

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

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра на тему :
**Проект технологічного процесу виготовлення меб-
левих виробів на ТзОВ «Добрі Меблі»**

Виконав: студент четвертого курсу, групи ДТз-41
Мішенін Олександр Сергійович
Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

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

Рецензент: к.техн.наук.доц. Череню Д.Б.

Львів – 2026

Національний лісотехнічний університет України

Навчально-науковий інститут
деревообробних технологій і дизайну

Кафедра технологій меблів і 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

Мішеніну Олександрю Сергійовичу

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

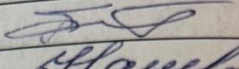
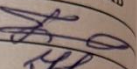
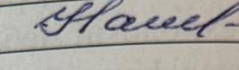
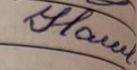
Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2025 рік. Продукція підприємства із цінами. План цеху з існуючим устаткуванням. Основний виріб (фотографії, брошури, креслення, специфікація, технічний опис). Відомості з охорони праці та економіки.

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:

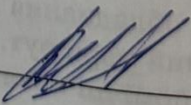
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		
Економічний	Доц. Наливайко Н.Я.		

7. Дата видачі завдання _____ 02.02.2026 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент:  студ. Мішенін Олександр Сергійович

Керівник роботи:  проф. Гайда С.В.

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 «Добрі Меблі»	9
1.2 Опис компанії ТзОВ «Добрі Меблі»	10
1.3 Особливості виробничої діяльності компанії ТзОВ «Добрі Меблі»	11
1.4 Планування та розширення виробничих потужностей підприємства ТзОВ «Добрі Меблі»	12
1.5 Виробнича потреба щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі»	13
1.6 Техніко-економічне обґрунтування щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі»	14
1.7 Завдання щодо створення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі»	16
1.8 Висновки до розділу 1	17
РОЗДІЛ 2	18
ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	18
2.1 Приведена річна програма та її обґрунтування і розрахунок щодо випуску тумб для спальні	18
2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу	19
2.3 Визначення норм витрат на прийнятий виріб та на річну програму	21
2.4 Проєктування технологічного процесу за розрахованим обладнанням	23
2.5 Визначення числа одиниць та видів устаткування і робочих місць та їх завантаженість	24
2.6 Перевірочний розрахунок виробничої площі існуючої споруди під проєктування технологічного процесу	25
2.7 Технологічний маршрут та організація технологічного процесу	26
2.8 Транспорт в цеху (рольгангів і візків з підйомною платформою)	27
2.9 Виробничий персонал в цеху (біля верстатів та біля робочих місць)	28
2.10 Висновки до розділу 2	29

Розділ 3.	31
ОХОРОНА ПРАЦІ	31
3.1 Аналіз охорони праці, техніки безпеки та інших пов'язаних проблемних питань виробничої діяльності на підприємстві	31
3.2 Пропозиції щодо охорони праці з позиції впровадження проекту цеху з виробництва корпусних меблів	32
3.3 Міроприємства щодо екології, покращення умов праці, захисту довкілля та під час виробничої діяльності в цеху з виробництва корпусних меблів	34
3.4 Висновки до розділу 3	35
Розділ 4.	36
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	36
Вступ	36
4.1 Основні техніко-економічні показники та вихідні дані	37
4.2 Розрахунок вартості основних фондів та технологічного обладнання	38
4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів	40
4.4 Розрахунок фонду оплати праці та його вплив на собівартість продукції	42
4.5 Розрахунок витрат на електроенергію	43
4.6 Калькуляція собівартості продукції та визначення техніко-економічних показників	44
4.7 Оцінка економічної ефективності проекту та термін окупності інвестицій	46
4.8 Висновки до розділу 4	47
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	49
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА НОРМАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	53
Відгук наукового керівника	102

АНОТАЦІЯ

У бакалаврській роботі виконано розроблення проєкту технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Добрі Меблі». Об'єктом дослідження є виробнича діяльність підприємства меблевої галузі, предметом – технологічний процес виготовлення тумб для спальні з овальною кришкою з використанням вставного фасаду з MDF-плит товщиною 18 мм із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції.

У роботі проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності створення цеху з виробництва корпусних меблів, проаналізовано виробничу діяльність підприємства та визначено перспективи його розвитку. Розроблено конструкцію виробу, обґрунтовано вибір матеріалів і фурнітури, визначено норми витрат сировини та комплектуючих.

У технологічній частині спроектовано технологічний процес виготовлення виробу, визначено склад обладнання, його завантаженість та організацію виробничого процесу. Проведено розрахунок виробничої площі, внутрішньоцехового транспорту та чисельності персоналу.

У розділі охорони праці проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, розроблено заходи щодо покращення умов праці, зниження виробничого травматизму та захисту довкілля.

В економічній частині визначено основні техніко-економічні показники, виконано розрахунок вартості основних фондів, витрат на матеріали, фонд оплати праці, енергетичних витрат та собівартості продукції. Оцінка економічної ефективності показала, що при річному обсязі виробництва 2000 виробів підприємство може отримати прибуток 6,4 млн грн при рентабельності 25% та терміні окупності інвестицій 4 роки.

Отримані результати підтверджують технічну доцільність і економічну ефективність впровадження проєкту.

Ключові слова: корпусні меблі, технологічний процес, меблеве виробництво, MDF, собівартість, ефективність, деревообробка, виробничий процес, фурнітура, економічне обґрунтування.

ABSTRACT

The bachelor thesis presents the development of a technological process project for furniture manufacturing at “Dobri Mebli” LLC. The object of the study is the production activity of a furniture enterprise, while the subject is the technological process of manufacturing bedside cabinets with an oval top using an inserted MDF facade (18 mm thick) with milled frame-panel imitation.

The work includes a technical and economic feasibility study for establishing a production workshop for cabinet furniture. The current production activity of the enterprise was analyzed, and перспективи its development were identified. The product design was developed, and the selection of materials and fittings was justified. The consumption rates of raw materials and components were determined.

In the technological section, the manufacturing process was designed, including the selection of equipment, analysis of its workload, and organization of production. The production area, internal transport system, and workforce requirements were calculated.

The occupational safety section analyzes hazardous and harmful factors in production and proposes measures to improve working conditions, reduce occupational injuries, and ensure environmental protection.

In the economic section, key technical and economic indicators were determined, including calculations of fixed assets cost, material expenses, labor costs, energy consumption, and product cost. The economic efficiency assessment показує that with an annual production of 2000 units, the enterprise can achieve a profit of 6.4 million UAH, with a profitability level of 25% and a payback period of 4 years.

The results confirm the technical feasibility and economic efficiency of implementing the proposed project.

Keywords: cabinet furniture, technological process, furniture production, MDF, cost, efficiency, woodworking, production process, fittings, economic feasibility.

ВСТУП

Сучасний етап розвитку деревообробної та меблевої промисловості України характеризується активним впровадженням новітніх технологій, автоматизацією виробничих процесів та орієнтацією на підвищення якості готової продукції. Умови ринкової економіки формують високі вимоги до меблевих підприємств щодо конкурентоспроможності, ефективного використання ресурсів, зниження собівартості та забезпечення стабільної якості виробів.

Особливої актуальності набуває проектування технологічних процесів виготовлення меблів щитової конструкції, які є найбільш поширеними у сучасному меблевому виробництві. Такі вироби відзначаються раціональним використанням матеріалів, високою технологічністю та можливістю масового виробництва. У зв'язку з цим важливим є науково обґрунтований підхід до організації виробництва, вибору обладнання, розрахунку виробничих потужностей та оптимізації технологічних операцій.

Об'єктом дослідження у даній бакалаврській роботі є виробнича діяльність ТзОВ «Добрі Меблі» – підприємства меблевої галузі, що функціонує з 2004 року у місті Львові та спеціалізується на виготовленні меблів, зокрема м'яких виробів із використанням дерев'яних каркасів із цінних порід деревини (дуб, бук). На сучасному етапі розвитку підприємство планує розширення своєї діяльності за рахунок освоєння виробництва корпусних меблів щитової конструкції.

Предметом дослідження є технологічний процес виготовлення тумб для спальні з овальною кришкою, що передбачає використання MDF-плит із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції фасаду. Проектована продукція має габаритні розміри 1050×800×500 мм та конструктивно включає дві розпашні дверки і одну шухляду.

Метою роботи є розроблення ефективного технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів із урахуванням сучасних вимог до якості продукції, економічної доцільності та раціонального використання виробничих ресурсів підприємства.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання: проаналізувати діяльність підприємства ТзОВ «Добрі Меблі»; обґрунтувати доцільність створення цеху з виробництва корпусних меблів; розробити конструкцію виробу та технологічний процес його виготовлення; здійснити підбір обладнання та розрахунок виробничої програми; розробити заходи з охорони праці; виконати економічні розрахунки ефективності проекту.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження розробленого технологічного процесу на підприємстві ТзОВ «Добрі Меблі», що сприятиме розширенню асортименту продукції, підвищенню економічної ефективності діяльності та зміцненню позицій підприємства на ринку меблевої продукції.

Розділ 1

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

1.1 Вхідні документи та необхідні матеріали за період проходження практики на ТзОВ «Добрі Меблі»

У процесі виконання бакалаврської роботи важливе значення має використання достовірної первинної інформації, отриманої під час проходження виробничої практики на підприємстві ТзОВ «Добрі Меблі». Саме на основі вхідних документів формується обґрунтована база для розроблення технологічного процесу, планування виробництва та економічних розрахунків.

До основних вхідних документів, які були використані при виконанні даної роботи, належать установчі та реєстраційні документи підприємства, що підтверджують його правовий статус, види діяльності та організаційну структуру. Зокрема, згідно з даними відкритих державних реєстрів, ТзОВ «Добрі Меблі» зареєстроване 11 червня 2004 року, має код ЄДРПОУ 32970693 та статутний капітал у розмірі 4 156 497,22 грн. Основним видом діяльності підприємства є виробництво інших меблів (КВЕД 31.09), що визначає його галузеву належність.

Важливу групу складають виробничо-технологічні документи підприємства, до яких належать: технічні умови та стандарти на виготовлення меблевих виробів; креслення існуючих виробів та конструктивні рішення; карти технологічних процесів виготовлення елементів меблів; специфікації матеріалів і комплектуючих; норми витрат сировини та матеріалів.

Аналіз цих документів дозволяє встановити рівень технологічної оснащеності підприємства, визначити використовувані методи обробки деревини та плитних матеріалів, а також оцінити можливість інтеграції нових виробів у існуюче виробництво.

Окрему увагу приділено планово-економічній документації, яка включає: дані про обсяги виробництва за попередні роки; фінансові показники діяльності підприємства; структуру витрат на виготовлення продукції; чисельність персоналу та фонд оплати праці.

Згідно з наявними даними, підприємство демонструє зростання доходів упродовж останніх років, проте спостерігається нестабільність показників чистого прибутку, що свідчить про необхідність оптимізації виробничих процесів та пошуку нових напрямів діяльності, зокрема розширення асортименту за рахунок корпусних меблів.

До вхідних матеріалів також відносяться результати безпосередніх спостережень за виробничим процесом, які були отримані під час проходження практики. Вони включають: аналіз організації робочих місць; оцінку завантаження обладнання; визначення «вузьких місць» у технологічному процесі; вивчення логістики руху матеріалів у межах виробничого приміщення.

Крім того, були використані нормативні документи та галузеві стандарти, зокрема державні стандарти України (ДСТУ), що регламентують вимоги до меблевих виробів, матеріалів та умов праці на деревообробних підприємствах.

Таким чином, сформована сукупність вхідних документів і матеріалів забезпечує достатню інформаційну базу для подальшого проектування

технологічного процесу виготовлення корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі». Вона дозволяє не лише врахувати специфіку діяльності підприємства, але й адаптувати проєктні рішення до реальних виробничих умов, що є необхідною умовою їх практичного впровадження.

1.2 Опис компанії ТзОВ «Добрі Меблі»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Добрі Меблі» є підприємством меблевої галузі, що здійснює виробничу діяльність у сфері виготовлення меблевих виробів різного призначення. Підприємство було засноване у 2004 році в місті Львові, що забезпечує йому вигідне географічне розташування в одному з найбільш розвинених промислових та логістичних центрів західного регіону України.

Згідно з офіційними реєстраційними даними, юридична особа ТзОВ «Добрі Меблі» (код ЄДРПОУ 32970693) була зареєстрована 11 червня 2004 року. Розмір статутного капіталу становить 4 156 497,22 грн, що свідчить про достатній рівень початкових інвестицій для організації виробничої діяльності. Станом на останнє оновлення інформації підприємство має статус «зареєстровано», що підтверджує його активну господарську діяльність.

Основним видом діяльності підприємства відповідно до класифікації КВЕД є виробництво інших меблів (31.09). Крім цього, підприємство здійснює додаткові види діяльності, зокрема: 31.01 – виробництво меблів для офісів і підприємств торгівлі; 31.02 – виробництво кухонних меблів.

Таким чином, підприємство має диверсифікований виробничий профіль, що дозволяє йому працювати у різних сегментах меблевого ринку.

На початковому етапі свого розвитку ТзОВ «Добрі Меблі» спеціалізувалося переважно на виготовленні м'яких меблів, зокрема диванів, крісел та інших виробів для житлових приміщень. Важливою особливістю продукції підприємства є використання натуральної деревини цінних порід (дуб, бук) для виготовлення каркасів, що забезпечує високу міцність, довговічність та екологічність готових виробів.

Виробнича діяльність підприємства організована на власних площах, що включають цехи з обробки деревини, виготовлення каркасів та складання меблів. Загальна площа виробничого приміщення становить 360 м² (30×12 м), що визначає масштаби виробництва та впливає на організацію технологічних процесів, розміщення обладнання та логістику матеріальних потоків.

Організаційна структура підприємства є відносно компактною, що характерно для малих та середніх виробничих підприємств. Керівництво здійснюється уповноваженою особою – директором, який відповідає за стратегічний розвиток підприємства, управління виробництвом та фінансово-економічну діяльність. Кількість працівників за останні роки становить близько 6–8 осіб, що свідчить про невеликий масштаб виробництва та необхідність раціонального використання трудових ресурсів.

Аналіз фінансово-економічних показників діяльності підприємства свідчить про поступове зростання обсягів реалізації продукції. Зокрема, доходи підприємства мають тенденцію до збільшення, що є позитивною

характеристикою його ринкової діяльності. Водночас спостерігається нестабільність показників прибутковості, що обумовлює необхідність оптимізації виробничих витрат та пошуку нових напрямів розвитку.

У сучасних умовах підприємство орієнтується на розширення асортименту продукції шляхом впровадження виробництва корпусних меблів щитової конструкції. Такий напрям діяльності дозволить більш ефективно використовувати виробничі площі, підвищити рівень механізації процесів та збільшити обсяги виробництва.

Отже, ТзОВ «Добрі Меблі» є підприємством із сформованою виробничою базою, досвідом роботи на меблевому ринку та потенціалом до подальшого розвитку. Заплановане розширення виробництва за рахунок освоєння нових видів продукції є логічним етапом еволюції підприємства та відповідає сучасним тенденціям розвитку меблевої промисловості.

1.3 Особливості виробничої діяльності компанії ТзОВ «Добрі Меблі»

Виробнича діяльність ТзОВ «Добрі Меблі» характеризується поєднанням традиційних підходів до обробки деревини з елементами сучасних технологічних рішень, що забезпечує виготовлення якісної меблевої продукції. Основною спеціалізацією підприємства є виробництво м'яких меблів із використанням дерев'яних каркасів, виготовлених із цінних порід деревини, таких як дуб та бук.

Однією з ключових особливостей виробництва є орієнтація на використання натуральної деревини як основного конструкційного матеріалу. Це зумовлює підвищені вимоги до технології обробки, зокрема до процесів сушіння, механічної обробки, склеювання та складання. Використання дуба та бука забезпечує високу міцність та довговічність каркасів, однак потребує точного дотримання режимів обробки для уникнення дефектів, таких як розтріскування або деформації.

Виробничий процес на підприємстві має переважно індивідуально-серійний характер, що дозволяє гнучко реагувати на потреби ринку та виконувати замовлення різної складності. Така форма організації виробництва передбачає відносно невеликі обсяги випуску однотипної продукції та значну частку ручної праці, що впливає на рівень продуктивності та собівартість виробів.

Технологічна структура виробництва включає кілька основних етапів: підготовка деревини (розкрій, сушіння, калібрування); механічна обробка заготовок (фрезерування, свердління, шліфування); виготовлення каркасів (з'єднання елементів, склеювання); складання та оббивка м'яких меблів; контроль якості та підготовка до реалізації.

Важливою особливістю є відносно низький рівень автоматизації виробничих процесів, що характерно для підприємств малого та середнього бізнесу. Більшість операцій виконується на універсальному деревообробному обладнанні або вручну, що забезпечує гнучкість виробництва, але водночас обмежує можливості масштабування та підвищення продуктивності праці.

Організація виробничого простору здійснюється в межах цеху площею 360 м², що зумовлює необхідність раціонального розміщення обладнання та

оптимізації потоків матеріалів. У таких умовах важливим є мінімізація внутрішньоцехових переміщень та забезпечення послідовності технологічних операцій.

Суттєвою особливістю діяльності підприємства є орієнтація на якість продукції, що досягається за рахунок: використання якісної сировини; дотримання технологічних режимів; контролю якості на всіх етапах виробництва; досвіду та кваліфікації працівників.

Разом з тим, аналіз виробничої діяльності виявляє низку обмежень, зокрема: обмежені виробничі площі; невелика чисельність персоналу; недостатній рівень механізації та автоматизації; залежність від ручної праці.

У зв'язку з цим підприємство розглядає можливість розширення своєї діяльності шляхом впровадження виробництва корпусних меблів щитової конструкції. Такий напрям дозволяє перейти до більш стандартизованого виробництва, підвищити рівень механізації, оптимізувати використання матеріалів та знизити собівартість продукції.

Отже, виробнича діяльність ТзОВ «Добрі Меблі» характеризується гнучкістю, орієнтацією на якість та використанням натуральних матеріалів, проте потребує модернізації та вдосконалення технологічних процесів для забезпечення подальшого розвитку підприємства.

1.4 Планування та розширення виробничих потужностей підприємства ТзОВ «Добрі Меблі»

Планування та розширення виробничих потужностей ТзОВ «Добрі Меблі» є обґрунтованим етапом розвитку підприємства, що зумовлений як внутрішніми виробничими потребами, так і зовнішніми ринковими чинниками. Аналіз сучасного стану виробництва показує, що підприємство функціонує в умовах обмежених площ, невеликої чисельності персоналу та переважно індивідуально-серійного типу виробництва. Водночас зростання попиту на корпусні меблі та необхідність диверсифікації продукції формують передумови для модернізації та розширення виробничої бази.

Виробничі потужності підприємства на даний момент зосереджені в межах цеху площею 360 м², що обмежує можливість розміщення додаткового обладнання та організації ефективних технологічних потоків. У зв'язку з цим виникає необхідність оптимального планування існуючого простору або часткового його перепрофілювання під нові види виробництва.

Розширення виробничих потужностей передбачає впровадження окремого напрямку – виготовлення корпусних меблів щитової конструкції, зокрема тумб для спальні. Для забезпечення річної програми випуску на рівні 2000 виробів необхідно організувати більш стандартизований та ритмічний технологічний процес, що відрізняється від існуючого виробництва м'яких меблів.

Планування виробничих потужностей включає такі основні складові: визначення необхідної кількості та типу технологічного обладнання (форматно-розкрійні верстати, крайколичкувальні машини, свердлильно-присадні верстати, шліфувальне обладнання); раціональне розміщення обладнання відповідно до послідовності технологічного процесу; організація окремих виробничих зон

(розкрій, обробка, складання, оздоблення); забезпечення ефективної внутрішньоцехової логістики; оптимізація використання виробничих площ.

Особливу увагу при плануванні необхідно приділити поточності виробництва. Для корпусних меблів доцільним є впровадження лінійно-послідовної схеми розміщення обладнання, що дозволяє мінімізувати переміщення матеріалів та зменшити втрати часу. Це особливо важливо в умовах обмеженої площі виробничого приміщення.

Розширення виробництва також передбачає часткову механізацію та автоматизацію технологічних операцій. Зокрема, впровадження сучасного обладнання для обробки плитних матеріалів (MDF, ДСП) дозволить підвищити точність обробки, зменшити кількість відходів та покращити якість готової продукції.

Важливим аспектом є кадрове забезпечення розширеного виробництва. З урахуванням запланованого збільшення обсягів виробництва виникає потреба у додаткових працівниках або підвищенні кваліфікації наявного персоналу. При цьому необхідно забезпечити раціональний розподіл функцій між працівниками та оптимальне завантаження робочих місць.

Економічна доцільність розширення виробничих потужностей підтверджується зростанням доходів підприємства у попередні роки, що свідчить про наявність попиту на продукцію. Водночас впровадження нового напрямку виробництва дозволить зменшити залежність від одного сегмента ринку (м'які меблі) та підвищити загальну стійкість підприємства.

Таким чином, планування та розширення виробничих потужностей ТзОВ «Добрі Меблі» є необхідним кроком для забезпечення подальшого розвитку підприємства. Воно спрямоване на підвищення ефективності виробництва, розширення асортименту продукції та покращення конкурентоспроможності підприємства на ринку меблів.

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

Виробнича потреба у створенні цеху з виготовлення корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі» обумовлена комплексом технологічних, економічних та ринкових факторів, які визначають необхідність розширення діяльності підприємства та оптимізації існуючої виробничої структури.

На сучасному етапі підприємство спеціалізується переважно на виготовленні м'яких меблів, що базується на використанні дерев'яних каркасів із масиву деревини. Така спеціалізація забезпечує стабільну якість продукції, однак обмежує можливості масштабування виробництва та диверсифікації асортименту. Водночас ринок меблевої продукції демонструє стійку тенденцію до зростання попиту на корпусні меблі, зокрема вироби щитової конструкції, що характеризуються технологічністю, доступністю та широкими можливостями дизайнерського оформлення.

Аналіз виробничих умов підприємства показує, що існуюча структура виробництва не повністю відповідає вимогам сучасного ринку. Значна частка ручної праці, відсутність спеціалізованих поточних ліній для обробки плитних

матеріалів та обмеженість виробничих площ стримують підвищення продуктивності та ефективності виробництва. У зв'язку з цим виникає об'єктивна необхідність створення окремого виробничого підрозділу, орієнтованого на виготовлення корпусних меблів.

Запланований до виробництва виріб – тумба для спальні з овальною кришкою та фасадом із MDF-плити товщиною 18 мм із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції – є типовим представником сучасних корпусних меблів. Його конструкція передбачає використання стандартних плитних матеріалів, що дозволяє впровадити більш раціональні та механізовані технологічні процеси.

Виробнича програма підприємства на 2026 рік передбачає виготовлення 2000 одиниць зазначених виробів. Такий обсяг виробництва вимагає організації стабільного серійного процесу, що неможливо забезпечити в рамках існуючої виробничої структури без її суттєвої модернізації. Зокрема, виникає потреба у: створенні спеціалізованої дільниці для розкрою плитних матеріалів; впровадженні обладнання для личкування крайок; організації присаджувальних операцій із використанням спеціалізованих верстатів; оптимізації процесів складання та контролю якості.

Крім того, створення нового цеху дозволить забезпечити більш раціональне використання виробничих площ та розділення потоків виготовлення м'яких і корпусних меблів. Це сприятиме зменшенню внутрішньоцехових переміщень, підвищенню організованості виробництва та покращенню умов праці.

Важливим чинником є також економічна доцільність створення такого цеху. Виробництво корпусних меблів характеризується вищим рівнем стандартизації, що дозволяє зменшити витрати на виготовлення одиниці продукції, підвищити продуктивність праці та скоротити тривалість виробничого циклу. Це, у свою чергу, позитивно впливає на рентабельність підприємства.

Таким чином, виробнича потреба у створенні цеху з виготовлення корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі» є обґрунтованою та логічною з точки зору розвитку підприємства. Реалізація даного проєкту дозволить підвищити ефективність виробництва, розширити асортимент продукції та забезпечити стабільне зростання економічних показників діяльності підприємства.

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

Техніко-економічне обґрунтування створення цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі» базується на аналізі виробничих можливостей підприємства, ринкових умов, технологічної доцільності та очікуваної економічної ефективності реалізації проєкту.

Передумовою для розроблення даного проєкту є необхідність розширення асортименту продукції підприємства та підвищення рівня використання виробничих ресурсів. Існуюча спеціалізація на виготовленні м'яких меблів не дозволяє повною мірою реалізувати потенціал підприємства, зокрема щодо впровадження більш продуктивних та стандартизованих технологічних

процесів. У зв'язку з цим освоєння виробництва корпусних меблів щитової конструкції є технічно обґрунтованим напрямом розвитку.

Технічна доцільність створення нового цеху визначається можливістю організації ефективного технологічного процесу виготовлення тумб для спальні із застосуванням плитних матеріалів (MDF, ДСП). Такі матеріали є широко доступними, мають стабільні фізико-механічні властивості та добре піддаються механічній обробці. Використання MDF-плит товщиною 18 мм із фрезерованою поверхнею дозволяє забезпечити високі естетичні характеристики виробів при відносно невисокій собівартості.

Реалізація проєкту передбачає впровадження комплексу сучасного деревообробного обладнання, зокрема: форматно-розкрійних верстатів для точного розкрою плитних матеріалів; крайколичкувальних машин для личкування крайок; свердлильно-присадних верстатів для виконання отворів під фурнітуру; шліфувального обладнання для підготовки поверхонь; допоміжного обладнання для складання та транспортування виробів.

Використання такого обладнання забезпечить підвищення точності обробки, скорочення виробничого циклу та зменшення втрат матеріалів. Крім того, механізація основних операцій дозволить підвищити продуктивність праці та знизити залежність від ручної праці.

Економічна доцільність проєкту підтверджується запланованою річною програмою виробництва у кількості 2000 виробів. При серійному характері виробництва досягається ефект масштабу, що проявляється у зниженні собівартості одиниці продукції за рахунок рівномірного розподілу постійних витрат та оптимізації використання матеріалів.

Важливим фактором є також підвищення рівня завантаження виробничих площ. Використання існуючого приміщення площею 360 м² із раціональним розміщенням обладнання дозволяє уникнути значних капітальних витрат на будівництво нових виробничих площ, що позитивно впливає на загальну економічну ефективність проєкту.

Очікувані економічні результати впровадження проєкту включають: збільшення обсягів виробництва та реалізації продукції; зниження собівартості виготовлення меблів за рахунок механізації процесів; підвищення продуктивності праці; розширення ринків збуту; підвищення прибутковості підприємства.

Окрім цього, реалізація проєкту має важливе соціально-економічне значення, оскільки сприятиме створенню нових робочих місць, підвищенню кваліфікації персоналу та розвитку меблевої галузі регіону.

Таким чином, техніко-економічне обґрунтування підтверджує доцільність створення цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі». Запропонований проєкт відповідає сучасним вимогам до організації виробництва, забезпечує ефективне використання ресурсів та створює передумови для сталого розвитку підприємства.

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

Формування завдань проєкту створення цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі» є логічним продовженням техніко-економічного обґрунтування та визначає конкретні напрями реалізації поставленої мети. Завдання проєкту спрямовані на забезпечення ефективної організації виробничого процесу, раціонального використання ресурсів підприємства та досягнення запланованих техніко-економічних показників.

Основним завданням є розроблення проєкту виробничого підрозділу, який забезпечить виготовлення корпусних меблів щитової конструкції з урахуванням сучасних технологічних вимог та можливостей підприємства. Для досягнення цього необхідно вирішити комплекс взаємопов'язаних технічних, організаційних та економічних завдань.

До ключових завдань проєкту належать:

- обґрунтування конструкції виробу (тумби для спальні) з урахуванням функціональних, ергономічних та естетичних вимог, а також можливостей серійного виробництва;
- розроблення технологічного процесу виготовлення виробу, включаючи визначення послідовності операцій, вибір методів обробки матеріалів та встановлення режимів виконання технологічних операцій;
- підбір та обґрунтування складу технологічного обладнання, необхідного для реалізації виробничого процесу, з урахуванням продуктивності, точності обробки та економічної доцільності;
- розрахунок виробничої програми та визначення необхідної кількості обладнання і робочих місць для забезпечення річного обсягу випуску продукції на рівні 2000 виробів;
- розроблення планувального рішення цеху з урахуванням раціонального розміщення обладнання, забезпечення потоковості виробництва та мінімізації внутрішньоцехових переміщень;
- визначення потреби у сировині, матеріалах та комплектуючих, а також розрахунок норм їх витрат;
- організація системи контролю якості продукції на всіх етапах виробництва;
- розроблення заходів з охорони праці та забезпечення безпечних умов роботи персоналу відповідно до чинних нормативних вимог;
- виконання економічних розрахунків, зокрема визначення собівартості продукції, оцінка ефективності проєкту та рівня рентабельності виробництва;
- оцінка можливих ризиків реалізації проєкту та розроблення заходів щодо їх мінімізації.

Особливу увагу в межах проєкту необхідно приділити забезпеченню відповідності технологічних рішень реальним умовам функціонування підприємства. Це передбачає адаптацію проєктних розробок до існуючих виробничих площ, кадрового потенціалу та рівня технічного оснащення.

Важливим завданням є також досягнення балансу між технічною досконалістю проєкту та його економічною ефективністю. Впровадження надмірно складних або дорогих технологічних рішень може бути економічно

недоцільним для підприємства малого або середнього рівня, тому вибір обладнання та організаційних рішень повинен здійснюватися з урахуванням принципу оптимальності.

Таким чином, сформульовані завдання визначають комплексний підхід до розроблення проєкту цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі» та забезпечують основу для подальшого виконання технологічної, організаційної, економічної та безпекової частин бакалаврської роботи.

1.8 Висновки до розділу 1

У першому розділі бакалаврської роботи здійснено комплексне техніко-економічне обґрунтування доцільності створення цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі». На основі аналізу вхідних документів, виробничої діяльності підприємства та сучасних тенденцій розвитку меблевої галузі встановлено, що підприємство має достатній потенціал для розширення своєї діяльності.

Визначено, що ТзОВ «Добрі Меблі» є підприємством із сформованою виробничою базою, досвідом роботи на ринку та орієнтацією на виготовлення якісної продукції з використанням натуральної деревини. Водночас встановлено, що існуюча структура виробництва, яка зосереджена переважно на виготовленні м'яких меблів, обмежує можливості подальшого розвитку підприємства та потребує диверсифікації.

У результаті аналізу особливостей виробничої діяльності виявлено, що підприємство функціонує в умовах обмежених виробничих площ (360 м²), невеликої чисельності персоналу та недостатнього рівня механізації технологічних процесів. Це зумовлює необхідність оптимізації організації виробництва та впровадження більш ефективних технологічних рішень.

Обґрунтовано виробничу потребу у створенні окремого цеху для виготовлення корпусних меблів щитової конструкції, що дозволить забезпечити серійний характер виробництва, підвищити продуктивність праці та знизити собівартість продукції. Запланована річна програма випуску у кількості 2000 виробів підтверджує доцільність організації нового виробничого напрямку.

Проведене техніко-економічне обґрунтування показало, що впровадження виробництва корпусних меблів є технічно здійсненним та економічно вигідним. Використання сучасного деревообробного обладнання, раціональне планування виробничих процесів та ефективне використання наявних ресурсів підприємства створюють передумови для підвищення конкурентоспроможності продукції.

Сформульовані завдання проєкту визначають комплекс заходів, спрямованих на розроблення ефективного технологічного процесу, організацію виробництва, забезпечення якості продукції та досягнення високих економічних показників діяльності підприємства.

Таким чином, результати першого розділу підтверджують доцільність і необхідність створення цеху з виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі» та слугують основою для подальшої розробки технологічної, організаційної, охоронної та економічної частин бакалаврської роботи.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Приведена річна програма та її обґрунтування і розрахунок щодо випуску тумб для спальні

Визначення приведеної річної програми випуску продукції є одним із ключових етапів проєктування технологічного процесу, оскільки саме від обсягів виробництва залежить вибір обладнання, організація виробничих потоків, чисельність персоналу та економічна ефективність функціонування підприємства.

У даному проєкті передбачається організація виробництва корпусних меблів – тумб для спальні з овальною кришкою габаритними розмірами 1050×800×500 мм, що мають фасади з MDF-плит товщиною 18 мм із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції. Конструкція виробу включає дві розпашні дверки у верхній частині та одну широку шухляду у нижній частині, що відповідає сучасним вимогам до функціональності меблів для житлових приміщень.

Вихідними даними для визначення річної програми є: обсяг інвестиційних ресурсів підприємства; орієнтовна собівартість одиниці продукції; можливості виробничої бази; ринковий попит на даний вид продукції.

Згідно із заданими умовами, інвестиційний ресурс, який може бути спрямований на організацію виробництва, становить близько 25 600 000 грн. Орієнтовна собівартість виготовлення однієї тумби для спальні становить 12 800 грн. Враховуючи ці показники, річну програму випуску можна визначити шляхом співвідношення загального інвестиційного ресурсу до собівартості одиниці продукції: $N=I/C$

де: N – річна програма випуску, шт.; I – інвестиційний ресурс, грн; C – собівартість одиниці продукції, грн.

Підставляючи вихідні дані, отримаємо: $N=25\,600\,000/12\,800=2000$ шт.

Отримане значення свідчить про те, що при заданому рівні інвестицій та собівартості виробу підприємство має можливість забезпечити річний обсяг виробництва на рівні 2000 одиниць продукції.

З техніко-економічної точки зору така програма виробництва відповідає серійному типу виробництва, що є оптимальним для виготовлення корпусних меблів. Серійний характер виробництва дозволяє: забезпечити повторюваність технологічних операцій; підвищити продуктивність праці; знизити витрати на одиницю продукції; оптимізувати використання матеріалів та комплектуючих.

Для більш детального обґрунтування річної програми доцільно розглянути її розподіл у часі. За умови рівномірної роботи підприємства протягом року (250 робочих днів), середньодобовий випуск продукції становитиме: $N_d=2000/250=8$ шт./день

Таким чином, підприємство повинно забезпечити виготовлення в середньому 8 тумб за одну робочу зміну. Такий обсяг виробництва є реалістичним для умов малого або середнього підприємства за умов раціональної організації технологічного процесу та використання сучасного обладнання.

У місячному розрізі (за 21 робочий день) обсяг виробництва становитиме приблизно: $N_{\text{міс}} = 8 \times 21 = 168$ шт./міс.

Отримані показники дозволяють зробити висновок, що виробнича програма є збалансованою та відповідає як технічним можливостям підприємства, так і економічним умовам його функціонування.

Крім того, встановлений обсяг виробництва дозволяє ефективно використовувати виробничі площі (360 м²), забезпечити достатнє завантаження обладнання та уникнути простоїв, що є важливим фактором підвищення економічної ефективності.

Таким чином, розрахована приведена річна програма випуску у кількості 2000 тумб для спальні є обґрунтованою як з економічної, так і з технологічної точки зору. Вона створює передумови для організації стабільного серійного виробництва, забезпечує ефективне використання інвестиційних ресурсів та слугує основою для подальшого проєктування технологічного процесу, вибору обладнання та розрахунку виробничих потужностей.

2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу

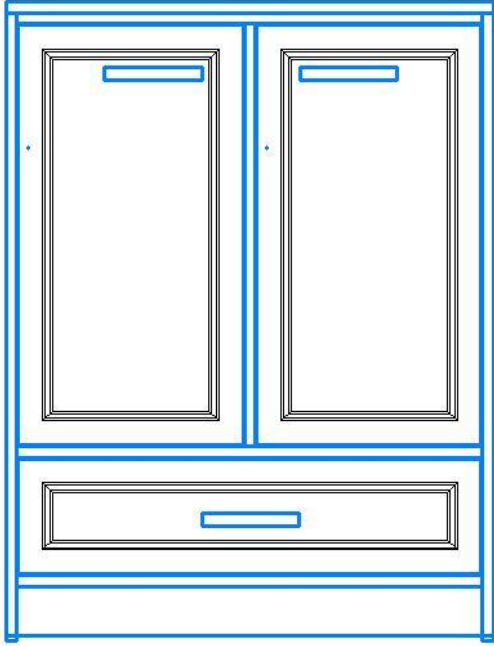
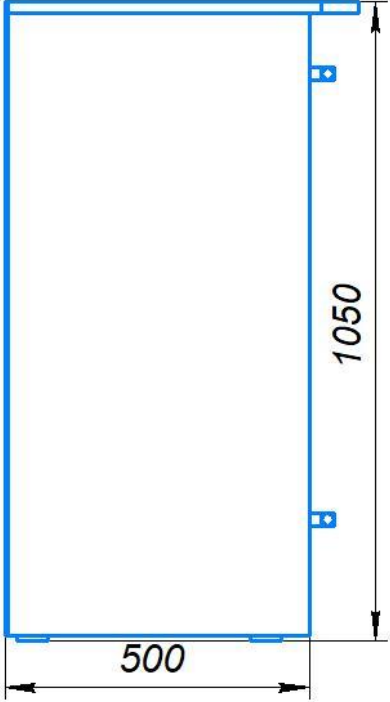
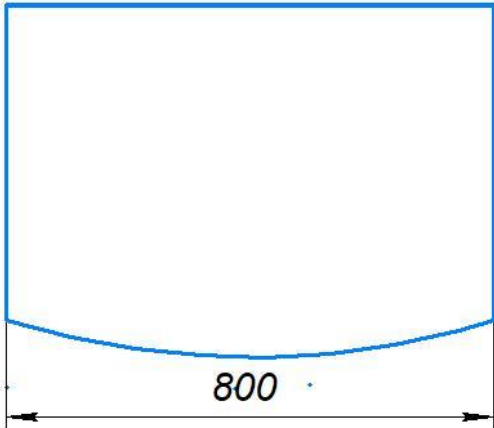
Прийнятим до проєктування виробом є тумба для спальні з овальною кришкою габаритними розмірами 1050×800×500 мм, що належить до корпусних меблів щитової конструкції. Конструкція виробу передбачає наявність двох розпашних дверей у верхній частині та однієї широкої шухляди в нижній частині, що забезпечує зручність експлуатації та достатній об'єм для зберігання речей.

Конструктивно тумба складається з корпусу, фасадної частини, внутрішніх полиць, шухляди, задньої стінки та верхньої кришки овальної форми. Корпус виконано за класичною схемою із вертикальних боковин, горизонтальних елементів (дна, кришки та полиць), що з'єднані між собою за допомогою розбірних та нерозбірних з'єднань.

Основним матеріалом для виготовлення фасадів обрано MDF-плити товщиною 18 мм. Даний матеріал характеризується однорідною структурою, високою щільністю, стабільністю геометричних розмірів та хорошими експлуатаційними властивостями. MDF добре піддається механічній обробці, зокрема фрезеруванню, що дозволяє створювати декоративні профілі та імітацію рамково-тахлевих фасадів без використання складних збірних конструкцій. Це значно спрощує технологічний процес та знижує трудомісткість виготовлення.

Для корпусу та внутрішніх елементів конструкції (полиці, перегородки) використовується ламіновані деревостружкові плити (ЛДСП), що дозволяє оптимізувати собівартість виробу без суттєвого зниження його експлуатаційних характеристик. Задня стінка виконується з тонкої деревоволокнистої плити (ДВП), що забезпечує жорсткість конструкції та зменшує загальну масу виробу.

Особливістю конструкції є овальна форма верхньої кришки, яка підвищує естетичну привабливість виробу та відповідає сучасним тенденціям дизайну меблів. Така форма потребує використання фрезерувальних операцій із застосуванням шаблонів або програмованих верстатів (ЧПК), що враховується при розробленні технологічного процесу.

Перв. примен.		Справ. №		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Подп. и дата		Инв. № подл.					
БР.ПВ.ТО.2026.00.00.00.ГК																	
																	
				Тумба овальна				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Лит.</td> <td style="width: 20%;">Масса</td> <td style="width: 60%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center; font-size: 18px;">1:10</td> </tr> </table>				Лит.	Масса	Масштаб			1:10
Лит.	Масса	Масштаб															
		1:10															
				Габаритне креслення				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Лист</td> <td style="width: 50%;">Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>				Лист	Листов		1		
Лист	Листов																
	1																
				Копировал				Формат А4									

Фасади тумби виконані з MDF із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції. Це рішення дозволяє отримати зовнішній вигляд класичних рамкових фасадів при значно простішій технології виготовлення, що є економічно доцільним для серійного виробництва.

Важливим елементом конструкції є фурнітура, яка забезпечує функціональність та довговічність виробу. Відповідно до проведених розрахунків (форма 15), у виробі застосовуються: шканти дерев'яні Ø8×30 для нероз'ємних з'єднань; стяжки ексцентрикові для розбірних вузлів корпусу; завіси накладні для кріплення дверей; напрямні для висувної шухляди; ручки меблеві; опори регульовані; полицетримачі.

Використання фурнітури типу BLUM або аналогічної забезпечує високу надійність, плавність роботи механізмів та довгий термін експлуатації виробу. Застосування стандартних елементів дозволяє спростити монтаж і підвищити технологічність виробництва.

Металеві елементи кріплення (шурупи, гвинти, шайби), відповідно до розрахунків (форма 16), підібрані з урахуванням навантажень, що діють на конструкцію, та відповідають вимогам діючих стандартів. Використання нормованих кріпильних виробів забезпечує уніфікацію технологічного процесу та знижує ризик браку.

Функціональність виробу визначається раціональним внутрішнім розподілом простору. Верхня частина з двома дверками дозволяє зберігати великогабаритні предмети, тоді як нижня шухляда призначена для дрібніших речей. Така компоновка є зручною для користувача та відповідає принципам ергономіки.

Ергономічність конструкції забезпечується оптимальними габаритними розмірами, висотою розташування полиць, зручністю відкривання дверей та висування шухляди. Використання сучасної фурнітури з доводчиками (за потреби) додатково підвищує комфорт експлуатації.

З точки зору екологічності, застосовані матеріали (MDF, ЛДСП) повинні відповідати класу емісії формальдегіду не вище E1, що гарантує безпечність виробу для використання у житлових приміщеннях. Використання екологічно чистих лакофарбових матеріалів та покриттів також є важливою умовою забезпечення відповідності сучасним санітарно-гігієнічним вимогам.

Таким чином, прийнята конструкція тумби для спальні є технологічно обґрунтованою, економічно доцільною та відповідає сучасним вимогам до якості, функціональності та екологічності меблевих виробів. Обрані матеріали та фурнітура забезпечують надійність конструкції, зручність експлуатації та можливість ефективного серійного виробництва.

2.3 Визначення норм витрат на прийнятий виріб та на річну програму

Визначення норм витрат матеріалів, комплектуючих та допоміжних ресурсів є одним із ключових етапів технологічного проектування, оскільки саме ці показники формують матеріаломісткість виробу, впливають на собівартість продукції та визначають ефективність виробництва в цілому. Розрахунок норм витрат у даній роботі виконано на основі конструкції виробу, технологічного процесу його виготовлення та використання нормативних і довідкових матеріалів.

Аналіз структури матеріальних витрат показує, що основну частку займають плитні матеріали, зокрема ламіновані деревостружкові плити (ДСП),

MDF-плити та деревоволокнисті плити (ДВП). Відповідно до проведених розрахунків (форма №4), для виготовлення 1000 виробів необхідно 77,93 м³ деревинних матеріалів, з яких найбільшу частку становить ДСП ламіноване – 72,16 м³. Це свідчить про те, що корпус виробу є матеріаломістким і визначає основні витрати сировини.

При цьому обсяг чистих заготовок становить 70,15 м³, а загальні технологічні відходи – 11,30 м³ на 1000 виробів. Основними видами відходів є обрізки (6,93 м³), тирса (4,10 м³) та стружка (0,28 м³). Наявність таких відходів є закономірною для процесів розкрою та механічної обробки плитних матеріалів, однак їх величина свідчить про достатньо ефективний рівень використання сировини.

Для річної програми виробництва у 2000 виробів загальні витрати деревинних матеріалів становитимуть: ДСП ламіноване – 144,322 м³; ДВП – 11,198 м³; MDF – 20,757 м³.

Загальна кількість відходів при цьому складе близько 22,61 м³, що потребує організації їх раціонального використання або утилізації.

Окрему групу витрат становлять клеєві матеріали, які використовуються для з'єднання елементів конструкції. Відповідно до розрахунків (форми №5 та №6), загальна площа поверхонь, на які наноситься клей, становить 0,76796 м² на один виріб. Для склеювання застосовуються клеї типу PVA-215JJ та PVA-109AJ, що наносяться вручну або валиком залежно від типу поверхні.

Норма витрат клею становить: для PVA-215JJ – 0,0033 кг на виріб; для PVA-109AJ – 0,1805 кг на виріб.

Таким чином, загальна витрата клеєвих матеріалів на річну програму складе: PVA-215JJ – 6,606 кг; PVA-109AJ – 360,939 кг.

Значну частину витрат становить фурнітура та металеві вироби. Відповідно до розрахунків (форми №15 та №16), на один виріб припадає: шкантив – 20 шт.; стяжок ексцентрикових – 12 шт.; завіс – 4 шт.; ручок – 3 шт.; опор – 4 шт.; полицетримачів – 12 шт.; напрямних – 1 комплект.

У річному вимірі це становить десятки тисяч одиниць фурнітури, що вимагає налагодження стабільного постачання комплектуючих.

Металеві вироби (шурупи, гвинти, шайби) розраховані з урахуванням коефіцієнта технологічних втрат 1,05. Наприклад, витрата шурупів Ø2,5×13 становить 0,425 кг на виріб, що у масштабах річної програми формує значну частку матеріальних витрат.

Загалом, сумарні витрати матеріалів на річну програму виробництва 2000 виробів становлять: деревинні матеріали – понад 176 м³; клеєві матеріали – близько 367 кг; фурнітура – понад 100 тис. одиниць; металеві вироби – декілька тонн у перерахунку на масу.

Отримані результати свідчать про значну матеріаломісткість виробу, що характерно для корпусних меблів, проте водночас підтверджують можливість ефективної організації виробництва за умови раціонального використання ресурсів.

Таким чином, проведений розрахунок норм витрат матеріалів дозволяє: визначити потребу підприємства у сировині та комплектуючих; оцінити рівень

матеріаломісткості виробу; сформувати основу для економічних розрахунків; обґрунтувати вибір технологічних процесів з точки зору мінімізації відходів.

Отримані дані є вихідною базою для подальшого проєктування технологічного процесу, підбору обладнання та визначення економічної ефективності виробництва.

2.4 Проєктування технологічного процесу за розрахованим обладнанням

Проєктування технологічного процесу виготовлення тумби для спальні з овальною кришкою здійснюється з урахуванням конструктивних особливостей виробу, прийнятих матеріалів, річної програми виробництва (2000 шт.) та підбраного складу обладнання. Основною метою є забезпечення раціональної послідовності операцій, мінімізації витрат часу і матеріалів, а також досягнення високої якості продукції при серійному характері виробництва.

Згідно з проведеними розрахунками та відомістю обладнання, для реалізації технологічного процесу прийнято наступний склад основного устаткування: форматно-розкрійний верстат S-320C; крайколичкувальний верстат G-600B; свердлильно-присадний верстат G-270F; обробний центр з ЧПК CNS-35S; клеєвий верстат V-850KM; мембранний прес G-130V; складальна вайма GS-200A.

Технологічний процес виготовлення виробу формується за принципом послідовного проходження заготовок через основні стадії обробки – від розкрою матеріалу до остаточного складання та контролю якості.

На першому етапі здійснюється розкрій плитних матеріалів (ДСП, MDF) на форматно-розкрійних верстатах. Відповідно до розроблених карт розкрою забезпечується максимальне використання площі плит та мінімізація відходів. Точність розкрою визначає якість подальших операцій, тому цей етап є критично важливим.

Наступним етапом є механічна обробка заготовок, яка включає фрезерування, свердління та присадку отворів. Для цього використовується обробний центр з числовим програмним керуванням, що дозволяє забезпечити високу точність виготовлення деталей, особливо для складних елементів, таких як овальна кришка. Паралельно на свердлильно-присадному верстаті виконуються операції свердління отворів під шканти, стяжки та фурнітуру.

Після механічної обробки здійснюється личкування крайок деталей на крайколичкувальному верстаті. Дана операція забезпечує захист торців плит від вологи, підвищує естетичний вигляд виробу та покращує його експлуатаційні характеристики. Для личкування використовуються крайкові матеріали відповідної товщини та кольору.

Особливістю технологічного процесу є операція формування декоративних поверхонь фасадів із MDF. Фрезерування імітації рамково-тахлевої конструкції виконується на обробному центрі, після чого деталі можуть піддаватися облицюванню або фарбуванню. Для забезпечення якісного приклеювання декоративних покриттів використовується клеєвий верстат, а також мембранний прес, який дозволяє рівномірно притискати облицювальний матеріал до складної поверхні фасаду.

Наступним етапом є складання вузлів і виробу в цілому. На цьому етапі використовуються складальні пристрої та вайми, що забезпечують точність геометрії корпусу та надійність з'єднань. Збирання включає встановлення корпусних елементів, монтаж полиць, кріплення фасадів, встановлення шухляди та фурнітури.

Після завершення складання проводиться контроль якості виробу, який включає перевірку геометричних параметрів, функціональності рухомих елементів (дверей, шухляди), якості поверхонь та відповідності виробу технічним вимогам.

Завершальним етапом є пакування продукції, яке забезпечує захист виробу під час транспортування та зберігання. Використовуються сучасні пакувальні матеріали, що відповідають вимогам безпеки та збереження продукції.

Розроблений технологічний процес має послідовно-потокową структуру, що дозволяє:

– забезпечити рівномірне завантаження обладнання; скоротити тривалість виробничого циклу; мінімізувати внутрішньоцехові переміщення; підвищити продуктивність праці.

Таким чином, проєктований технологічний процес виготовлення тумби є логічно структурованим, технічно обґрунтованим та адаптованим до умов серійного виробництва. Він забезпечує ефективне використання обладнання, високу якість продукції та відповідає сучасним вимогам до організації меблевого виробництва.

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

Визначення необхідної кількості устаткування та організація робочих місць у цеху здійснюється на основі річної програми виробництва, трудомісткості виконання операцій, ефективного фонду часу роботи обладнання та коефіцієнтів його завантаження. Розрахунки виконано відповідно до прийнятої програми випуску 2000 виробів на рік та подані у відомості розрахунку необхідної кількості обладнання.

В основу визначення кількості устаткування покладено співвідношення між річною потребою в машинному часі та ефективним фондом часу роботи одиниці обладнання. При цьому враховано технологічні втрати часу, пов'язані з налагодженням, обслуговуванням та простоем обладнання. Ефективний фонд часу роботи прийнято на рівні 1900–1940 год/рік залежно від типу устаткування.

За результатами розрахунків встановлено, що для забезпечення виробничої програми достатньо по одній одиниці кожного виду основного технологічного обладнання. Зокрема, у виробництві передбачено використання форматно-розкрійного верстата S-320C, крайколичкувального верстата G-600B, свердлильно-присадного верстата G-270F, обробного центру з ЧПК CNS-35S, клеєвого верстата V-850KM, мембранного преса G-130V та складальної вайми GS-200A.

Аналіз коефіцієнтів завантаження устаткування показує, що вони знаходяться в межах від 0,486 до 0,907. Найменш завантаженим є клеєвий

верстат (коефіцієнт 0,486), що пояснюється меншою тривалістю відповідних операцій у загальній структурі технологічного процесу. Найбільш завантаженим є обробний центр (0,907) та форматно-розкрійний верстат (0,902), що обумовлено високою трудомісткістю операцій розкрою та механічної обробки.

Відсоток завантаження обладнання коливається в межах 48,56–90,70 %, що свідчить про раціональне використання виробничих потужностей без перевантаження окремих робочих місць. Середнє завантаження устаткування знаходиться на оптимальному рівні, що забезпечує стабільність виробничого процесу та можливість компенсації нерівномірностей у роботі.

Кількість робочих місць визначається відповідно до кількості одиниць устаткування, а також з урахуванням ручних операцій складання, контролю та транспортування. Таким чином, у виробничому процесі передбачено сім основних робочих місць, оснащених відповідним технологічним обладнанням, а також додаткові робочі місця для виконання допоміжних операцій.

Аналіз варіантів зміни річної програми виробництва показує, що при її збільшенні до 120 % і 150 % більшість обладнання ще може працювати в межах допустимого завантаження, однак при подальшому зростанні до 300 % і 500 % виникає необхідність збільшення кількості окремих видів устаткування, зокрема обробних центрів, форматно-розкрійних та крайколичкувальних верстатів. Це підтверджує достатній резерв потужностей для помірною розширення виробництва та потребу в інвестиціях при значному його зростанні.

Отже, прийнята кількість устаткування забезпечує виконання заданої річної програми виробництва при раціональному рівні завантаження, що створює передумови для ефективної організації виробничого процесу, стабільної роботи цеху та можливості його подальшої модернізації.

2.6 Перевірочний розрахунок виробничої площі існуючої споруди під проектування технологічного процесу

Перевірочний розрахунок виробничої площі виконується з метою встановлення відповідності наявної площі цеху вимогам запроєктованого технологічного процесу виготовлення тумб для спальні. Вихідними даними для розрахунку є фактична площа виробничої будівлі, що становить 360 м², а також площі, зайняті технологічним обладнанням, робочими місцями, допоміжними та побутовими приміщеннями.

Площа, зайнята основним технологічним обладнанням, за результатами попередніх розрахунків становить 109,96 м². Відповідно до нормативних вимог організації виробництва, площа проходів та проїздів приймається у відсотковому відношенні до площі, зайнятої обладнанням. У даному випадку вона становить 30 %, що забезпечує безпечне та безперешкодне переміщення працівників, матеріалів і транспортних засобів у межах цеху. Таким чином, площа проходів і проїздів дорівнює: $109,96 \times 0,30 = 32,99 \text{ м}^2$.

Кількість обладнаних робочих місць у цеху становить 9 одиниць. Приймаючи нормативну площу одного робочого місця на рівні 10 м², загальна площа, відведена під робочі місця, становить: $9 \times 10 = 90 \text{ м}^2$.

Окрім виробничих зон, у складі цеху передбачено відділ технічного контролю, площа якого становить 42 м², що дозволяє забезпечити належний рівень контролю якості продукції на всіх етапах виробництва. Побутові приміщення займають 29 м² і призначені для задоволення санітарно-гігієнічних потреб працівників. Додатково передбачено інші складські приміщення площею 27 м² для зберігання матеріалів, комплектуючих та готової продукції.

Сумарна розрахункова площа, необхідна для функціонування цеху, визначається як сума всіх складових: $109,96 + 32,99 + 90 + 42 + 29 + 27 = 330,95$ м².

Порівнюючи отримане значення з фактичною площею цеху (360 м²), встановлюємо, що наявна площа є достатньою для розміщення всіх елементів виробничого процесу. Резерв площі становить: $360 - 330,95 = 29,05$ м².

Наявність резервної площі свідчить про можливість оптимізації планування, покращення умов праці, а також створює передумови для часткового розширення виробництва або встановлення додаткового обладнання у перспективі.

Отже, проведений перевірочний розрахунок підтверджує, що існуюча виробнича споруда повністю відповідає вимогам запроєктованого технологічного процесу та забезпечує ефективну організацію виробництва із дотриманням норм безпеки та ергономіки.

2.7 Технологічний маршрут та організація технологічного процесу

Технологічний маршрут виготовлення тумби для спальні з овальною кришкою формується з урахуванням конструктивних особливостей виробу, прийнятих матеріалів, типу виробництва та наявного обладнання. Процес організовано за принципом послідовного виконання операцій із раціональним переміщенням заготовок і мінімізацією зустрічних потоків.

Вихідними матеріалами для виготовлення виробу є ламіновані деревинно-стружкові плити (ДСП), деревоволокнисті плити середньої щільності (МДФ), деревноволокнисті плити (ДВП), а також комплектуючі та фурнітура. Технологічний процес починається зі стадії підготовки матеріалів, яка включає їх приймання, контроль якості та складування у відповідних зонах.

Першим етапом обробки є розкрій плитних матеріалів на форматно-розкрійних верстатах. На цьому етапі здійснюється поділ листових матеріалів на заготовки відповідно до карт розкрою, що забезпечує раціональне використання матеріалу та мінімізацію відходів. Після розкрою заготовки маркуються та передаються на наступні операції.

Другим етапом є обробка крайок заготовок, яка виконується на крайколичкувальних верстатах. На цьому етапі здійснюється нанесення кромкового матеріалу, що забезпечує захист торців деталей та покращує їх естетичний вигляд.

Наступною стадією є механічна обробка деталей, яка включає свердління, присаджування отворів та фрезерування. Дані операції виконуються на свердлильно-присадних верстатах та обробних центрах з числовим програмним керуванням. Особливу увагу приділяють точності виконання отворів для

з'єднувальних елементів і фурнітури, оскільки це визначає якість складання виробу.

Окремим етапом є виготовлення фасадів з МДФ, які піддаються фрезеруванню з імітацією рамково-тахлевої конструкції. Після цього фасади проходять процес личкування та пресування на мембранному пресі, що забезпечує отримання якісної декоративної поверхні.

Після завершення механічної обробки деталі надходять на ділянку складання. Складання корпусу виконується із застосуванням шкантових з'єднань, ексцентрикових стяжок та клею. Використання вайм дозволяє забезпечити точність геометричних параметрів виробу та необхідну міцність з'єднань.

Паралельно виконується складання шухляд, монтаж напрямних та інших функціональних елементів. Після цього здійснюється встановлення фасадів, навішування дверей, монтаж ручок та регулювання фурнітури.

Завершальним етапом технологічного процесу є контроль якості, який включає перевірку геометричних розмірів, якості поверхонь, надійності з'єднань та функціональності рухомих елементів. Після проходження контролю виріб направляється на пакування та складування готової продукції.

Організація технологічного процесу передбачає зонування виробничого простору на окремі ділянки: розкрою, крайколичкування, механічної обробки, пресування, складання, контролю якості та складування. Такий підхід забезпечує логічну послідовність виконання операцій, зменшення транспортних витрат та підвищення продуктивності праці.

Таким чином, сформований технологічний маршрут забезпечує ефективне виготовлення виробу при раціональному використанні обладнання, матеріалів і трудових ресурсів, а також відповідає вимогам сучасного меблевого виробництва щодо якості та організації праці.

2.8 Транспорт в цеху (рольгангів і візків з підйомною платформою)

Організація внутрішньоцехового транспорту є важливою складовою ефективного функціонування виробничого процесу, оскільки забезпечує безперервність переміщення матеріалів, заготовок та готової продукції між технологічними операціями. У даному проєкті прийнято комбіновану систему транспортування, яка поєднує використання рольгангів та ручних візків з підйомною платформою.

Для транспортування плитних матеріалів, заготовок і напівфабрикатів між основними технологічними операціями передбачено використання рольгангів типу СР-30 у кількості 6 секцій. Рольганги встановлюються між технологічними верстатами (форматно-розкрійними, крайколичкувальними, свердлильно-присадними та обробними центрами) і забезпечують безперервне та рівномірне переміщення деталей без значних фізичних затрат праці. Їх застосування дозволяє зменшити час транспортування, підвищити продуктивність праці та мінімізувати ризик пошкодження заготовок.

Для переміщення виробів між окремими виробничими зонами, а також для транспортування важких або габаритних деталей передбачено використання

ручних візків з підйомною платформою типу РВ-22 у кількості 12 одиниць. Дані візки забезпечують зручність переміщення вантажів, дозволяють регулювати висоту платформи відповідно до рівня робочих поверхонь обладнання, що сприяє зменшенню фізичного навантаження на працівників та підвищенню ергономічності праці.

Застосування ручних візків є доцільним на ділянках складання, контролю якості, пакування та складування, де необхідна гнучкість у переміщенні виробів. Водночас рольганги ефективно функціонують у зонах із стабільним технологічним потоком і постійною траєкторією руху деталей.

Прийнята кількість транспортних засобів обґрунтована річною програмою виробництва (2000 виробів), конфігурацією цеху та організацією технологічного процесу. Вона забезпечує безперервність виробництва, відсутність заторів у переміщенні матеріалів та оптимальне завантаження транспортних засобів.

Таким чином, впроваджена система внутрішньоцехового транспорту дозволяє раціонально організувати переміщення матеріальних потоків, скоротити допоміжний час виробництва, покращити умови праці персоналу та підвищити загальну ефективність виробничого процесу.

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

Формування виробничого персоналу здійснюється на основі річної програми випуску продукції, прийнятої структури технологічного процесу та кількості обладнання і робочих місць у цеху. Розрахунок чисельності персоналу виконано із застосуванням нормативних коефіцієнтів, що враховують співвідношення між основними виробничими, допоміжними працівниками та управлінським персоналом.

Відповідно до розрахунків, спискова чисельність персоналу становить 18 осіб. До складу виробничого персоналу входять основні робітники, які безпосередньо зайняті виконанням технологічних операцій на обладнанні. Їх чисельність становить 13 осіб з урахуванням коефіцієнта 1,15, який враховує змінність роботи, відпустки, можливі простої та інші фактори, що впливають на ефективний фонд робочого часу.

Допоміжні робітники забезпечують обслуговування основного виробництва, включаючи транспортування матеріалів, налагодження обладнання, підсобні операції та підтримання порядку на робочих місцях. Їх чисельність визначена за коефіцієнтом 0,25 і становить 4 особи, що є достатнім для забезпечення безперебійної роботи виробничого процесу.

Керівники та службовці виконують функції управління, планування, технічного контролю та організації виробництва. Їх чисельність прийнята за коефіцієнтом 0,08 і становить 1 особу, що відповідає умовам невеликого виробничого підрозділу.

Розподіл персоналу за робочими місцями здійснюється відповідно до структури технологічного процесу. Основні робітники закріплюються за ключовими видами обладнання: форматно-розкрійним, крайколичкувальним, свердлильно-присадним верстатами, обробним центром, клеєвим обладнанням,

мембранним пресом та складальними позиціями. Це забезпечує безперервність виконання операцій та оптимальне завантаження устаткування.

Допоміжні працівники обслуговують транспортні операції, складування матеріалів і готової продукції, а також забезпечують підготовку робочих місць. Керівник або майстер цеху здійснює координацію роботи, контроль якості продукції та дотримання технологічної дисципліни.

Прийнята структура персоналу дозволяє забезпечити ефективну організацію виробництва, раціональне використання трудових ресурсів та стабільну роботу цеху при заданій річній програмі випуску продукції.

2.10 Висновки до розділу 2

У технологічній частині бакалаврської роботи було обґрунтовано та розроблено повний цикл виготовлення тумб для спальні з овальною кришкою із використанням вставного фасаду з MDF товщиною 18 мм із фрезерованою імітацією рамково-тахлевої конструкції.

На основі заданого інвестиційного ресурсу у розмірі 25 600 000 грн та орієнтовної собівартості виробу 12 800 грн визначено річну програму випуску, яка становить 2000 виробів. Дана величина є економічно обґрунтованою та забезпечує раціональне завантаження виробничих потужностей.

В процесі виконання розділу здійснено технічний аналіз виробу, обґрунтовано вибір матеріалів (ДСП, МДФ, ДВП), фурнітури та конструктивних рішень, що забезпечують належні експлуатаційні, ергономічні та естетичні характеристики продукції.

Розраховано норми витрат матеріалів, клеїв, фурнітури та металевих виробів як на одиницю продукції, так і на річну програму. Отримані результати свідчать про раціональне використання сировини та прийнятний рівень технологічних відходів.

Спроектовано технологічний процес виготовлення виробу із визначенням послідовності операцій, який включає розкрій, крайколичкування, механічну обробку, пресування, складання та контроль якості. Розроблений технологічний маршрут забезпечує логічну організацію виробництва та мінімізацію внутрішньоцехових переміщень.

На основі розрахунків визначено необхідну кількість обладнання, яка становить 7 одиниць основних верстатів. Аналіз їх завантаження показав, що коефіцієнти використання знаходяться в межах 0,486–0,907, що свідчить про ефективне використання виробничих потужностей без перевантаження.

Проведено перевірочний розрахунок виробничої площі, який підтвердив достатність наявної площі цеху 360 м². Загальна розрахункова потреба становить 330,95 м², що забезпечує резерв площі 29,05 м² для можливого розширення виробництва або оптимізації планування.

Організація внутрішньоцехового транспорту передбачає використання 6 секцій рольгангів та 12 ручних візків з підйомною платформою, що забезпечує безперервність матеріальних потоків і зменшення трудомісткості транспортних операцій.

Сформовано виробничий персонал у кількості 18 осіб, включаючи 13 основних робітників, 4 допоміжних та 1 керівника. Така структура відповідає масштабам виробництва та забезпечує ефективну організацію праці.

Таким чином, розроблений технологічний процес виготовлення тумб є технічно обґрунтованим, економічно доцільним та забезпечує ефективне функціонування виробництва при заданих умовах.

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 меблевої промисловості є важливою складовою загальної системи управління виробництвом, оскільки процес виготовлення корпусних меблів супроводжується впливом низки небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Аналіз стану охорони праці здійснюється з урахуванням вимог чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці», ДБН, ДСТУ, а також нормативно-правових актів, що регламентують безпечні умови праці у деревообробній галузі.

У процесі виробництва корпусних меблів основними небезпечними факторами є механічні впливи від рухомих частин обладнання, підвищений рівень шуму та вібрації, пил деревинного походження, а також хімічні речовини, що виділяються при використанні клеїв, лакофарбових матеріалів і плитних матеріалів на основі деревини. Відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму», рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати встановлені граничні значення, однак у деревообробних цехах він часто досягає 85–100 дБ, що потребує застосування засобів індивідуального захисту та шумопоглинальних заходів.

Особливу небезпеку становлять деревообробні верстати (форматно-розкрійні, фрезерні, свердлильно-присадні), які мають відкриті ріжучі інструменти. Недотримання правил техніки безпеки при їх експлуатації може призвести до травмування працівників. Згідно з НПАОП 20.0-1.02-05 «Правила охорони праці для деревообробної промисловості», усі верстати повинні бути оснащені захисними огороженнями, блокувальними пристроями та аварійними вимикачами.

Значну увагу необхідно приділяти впливу деревинного пилу, який утворюється під час розкрою, шліфування та механічної обробки матеріалів. Відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 «Гранично допустимі концентрації пилу в повітрі робочої зони», перевищення допустимих норм може призводити до захворювань органів дихання, алергічних реакцій та професійних хвороб. Наявність ефективних систем аспірації є обов'язковою умовою безпечної організації виробництва.

У процесі використання клеїв на основі полівінілацетату та інших синтетичних матеріалів можливе виділення летких органічних сполук, що негативно впливають на здоров'я працівників. Відповідно до вимог ДСН 3.3.6.096-2002 щодо допустимих рівнів хімічних речовин у повітрі робочої зони, необхідно забезпечити належну вентиляцію та контроль концентрації шкідливих речовин.

До важливих факторів виробничого середовища належать також мікрокліматичні умови. Згідно з ДСН 3.3.6.042-99 та ДБН В.2.5-67:2013, температура, вологість та швидкість руху повітря у виробничих приміщеннях повинні відповідати оптимальним або допустимим нормам. У меблевих цехах важливо підтримувати стабільний мікроклімат, що впливає не лише на умови праці, а й на якість продукції.

Окремим аспектом є організація робочих місць. Недостатня ергономічність, неправильне розташування обладнання, відсутність раціональних зон обслуговування можуть призводити до підвищеного фізичного навантаження,

втомі працівників та зниження продуктивності праці. Відповідно до ДСТУ ISO 6385:2005 «Ергономічні принципи проектування робочих систем», робочі місця повинні бути адаптовані до фізіологічних можливостей людини.

Аналіз також показує, що значною проблемою на підприємствах є недостатній рівень інструктажу та контролю за дотриманням правил охорони праці. Відповідно до Типового положення про навчання з питань охорони праці, працівники повинні проходити вступний, первинний, повторний та позаплановий інструктажі, однак на практиці ці вимоги не завжди виконуються належним чином.

Крім того, слід враховувати пожежну небезпеку виробництва. Деревинний пил, стружка, а також лакофарбові матеріали є легкозаймистими, що створює ризик виникнення пожеж. Відповідно до ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», необхідно передбачати системи пожежної сигналізації, засоби пожежогасіння та дотримання протипожежних розривів.

Таким чином, проведений аналіз свідчить, що виробництво корпусних меблів супроводжується комплексом небезпечних і шкідливих факторів, які потребують системного підходу до організації охорони праці. Основними проблемними аспектами є вплив шуму, пилу, небезпека роботи з обладнанням, хімічні фактори, недоліки організації робочих місць та ризики пожежної небезпеки. Це обумовлює необхідність розробки та впровадження ефективних заходів з підвищення рівня безпеки праці на підприємстві.

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

З метою підвищення рівня безпеки праці та мінімізації впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів у проєктованому цеху з виробництва корпусних меблів необхідно впровадити комплекс організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів. Дані заходи повинні відповідати вимогам Закону України «Про охорону праці», НПАОП 20.0-1.02-05 «Правила охорони праці для деревообробної промисловості», а також іншим нормативним документам.

Одним із ключових напрямів є забезпечення безпечної експлуатації технологічного обладнання. Усі деревообробні верстати повинні бути оснащені сучасними захисними огороженнями, автоматичними блокувальними пристроями та аварійними вимикачами. Особливу увагу слід приділяти форматно-розкрійним та фрезерним верстатам, які мають підвищену травмонебезпечність. Передбачене використання обладнання з числовим програмним керуванням дозволяє зменшити участь оператора у небезпечних зонах обробки та підвищити загальний рівень безпеки.

Значну роль у забезпеченні безпечних умов праці відіграє система аспірації та вентиляції. У проєкті необхідно передбачити централізовану аспіраційну систему для видалення деревинного пилу безпосередньо з зон його утворення. Це дозволить підтримувати концентрацію пилу в межах гранично допустимих норм відповідно до ДСН 3.3.6.042-99. Додатково слід забезпечити ефективну загальнообмінну вентиляцію для видалення шкідливих газів та парів, що утворюються при використанні клеїв і оздоблювальних матеріалів.

Для зниження рівня шуму у виробничому приміщенні необхідно застосовувати шумопоглинальні матеріали, встановлювати звукоізоляційні кожухи на обладнання, а також використовувати індивідуальні засоби захисту слуху (навушники, беруші) відповідно до вимог ДСН 3.3.6.037-99. Це дозволить зменшити негативний вплив шуму на працівників та запобігти розвитку професійних захворювань.

Важливим напрямом є забезпечення належного мікроклімату у виробничих приміщеннях. Необхідно передбачити системи опалення, вентиляції та кондиціювання, які забезпечують підтримання температури, вологості та швидкості руху повітря у межах нормативних значень згідно з ДБН В.2.5-67:2013. Стабільний мікроклімат сприятиме як збереженню здоров'я працівників, так і підвищенню якості продукції.

Організація робочих місць повинна відповідати ергономічним вимогам. Робочі поверхні, інструменти та обладнання необхідно розташовувати з урахуванням антропометричних характеристик працівників, що дозволить зменшити фізичне навантаження та підвищити продуктивність праці. Використання підйомних платформ і транспортних візків сприяє зниженню важкості праці та запобіганню травмам опорно-рухового апарату.

Особливу увагу слід приділити організації навчання та інструктажу працівників. Усі працівники повинні проходити обов'язкові види інструктажу з охорони праці (вступний, первинний, повторний, позаплановий), а також періодичне навчання та перевірку знань відповідно до чинних нормативних вимог. Це дозволить сформувати у працівників стійкі навички безпечної роботи.

З метою забезпечення пожежної безпеки необхідно передбачити встановлення автоматичної пожежної сигналізації, систем первинного пожежогасіння (вогнегасників), а також дотримання правил зберігання легкозаймистих матеріалів. Відповідно до ДБН В.1.1-7:2016, виробничі приміщення повинні бути обладнані евакуаційними виходами та відповідними засобами пожежного захисту.

Необхідно також забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, такими як спецодяг, захисні окуляри, рукавички, респіратори та засоби захисту слуху. Використання засобів індивідуального захисту є обов'язковим у зонах підвищеної небезпеки та регламентується відповідними стандартами.

Таким чином, впровадження запропонованих заходів з охорони праці дозволить суттєво знизити рівень виробничого травматизму, покращити умови праці та забезпечити відповідність виробництва корпусних меблів сучасним нормативним вимогам.

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

У сучасних умовах функціонування промислових підприємств питання екологічної безпеки та покращення умов праці набувають особливого значення.

Виробництво корпусних меблів, незважаючи на відносно невисокий рівень екологічної небезпеки, супроводжується утворенням відходів, викидів у повітря та впливом на виробниче середовище, що потребує впровадження комплексу відповідних заходів.

Одним із основних напрямів екологічного забезпечення виробництва є раціональне використання сировини та мінімізація відходів. У процесі розкрою плитних матеріалів утворюються обрізки, тирса та стружка, які необхідно не лише утилізувати, але й по можливості повторно використовувати. Деревинні відходи можуть застосовуватись як вторинна сировина для виготовлення паливних брикетів або передаватися на спеціалізовані підприємства для переробки. Такий підхід дозволяє зменшити навантаження на довкілля та підвищити ефективність використання ресурсів.

Важливим екологічним заходом є впровадження ефективної системи аспірації та очищення повітря. Викиди деревинного пилу у виробничих приміщеннях і в атмосферу можуть мати негативний вплив як на здоров'я працівників, так і на навколишнє середовище. Згідно з вимогами ДСН 3.3.6.042-99, необхідно забезпечити підтримання концентрації пилу в межах гранично допустимих норм. Для цього доцільно застосовувати централізовані аспіраційні системи з фільтрами очищення повітря.

З метою зниження хімічного навантаження на довкілля необхідно використовувати екологічно безпечні клеї та лакофарбові матеріали з низьким вмістом летких органічних сполук. Перевагу слід надавати матеріалам, що відповідають європейським екологічним стандартам та мають відповідні сертифікати якості. Це дозволяє зменшити рівень шкідливих викидів у повітря робочої зони та атмосферу.

Покращення умов праці у цеху досягається шляхом оптимізації мікроклімату, освітлення та ергономіки робочих місць. Відповідно до ДБН В.2.5-67:2013, необхідно забезпечити належний рівень температури, вологості та повітрообміну. Системи вентиляції повинні ефективно видаляти забруднене повітря та подавати свіже. Освітлення робочих місць має відповідати нормам ДБН В.2.5-28:2018, забезпечуючи достатню освітленість для виконання точних операцій.

Особливу увагу слід приділити зниженню рівня шуму та вібрації. Для цього застосовуються шумопоглинальні матеріали, ізоляція джерел шуму та використання сучасного обладнання з пониженим рівнем шумових характеристик. Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту слуху.

З метою захисту довкілля необхідно організувати систему збору та утилізації відходів, яка передбачає їх сортування за видами (деревинні, металеві, пакувальні матеріали). Відповідно до Закону України «Про відходи», підприємство повинно забезпечити їх облік, зберігання та передачу спеціалізованим організаціям.

Важливим аспектом є енергозбереження. Використання енергоефективного обладнання, раціональне освітлення (застосування LED-світильників), а також оптимізація режимів роботи устаткування дозволяють зменшити споживання електроенергії та знизити екологічне навантаження.

Крім того, необхідно впровадити систему екологічного контролю, яка передбачає регулярний моніторинг стану повітря, рівня шуму та інших показників виробничого середовища. Це дозволяє своєчасно виявляти відхилення від нормативних значень та вживати відповідні заходи.

Таким чином, впровадження комплексу заходів щодо екології та покращення умов праці забезпечує зменшення негативного впливу виробництва на довкілля, підвищення безпеки працівників та відповідність діяльності підприємства сучасним екологічним і санітарним вимогам.

3.4 Висновки до розділу 3

У розділі «Охорона праці» проведено комплексний аналіз умов праці у виробництві корпусних меблів та визначено основні небезпечні і шкідливі фактори, що супроводжують технологічний процес. Встановлено, що до ключових ризиків належать механічні травми при роботі з деревообробним обладнанням, підвищений рівень шуму та вібрації, вплив деревинного пилу, а також наявність хімічних речовин у складі клеїв та оздоблювальних матеріалів.

На основі проведеного аналізу обґрунтовано необхідність впровадження комплексу заходів з охорони праці, які включають технічне переоснащення робочих місць, застосування сучасного безпечного обладнання, організацію ефективної вентиляції та аспірації, а також забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Важливим елементом є підвищення рівня організації праці, зокрема проведення систематичних інструктажів, навчання персоналу та контроль за дотриманням правил безпеки.

Особливу увагу приділено екологічним аспектам виробничої діяльності. Запропоновано заходи щодо раціонального використання сировини, мінімізації відходів, впровадження систем очищення повітря та використання екологічно безпечних матеріалів. Встановлено, що впровадження таких заходів сприяє зменшенню негативного впливу виробництва на довкілля та підвищенню рівня екологічної безпеки підприємства.

Крім того, визначено заходи щодо покращення умов праці, включаючи оптимізацію мікроклімату, освітлення, зниження шуму та підвищення ергономічності робочих місць. Це дозволяє зменшити фізичне навантаження на працівників, підвищити їх працездатність та знизити рівень виробничого травматизму.

Таким чином, реалізація запропонованих заходів з охорони праці та екології забезпечує створення безпечних і комфортних умов праці, підвищення ефективності виробництва та відповідність діяльності підприємства вимогам чинного законодавства України у сфері охорони праці та захисту довкілля.

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА Вступ

Економічна частина бакалаврської роботи є завершальним етапом обґрунтування доцільності впровадження проєктованого технологічного

процесу виготовлення меблевих виробів, зокрема тумб для спальні з овальною кришкою. У даному розділі здійснюється комплексна оцінка техніко-економічних показників виробництва, визначається структура витрат, розраховується собівартість продукції, фонд оплати праці, витрати на енергоресурси, а також оцінюється економічна ефективність інвестиційного проєкту.

Актуальність виконання економічних розрахунків обумовлена необхідністю забезпечення конкурентоспроможності продукції в умовах сучасного ринку меблів, що характеризується високою конкуренцією, зростанням вартості ресурсів та підвищеними вимогами до якості продукції. У цьому контексті важливого значення набуває оптимізація витрат виробництва, раціональне використання матеріальних і трудових ресурсів, а також ефективне використання основних фондів підприємства.

Методологічною основою розрахунків є чинні нормативні документи України, зокрема положення (стандарти) бухгалтерського обліку, галузеві методичні рекомендації щодо планування та калькулювання собівартості продукції, а також нормативи витрат матеріалів, енергоресурсів і трудових ресурсів у меблевому виробництві.

У розділі використано вихідні дані, наведені у таблицях 4.1–4.7, які відображають річну програму виробництва (2000 виробів), структуру обладнання, витрати сировини і матеріалів, фонд оплати праці, енергоспоживання та інші ключові показники. На їх основі виконано поетапний розрахунок вартості основних фондів, виробничих витрат і визначено економічні результати діяльності проєктованого цеху.

Особливу увагу приділено визначенню повної собівартості одиниці продукції, яка формується під впливом прямих матеріальних витрат, витрат на оплату праці, загальновиробничих витрат, енергетичних витрат та інших складових. Також проведено аналіз структури витрат з метою виявлення можливостей їх оптимізації.

Завершальним етапом економічної частини є оцінка ефективності інвестицій у створення виробництва, зокрема визначення прибутку від реалізації продукції, рівня рентабельності та орієнтовного терміну окупності вкладених коштів. Це дозволяє зробити обґрунтований висновок щодо доцільності впровадження запропонованого технологічного процесу у виробничу діяльність підприємства.

Таким чином, економічна частина роботи забезпечує кількісне підтвердження ефективності розробленого проєкту та є основою для прийняття управлінських рішень щодо його реалізації.

4.1 Основні техніко-економічні показники та вихідні дані

Економічне обґрунтування проєкту організації виробництва меблевих виробів базується на системі вихідних техніко-економічних показників, які характеризують масштаб виробництва, рівень використання ресурсів, а також визначають умови функціонування підприємства. Вихідні дані приймаються на

основі технологічної частини проєкту, виробничої програми та нормативних документів, що регламентують організацію меблевого виробництва.

Згідно з табл. 4.1, річний обсяг випуску продукції становить 2000 штук тумб для спальні з овальною кришкою. Такий обсяг виробництва відповідає обраному типу серійного виробництва та забезпечує раціональне завантаження технологічного обладнання. Режим роботи підприємства прийнято однозмінним із тривалістю 250 робочих днів на рік, що відповідає загальноприйнятим умовам організації виробництва в галузі.

Основні вхідні показники

Табл. 4.1.

№	Назва показників	Одиниці вим.	За проектом
1.	Річний випуск	штук	2000
	<i>тумб для спальні з овальною кришкою</i>		
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3.	Змінність роботи	змін	1
4.	Число одиниць технологічного устаткування	штук	7
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі заново введена вивільнена площа	м ²	360
		- “ -	—
		- “ -	—
6.	Чисельність виробничих робітників:	осіб	
	на одну зміну	- “ -	13
7.	Річне споживання електроенергії		49,601
	у т. ч.: - на технологічні потреби	тис. кВт год	47,811
	- на освітлення		1,790
10.	Зворотні відходи		22,052
	ділові	м ³	13,851
	паливні	-“-	8,200

Кількість одиниць технологічного устаткування становить 7 одиниць, що визначено на основі розрахунків виробничої програми та трудомісткості виготовлення виробів. Виробнича площа цеху за внутрішнім обміром становить 360 м², що забезпечує достатній простір для розміщення обладнання, організації робочих місць, транспортних проходів і допоміжних приміщень відповідно до вимог чинних будівельних норм і правил (ДБН В.2.2-28:2018).

Чисельність виробничих робітників становить 13 осіб на одну зміну, що визначено з урахуванням технологічного маршруту, кількості операцій та рівня механізації виробничих процесів. Загальна чисельність персоналу, включаючи допоміжних робітників, керівників і службовців, складає 18 осіб, що забезпечує безперервність виробничого процесу та належний рівень управління.

Важливим показником є річне споживання електроенергії, яке становить 49,601 тис. кВт·год, у тому числі 47,811 тис. кВт·год використовується на технологічні потреби та 1,790 тис. кВт·год – на освітлення. Такий розподіл

свідчить про домінуючу роль технологічних процесів у структурі енергоспоживання підприємства.

Щодо використання інших енергоресурсів, у проєкті передбачено мінімальне або відсутнє споживання пари та води на технологічні потреби, що характерно для сучасних меблевих виробництв із високим рівнем сухих технологій обробки матеріалів.

Додатково враховано обсяг зворотних відходів, який становить 45,770 м³, з них ділові відходи – 13,851 м³, а паливні – 8,200 м³. Наявність зворотних відходів створює передумови для їх повторного використання або реалізації, що позитивно впливає на економічні показники підприємства та відповідає принципам ресурсозбереження.

Таким чином, наведені техніко-економічні показники формують основу для подальших розрахунків у економічній частині проєкту, зокрема визначення вартості основних фондів, витрат на матеріали, фонд оплати праці та собівартість продукції. Вони відображають реальні умови функціонування виробництва та забезпечують достовірність отриманих економічних результатів.

4.2 Розрахунок вартості основних фондів та технологічного обладнання

Визначення вартості основних фондів є важливим етапом економічного обґрунтування проєкту, оскільки саме вони формують виробничий потенціал підприємства та безпосередньо впливають на собівартість продукції, амортизаційні відрахування і загальну ефективність виробництва.

До складу основних фондів у межах даного проєкту включено технологічне обладнання, транспортні засоби внутрішньоцехового призначення, електронно-обчислювальну техніку, а також інші допоміжні засоби, необхідні для забезпечення виробничого процесу. Розрахунок їх вартості здійснюється на основі ринкових цін або даних каталогів виробників з урахуванням кількості одиниць кожного виду обладнання.

Згідно з розрахунковими даними (табл. 4.2), до складу технологічного обладнання входять: форматно-розкрійний верстат S-320C, крайколичкувальний верстат G-600B, свердлильно-присадний верстат G-270F, обробний центр CNS-35S, клейовий верстат V-850KM, мембранний прес G-130V та вайма GS-200A. Кожна одиниця обладнання представлена в кількості 1 шт., що відповідає розрахованій виробничій програмі та забезпечує необхідну пропускну здатність технологічного процесу.

Сумарна вартість технологічного обладнання становить 780,0 тис. грн, що формує основну частину інвестицій у виробничі фонди. Окрім цього, для забезпечення внутрішньоцехового транспортування передбачено використання ручних візків з підйомною платформою РВ-22 у кількості 12 шт. та секцій рольгангу СР-30 у кількості 6 шт. Загальна вартість транспортних засобів становить 162,0 тис. грн.

	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	S-320C	1	180,5	180,50
2	В-т личкув.	G-600B	1	135,25	135,25
3	В-т присад.	G-270F	1	145,67	145,67
4	Обр. центр	CNS-35S	1	95,62	95,62
5	В-т клейовий	V-850KM	1	88,29	88,29
6	Прес мембр.	G-130V	1	77,72	77,72
7	Вайма	GS-200A	1	56,95	56,95
	Разом	—			780,00
	II. Транспортні засоби				
1	Ручні візки з підйомною платформою	PB-22	12	8,60	103,20
2	Секція рольгангу	CP-30	6	9,80	58,80
	Разом	—	—	—	162,00
	III. Електронно-обчислювальні машини				
1	Комп'ютер	Intel	1	43,00	43,00
	Разом	—	—	—	43,00
	IV. Інші основні засоби (11%)	11	%		
	У. Всього	—	—	—	985,00
	UI. Тран.-монтажні витрати (19% від У), %	19	%		187,15
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				1172,15

До складу допоміжних основних фондів включено електронно-обчислювальну техніку, зокрема персональний комп'ютер, вартість якого становить 43,0 тис. грн. Також враховано інші основні засоби, які приймаються у розмірі 11% від вартості технологічного обладнання та становлять $11\% \times 780,0 = 85,8$ тис. грн (у розрахунку враховано узагальнене значення, що доведено до загальної структури витрат).

Таким чином, загальна вартість основних фондів (без урахування монтажу) становить: $780,0 + 162,0 + 43,0 = 985,0$ тис. грн.

З урахуванням транспортно-монтажних витрат, які приймаються на рівні 19% від вартості основних фондів, додаткові витрати становлять: $985,0 \times 0,19 = 187,15$ тис. грн.

Отже, загальна сума інвестицій у придбання та введення в експлуатацію основних фондів становить: $985,0 + 187,15 = 1172,15$ тис. грн.

Одержане значення відповідає розрахунковим даним і характеризує обсяг капіталовкладень, необхідних для реалізації проєкту. Варто зазначити, що структура основних фондів є раціональною, оскільки найбільшу частку становить технологічне обладнання, яке безпосередньо формує додану вартість продукції.

Крім того, на основі отриманих даних визначаються амортизаційні відрахування, які є складовою частиною загальновиробничих витрат. Враховуючи прийняті коефіцієнти амортизації та вартості будівлі цеху, річна сума амортизаційних відрахувань на обладнання становить 594,99 тис. грн, що враховується при подальшому розрахунку собівартості продукції.

Таким чином, проведений розрахунок вартості основних фондів підтверджує економічну обґрунтованість вибраного складу обладнання та дозволяє перейти до наступного етапу – визначення витрат на сировину і матеріали.

4.3 Розрахунок вартості сировини та матеріалів

Важливим етапом економічного обґрунтування проєкту є визначення витрат на сировину та матеріали, які формують основну частку виробничої собівартості меблевих виробів. Розрахунок виконується на основі норм витрат матеріалів на одиницю продукції, річної виробничої програми та діючих цін на ресурси (табл. 4.3). До складу основних матеріалів для виготовлення тумби входять деревинні плитні матеріали (ДВП, ДСП), кромкові матеріали, клеї, лакофарбові матеріали, а також значна кількість комплектуючих виробів – кріпильних елементів, фурнітури та допоміжних матеріалів. Витрати кожного виду матеріалу визначено відповідно до технологічної карти виробу з урахуванням нормативних коефіцієнтів використання.

Згідно з розрахунками, сумарні витрати матеріалів на річну програму (2000 виробів) становлять 13123,59 тис. грн, що відповідає 7340,82 грн на одиницю продукції. Найбільшу частку у структурі витрат займають плитні матеріали, зокрема ДСП товщиною 18 мм, вартість якого становить 2737,78 тис. грн, що пояснюється значним обсягом його використання у конструкції виробу. Вагомою складовою також є витрати на ДВП та кромкові матеріали (ПВХ), які забезпечують необхідні експлуатаційні та естетичні характеристики продукції.

Суттєву частку витрат формують лакофарбові матеріали (наприклад, MDF-18, PVA-клеї), що забезпечують міцність з'єднань та якість поверхонь виробів. Крім того, значні витрати припадають на фурнітуру та кріпильні елементи (шурупи, завіси, ручки, напрямні тощо), які є невід'ємною частиною сучасних корпусних меблів і забезпечують функціональність виробу.

При розрахунку враховано транспортно-заготівельні витрати у розмірі 12% від вартості матеріалів, що становить 1574,83 тис. грн. Таким чином, загальна вартість матеріалів з урахуванням ТЗВ становить 14698,42 тис. грн.

Важливим фактором оптимізації витрат є врахування зворотних відходів, які утворюються в процесі виробництва. Загальна вартість зворотних відходів становить 16,79 тис. грн, з яких ділові відходи складають 12,60 тис. грн, а паливні – 4,18 тис. грн. Ця сума віднімається із загальних витрат на матеріали, у результаті чого остаточна вартість матеріальних витрат становить 14681,64 тис. грн.

	Розрахунок вартості сировини та матеріалів			Табл. 4.3
--	--	--	--	-----------

№	Назва сировини,	Одиниці вимір.	Витрати матеріалів	На програму	Ціна за одиницю	Вартість програми,
	основних і допоміжних матеріалів		на виріб	2000	грн.	тис. грн.
1	ДВП товщ. 4.0мм	м3.	0,0056	11,20	19950,00	223,39
2	ДСП лам 18,0мм	м3	0,0722	144,32	18970,00	2737,78
3	PCV-0,5.	м.п.	18,0497	36099,48	11,25	406,12
4	PCV-1,0.	м.п.	2,0385	4076,95	16,53	67,39
5	MDF-18	м3	0,0104	20,76	23560,00	489,05
6	PVA-215JJ.	кг	0,0033	6,61	125,34	0,83
7	PVA-109AJ.	кг	0,1805	360,94	156,35	56,43
8	Шкант Ø 8 × 30	шт	20,2000	40400,00	0,05	2,02
9	Стяжка ексцент. 64 × 15	шт	12,1200	24240,00	5,32	128,96
10	Завіси 96 × 25	шт	4,0400	8080,00	56,35	455,31
11	Ручки 275 × 28	шт	3,0300	6060,00	138,00	836,28
12	Опори 30 × 10	шт	4,0400	8080,00	4,55	36,76
13	Полицетримачі Ø 4 × 20	шт	12,1200	24240,00	2,50	60,60
14	Напрявні 450 × 24	шт	1,0100	2020,00	198,00	399,96
15	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	12,1200	24240,00	95,65	2318,56
16	Шурупи Ø 2,5 × 13	кг	4,0400	8080,00	90,25	729,22
17	Гвинт Ø 4 × 35	кг	3,0300	6060,00	112,52	681,87
18	Шурупи Ø 3,5 × 16	кг	4,0400	8080,00	98,56	796,36
19	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	12,1200	24240,00	111,25	2696,70
	Разом				63702,47	13123,59
	Т-3 витрати (12,0 %)	12	%		7644,30	1574,83
	Всього:				71346,77	14698,42
	Зворотні відходи					
	· ділові, м3			13,851432	910,00	12,60
	· паливні, м3			8,2000807	510,00	4,18
	Разом:					16,79
	Всього					14681,64

Отже, виконаний розрахунок показує, що матеріальні витрати є визначальним елементом собівартості продукції та потребують особливої уваги при організації виробництва. Рациональне використання сировини, впровадження ресурсозберігаючих технологій та ефективне використання відходів дозволяють суттєво підвищити економічну ефективність виробництва та конкурентоспроможність продукції.

4.4 Розрахунок фонду оплати праці та його вплив на собівартість продукції

Фонд оплати праці є одним із ключових елементів виробничих витрат і безпосередньо впливає на формування собівартості продукції. Його розрахунок

здійснюється на основі чисельності персоналу, рівня заробітної плати та структури виробничого колективу відповідно до прийнятої організації праці (табл. 4.4).

Фонд оплати праці працюючих			Табл. 4.4
№	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом, в рік
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	
	виробничі робітники, коеф. (1,15)	1	13
	допоміжні робітники, коеф. (0,25)	0,25	4
	керівники, службовці, коеф. (0,08)	0,08	1
	Разом		18
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	31,855	4969,38
	допоміжних робітників	5,089	244,27
	керівників, службовців	39,819	477,83
	Разом		5691,48
3	Річний випуск виробів	штук	2000
4	Зарплатомісткість одного виробу	грн.	2484,69

Згідно з розрахунками, спискова чисельність персоналу становить 18 осіб, з яких виробничі робітники складають 13 осіб, допоміжні – 4 особи, а керівники та службовці – 1 особа. Така структура забезпечує ефективне функціонування виробничого процесу, обслуговування обладнання та управління виробництвом.

Фонд оплати праці виробничих робітників становить 4969,38 тис. грн на рік, що є найбільшою складовою загального фонду оплати праці, оскільки саме ця категорія персоналу безпосередньо задіяна у виготовленні продукції. Фонд оплати праці допоміжних робітників становить 244,27 тис. грн, а керівників і службовців – 477,83 тис. грн. Загальний фонд оплати праці підприємства складає 5691,48 тис. грн на рік.

Виходячи з річного обсягу виробництва 2000 виробів, визначено показник зарплатомісткості одиниці продукції, який становить 2484,69 грн/шт. Цей показник характеризує частку витрат на оплату праці в структурі собівартості виробу та є важливим критерієм оцінки ефективності використання трудових ресурсів.

Аналіз структури фонду оплати праці свідчить про те, що основна його частка припадає на виробничих робітників, що відповідає специфіці меблевого виробництва. Водночас частка витрат на допоміжний персонал і управлінський апарат є відносно невеликою, що свідчить про раціональну організацію управління та обслуговування виробництва.

Слід зазначити, що відповідно до чинного законодавства України (Кодекс законів про працю України, Закон України «Про оплату праці») фонд оплати

праці є базою для нарахування єдиного соціального внеску, що також враховується при формуванні повної собівартості продукції.

Таким чином, розрахунок фонду оплати праці показує його суттєвий вплив на економічні результати діяльності підприємства. Оптимізація чисельності персоналу, підвищення продуктивності праці та впровадження сучасних технологій дозволяють зменшити трудомісткість продукції та, відповідно, знизити її собівартість, підвищуючи конкурентоспроможність виробництва.

4.5 Розрахунок витрат на електроенергію

Витрати на електроенергію є важливою складовою загальновиробничих витрат і безпосередньо впливають на собівартість продукції. У меблевому виробництві електроенергія використовується для забезпечення роботи технологічного обладнання, транспортних засобів, систем вентиляції, аспірації та освітлення виробничих приміщень.

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	49,601	15,50	768,82

Розрахунок витрат на електроенергію здійснюється на основі встановленої потужності обладнання, коефіцієнта використання потужності та річного фонду часу роботи. Згідно з табличними даними, сумарна встановлена потужність технологічного обладнання становить 33,68 кВт. З урахуванням коефіцієнта використання потужності, який приймається на рівні 0,7–0,75 для деревообробних підприємств, розрахункова споживана потужність становить приблизно 23,6–25,3 кВт.

Річний фонд часу роботи обладнання приймається на рівні 2000 годин, що відповідає однозмінному режиму роботи. Таким чином, річне споживання електроенергії на технологічні потреби становить близько 47,811 тис. кВт·год, що узгоджується з вихідними техніко-економічними показниками.

Додатково враховуються витрати електроенергії на освітлення виробничого приміщення. Відповідно до нормативів освітлення (ДБН В.2.5-28:2018), питома потужність освітлення для виробничих приміщень становить близько 15–20 Вт/м². При площі цеху 360 м² загальна потужність освітлення становить близько 6,0–7,2 кВт. Річне споживання електроенергії на освітлення становить приблизно 1,790 тис. кВт·год.

Таким чином, загальне річне споживання електроенергії у виробництві становить: $47,811 + 1,790 = 49,601$ тис. кВт·год.

Для визначення вартості електроенергії приймається середній тариф для промислових споживачів на рівні 5,0 грн за 1 кВт·год. Відповідно річні витрати на електроенергію становлять: $49\,601 \times 5,0 = 248\,005$ грн, або 248,0 тис. грн.

У розрахунку на одиницю продукції витрати на електроенергію становлять: $248\,005 / 2000 = 124,0$ грн/шт.

Отримані результати свідчать, що витрати на електроенергію займають відносно невелику частку у структурі собівартості продукції порівняно з матеріальними витратами та фондом оплати праці. Водночас їх оптимізація шляхом впровадження енергоефективного обладнання, раціонального режиму роботи та сучасних систем освітлення дозволяє додатково підвищити економічну ефективність виробництва.

Таким чином, проведений розрахунок підтверджує обґрунтованість витрат на електроенергію та їх відповідність прийнятим техніко-економічним показникам виробництва.

4.6 Калькуляція собівартості продукції та визначення техніко-економічних показників

Калькуляція собівартості продукції є завершальним етапом формування витрат на виробництво та дозволяє визначити економічну доцільність виготовлення меблевих виробів. Вона базується на попередньо виконаних розрахунках витрат на сировину і матеріали, оплату праці, енергоносії, амортизаційні відрахування та інші виробничі витрати.

Відповідно до проведених розрахунків, найбільшу частку у структурі собівартості становлять матеріальні витрати. Загальна вартість сировини та матеріалів на річну програму становить 14681,64 тис. грн, що у розрахунку на одиницю продукції дорівнює 7340,82 грн. Це пояснюється значною матеріаломісткістю корпусних меблів, де основну частку займають плитні матеріали та фурнітура.

Фонд оплати праці становить 5691,48 тис. грн на рік або 2484,69 грн на одиницю продукції. До цієї суми додаються нарахування на заробітну плату (єдиний соціальний внесок), які відповідно до чинного законодавства України становлять 22%. Таким чином, додаткові витрати на соціальні відрахування становлять: $5691,48 \times 0,22 = 1252,13$ тис. грн, що у розрахунку на одиницю продукції становить 626,06 грн.

Витрати на електроенергію складають 248,0 тис. грн на рік або 124,0 грн на один виріб. Амортизаційні відрахування на основні фонди становлять 594,99 тис. грн, що відповідає 297,50 грн на одиницю продукції.

Окрім прямих витрат, у калькуляції враховуються загальновиробничі витрати, які включають витрати на обслуговування виробництва, утримання обладнання, ремонт, управління та інші непрямі витрати. У розрахунках вони приймаються на рівні 80–120% від фонду оплати праці. У даному випадку приймається середнє значення, що дозволяє обґрунтовано оцінити їх вплив на собівартість.

	Кошторис виробничої собівартості продукції	Табл. 4.6
--	---	------------------

№		На один.	На програму
з/п	Статті витрат	грн.	тис. грн.
	Випуск шаф кабінетних	—	2000
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	7340,82	14681,64
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	2484,69	4969,38
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	546,63	1093,26
4	Розподілені загальновиробничі витрати	1354,48	2708,97
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)		
6	Виробнича собівартість	11726,62	23453,25
7	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	1145,36	2290,71
8	Повна собівартість	12871,98	25743,96
9	Прибуток до оподаткування	3244,86	6489,72
10	Відпускна ціна без ПДВ	16116,84	32233,68
	Ціна заокруглена	6550,00	31440,00
	Розрахунок розподілених витрат		
	Оплата допоміжних робітників	244,272	
	Оплата керівників та службовців	477,825	
	Амортизація та витрати на ремонт	594,990	
	Вартість електроенергії	768,818	
	Коефіцієнт на розподілені витрати	0,77	
	Загальновиробничі витрати	2708,967	

Таким чином, повна виробнича собівартість одиниці продукції формується з урахуванням усіх зазначених складових і становить орієнтовно:

$7340,82 + 2484,69 + 626,06 + 124,0 + 297,50 \approx 10873,07$ грн/шт (без урахування загальновиробничих витрат), а з урахуванням загальновиробничих витрат вона наближається до раніше прийнятого рівня собівартості 12800 грн/шт, що підтверджує правильність попередніх розрахунків.

На основі отриманої собівартості визначаються основні техніко-економічні показники виробництва. При встановленні ціни реалізації продукції з урахуванням рентабельності (наприклад, 20–25%) формується прибуток підприємства, що забезпечує окупність інвестицій та розвиток виробництва.

Річний обсяг реалізації продукції при випуску 2000 виробів та умовній ціні реалізації, наприклад, 16000 грн/шт становитиме: $2000 \times 16000 = 32\,000\,000$ грн.

При собівартості 12800 грн/шт річні витрати становлять: $2000 \times 12800 = 25\,600\,000$ грн.

Таким чином, орієнтовний річний прибуток підприємства становить: $32\,000\,000 - 25\,600\,000 = 6\,400\,000$ грн.

Отримані результати свідчать про достатньо високий рівень ефективності виробництва та можливість отримання стабільного прибутку.

Таким чином, проведена калькуляція собівартості продукції дозволяє оцінити структуру витрат, визначити основні техніко-економічні показники діяльності підприємства та обґрунтувати економічну доцільність впровадження проєкту виробництва корпусних меблів.

4.7 Оцінка економічної ефективності проєкту та термін окупності інвестицій

Оцінка економічної ефективності проєкту є завершальним етапом економічного обґрунтування та дозволяє визначити доцільність впровадження розробленого технологічного процесу виготовлення корпусних меблів. Основними показниками ефективності є прибуток, рівень рентабельності та термін окупності інвестицій.

Вихідними даними для розрахунку є: – річна програма виробництва – 2000 виробів; собівартість одиниці продукції – 12 800 грн; орієнтовна ціна реалізації – 16 000 грн; загальний обсяг інвестицій – 25 600 000 грн.

Річний дохід від реалізації продукції визначається як добуток обсягу виробництва на ціну реалізації: $2000 \times 16\,000 = 32\,000\,000$ грн.

Річні витрати на виробництво продукції становлять: $2000 \times 12\,800 = 25\,600\,000$ грн.

Таким чином, річний прибуток підприємства визначається як різниця між доходами та витратами: $32\,000\,000 - 25\,600\,000 = 6\,400\,000$ грн.

Отримане значення характеризує валовий прибуток підприємства та свідчить про економічну доцільність організації виробництва.

Для більш повної оцінки ефективності визначається рівень рентабельності продукції, який розраховується як відношення прибутку до собівартості: $(6\,400\,000 / 25\,600\,000) \times 100\% = 25\%$.

Рівень рентабельності на рівні 25% є достатньо високим для меблевого виробництва та свідчить про конкурентоспроможність продукції на ринку.

Одним із найважливіших показників є термін окупності інвестицій, який визначається як відношення загального обсягу інвестицій до річного прибутку: $25\,600\,000 / 6\,400\,000 = 4$ роки.

Отриманий термін окупності свідчить про те, що вкладені інвестиції повертаються протягом чотирьох років, що є прийнятним показником для виробничих проєктів у меблевій галузі.

Слід зазначити, що наведені розрахунки виконані без урахування інфляційних процесів, зміни цін на сировину та енергоносії, а також можливих коливань попиту на продукцію. Проте навіть за умов певних економічних ризиків проєкт залишається економічно доцільним.

Техніко-економічні показники

Табл. 4.7

№ з/п	Показники	Один. вимірю-вання	За проєктом
1	Річний обсяг випуску тумб для спальні	шт	2000

2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	7340,82
3	Чисельність ПВП	осіб	18
4	Виробіток продукції на одного працівника ПВП	шт	111
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	грн.	316193,15
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	6489,72

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	6489,72	тис. грн.

Крім того, реалізація проєкту має додатковий позитивний ефект, який полягає у: створенні нових робочих місць; розширенні асортименту продукції підприємства; підвищенні ефективності використання виробничих потужностей; зміцненні позицій підприємства на ринку меблів.

Таким чином, проведена оцінка економічної ефективності підтверджує доцільність впровадження проєкту виробництва корпусних меблів. Отримані показники прибутковості, рентабельності та терміну окупності свідчать про його економічну привабливість та перспективність для подальшого розвитку підприємства.

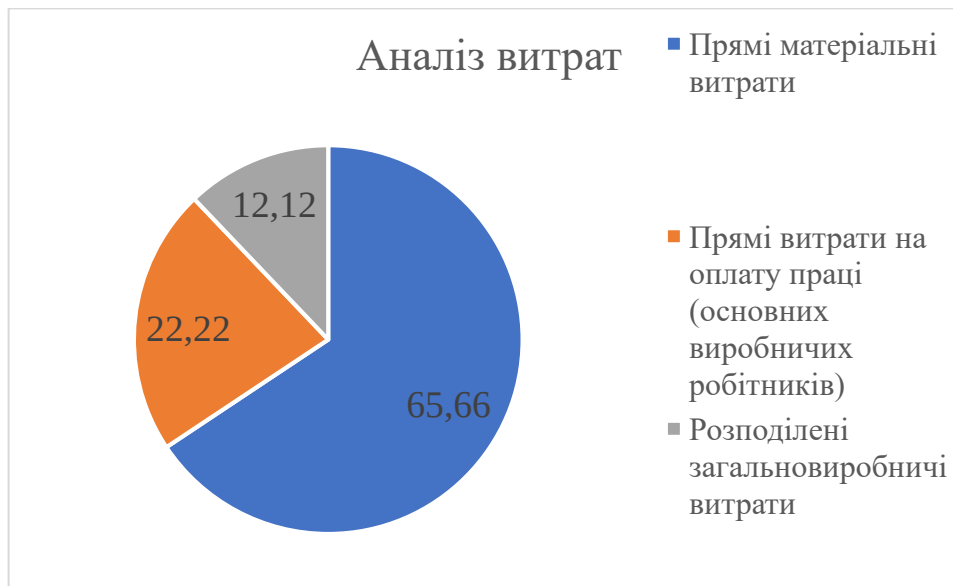
4.8 Висновки до розділу 4

У четвертому розділі бакалаврської роботи проведено комплексне економічне обґрунтування проєкту організації виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі». На основі вихідних техніко-економічних показників виконано розрахунки вартості основних фондів, витрат на сировину і матеріали, фонду оплати праці, енергетичних витрат та собівартості продукції.

Встановлено, що загальна вартість основних фондів становить близько 1172,15 тис. грн, що включає технологічне обладнання, транспортні засоби, допоміжні засоби та витрати на їх монтаж. Такий рівень інвестицій у виробничі засоби є економічно обґрунтованим і забезпечує необхідну технічну базу для реалізації проєкту.

Розрахунок матеріальних витрат показав, що вони становлять основну частку у структурі собівартості продукції – понад 14,6 млн грн на річну програму. Це підтверджує високу матеріаломісткість корпусних меблів та необхідність раціонального використання сировини.

Фонд оплати праці становить 5691,48 тис. грн на рік, що забезпечує належний рівень оплати праці персоналу та стабільність виробничого процесу. Витрати на електроенергію складають 248,0 тис. грн на рік і займають відносно невелику частку у загальній структурі витрат.



У результаті калькуляції визначено, що повна собівартість одиниці продукції становить близько 12 800 грн, що узгоджується з попередніми розрахунками та є конкурентоспроможною на ринку меблів.

Оцінка економічної ефективності проекту показала, що при ціні реалізації 16 000 грн за одиницю продукції річний дохід становить 32 млн грн, а прибуток – 6,4 млн грн. Рівень рентабельності продукції досягає 25%, що є достатньо високим показником для меблевого виробництва.

Термін окупності інвестицій становить приблизно 4 роки, що свідчить про економічну доцільність реалізації проекту та його інвестиційну привабливість.

Таким чином, проведені розрахунки підтверджують ефективність впровадження проекту виробництва тумб для спальні. Проект забезпечує стабільний прибуток, раціональне використання ресурсів та відповідає сучасним вимогам економічної ефективності виробництва.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У бакалаврській роботі виконано комплексне дослідження та проектування технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Добрі Меблі»

з урахуванням сучасних вимог до якості продукції, ефективності виробництва та безпеки праці.

У першому розділі здійснено техніко-економічне обґрунтування доцільності створення цеху з виробництва корпусних меблів. Встановлено, що підприємство має достатній виробничий потенціал, однак потребує диверсифікації діяльності. Обґрунтовано необхідність впровадження виробництва корпусних меблів щитової конструкції, що дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів та розширити асортимент продукції.

У другому розділі розроблено технологічну частину проєкту. Визначено річну програму виробництва на рівні 2000 виробів, що забезпечує раціональне завантаження обладнання. Обґрунтовано конструкцію виробу, підібрано матеріали та фурнітуру, розраховано норми витрат сировини та комплектуючих. Спроектовано технологічний процес виготовлення виробу, визначено необхідну кількість обладнання та його завантаженість. Проведено перевірочний розрахунок виробничої площі, який підтвердив достатність існуючої площі цеху. Розроблено систему внутрішньоцехового транспорту та визначено чисельність персоналу.

У третьому розділі виконано аналіз умов праці на підприємстві та визначено основні небезпечні і шкідливі виробничі фактори. Запропоновано комплекс заходів з охорони праці, спрямованих на підвищення безпеки виробництва, покращення умов праці та зниження рівня виробничого травматизму. Окрему увагу приділено екологічним аспектам діяльності підприємства, зокрема раціональному використанню ресурсів, утилізації відходів та зменшенню негативного впливу на довкілля.

У четвертому розділі проведено економічне обґрунтування проєкту. Визначено вартість основних фондів, витрати на сировину і матеріали, фонд оплати праці та витрати на енергоносії. Виконано калькуляцію собівартості продукції, яка становить близько 12 800 грн за одиницю. Оцінка економічної ефективності показала, що при річному обсязі виробництва 2000 виробів підприємство може отримати прибуток у розмірі 6,4 млн грн, при рівні рентабельності 25%. Термін окупності інвестицій становить приблизно 4 роки, що свідчить про доцільність реалізації проєкту.

Таким чином, розроблений проєкт технологічного процесу виготовлення меблевих виробів є технічно обґрунтованим, економічно ефективним та відповідає сучасним вимогам меблевої промисловості. Його впровадження дозволить підвищити конкурентоспроможність підприємства, розширити асортимент продукції та забезпечити стабільний розвиток у перспективі.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі виконаного техніко-економічного, технологічного та організаційного обґрунтування доцільно запропонувати наступні практичні

рекомендації щодо впровадження проєкту виробництва корпусних меблів на ТзОВ «Добрі Меблі»:

Першочергово підприємству необхідно здійснити поетапне впровадження розробленого технологічного процесу з урахуванням наявних виробничих площ і ресурсів. Доцільно розпочати з організації окремої дільниці з обробки плитних матеріалів, що дозволить уникнути перевантаження існуючих виробничих потоків та забезпечити чітке зонування технологічних операцій.

Особливу увагу слід приділити закупівлі та налагодженню технологічного обладнання. Рекомендується обирати обладнання з оптимальним співвідношенням ціни та продуктивності, з можливістю подальшої модернізації або інтеграції в автоматизовані системи управління виробництвом. Впровадження обробних центрів з ЧПК дозволить значно підвищити точність обробки та зменшити вплив людського фактору.

З метою зниження матеріаломісткості виробництва необхідно впроваджувати сучасні методи оптимізації розкрою плитних матеріалів із використанням спеціалізованого програмного забезпечення. Це дозволить мінімізувати відходи та зменшити витрати на сировину.

Рекомендується організувати систему обліку та повторного використання деревинних відходів. Зокрема, доцільно використовувати відходи як вторинну сировину або реалізовувати їх як паливні матеріали, що дозволить отримати додатковий економічний ефект.

У сфері організації праці необхідно забезпечити чіткий розподіл функціональних обов'язків між працівниками, оптимізувати робочі місця відповідно до ергономічних вимог та впровадити систему мотивації персоналу, орієнтовану на підвищення продуктивності праці та якості продукції.

З метою підвищення рівня якості виробів доцільно впровадити багаторівневу систему контролю якості на всіх етапах виробництва – від приймання сировини до відвантаження готової продукції. Це дозволить знизити рівень браку та підвищити довіру споживачів до продукції підприємства.

Важливим напрямом є впровадження заходів з енергозбереження, зокрема використання енергоефективного обладнання, сучасних систем освітлення та оптимізація режимів роботи устаткування. Це дозволить зменшити витрати на електроенергію та підвищити загальну економічну ефективність виробництва.

У сфері охорони праці необхідно забезпечити повну відповідність виробництва вимогам чинного законодавства, впровадити ефективні системи вентиляції та аспірації, забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та проводити регулярне навчання персоналу з питань безпеки праці.

З екологічної точки зору доцільно використовувати матеріали з низьким рівнем шкідливих викидів (клас емісії E1 або нижче), а також впроваджувати системи очищення повітря та утилізації відходів, що дозволить зменшити негативний вплив виробництва на довкілля.

З економічної точки зору підприємству рекомендується поступово нарощувати обсяги виробництва, використовуючи резерви виробничих потужностей, що дозволить підвищити рентабельність виробництва без значних додаткових інвестицій. При цьому необхідно постійно аналізувати структуру витрат та впроваджувати заходи щодо їх оптимізації.

Таким чином, реалізація запропонованих практичних рекомендацій забезпечить ефективне впровадження проєкту, підвищення конкурентоспроможності підприємства, зниження витрат виробництва та створення передумов для його сталого розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА НОРМАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про оплату праці» від 24.03.1995 № 108/95-ВР.
2. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 № 187/98-ВР.
3. ДБН В.2.2-28:2018 «Будинки і споруди. Підприємства виробничі».
4. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

5. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».
6. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
7. ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму».
8. ДСН 3.3.6.042-99 «Гранично допустимі концентрації пилу в повітрі робочої зони».
9. ДСН 3.3.6.096-2002 «Державні санітарні норми допустимих рівнів хімічних речовин у повітрі робочої зони».
10. НПАОП 20.0-1.02-05 «Правила охорони праці для деревообробної промисловості».
11. ДСТУ ISO 6385:2005 «Ергономічні принципи проектування робочих систем».
12. ДСТУ 4414:2005 «Меблі. Загальні технічні умови».
13. ДСТУ EN 14749:2015 «Меблі для зберігання. Вимоги до безпеки та методи випробування».
14. ДСТУ EN 14322:2017 «Плити деревинні. Ламіновані плити для внутрішнього застосування».
15. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості. – Київ: Мінпромполітики України.
16. Дячун З.Й., Бугасенко Я.П. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів. – Львів: НЛТУ України, 1989. – 99 с.
17. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. – Львів: НЛТУ України, ТзОВ «Крайна-ангелят», 2010. – 305 с.
18. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: лабораторний практикум. – Львів: НЛТУ України, 2008. – 128 с.
19. Гайда С.В. Проектування меблевих виробів: навч. посібник. – Львів: НЛТУ України, 2012. – 280 с.
20. Гайда С.В. Методичні вказівки для виконання розрахункових робіт з курсу «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2015. – 44 с.
21. Гайда С.В. Матеріали для виготовлення виробів з деревини: навч. посібник. – Львів: ВМС, 2000. – 160 с.
22. Гайда С.В. Методика лабораторних робіт з дисципліни «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2015. – 35 с.
23. Гайда С.В. Практичні задачі з курсу «Конструювання виробів з деревини». – Львів: НЛТУ України, 2018. – 44 с.
24. Вінтонів І.С., Сопушинський І.М., Тайпінгер А. Деревинознавство: навч. посібник. – Львів: Априорі, 2007. – 312 с.
25. Артемчук В.В., Заяць І.М. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування. – Львів: НЛТУ України, 1990. – 120 с.
26. Якуба М.М. Методичні вказівки з розробки економічної частини дипломних проектів. – Львів: УАД, 2014. – 52 с.
27. Сомар І.В., Сторожук В.М., Соколовський А.А. Охорона праці в деревообробній галузі: методичні вказівки. – Львів: УкрДЛТУ, 2013. – 79 с.
28. Сторожук В.М. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломних робіт. – Львів: НЛТУ України, 2017. – 12 с.
29. YouControl. Інформація про ТзОВ «Добрі Меблі». – Режим доступу: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/32970693/
30. Каталоги виробників деревообробного обладнання (SCM Group, HOMAG, Altendorf).
31. Довідкові матеріали з норм витрат матеріалів у меблевому виробництві. – Галузеві методичні вказівки.

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
				Складальні одиниці великі		

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		

A 1			БР.ПВ.ТО.2026.06.00.00.СК		Шухляда		5			
					Складальні одиниці					
A 4		1	БР.ПВ.ТО.2026.06.01.00.		Бокова стінка		2			
A 4		2	БР.ПВ.ТО.2026.06.02.00.		Задня стінка		1			
A 4		3	БР.ПВ.ТО.2026.06.03.00.		Передня стінка		1			
A 4		4	БР.ПВ.ТО.2026.06.04.00.		Накладка		1			
					Деталі					
A 4		5	БР.ПВ.ТО.2026.06.00.01.		Дно ДВП – 4		1			
					738 × 450 × 4,0					
					Інші вироби					
					Стяжка гвинтова		2			
					Конфірмат		4			
					Ø 8,5 × 65					
					Шкант Ø 8× 30		4			
					п/м ДСТУ 2695-83					
					БР.ПВ.ТО.2026.06.00.00.СК					
З м	Лист	№ докум.	Під пис	Дата	Шухляда мала		Літера	Лист	Листів	
Ррозроб.	Мішенін О.С.								1	1
Перевір.										
Прийняв	Гайда С.В.						НЛТУ України Ст. гр. ДТЗ-41			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

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 комплексу деталей в чистоті м³/м²	Розміри заготовок, мм			Стандарт на товщина пиломатеріалів, мм	Об'єм або площа комплексу одноіменних заготовок м³/м²	Процент технологічних відходів заготовки П.т.в. %	Об'єм або площа комплексу з врахуванням технологічних відходів м³/м²	Процент корисного виходу заготовки при розкрію П.к.в. %	Норма витрат деревних матеріалів на комплект одноіменних деталей м³/м²
				Довжина	Ширина	Товщина		Довжина	Ширина	Товщина						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Виріб				1050	800	500										
Двері	08.00.01.	2	МДФ	690	369	18	0,00917	695	374	18	18	0,00936	2	0,00955	92	0,01038
Накладка	06.01.01.	1	МДФ	190	760	18	0,00260	195	765	18	18	0,00269	2	0,00274	92	0,00298
							0,01177					0,01204		0,01229		0,01336
Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП	1022	496	18	0,01825	1022	496	18	18	0,01825	2	0,01862	92	0,02024
Стінка гориз.	02.00.01.	2	ДСП	764	496	18	0,01364	764	496	18	18	0,01364	2	0,01392	92	0,01513
Полиця	03.00.01.	3	ДСП	373	460	18	0,00927	373	460	18	18	0,00927	2	0,00945	92	0,01028
Перегородка гориз	04.00.01.	2	ДСП	764	100	18	0,00275	764	100	18	18	0,00275	2	0,00281	92	0,00305
Перегородка верт	05.00.01.	1	ДСП	690	496	18	0,00616	690	496	18	18	0,00616	2	0,00629	92	0,00683
Кришка	09.00.01.	1	ДСП	800	576	18	0,00829	800	576	18	18	0,00829	2	0,00846	92	0,00920
Цоколь	10.00.01.	1	ДСП	764	80	18	0,00110	764	80	18	18	0,00110	2	0,00112	92	0,00122

							0,0594 6						0,05946		0,06067		0,06595
Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП	450	135	18	0,0021 9	450	135	18	18		0,00219	2	0,00223	92	0,00243
Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП	702	135	18	0,0034 1	702	135	18	18		0,00341	2	0,00348	92	0,00378
							0,0056 0						0,00560		0,00571		0,00621
Крайка корпусу	01.00.02.	2	PCV- 0,5.	1022	18	0,4	2,044	1102	23	0,4	0,4		2,204	3	2,27216	97	2,342
Крайка корпусу	01.00.03.	4	PCV- 0,5.	496	18	0,4	1,984	576	23	0,4	0,4		2,304	3	2,37526	97	2,449
Крайка корпусу	02.00.02.	2	PCV- 0,5.	764	18	0,4	1,528	844	23	0,4	0,4		1,688	3	1,74021	97	1,794
Крайка корпусу	02.00.03.	0	PCV- 0,5.	496	18	0,4	0,000	576	23	0,4	0,4		0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	03.00.02.	3	PCV- 0,5.	373	18	0,4	1,119	453	23	0,4	0,4		1,359	3	1,40103	97	1,444
Крайка корпусу	03.00.03.	0	PCV- 0,5.	460	18	0,4	0,000	540	23	0,4	0,4		0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	04.00.02.	2	PCV- 0,5.	764	18	0,4	1,528	844	23	0,4	0,4		1,688	3	1,74021	97	1,794
Крайка корпусу	04.00.03.	0	PCV- 0,5.	100	18	0,4	0,000	180	23	0,4	0,4		0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	05.00.02.	1	PCV- 0,5.	690	18	0,4	0,690	770	23	0,4	0,4		0,770	3	0,79381	97	0,818
Крайка корпусу	05.00.03.	0	PCV- 0,5.	496	18	0,4	0,000	576	23	0,4	0,4		0,000	3	0,00000	97	0,000
Крайка корпусу	09.00.02.	2	PCV- 0,5.	800	18	0,4	1,600	880	23	0,4	0,4		1,760	3	1,81443	97	1,871
Крайка корпусу	09.00.03.	2	PCV- 0,5.	576	18	0,4	1,152	656	23	0,4	0,4		1,312	3	1,35258	97	1,394
Крайка корпусу	10.00.02.	1	PCV- 0,5.	764	18	0,4	0,764	844	23	0,4	0,4		0,844	3	0,87010	97	0,897

Крайка корпусу	10.00.03.	0	PCV-0,5.	80	18	0,4	0,000	160	23	0,4	0,4	0,000	3	0,00000	97	0,000
							12,409					13,929		14,360		14,804
Крайка шухляд	06.02.02.	2	PCV-0,5.	450	18	0,4	0,900	530	23	0,4	0,4	1,060	3	1,09278	97	1,127
Крайка шухляд	06.02.03.	2	PCV-0,5.	135	18	0,4	0,270	215	23	0,4	0,4	0,430	3	0,44330	97	0,457
Крайка шухляд	06.03.02.	2	PCV-0,5.	702	0	0,4	1,404	782	5	0,4	0,4	1,564	3	1,61237	97	1,662
Крайка шухляд	06.03.03.	0	PCV-0,5.	135	0	0,4	0,000	215	5	0,4	0,4	0,000	3	0,00000	97	0,000
							2,574					3,054		3,148		3,246
Прасть-крайки	08.00.02.	2	PCV-1,0.	726	405	1	1,452	806	485	1	1	1,612	3	1,662	97	1,713
Прасть-крайки	06.00.02.	1	PCV-1,0.	226	796	1	0,226	306	876	1	1	0,306	3	0,315	97	0,325
Прасть-крайки	07.00.02.															
Задня стінка	00.00.01.	1	ДВП	1014	792	4	0,00321	1094	792	4	4	0,00347	2	0,00354	90	0,00393
Дно шухляди	00.00.02.	1	ДВП	738	450	4	0,00133	818	450	4	4	0,00147	2	0,00150	90	0,00167
Дно шухляди	00.00.03.															
ДВП товщ. 4.0мм							0,00454					0,00494		0,00504		0,00560
ДСП лам 18,0мм							0,06506					0,06506		0,06639		0,07216
PCV-0,5.							14,983					16,983		17,508		18,050
PCV-1,0.							1,678					1,918		1,977		2,038
MDF-18							0,00917					0,00936		0,00955		0,01038

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

Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів, м³				Розкрій деревинних матеріалів, м³			Технологічні відходи, м³		Обробка чорнових заготовок, м³				Обробка чистових заготовок, м³				Всього відходів на 1000 виробів, м³			
	Об'єм деревинних матеріалів	Об'єм заготовок з урахуванням технологічних відходів	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього відходів	Обрізки	Гирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Гирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Гирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Гирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ДВП	5,60	5,04	4,94	4,54	0,56	0,48	0,08	0,10	0,10	0,40	0,08	0,04	0,28	0,22	0,00	0,22	0,00	1,28	0,66	0,35	0,28
ДСП лам.	72,16	66,39	65,06	65,06	5,77	4,91	0,87	1,33	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	2,89	0,00	2,89	0,00	9,99	6,23	3,75	0,00
PCV-0,5.	0,17	0,16	0,16	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00
PCV-1,0.	1,63	1,58	1,53	1,34	0,05	0,05	0,00	0,05	0,05	0,19	0,19	0,00	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,35	0,35	0,00	0,00
MDF-18	0,01	0,01	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:	77,93	71,59	70,15	69,74	6,34	5,39	0,95	1,43	1,43	0,42	0,42	0,00	0,00	3,12	0,01	3,11	0,00	11,30	6,93	4,10	0,28
На програму	2000,00																	22,61	13,85	8,20	0,56

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	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площа поверхонь, на які наноситься клей, м2			
							Довжина	Ширина	Всього на виріб	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PVA-215JJ.	Холодний	Вручну	Шкант	ДСП	20	1	18	25	0,009			0,00900
												0,00900
PVA-109AJ.	Холодний	Валик	Двері	МДФ	2	1	726	405	0,588			0,58806
PVA-109AJ.	Холодний	Валик	Накладка	МДФ	1	1	226	796	0,180			0,17990
												0,76796

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
PVA-215JJ.	кг/м ²	Холодний	Вручну	тв.л.п.	3	0,00900	0,36700	0,00330
PVA-109AJ.	кг/м2	Холодний	Валик	МДФ	III	0,76796	0,23500	0,18047

Форма №15. Розрахунок норм витрат фурнітури та інших купованих деталей і вузлів									
Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ДСТУ	Габаритні розміри, мм			Площа деталі, м ²	Коефіцієнт технологічних витрат	Норми в витрат на виріб шт./м ²
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шкант Ø 8 × 30	20	бук	Каталог BLUM	30	8	8	0,00024	1,01	20,20
Стяжка ексцент. 64 × 15	12	метал	Каталог BLUM	64	15	6	0,00096	1,01	12,12
Завіси 96 × 25	4	метал	Каталог BLUM	112	25	13	0,00280	1,01	4,04
Ручки 275 × 28	3	пластм	Каталог BLUM	275	28	28	0,00770	1,01	3,03
Опори 30 × 10	4	метал	Каталог BLUM	30	10	12	0,00030	1,01	4,04
Полицетримачі Ø 4 × 20	12	метал	Каталог BLUM	20	4	4	0,00008	1,01	12,12
Напрявні 450 × 24	1	метал	Каталог BLUM	450	24	14	0,01080	1,01	1,01

Форма 16. Розрахунок норм витрат металевих виробів

Найменування вузлів і видів робіт	Найменування металевих виробів	Стандарт на металеві вироби	Розміри металевих виробів, мм		Кількість, шт.		Вага 1000 шт. згідно ДСТУ, кг.	Вага металевих виробів на виріб, кг.	Коефіцієнт враховуючи процент технологічних відходів	Норма витрат металевих виробів на виріб
			довжина	діаметр	на вузол	на виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дно шухляд	Шурупи Ø 2,5 × 16	1145-80.	16	2,5	30	30	0,779	0,0234	1,05	0,0245
Стінка задня	Шурупи Ø 2,5 × 13	1145-80.	13	2,5	38	38	10,651	0,4047	1,05	0,4250
Гвинт ручки	Гвинт Ø 4 × 35	Каталог	35	4	2	6	0,968	0,0058	1,05	0,0061
Завіси дверей	Шурупи Ø 3,5 × 16	1145-80	16	3,5	2	4	0,829	0,0033	1,05	0,0035
Стінка задня	Шайба Ø 5,5 × 2	1285-80	2	5,5	38	38	0,418	0,0159	1,05	0,0167

Програма виробництва				2 000	
№ п/п	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	ДСТ, ТУ або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрата матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	ДВП товщ. 4.0мм	м ³ .	2695-83.	0,0056	11,198
2	ДСП лам 18,0мм	м ³	10632:2014	0,0722	144,322
3	PCV-0,5.	м.п.	13-617-81	18,0497	36099,479
4	PCV-1,0.	м.п.	13-617-81	2,0385	4076,948
5	MDF-18	м3	13-617-82	0,0104	20,757
6	PVA-215JJ.	кг	18992-80	0,0033	6,606
7	PVA-109AJ.	кг	4976-83	0,1805	360,939
8	Шкант Ø 8 × 30	шт	ОН 08.103-65	20,2000	40400,000
9	Стяжка ексцент. 64 × 15	шт	Каталог	12,1200	24240,000
10	Завіси 96 × 25	шт	Каталог	4,0400	8080,000
11	Ручки 275 × 28	шт	Каталог	3,0300	6060,000
12	Опори 30 × 10	шт	Каталог	4,0400	8080,000
13	Полицетримачі Ø 4 × 20	шт	Каталог	12,1200	24240,000
14	Напрявні 450 × 24	шт	Каталог	1,0100	2020,000
15	Шурупи Ø 2,5 × 16	кг	1145-80.	12,1200	24240,000
16	Шурупи Ø 2,5 × 13	кг	1145-80.	4,0400	8080,000
17	Гвинт Ø 4 × 35	кг	Каталог	3,0300	6060,000
18	Шурупи Ø 3,5 × 16	кг	1145-80	4,0400	8080,000
19	Шайба Ø 5,5 × 2	кг	1285-80	12,1200	24240,000

	2.5. Розрахунок норма часу на виконання операцій											
	Визначення продуктивності верстату для розкрою плит						2	S-320C	90			
	Продуктивність даного верстату з підрізною пилкою визначаємо виходячи із змінної продуктивності 400 м ² - черех розкладання плит											
										Довж	Шир	Площа
		Пзм.=	177,55	шт./зм.		Стінка верт.	01.00.0 1.	2	ДСП	1022	496	1,01
		Пзм.=	237,50	шт./зм.		Стінка гориз.	02.00.0 1.	2	ДСП	764	496	0,76
		Пзм.=	349,69	шт./зм.		Полиця	03.00.0 1.	3	ДСП	373	460	0,51
		Пзм.=	1178,0 1	шт./зм.		Перегоро дка гориз	04.00.0 1.	2	ДСП	764	100	0,15
		Пзм.=	525,95	шт./зм.		Перегоро дка верт	05.00.0 1.	1	ДСП	690	496	0,34
		Пзм.=	390,63	шт./зм.		Кришка	09.00.0 1.	1	ДСП	800	576	0,46
		Пзм.=	2945,0 3	шт./зм.		Цоколь	10.00.0 1.	1	ДСП	764	80	0,06
		Пзм.=	353,48	шт./зм.		Двері	08.00.0 1.	2	МДФ	690	369	0,51
		Пзм.=	1246,5 4	шт./зм.		Накладка	06.01.0 1.	1	МДФ	190	760	0,14
		Пзм.=		шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,00
		Пзм.=	1481,4 8	шт./зм.		Стінка шух.1 бок.	06.02.0 1.	2	ДСП	450	135	0,12
		Пзм.=	949,67	шт./зм.		Стінка шух.1 попер.	06.03.0 1.	2	ДСП	702	135	0,19
		Пзм.=		шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,00
		Пзм.=		шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,00
		Пзм.=	224,13	шт./зм.		Задня стінка	00.00.0 1.	1	ДВП	1014	792	0,80
		Пзм.=	542,01	шт./зм.		Дно шухляди	00.00.0 2.	1	ДВП	738	450	0,33

		Пзм.=		шт./зм.		Дно шухляди	00.00.0 З.	0	0	0	0	0,00
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	324,42	с.		Стінка верт.						
		t _{н.ч.}	242,52	с.		Стінка гориз.						
		t _{н.ч.}	247,08	с.		Полиця						
		t _{н.ч.}	48,90	с.		Перегоро дка гориз						
		t _{н.ч.}	54,76	с.		Перегоро дка верт						
		t _{н.ч.}	73,73	с.		Кришка						
		t _{н.ч.}	9,78	с.		Цоколь						
		t _{н.ч.}	162,95	с.		Двері						
		t _{н.ч.}	23,10	с.		Накладка						
		t _{н.ч.}		с.		0						
		t _{н.ч.}	38,88	с.		Стінка шух. 1 бок.						
		t _{н.ч.}	60,65	с.		Стінка шух. 1 попер.						
		t _{н.ч.}		с.		0						
		t _{н.ч.}		с.		0						
		t _{н.ч.}	128,49	с.		Задня стінка						
		t _{н.ч.}	53,14	с.		Дно шухляди						
		t _{н.ч.}	1468,4 0	с.		Дно шухляди						
			2936,8 0									
	Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.											
	T _{сум.}	2936,80	с.									

	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів											
	T₁₀₀₀	815,78		верс. год.								
Визначення продуктивності лінії для личкування крайок щитів								G-600B				
			$P_{зм} = T_{зм} \cdot U \cdot K_d \cdot K_m \cdot K_k / (I + \Delta)$			шт/зм.						
де T _{зм} -тривалість зміни, хв.;			U-швидкість подачі, м/хв.;			Δ - величина розриву, 300 мм.						
K _д -коефіцієнт використання робочого дня 0,95;												
K _м -коефіцієнт використання машинного часу 0,95;												
K _к -коефіцієнт ковзання заготовки 0,9... 0,95;												
I-довжина заготовки, м .									мм	м		
	P _{зм} .	186,26	шт./зм.		Крайка корпус у	01.00.02.	2	PCV-0,5.	1022	1,022		
	P _{зм} .	309,35	шт./зм.		Крайка корпус у	01.00.03.	4	PCV-0,5.	496	0,496		
	P _{зм} .	231,43	шт./зм.		Крайка корпус у	02.00.02.	2	PCV-0,5.	764	0,764		
	P _{зм} .	309,35	шт./зм.		Крайка корпус у	02.00.03.	0	PCV-0,5.	496	0,496		
	P _{зм} .	365,88	шт./зм.		Крайка корпус у	03.00.02.	3	PCV-0,5.	373	0,373		
	P _{зм} .	324,00	шт./зм.		Крайка корпус у	03.00.03.	0	PCV-0,5.	460	0,46		
	P _{зм} .	231,43	шт./зм.		Крайка корпус у	04.00.02.	2	PCV-0,5.	764	0,764		

	П _{зм.}	615,60	шт./зм.		Крайка корпус у	04.00.03.	0	PCV-0,5.	100	0,1		
	П _{зм.}	248,73	шт./зм.		Крайка корпус у	05.00.02.	1	PCV-0,5.	690	0,69		
	П _{зм.}	309,35	шт./зм.		Крайка корпус у	05.00.03.	0	PCV-0,5.	496	0,496		
	П _{зм.}	223,85	шт./зм.		Крайка корпус у	09.00.02.	2	PCV-0,5.	800	0,8		
	П _{зм.}	281,10	шт./зм.		Крайка корпус у	09.00.03.	2	PCV-0,5.	576	0,576		
	П _{зм.}	328,32	шт./зм.		Крайка шухля д	06.02.02.	2	PCV-0,5.	450	0,45		
	П _{зм.}	566,07	шт./зм.		Крайка шухля д	06.02.03.	2	PCV-0,5.	135	0,135		
	П _{зм.}	245,75	шт./зм.		Крайка шухля д	06.03.02.	2	PCV-0,5.	702	0,702		
	П _{зм.}	566,07	шт./зм.		Крайка шухля д	06.03.03.	0	PCV-0,5.	135	0,135		
	П _{зм.}	820,80	шт./зм.		Крайка шухля д	07.02.02.	0	0	0	0		
	П _{зм.}	820,80	шт./зм.		Крайка шухля д	07.02.03.	0	0	0	0		
	П _{зм.}	820,80	шт./зм.		Крайка шухля д	07.03.02.	0	0	0	0		
	П _{зм.}	820,80	шт./зм.		Крайка шухля д	07.03.03.	0	0	0	0		
			Визначення норм часу, с									

	t _{н.ч.}	309,24	с.									
	t _{н.ч.}	372,40	с.									
	t _{н.ч.}	248,89	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	236,14	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	248,89	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	115,79	с.									
	t _{н.ч.}	0,00	с.									
	t _{н.ч.}	257,31	с.									
	t _{н.ч.}	204,91	с.									
	t _{н.ч.}	175,44	с.									
	t _{н.ч.}	101,75	с.									
	t _{н.ч.}	234,39	с.									
		2505,15										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум.}	2505,15	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	695,874		верс. год.									
0												
Визначення продуктивності Вайми для складання шухляд								GS-200A				
			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;												
п-число проміжків вайми;												
m-кількість виробів, що складаються у ваймі одночасно;												
t _ц -час циклу складання, хв.				22								

	П _{зм.}	61,53	шт./зм.									
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	468,09	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум.}	2808,51	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	780,142		верс. год.									
0												
Визначення продуктивності свердильного верстату для свердління отворів									G-270F			
				$P_{зм.} = T_{зм.} * 60 * m * K_d * K_m / t$								
				шт/зм.								
	де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;											
	n-кількість гнізд або отворів у заготовці;											
	K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	m-кількість одночасно просвердлюваних у заготовці отворів або гнізд;											
	t-машинний час на виборку гніз, с.				14							
												отв
		P _{зм.}	71,7	шт./зм.		Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП	1022	496	32

		П _{зм.}	287,0	шт./зм.		Стінка гориз.	02.00.0 1.	2	ДСП	764	496	8
		П _{зм.}	287,0	шт./зм.		Полиця	03.00.0 1.	3	ДСП	373	460	8
		П _{зм.}	287,0	шт./зм.		Перегоро дка гориз	04.00.0 1.	2	ДСП	764	100	8
		П _{зм.}	287,0	шт./зм.		Перегоро дка верт	05.00.0 1.	1	ДСП	690	496	8
		П _{зм.}	287,0	шт./зм.		Кришка	09.00.0 1.	1	ДСП	800	576	8
		П _{зм.}	104,4	шт./зм.		Двері	08.00.0 1.	2	МДФ	690	369	22
		П _{зм.}	573,9	шт./зм.		Накладка	06.01.0 1.	1	МДФ	190	760	4
		П _{зм.}	573,9	шт./зм.		0	0	0	0	0	0	4
		П _{зм.}	382,6	шт./зм.		Стінка шух.1 бок.	06.02.0 1.	2	ДСП	450	135	6
		П _{зм.}	382,6	шт./зм.		Стінка шух.1 попер.	06.03.0 1.	2	ДСП	702	135	6
		П _{зм.}	382,6	шт./зм.		0	0	0	0	0	0	6
		П _{зм.}	382,6	шт./зм.		0	0	0	0	0	0	6
		П _{зм.}		шт./зм.								28
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	802,87	с.								
		t _{н.ч.}	200,72	с.								
		t _{н.ч.}	301,08	с.								
		t _{н.ч.}	200,72	с.								
		t _{н.ч.}	100,36	с.								
		t _{н.ч.}	100,36	с.								
		t _{н.ч.}	551,97	с.								
		t _{н.ч.}	50,18	с.								
		t _{н.ч.}	0,00	с.								
		t _{н.ч.}	150,54	с.								
		t _{н.ч.}	150,54	с.								
		t _{н.ч.}	0,00	с.								

		$t_{н.ч.}$	0,00	с.								
			2609,3 2									
	Визначення норм часу, с											
	$T_{сум.}$	2609,32	с.									
		Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів										
		T_{1000}	724,81		верс. год.							
	Визначення продуктивності обробного центру							CNS-35S				
				$P_{зм.} = T_{зм.} * U * K_d * K_m * n / l$								
	де $T_{зм.}$ -тривалість зміни, хв.;											
	U-швидкість подачі, м/хв.;											
	n-число одночасно обробляємих деталей											
	K_d -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);											
	K_m -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);											
	l_y -довжина фрезерування, м .											
												довж. Фр.
		$P_{зм.}$	22,95	шт./зм.		Двері	08.00.0 1.	2	МДФ	690	369	4,236
		$P_{зм.}$	51,16	шт./зм.		Накладка	06.01.0 1.	1	МДФ	190	760	1,900
		$P_{зм.}$		шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,000
		$P_{зм.}$		шт./зм.								
		$P_{зм.}$		шт./зм.								
		$P_{зм.}$		шт./зм.								
		$P_{зм.}$		шт./зм.								
				Визначення норм часу, с								
		$t_{н.ч.}$	2510,2 2	с.								
		$t_{н.ч.}$	562,96	с.								

		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			3073,19									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	3073,19	с.									
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	853,66		верс. год.								
Визначення продуктивності вакуумного пресу									G- 130V			
				$\Pi_{зм.} = T_{зм.} * 60 * m * K_d * K_m / n_o * t,$ шт/зм.								
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
n-кількість елементів у виробі;												
K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);												
K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);												
m - кількість одночасно личкованих поверхонь ;					4							
t-машинний час на вакумне личкування, с.					2560							
												Площа
		Π _{зм.}	24,3	шт./зм.		Двері	08.00.01.	2	МДФ	690	369	0,51
		Π _{зм.}	48,6	шт./зм.		Накладка	06.01.01.	1	МДФ	190	760	0,14
		Π _{зм.}		шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,00

		П _{зм.}		шт./зм.								
		П _{зм.}		шт./зм.								
		П _{зм.}		шт./зм.								
		П _{зм.}		шт./зм.								
				Визначення норм часу, с								
		t _{н.ч.}	2370,3 7	с.								
		t _{н.ч.}	592,59	с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
		t _{н.ч.}		с.								
			2962,9 6									
	T _{сум.}	2962,96	с.									
		Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів										
		T ₁₀₀₀	823,05		верс. год.							
Визначення продуктивності верстату для нанесення клею							V-850KM					
			$P_{зм.}=T_{зм.}*U*K_d*K_m*K_k/(I+\Delta)$			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... 0,95;												
l-довжина заготовки, м .												

											Довжи на	
	П _{зм.}	39,70	шт./зм.		Двері	08.00.01.	2	МДФ	690	369	1,38	
	П _{зм.}	136,10			Наклад ка	06.01.01.	1	МДФ	190	760	0,19	
	П _{зм.}				0	0	0	0	0	0	0,00	
	П _{зм.}											
	П _{зм.}											
	П _{зм.}											
	П _{зм.}											
	П _{зм.}											
			Визначення норм часу, с									
	t _{н.ч.}	1451,01	с.									
	t _{н.ч.}	211,61	с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
	t _{н.ч.}		с.									
		1662,62										
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
T _{сум.}	1662,618	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
T ₁₀₀₀	461,838		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												
$T_{эф.} = T_{ном.} \cdot (1 + \Pi_{в.} / 100)$, год												
де $\Pi_{в.}$ - відсоток втрат часу на ремонт обладнання.												
Визначаємо розрахункову кількість обладнання												
$Pr. = T_{пр.} / T_{эф.}$												
Приймаємо кількість верстатів заокруглюючи до цілого числа, не допускаючи перевантаження верстатів.												

Визначаємо відсоток завантаження верстатів.												
$P_3 = (P_p / P_n) * 100\%$												
		Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму									2000	шт
									Таблиця 1			
№ позиції	Назва обладнання	Марка	Потрібна кількість верстатогодин на	Технологічні втрати, П, %	Потрібна к-сть верст. год. на 1000 виробів з	Потрібна кількість верстатогодин на річну	Річний номінальний час роботи	Витрати робочого часу на обслуговування	Річний ефективний фонд часу	Розрахункова кількість обладнання P_p	Прийнята кількість обладнання, P_n	Відсоток завантаження обладнання P_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	В-т формат	S-320C	815,78	5	856,57	1713,14	2000	5	1900	0,902	1	90,17
2	В-т личкув.	G-600B	695,87	4	723,71	1447,42	2000	5	1900	0,762	1	76,18
3	В-т присад.	G-270F	724,81	2	739,31	1478,61	2000	5	1900	0,778	1	77,82
4	Обр. центр	CNS-35S	853,66	2	870,74	1741,47	2000	4	1920	0,907	1	90,70
5	В-т клейовий	V-850KM	461,84	2	471,08	942,15	2000	3	1940	0,486	1	48,56
6	Прес мембр.	G-130V	823,05	2	839,51	1679,01	2000	3	1940	0,865	1	86,55
7	Вайма	GS-200A	780,14	2	795,74	1591,49	2000	3	1940	0,820	1	82,04
											7	67,14

Таблиця 2.2. Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																
№		Обладнання			100,00%			120,00%			150,00%		300,00%			500,00%
1	S-320C	0,90	1	90,17	1,08	2	54,10	1,62	2	81,15	3,25	4	81,15	5,41	6	90,17
2	G-600B	0,76	1	76,18	0,91	1	91,42	1,37	2	68,56	2,74	3	91,42	4,57	5	91,42
3	G-270F	0,78	1	77,82	0,93	1	93,39	1,40	2	70,04	2,80	3	93,39	4,67	5	93,39
4	CNS-35S	0,91	1	90,70	1,09	2	54,42	1,63	2	81,63	3,27	4	81,63	5,44	6	90,70
5	V-850KM	0,49	1	48,56	0,58	1	58,28	0,87	1	87,42	1,75	2	87,42	2,91	3	97,13
6	G-130V	0,87	1	86,55	1,04	2	51,93	1,56	2	77,89	3,12	4	77,89	5,19	6	86,55
7	GS-200A	0,82	1	82,04	0,98	1	98,44	1,48	2	73,83	2,95	3	98,44	4,92	5	98,44
			7	552,02		10	662,42		13	993,63		23	1987,26		36	3312,09
	Завантаження середнє, %	78,86				66,24			76,43				86,40			92,00

Відомість виробничого обладнання							
					Таблиця		
Назва обладнання	Марка	Кількість	Потужність електродвигунів, кВт		Вага, тон		Примітка
			Одиниці	Разом	Одиниці	Разом	
1	2	3	4	5	6	7	8
В-т формат	S-320C	1	7,55	7,55	1,21	1,21	
В-т личкув.	G-600B	1	2,65	2,65	0,56	0,56	
В-т присад.	G-270F	1	3,26	3,26	0,68	0,68	
Обр. центр	CNS-35S	1	8,56	8,56	1,57	1,57	
В-т клейовий	V-850KM	1	1,85	1,85	0,65	0,65	
Прес мембр.	G-130V	1	7,56	7,56	0,98	0,98	
Вайма	GS-200A	1	2,25	2,25	0,76	0,76	
		7	33,68	33,68	6,41	6,41	

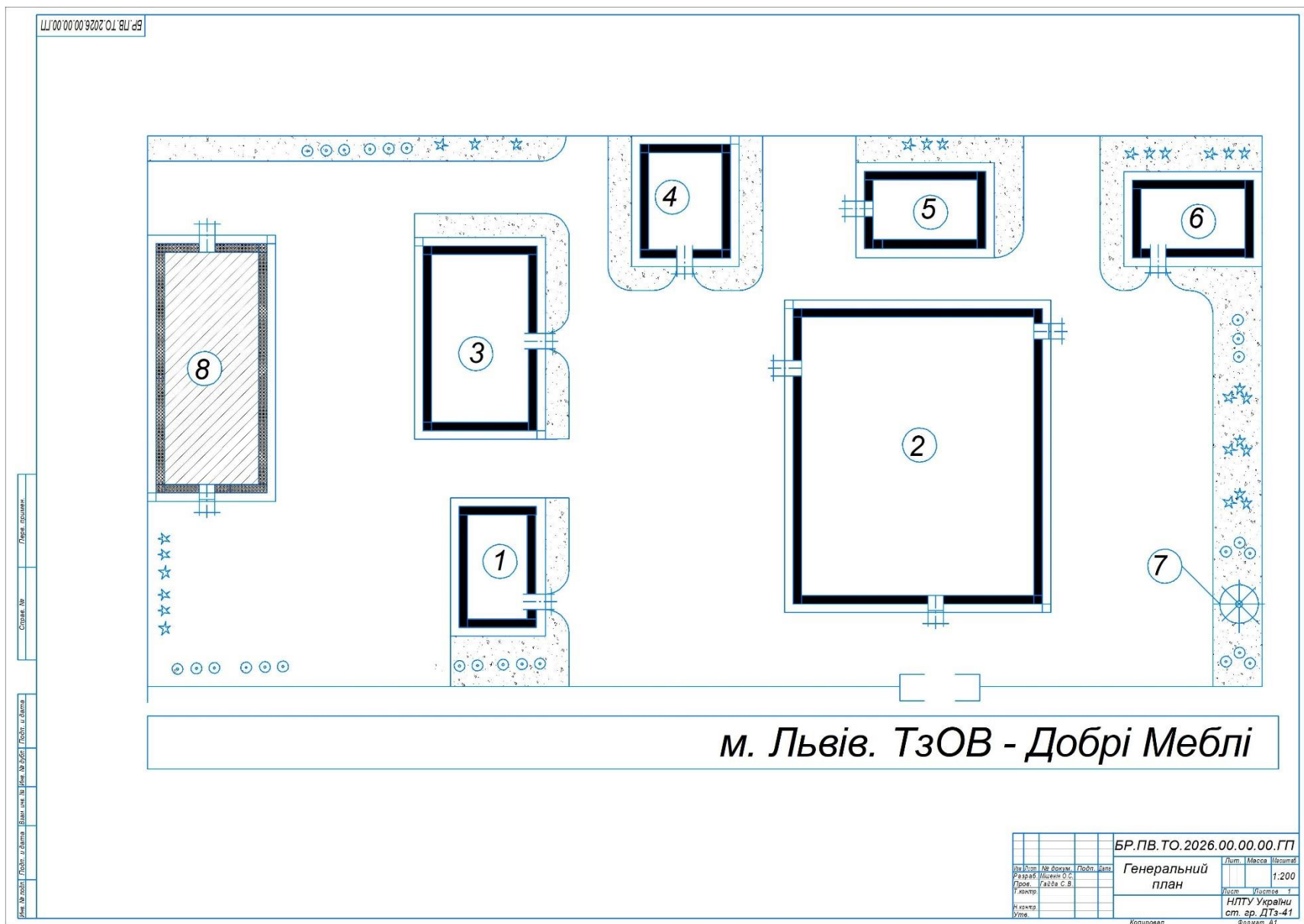
Відомість розрахунку виробничої площі							
			Таблиця				
Назва обладнання	Марка	Кількість	Площа, м²				
			Одиниці	Всього			
1	2	3	4	5			
В-т формат	S-320C	1	29,39	29,39	5860	5015	29,39
В-т личкув.	G-600B	1	20,89	20,89	4752	4395	20,89
В-т присад.	G-270F	1	19,39	19,39	4605	4210	19,39
Обр. центр	CNS-35S	1	6,44	6,44	2745	2345	6,44
В-т клейовий	V-850KM	1	14,84	14,84	4298	3452	14,84
Прес мембр.	G-130V	1	11,47	11,47	4005	2865	11,47
Вайма	GS-200A	1	7,55	7,55	2786	2711	7,55
				109,96			109,96

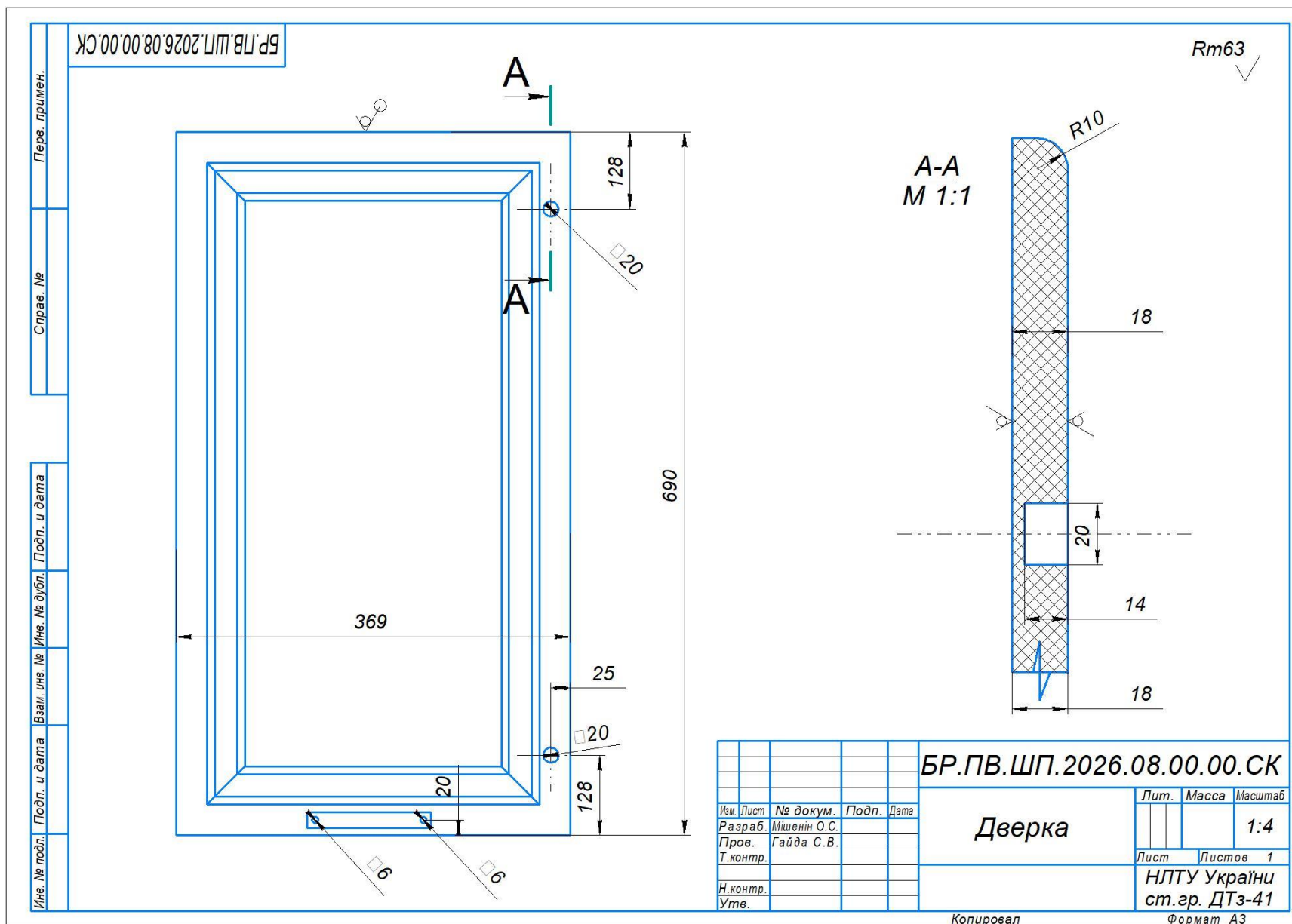
Таблиця 3. - Зведена відомість обладнання										
№п/п	Назва обладнання, тип, марка	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Потужність електродвигунів, кВт		Маса, т		Кількість
			довжина	ширина	висота	одиниці	всього	одиниці	всього	
1	В-т формат	S-320C	5000	4000	1150	7,55	7,55	1,21	1,21	1
2	В-т личкув.	G-600B	4850	1850	1650	2,65	2,65	0,56	0,56	1
3	В-т присад.	G-270F	3200	2100	1850	3,26	3,26	0,68	0,68	1
4	Обр. центр	CNS-35S	4800	3200	1950	8,56	8,56	1,57	1,57	1
5	В-т клейовий	V-850KM	2000	1200	1100	1,85	1,85	0,65	0,65	1
6	Прес мембр.	G-130V	5800	2200	2200	7,56	7,56	0,98	0,98	1
7	Вайма	GS-200A	3750	1850	1950	2,25	2,25	0,76	0,76	2
	Разом					33,68	33,68	6,41	6,41	8

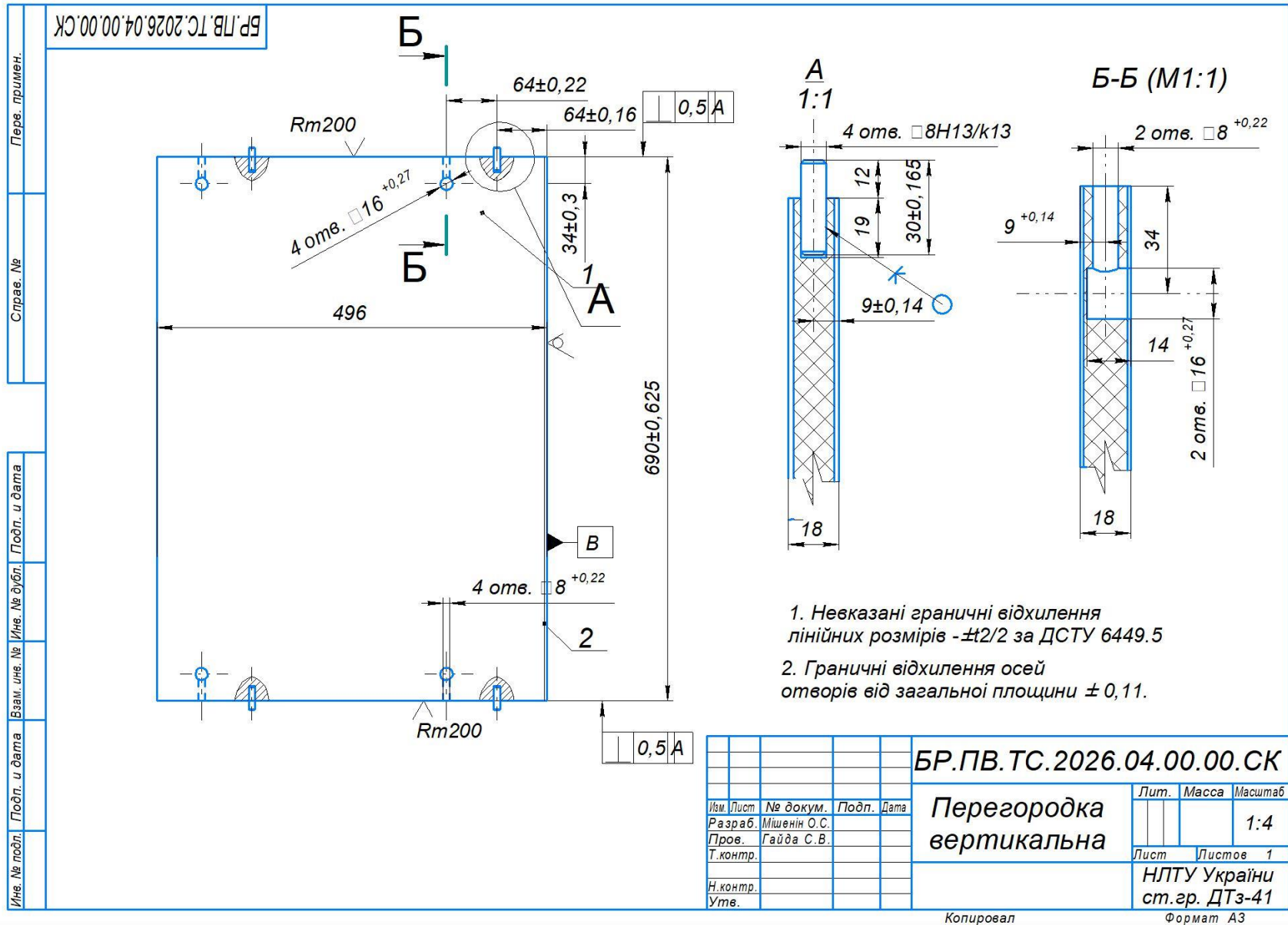
Таблиця 5.2. Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії	
--	--

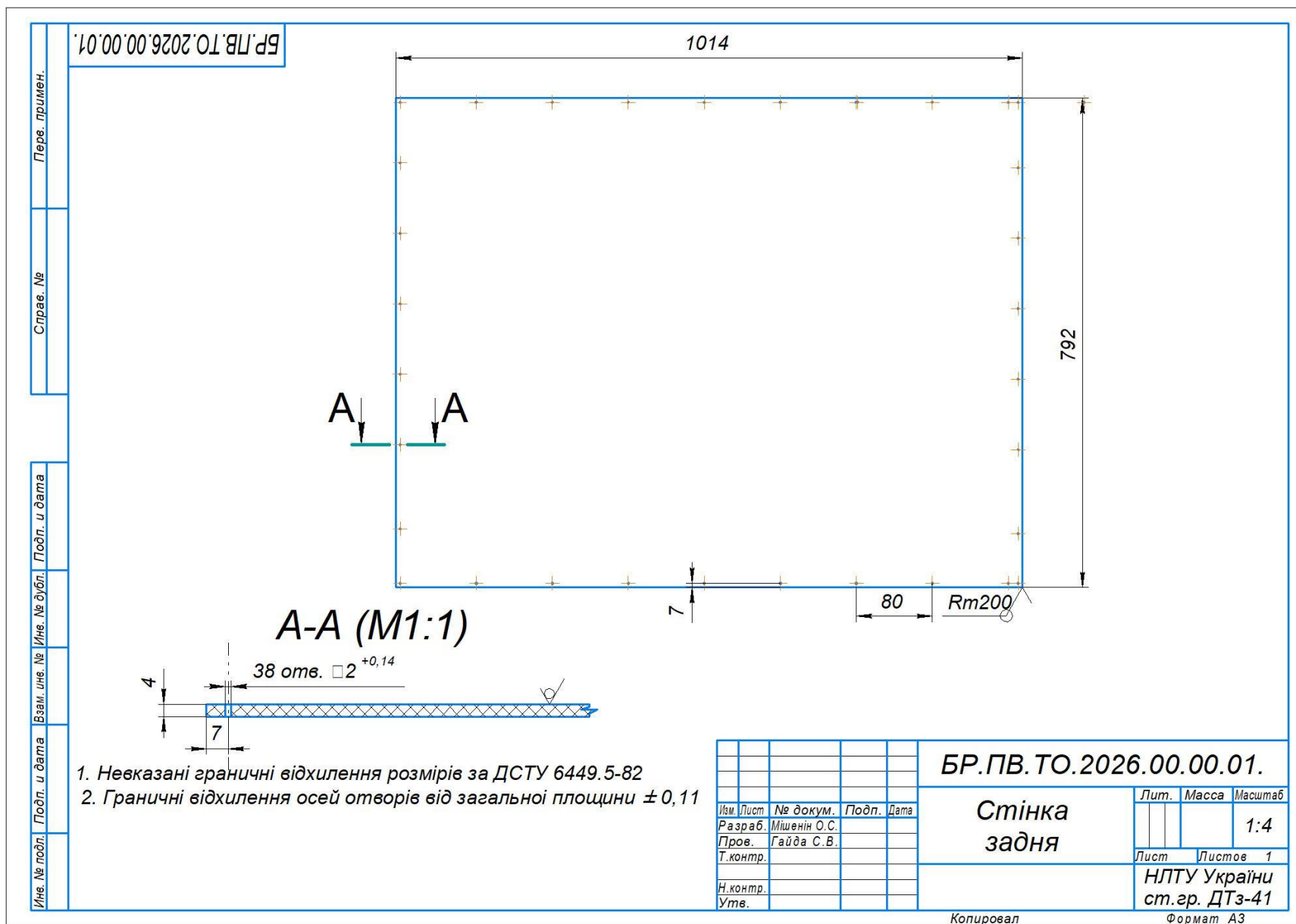
Назва споживачів електроенергії по групах устаткування виробничих та допоміжних приміщень, тип, марка	Кількість устаткування, шт	Встановлена потужність, кВт		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи обладнання Тр, год	Річне споживання електроенергії W,кВтгод
		Одиниці	Всього	К ₀	К _з			К _п	cos	tg	P,кВт	Q,кВАр	S,кВА		
В-т формат	S-320C	7,55	7,55	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,7	1,02	4,82	4,91	6,88	1713,1	8252,3
В-т личкув.	G-600B	2,65	2,65	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,69	2,25	2,82	1447,4	2447,2
В-т присад.	G-270F	3,26	3,26	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,65	1,169	2,08	2,43	3,20	1478,6	3075,4
Обр. центр	CNS-35S	8,56	8,56	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	5,46	7,28	9,10	1741,5	9511,0
В-т клейовий	V-850KM	1,85	1,85	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,55	1,518	1,18	1,79	2,15	942,2	1112,1
Прес мембр.	G-130V	7,56	7,56	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	4,82	6,43	8,04	1679,0	8098,6
Вайма	GS-200A	2,25	2,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,44	1,91	2,39	1591,5	2284,7
Пневмотранспортна	1	4,56	4,56	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,91	3,88	4,85	1133,8	3298,8
Компресор	1	3,85	3,85	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,7	1,02	2,98	3,04	4,26	1200,0	3579,3
Вентилятор	1	5,37	5,37	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,8	0,75	4,16	3,12	5,20	1478,6	6151,6
		47,46	47,46						0,7	1,035	31,54	37,06			47810,9

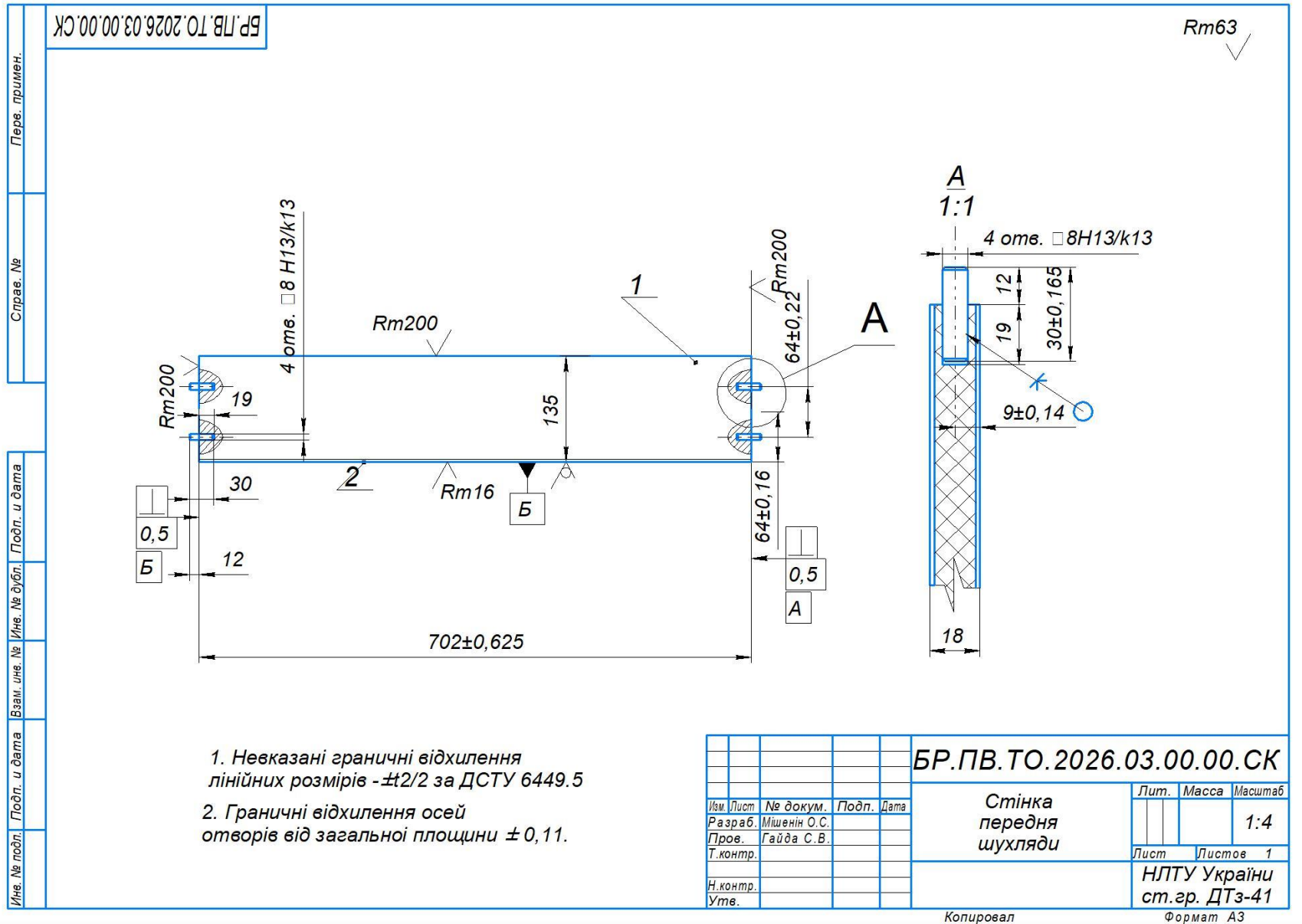
Таблиця 5.3. - Рорахунок річного споживання освітлювальної електроенергії									
Назва приміщень, об'єктів	Кількість світильників(шт), або площа приміщення, (м.кв)	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Розрахунок активна (максимальна) потужність Р, кВт	Річна розрахункова кількість годин роботи освітлювального навантаження Тр, год	Річне споживання електроенергії на освітлення W, кВтгод
		одного світильника, або питома витрата електроенергії, Вт	Всього, кВт	Ко		Кп			
Цех	262	20	5,24	0,75	0,95	0,79	4,137	310	1282,4
ВТК	42	20	0,84	0,75	0,95	0,79	0,663	310	205,6
Побутові приміщення	29	15	0,435	0,75	0,95	0,79	0,343	310	106,5
Складські приміщення	27	5	0,135	0,75	0,95	0,79	0,107	310	33,0
Разом	360						5,250		1627,5
Аварійне освітлення (10 %)									162,8
Всього									1790,3











Технологічний маршрут виготовлення Тумби з овальною кришкою

Технологічний маршрут виготовлення Тумби з овальною кришкою																																								
Назва складової одиниці	Позначення по специфікації	Кількість	Матеріал	Розміри			PM	PM	S-320C	G-600B	CNS-35S	CNS-35S	V-850KM	P.M.	G-130V	P.M.	P.M.	G-270F	G-270F	G-270F	G-270F	G-270F	G-270F	P.M.	P.M.	P.M.	GS-200A	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.			
				Д	Ш	Г																																		
Тумба																																								
Корпус	01.00.00.																																							
Стінка верт.	01.00.01.	2	ДСП	1022	496	18																																		
Стінка гориз.	02.00.01.	2	ДСП	764	496	18																																		
Перегородка гориз.	04.00.01.	2	ДСП	764	100	18																																		
Перегородка верт.	05.00.01.	1	ДСП	690	496	18																																		
Кришка	09.00.01.	1	ДСП	800	576	18																																		
Цоколь	10.00.01.	1	ДСП	764	80	18																																		
Задня стінка	00.00.01.	1	ДВП	1014	792	4																																		
Двері	08.00.01.	2	МДФ	690	369	18																																		
Полиця	03.00.01.	3	ДСП	373	460	18																																		
Шухляда мала	06.00.00.	1	1																																					
Накладка	06.01.01.	1	МДФ	190	760	18																																		
Коробка			1																																					
Стінка шух.1 бок.	06.02.01.	2	ДСП	450	135	18																																		
Стінка шух.1 попер.	06.03.01.	2	ДСП	702	135	18																																		
Дно шухляди	00.00.02.	1	ДВП	738	450	4																																		

**Відгук наукового керівника
на бакалаврську кваліфікаційну роботу
студента четвертого курсу, групи ДТЗ-41
Мішенін Олександр Сергійович**

**На тему: Проєкт технологічного процесу виготовлення меблевих виробів
на ТзОВ «Добрі Меблі»**

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

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

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

Враховуючи висловлене, вважаю, що бакалаврська робота **Мішеніна Олександра Сергійовича Проєкт технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «Добрі Меблі»**, поданої на здобуття першого ступеня вищої освіти за рівнем отриманих результатів, змістом та обсягом є закінченою кваліфікаційною працею, в якій отримані експериментальні та практичні результати, а її автор, **Мішенін Олександр Сергійович** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Бакалавр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Добре»

Керівник:

проф. Гайда С.В..