52	4,15	4,15	1
2	В-т личкув.	DIPRA-5	4850	1850	1650	3,95	3,95	0,56	0,56	1
3	В-т присад.	NF-43A	3200	2100	1850	4,15	4,15	0,69	0,69	1
4	Обр. центр	WWE-500	4800	3200	1950	8,35	8,35	1,83	1,83	1
5	В-т клейовий	RS-900	2000	1200	1100	2,20	2,20	0,65	0,65	1
6	Прес мембр.	AIR-260	5800	2200	2200	10,25	10,25	1,77	1,77	1
7	Вайма	AR-ST20	3750	1850	1950	2,85	2,85	0,53	0,53	1
	Разом					38,27	38,27	10,18	10,18	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	К _о	К _з			К _п	cos	tg	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА		
В-т формат	B-MAPU	6,52	6,52	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,7	1,02	4,16	4,24	5,94	1289,1	5362,5
В-т личкув.	DIPRA-5	3,95	3,95	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,52	3,36	4,20	978,9	2466,9
В-т присад.	NF-43A	4,15	4,15	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,65	1,169	2,65	3,10	4,07	1228,4	3252,5
Обр. центр	WWE-500	8,35	8,35	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	5,33	7,10	8,88	1140,9	6078,4
В-т клейовий	RS-900	2,20	2,20	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,55	1,518	1,40	2,13	2,55	1147,0	1610,0
Прес мембр.	AIR-260	10,25	10,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	6,54	8,72	10,90	754,2	4932,5
Вайма	AR-ST20	2,85	2,85	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,82	2,42	3,03	1388,9	2525,6
Пневмотранспортна	1	3,25	3,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,07	2,76	3,46	1138,9	2361,6
Компресор	1	3,56	3,56	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,7	1,02	2,76	2,81	3,94	1200,0	3309,7
Вентилятор	1	4,31	4,31	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,8	0,75	3,34	2,50	4,17	1228,4	4101,7
		49,39	49,39						0,7	1,035	32,59	39,16			36001,5

Таблиця 5.3. - Рорахунок річного споживання освітлювальної електроенергії									
Назва приміщень, об'єктів	Кількість світильників(шт), або площа приміщення, (м.кв)	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Розрахункова активна (максимальна) потужність Р, кВт	Річна розрахункова кількість годин роботи освітлювального навантаження Тр, год	Річне споживання електроенергії на освітлення W, кВтгод
		одного світильника, або питома витрата електроенергії, Вт	Всього, кВт	Ко		Кп			
Цех	270	20	5,4	0,75	0,95	0,79	4,263	310	1321,6
ВТК	40	20	0,8	0,75	0,95	0,79	0,632	310	195,8
Побутові приміщення	25	15	0,375	0,75	0,95	0,79	0,296	310	91,8
Складські приміщення	25	5	0,125	0,75	0,95	0,79	0,099	310	30,6
Разом	360						5,289		1639,7
Аварійне освітлення (13 %)									164,0

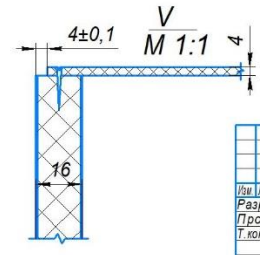
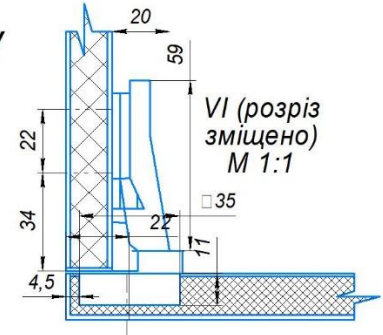
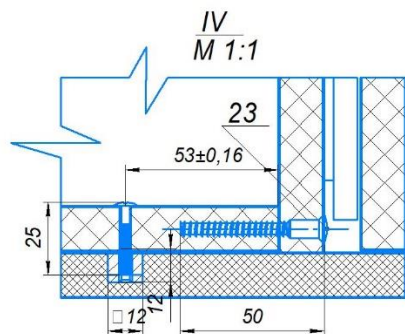
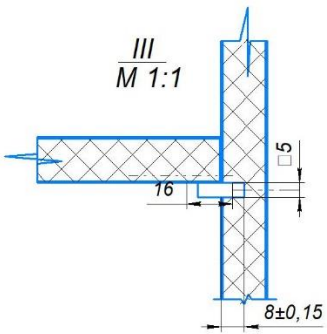
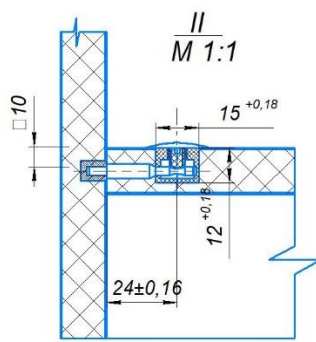
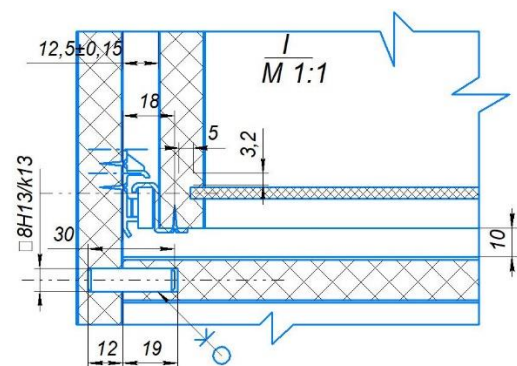
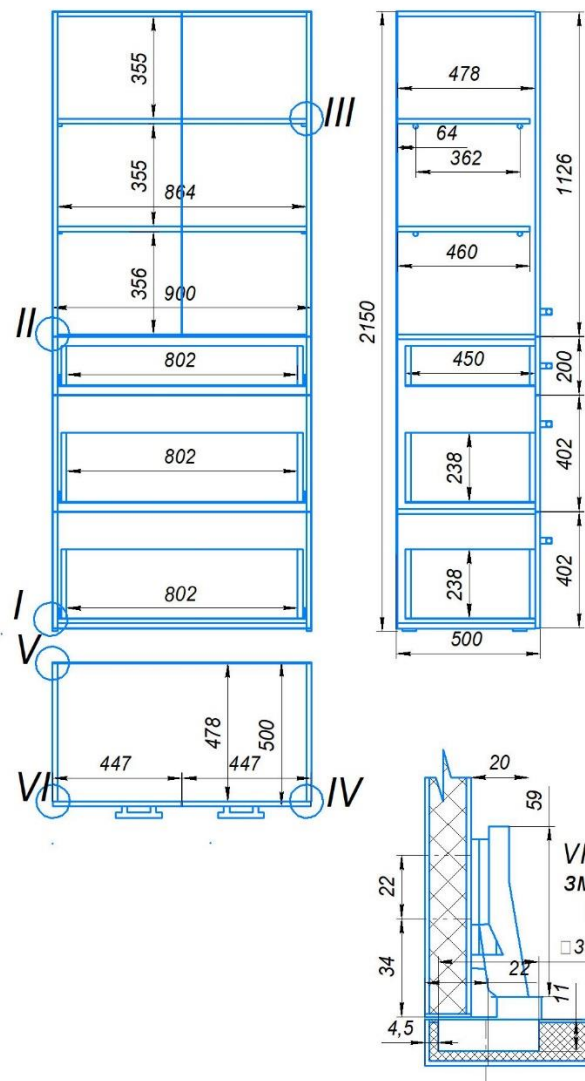


БР.ПВ.ШП.2026.00.00.00.СК

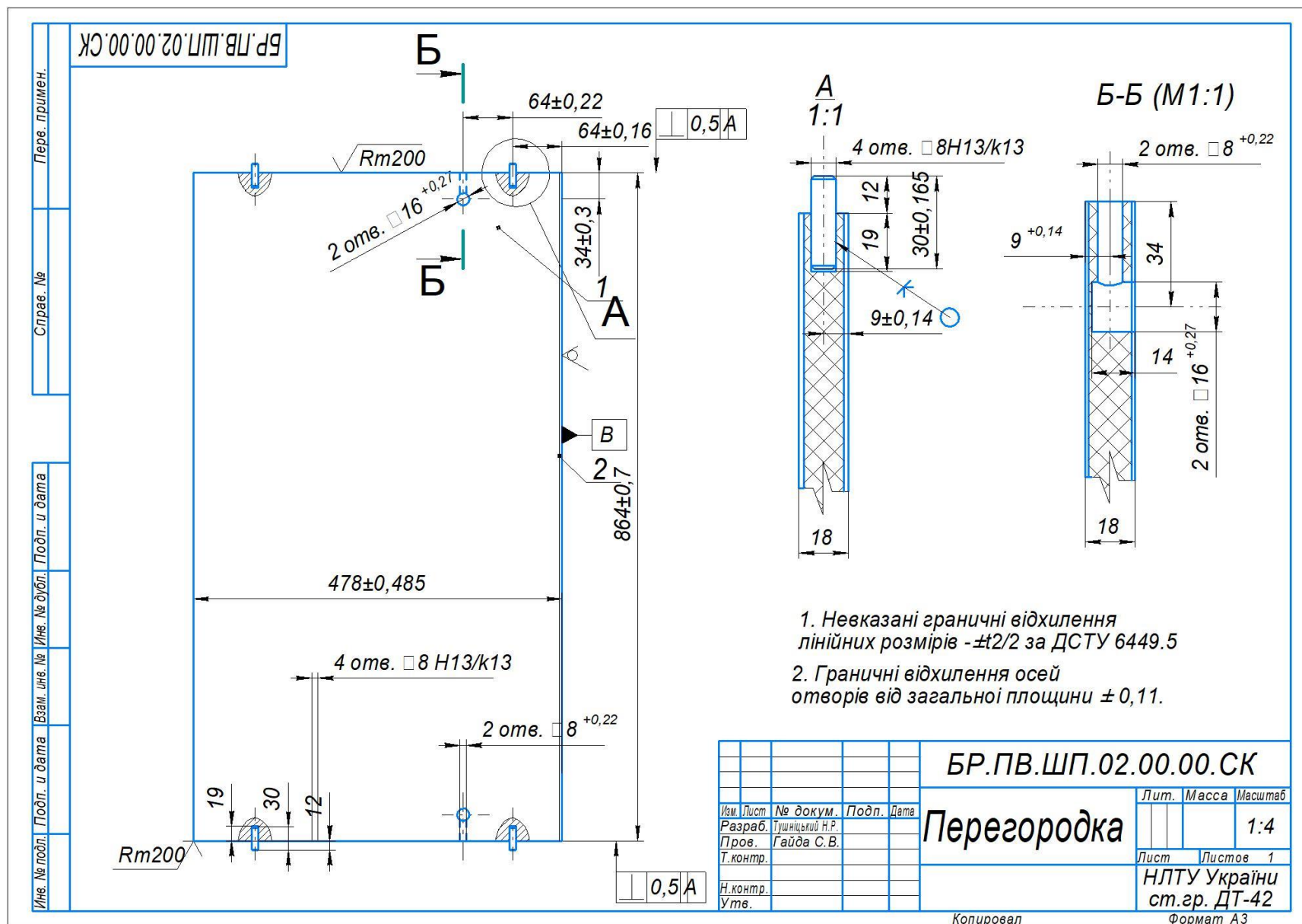
Справа №

Перед примен.

Лист № докум. Подп. и дата



БР.ПВ.ШП.2026.00.00.00.СК				Лит. Масса Масштаб		
Лист	№ докум.	Подп.	Дата			1:2
Разраб.	Гайдос С.В.					
Пров.	Гайдос С.В.					
Т. контр.						
Н. контр.						
Уте.						
Шафа для прихожой				Лист Листов 1		
Складальне креслення				НЛТУ України ст. гр.ДТ-42		
Копировал				Формат А2		



БР.ПВ.ШП.07.03.01.СК

Перв. примен.

Справ. №

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

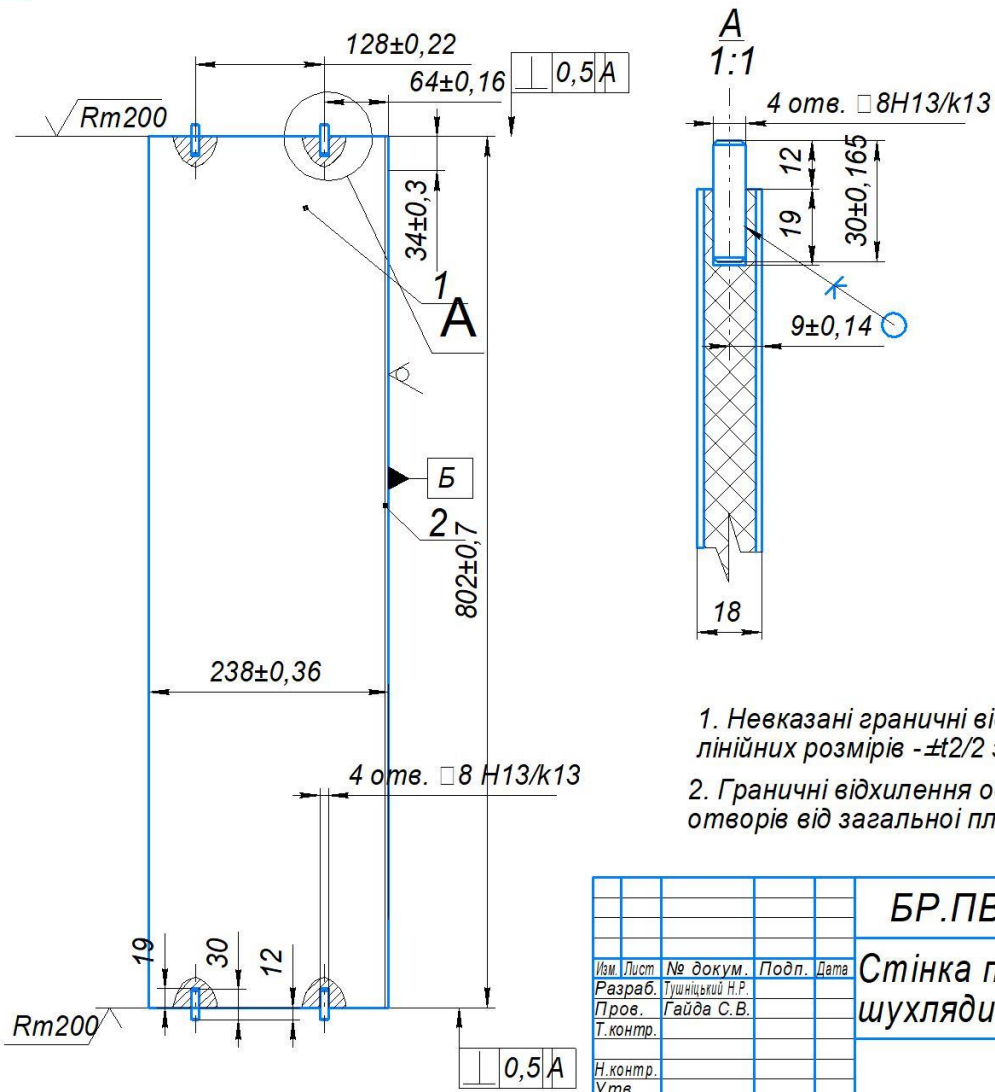
Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

Изм. №

Подп. и дата

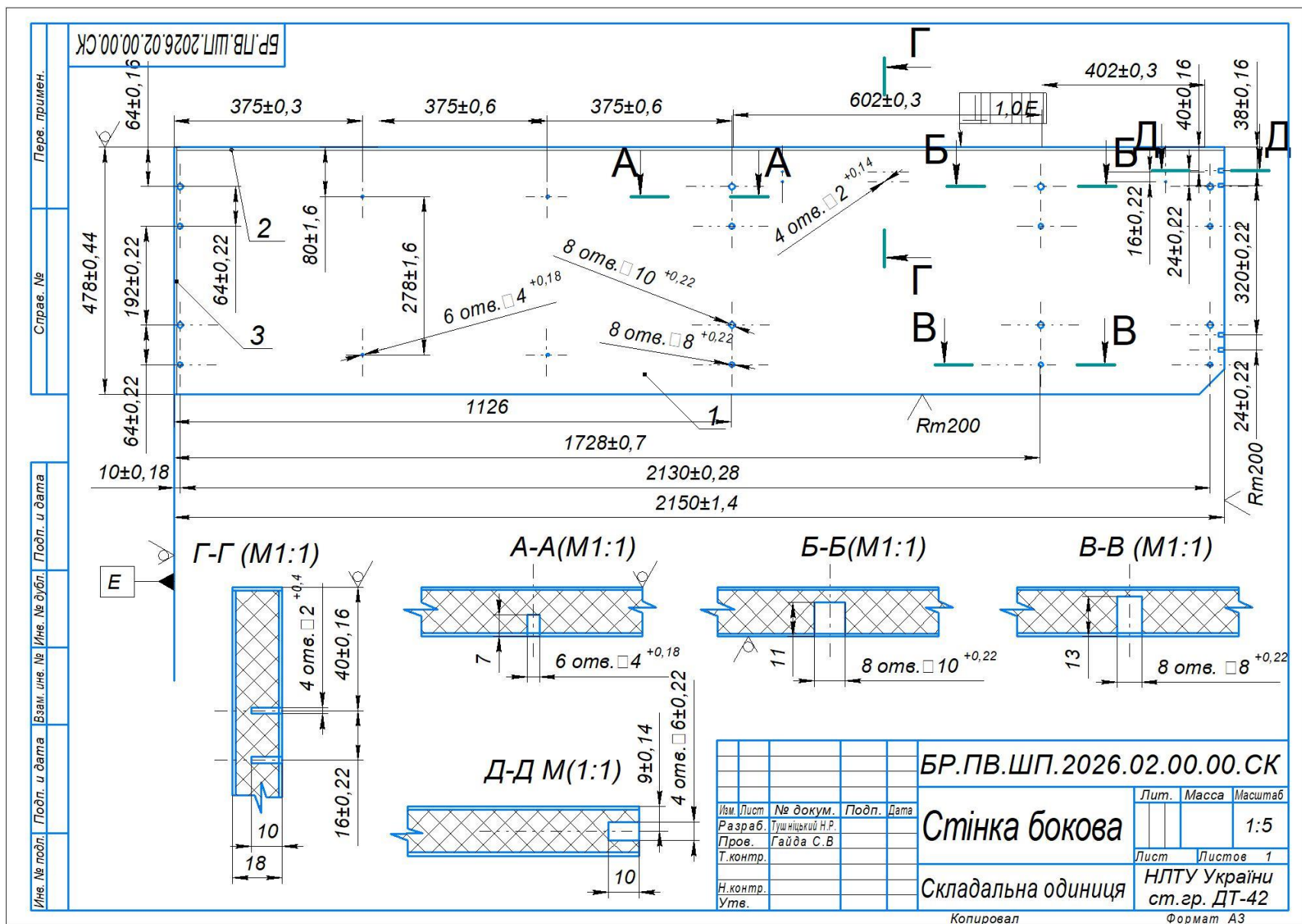


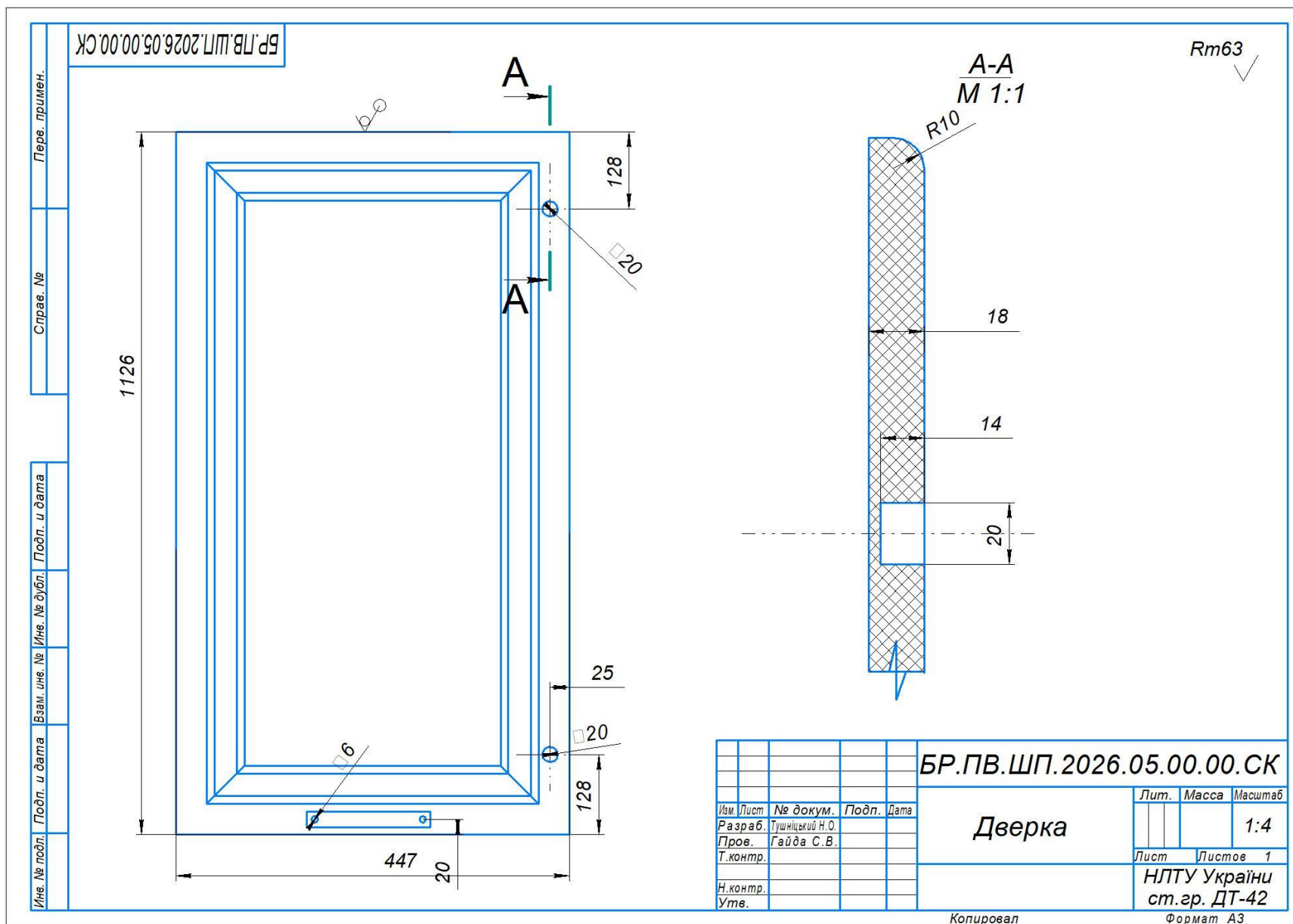
1. Невказані граничні відхилення лінійних розмірів $\pm 2/2$ за ДСТУ 6449.5
2. Граничні відхилення осей отворів від загальної площини $\pm 0,11$.

БР.ПВ.ШП.07.03.01.СК				Стінка передня шухляди великої		
Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Маса	Масштаб
Разраб.	Тушницький Н.Р.					1:4
Пров.	Гайда С.В.					
Т. контр.						
Н. контр.						
Утв.						

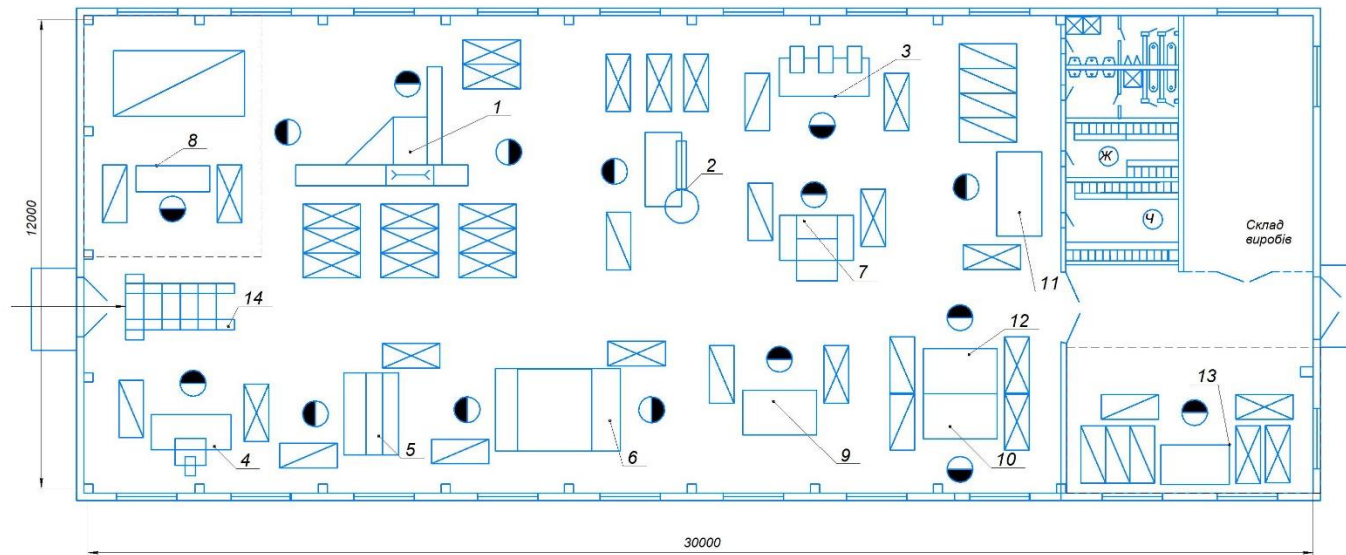
Копировал

Формат А3





БР.ПВ.ШП.00.00.00.ПЦ.



БР.ПВ.ШП.00.00.00.ПЦ.				Лист		Масштаб
План цеху				1:50		
проектного				Лист		Листов 1
НІЛТУ України				ст. гр. ДТ-42		
Формат А1				Копіював		

Технологічний маршрут виготовлення ШАФИ ДЛЯ ПРИХОЖОЇ

[illegible]

**Відгук наукового керівника
на бакалаврську кваліфікаційну роботу
студента четвертого курсу, групи ДТ-42
Тушніцького Назара Робертовича**

**На тему: Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення
меблевих виробів на ТзОВ «Фортуна-Меблі»**

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

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

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

Враховуючи висловлене, вважаю, що бакалаврська робота **Тушніцького Назара Робертовича Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Фортуна-Меблі»»,** поданої на здобуття першого ступеня вищої освіти за рівнем отриманих результатів, змістом та обсягом є закінченою кваліфікаційною працею, в якій отримані експериментальні та практичні результати, а її автор, **Тушніцький Назар Робертович** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Бакалавр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Відмінно»

Керівник:

проф. Гайда С.В..