

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

Пояснювальна записка

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

Виконав: студент четвертого курсу, групи ДТ-41

Бурковський Вадим Віталійович

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

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

Рецензент: к.тех.н. наук., доц. Андрашек Й.В.

Львів – 2026

Національний лісотехнічний університет України

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри ТМВД

проф. Кійко О.А.

“ 02 ” лютого 2026 року

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Бурковському Вадиму Віталійовичу

1. Тема роботи: Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТЗОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»

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:

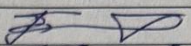
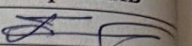
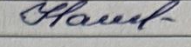
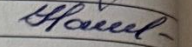
Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2025 рік.
Продукція підприємства із цінами. План цеху з існуючим устаткуванням.
Основний виріб (фотографії, брошури, креслення, специфікація, технічний опис). Відомості з охорони праці та економіки. _____

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:

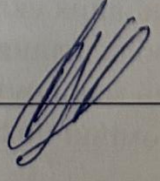
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		
Економічний	Доц. Наливайко Н.Я.		

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. Бурковський Вадим Віталійович

Керівник роботи:  проф. Гайда С.В.

АНОТАЦІЯ	6
ABSTRACT	7
ВСТУП	8
Розділ 1	9
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	9
1.1 Зібрані матеріали та показники виробничої діяльності під час практики на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»	9
1.2 Історія та стан діяльності підприємства ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»	10
1.3 Суть та опис виробничої діяльності і технологій на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»	11
1.4 Реалізація планів щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»	12
1.5 Опис потреби у проектованому цеху стосовно виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»	14
1.6 Обґрунтування щодо розроблення нового технологічного процесу	15
1.7 Основні завдання щодо створення проєкту цеху меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»	16
1.8 Висновки до розділу 1	17
Розділ 2	19
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1 Розрахунок приведеної програми для прогнозування випуску меблів	19
2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу	19
2.3 Розрахунок норм витрат матеріалів на виготовлення виробу	22
2.4 Проектування технологічного процесу за прийнятим обладнанням у проектованому цеху	23
2.5 Розрахунок та аналіз виробничої потужності і завантаження обладнання	25
2.6 Розрахунок виробничої площі цеху та її планування	26
2.7 Організація виробничого процесу та логістика цеху	27
2.8 Вибір і обґрунтування внутрішньоцехового транспорту	28
2.9 Планувальне рішення цеху та організація виробничого простору	30
2.10 Визначення потреби у виробничому персоналі	31
2.11 Висновки до розділу 2	31
Розділ 3.	33

3. ОХОРОНА ПРАЦІ	33
3.1 Стан виробничої діяльності з позиції охорони праці та опис проблемних питань щодо техніки безпеки на даному підприємстві	33
3.2 Заходи щодо удосконалення та ліквідації не вирішених питань стосовно охорони праці з позиції впровадження нового проектного цеху	34
3.3 Заходи щодо покращення умов праці, захисту довкілля та екології під час виробничої діяльності підприємства	36
3.4 Висновки до розділу 3	37
Розділ 4	39
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	39
4.1 Обґрунтування вихідних техніко-економічних показників проекту	39
4.2 Розрахунок вартості основних виробничих фондів та капітальних вкладень	40
4.3 Розрахунок вартості сировини, матеріалів та енергетичних ресурсів	42
4.4 Розрахунок фонду оплати праці працюючих	44
4.5. Аналіз структури виробничої собівартості продукції та економічної ефективності проекту	45
4.6. Техніко-економічні показники проекту та їх аналіз	47
4.7. Аналіз структури витрат та узагальнення економічних результатів проекту	48
4.8. Висновки до розділу 4	49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	50
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	51
ДОВІДКОВА ТА ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	53
ДОДАТКИ	55
Відгук наукового керівника	99

АНОТАЦІЯ

У бакалаврській роботі розроблено технологічний процес виготовлення кухонних підвісних двохдверних тумб з урахуванням сучасних вимог до організації меблевого виробництва. Обґрунтовано вибір конструкції виробу, матеріалів та технологічного обладнання, а також сформовано раціональний технологічний маршрут обробки деталей і складання виробів.

У процесі виконання роботи проведено розрахунок виробничої програми, яка становить 8700 виробів на рік при однозмінному режимі роботи підприємства (250 робочих днів). Визначено потребу у виробничих площах, яка складає 864 м², а також сформовано структуру виробничого підрозділу із чисельністю основних виробничих робітників 24 особи. Загальна чисельність персоналу становить 32 особи.

Розраховано фонд оплати праці, який дорівнює 17053,92 тис. грн на рік, при цьому зарплатомісткість одного виробу становить 1507,86 грн. Проведено детальний розрахунок витрат на сировину та матеріали, які складають 19514,46 тис. грн на річну програму або 2243,04 грн на одиницю продукції. Встановлено, що повна собівартість одного виробу становить 5722,79 грн.

На основі економічних розрахунків визначено відпускну ціну продукції на рівні 7165,43 грн за одиницю без ПДВ. Річний прибуток від реалізації продукції становить 5753,66 тис. грн, що свідчить про економічну доцільність впровадження проекту.

Окрему увагу приділено питанням охорони праці та екологічної безпеки виробництва, що відповідає вимогам чинних нормативних документів України.

Отримані результати підтверджують ефективність запропонованого технологічного процесу та можливість його впровадження у виробничу діяльність підприємств меблевої галузі.

Ключові слова: меблеве виробництво, кухонні тумби, технологічний процес, деревообробка, собівартість продукції, фонд оплати праці, виробнича програма, економічна ефективність, організація виробництва.

The bachelor's thesis is devoted to the development of a technological process for manufacturing wall-mounted double-door kitchen cabinets, taking into account modern requirements for furniture production organization. The design of the product, selection of materials, and technological equipment are substantiated, and a rational production process route is developed.

During the study, the production program was calculated at 8,700 units per year under a single-shift operation mode (250 working days). The required production area is determined to be 864 m². The workforce structure is defined, including 24 production workers, with a total staff of 32 employees.

The annual payroll fund amounts to 17,053.92 thousand UAH, while labor cost per unit is 1,507.86 UAH. The cost of raw materials and auxiliary materials is calculated at 19,514.46 thousand UAH annually, or 2,243.04 UAH per unit. The total production cost per unit is determined to be 5,722.79 UAH.

Based on economic calculations, the selling price of the product is set at 7,165.43 UAH per unit (excluding VAT). The annual profit from product sales is estimated at 5,753.66 thousand UAH, confirming the economic feasibility of the project.

Special attention is paid to occupational safety and environmental protection measures in accordance with current Ukrainian regulations.

The obtained results confirm the efficiency of the proposed technological process and its applicability in furniture manufacturing enterprises.

Keywords: furniture production, kitchen cabinets, technological process, production cost, payroll fund, production program, economic efficiency, woodworking, production organization.

Сучасний розвиток меблевої промисловості України характеризується зростанням конкуренції, підвищенням вимог до якості продукції та необхідністю оптимізації виробничих процесів. Особливо актуальним є впровадження ефективних технологічних рішень у машинних цехах підприємств, які спеціалізуються на виготовленні корпусних меблів, оскільки саме на цьому етапі формується основна частина трудомісткості та собівартості продукції.

Товариство з обмеженою відповідальністю «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» є одним із відомих підприємств меблевої галузі України, яке функціонує з 1998 року та спеціалізується на виготовленні корпусних меблів. Основною метою діяльності підприємства є виробництво доступної за ціною та водночас якісної продукції для широкого кола споживачів. Виробнича діяльність підприємства охоплює як виготовлення меблів з масиву деревини (дуб, бук), так і розвиток напрямків щитових конструкцій. В умовах розширення асортименту та переходу до виготовлення нових типів продукції, зокрема підвісних кухонних тумб верхнього ряду з фасадами з масиву дуба, виникає необхідність у проектуванні сучасного технологічного процесу машинного цеху. Це дозволить забезпечити раціональне використання виробничих площ, зменшити витрати матеріалів і енергії, підвищити продуктивність праці та якість готової продукції.

Актуальність теми бакалаврської роботи полягає у необхідності вдосконалення технологічних процесів меблевого виробництва з урахуванням сучасних вимог до ефективності, ресурсозбереження та якості продукції. Проектування машинного цеху для виготовлення меблевих виробів є складним інженерним завданням, що потребує комплексного підходу, включаючи техніко-економічне обґрунтування, розробку технологічних процесів, забезпечення безпечних умов праці та оцінку економічної ефективності.

Об'єктом дослідження є виробнича діяльність ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС».

Предметом дослідження є технологічний процес виготовлення меблевих виробів у машинному цеху.

Метою роботи є розроблення ефективного технологічного процесу машинного цеху для виготовлення підвісних кухонних тумб верхнього ряду з фасадами з масиву дуба із забезпеченням оптимальних техніко-економічних показників. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: проаналізувати діяльність підприємства та обґрунтувати необхідність проектування нового цеху; дослідити існуючі технології виготовлення меблевих виробів; розробити технологічний процес виготовлення продукції; здійснити підбір обладнання та організацію виробничого процесу; забезпечити безпечні умови праці; виконати економічну оцінку проекту.

У проекті враховано виробничу програму підприємства, яка становить 8700 виробів на рік, а також параметри проектного цеху площею 864 м² (48×18 м).

Фінансові показники підприємства підтверджують його стабільну діяльність та потенціал до розвитку. Зокрема, відповідно до фінансової звітності за 2024 рік, загальна вартість активів підприємства зросла до 1 555 704 тис. грн, а власний капітал становить 1 340 219 тис. грн. Це свідчить про достатній рівень фінансової стійкості для реалізації інвестиційних проектів, пов'язаних із модернізацією виробництва.

Розділ 1

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

1.1 Зібрані матеріали та показники виробничої діяльності під час практики на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»

Під час проходження виробничої практики на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» було зібрано комплекс матеріалів, що характеризують виробничу, технологічну та економічну діяльність підприємства. Отримані дані стали основою для подальшого проектування технологічного процесу машинного цеху.

Підприємство спеціалізується на виготовленні корпусних меблів, зокрема спальень, віталень, шаф, комодів та інших виробів, що підтверджується асортиментом продукції, представленим на офіційному сайті підприємства. Виробництво здійснюється як із плитних матеріалів, так і з масиву деревини, що дозволяє підприємству працювати у різних сегментах ринку.

Встановлено, що підприємство має налагоджену систему контролю якості, яка включає: вхідний контроль сировини та комплектуючих; контроль на всіх етапах технологічного процесу; фінальний контроль готової продукції перед відвантаженням.

Згідно з інформацією підприємства, у разі виявлення дефектів матеріалів вся партія повертається постачальнику, що свідчить про високі вимоги до якості продукції.

Аналіз виробничої діяльності показав, що підприємство використовує як традиційні, так і сучасні деревообробні технології, включаючи: розкрій плитних матеріалів; механічну обробку деревини; фрезерування та свердління; складання виробів; оздоблення.

Разом з тим, під час практики було виявлено, що існуюча організація виробництва не повністю відповідає сучасним вимогам щодо ефективності використання виробничих площ та оптимізації технологічних потоків. Зокрема, відсутня чітка спеціалізація окремих виробничих зон, що призводить до зайвих переміщень матеріалів і напівфабрикатів.

Важливим показником є виробнича програма підприємства, яка для проектного напрямку становить 8700 підвісних кухонних тумб на рік. Це вимагає чітко організованого технологічного процесу із забезпеченням високої продуктивності та мінімізації простоїв обладнання.

Фінансовий аналіз підприємства показує позитивну динаміку розвитку. Так, обсяг оборотних активів зріс до 1 141 986 тис. грн, що свідчить про активне ведення господарської діяльності. Крім того, чистий рух коштів від операційної діяльності у 2024 році становив 145 402 тис. грн (стор. 16 звіту), що підтверджує платоспроможність підприємства.

Отже, зібрані під час практики матеріали дозволяють зробити висновок, що ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» є стабільним підприємством із налагодженим виробництвом, яке має потенціал для розширення діяльності та впровадження нових технологічних рішень. Це створює передумови для розроблення ефективного проекту машинного цеху.

1.2 Історія та стан діяльності підприємства ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»

Товариство з обмеженою відповідальністю «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» є підприємством меблевої галузі України, яке має понад 25 років досвіду роботи на ринку. Підприємство було засноване у квітні 1998 року в селі Гоголів Радехівського району Львівської області. Основною метою створення товариства було забезпечення населення якісними меблями за доступною ціною, що відповідало потребам ринку того часу.

На початковому етапі діяльності підприємство спеціалізувалося на виготовленні простих корпусних меблів, орієнтованих на масового споживача. З розвитком виробництва та накопиченням досвіду підприємство поступово розширювало асортимент продукції, впроваджувало нові технології обробки матеріалів та модернізувало виробничу базу. Це дозволило перейти від вузької спеціалізації до комплексного виготовлення меблевих виробів різного функціонального призначення.

Станом на сучасний етап розвитку ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» є підприємством із повним виробничим циклом, що включає підготовку сировини, механічну обробку, складання, оздоблення та контроль якості готової продукції. Основною продукцією підприємства є корпусні меблі, зокрема: спальні гарнітури; меблі для віталень; шафи, комоди, тумби; – окремі елементи меблів.

Крім того, підприємство здійснює виготовлення продукції з масиву деревини (дуб, бук), що дозволяє займати сегмент більш якісних та довговічних меблів. Виробництво орієнтоване як на внутрішній ринок України, так і на експортні поставки, що свідчить про конкурентоспроможність продукції.

Організаційно-економічний стан підприємства характеризується стабільністю та позитивною динамікою розвитку. Відповідно до фінансової звітності за 2024 рік, загальна вартість активів підприємства становить 1 555 704 тис. грн, що свідчить про значний виробничий потенціал. Власний капітал підприємства складає 1 340 219 тис. грн, що підтверджує високий рівень фінансової стійкості та незалежності від зовнішніх джерел фінансування.

Важливим показником є також обсяг доходів від реалізації продукції. Згідно зі звітом про фінансові результати, чистий дохід підприємства у 2024 році становив понад 1,5 млрд грн, що свідчить про значні масштаби господарської діяльності та стабільний попит на продукцію підприємства. При цьому фінансовий результат від операційної діяльності залишається позитивним, що підтверджує ефективність управління витратами.

Підприємство функціонує відповідно до міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ), що підтверджується аудиторським висновком незалежної аудиторської компанії. Це свідчить про прозорість фінансової діяльності та відповідність сучасним вимогам ведення бізнесу.

Разом з тим, на діяльність підприємства впливають зовнішні фактори, зокрема економічна нестабільність, зміни цін на сировину, а також військові дії на території України, що зазначено у звіті аудитора як фактор суттєвої невизначеності щодо безперервності діяльності. Незважаючи на це, підприємство продовжує функціонувати та демонструє здатність адаптуватися до складних умов господарювання.

Аналіз стану діяльності ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» дозволяє зробити висновок, що підприємство має достатній виробничий, кадровий та фінансовий потенціал для подальшого розвитку, зокрема шляхом впровадження нових технологічних процесів та розширення асортименту продукції. Це створює обґрунтовані передумови для проектування сучасного машинного цеху, орієнтованого на виготовлення нових видів меблевих виробів.

1.3 Суть та опис виробничої діяльності і технологій на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»

Виробнича діяльність ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» базується на комплексному використанні сучасних технологій деревообробки та виготовлення корпусних меблів із застосуванням як плитних матеріалів, так і масиву деревини. Технологічні процеси підприємства організовані за принципом повного виробничого циклу, що забезпечує контроль якості продукції на всіх етапах її виготовлення — від підготовки сировини до відвантаження готових виробів.

Основою виробництва є обробка деревини твердих листяних порід, зокрема дуба та бука, які використовуються для виготовлення меблів підвищеної міцності та довговічності. Поряд із цим широко застосовуються деревинні плитні матеріали (ДСП, МДФ, ламіновані плити), що дозволяє оптимізувати собівартість продукції та забезпечити її доступність для різних категорій споживачів.

Технологічний процес виготовлення меблевих виробів на підприємстві включає такі основні стадії:

1. Підготовка сировини та матеріалів. На цьому етапі здійснюється приймання, складування та первинна перевірка якості деревини і плитних матеріалів. Сировина проходить вхідний контроль відповідно до встановлених стандартів. Для масиву деревини важливими є показники вологості, відсутність дефектів та геометрична точність заготовок.

2. Розкрій матеріалів. Розкрій плитних матеріалів здійснюється на форматно-розкрійних верстатах або автоматизованих розкроювальних центрах. Для масиву деревини застосовується поздовжнє та поперечне пиляння із формуванням заготовок необхідних розмірів. Раціональний розкрій дозволяє мінімізувати відходи та забезпечити ефективне використання матеріалу.

3. Механічна обробка деталей. Ця стадія включає операції стругання, фрезерування, свердління, калібрування та шліфування. Для обробки масиву деревини застосовуються фрезерні та свердлильні верстати, а також шліфувальне обладнання. У випадку плитних матеріалів виконуються операції крайкування, свердління отворів під фурнітуру та формування з'єднувальних елементів.

4. Склеювання та формування заготовок. Для виготовлення щитових елементів (наприклад, фасадів або меблевих щитів) застосовується технологія склеювання дерев'яних ламелей. Процес здійснюється у пресах із контролем температури та тиску, що забезпечує високу міцність з'єднання.

5. Оздоблення поверхонь. Оздоблення включає шліфування, нанесення лакофарбових покриттів, тонування та сушіння. Для виробів із масиву деревини цей етап є критичним, оскільки саме він формує естетичні та захисні властивості продукції. Використовуються сучасні лакофарбові матеріали, що відповідають екологічним вимогам.

6. Складання меблевих виробів. На цій стадії окремі деталі та вузли з'єднуються у готові вироби з використанням фурнітури (завіси, направляючі, стяжки тощо). Процес складання може здійснюватися як вручну, так і з використанням спеціалізованого обладнання.

7. Контроль якості та пакування. Готова продукція проходить фінальний контроль якості, під час якого перевіряються геометричні параметри, якість обробки поверхонь, надійність з'єднань та відповідність технічним вимогам. Після цього вироби пакуються та готуються до транспортування.

Виробнича структура підприємства передбачає наявність окремих ділянок, які відповідають за виконання конкретних технологічних операцій. Проте аналіз показує, що існуюча організація виробництва має певні недоліки, зокрема недостатню оптимізацію внутрішніх транспортних потоків і розміщення обладнання, що може призводити до збільшення тривалості виробничого циклу.

Фінансові результати діяльності підприємства підтверджують ефективність застосовуваних технологій. Зокрема, прибуток від операційної діяльності у 2024 році становив 246 559 тис. грн, що свідчить про достатню рентабельність виробництва. Водночас значні обсяги реалізації продукції вимагають подальшого вдосконалення технологічних процесів з метою підвищення продуктивності.

Особливу увагу на підприємстві приділяють якості продукції, що досягається шляхом впровадження системи багаторівневого контролю. Кожен етап виробництва супроводжується перевіркою відповідності встановленим стандартам, а у випадку виявлення дефектів матеріали або готові вироби вилучаються з виробничого процесу.

Таким чином, виробнича діяльність ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» характеризується використанням сучасних технологій деревообробки, орієнтацією на якість продукції та наявністю потенціалу для подальшої модернізації. Це створює передумови для розроблення нового технологічного процесу машинного цеху, спрямованого на підвищення ефективності виробництва меблевих виробів.

1.4 Реалізація планів щодо розширення виробничої діяльності ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»

Розвиток сучасного меблевого підприємства безпосередньо пов'язаний із необхідністю постійного розширення виробничих потужностей, удосконалення асортименту продукції та впровадження нових технологій. Для ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС», яке функціонує на ринку понад 25 років, питання розширення виробничої діяльності є логічним етапом еволюції підприємства в умовах зростаючої конкуренції та змін споживчого попиту.

Аналіз діяльності підприємства показує, що сформована виробнича база дозволяє виготовляти широкий спектр корпусних меблів, однак сучасні тенденції ринку вимагають більш гнучкого підходу до виробництва, зокрема розширення номенклатури продукції за рахунок виробів щитової конструкції. У зв'язку з цим підприємством передбачено освоєння нового напрямку — виготовлення кухонних меблів, зокрема підвісних кухонних тумб верхнього ряду з фасадами з масиву дуба. Реалізація даного напрямку передбачає не лише зміну асортименту, але й істотну перебудову технологічної структури виробництва. Виробництво меблів щитової конструкції має свої особливості, зокрема: високу точність обробки деталей; необхідність використання спеціалізованого обладнання для розкрою та обробки плитних матеріалів; збільшення обсягів свердлильно-присадочних операцій; використання сучасної меблевої фурнітури; підвищені вимоги до якості поверхонь.

У зв'язку з цим виникає необхідність створення окремого машинного цеху, який буде спеціалізуватися на виконанні операцій механічної обробки деталей для нових видів продукції. Проектований цех має забезпечити виготовлення 8700 виробів на рік, що вимагає раціонального підбору обладнання, оптимізації виробничих потоків та ефективного використання виробничої площі 864 м².

Фінансові можливості підприємства дозволяють реалізовувати інвестиційні проекти такого масштабу. Зокрема, відповідно до фінансової звітності за 2024 рік, підприємство отримало чистий рух грошових коштів від операційної діяльності у розмірі 145 402 тис. грн, що свідчить про наявність достатніх внутрішніх ресурсів для фінансування розвитку. Крім того, значний обсяг власного капіталу забезпечує фінансову незалежність підприємства та знижує ризики залучення зовнішнього фінансування.

Розширення виробничої діяльності також обумовлене необхідністю підвищення конкурентоспроможності продукції. В умовах насиченого ринку меблів підприємства змушені не лише підтримувати якість продукції, але й забезпечувати її відповідність сучасним тенденціям дизайну, функціональності та ергономіки. Освоєння виробництва кухонних меблів дозволяє підприємству зайняти нову нішу на ринку та збільшити обсяги реалізації. Важливим аспектом є також підвищення ефективності виробництва. Створення спеціалізованого машинного цеху дає можливість: скоротити тривалість виробничого циклу; зменшити внутрішньоцехові переміщення матеріалів; підвищити продуктивність праці; знизити собівартість продукції; забезпечити стабільну якість виготовлення деталей. Разом з тим, реалізація планів розширення потребує врахування зовнішніх факторів, таких як нестабільність економічної ситуації, зміни цін на сировину та енергоносії, а також ризики, пов'язані з військовими діями на території України. Однак, як зазначено у звіті незалежного аудитора, підприємство продовжує здійснювати свою діяльність та має потенціал для подальшого розвитку навіть в умовах невизначеності.

Таким чином, розширення виробничої діяльності ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» є економічно доцільним та технологічно обґрунтованим. Освоєння нового виду продукції та створення спеціалізованого машинного цеху дозволить підприємству підвищити ефективність виробництва, зміцнити свої позиції на ринку та забезпечити сталий розвиток у довгостроковій перспективі.

1.5 Опис потреби у проектованому цеху стосовно виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»

Сучасні умови функціонування меблевих підприємств вимагають високого рівня організації виробництва, що забезпечує мінімізацію витрат, скорочення тривалості технологічного циклу та підвищення якості продукції. Аналіз існуючої виробничої структури ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» показує, що підприємство має сформовану матеріально-технічну базу, однак вона не повністю відповідає вимогам, які висувуються до виробництва нових видів продукції, зокрема меблевих виробів щитової конструкції.

Заплановане освоєння виробництва підвісних кухонних тумб верхнього ряду з фасадами з масиву дуба потребує впровадження спеціалізованого технологічного процесу, який суттєво відрізняється від існуючих процесів виготовлення традиційних корпусних меблів. Основною особливістю даного виду продукції є висока точність виготовлення деталей, значна кількість свердлильно-присадочних операцій, а також необхідність забезпечення високої якості обробки поверхонь.

Існуюча організація виробництва на підприємстві характеризується універсальністю обладнання та відсутністю чітко вираженої спеціалізації окремих ділянок. Це призводить до ряду недоліків, зокрема: збільшення тривалості виробничого циклу за рахунок нераціональних маршрутів руху матеріалів; перевантаження окремих видів обладнання; зростання внутрішньоцехових транспортних витрат; зниження продуктивності праці; ускладнення контролю якості на окремих етапах виробництва.

Враховуючи річну виробничу програму, яка становить 8700 виробів, стає очевидним, що існуючі виробничі потужності не забезпечують необхідного рівня продуктивності та ефективності для виготовлення такого обсягу продукції без додаткової спеціалізації. Це обумовлює необхідність створення окремого машинного цеху, який буде орієнтований на виконання операцій механічної обробки деталей для нових меблевих виробів.

Проектований цех площею 864 м² (48×18 м) має забезпечити раціональне розміщення технологічного обладнання з урахуванням принципів потоковості виробництва. Це дозволить організувати технологічний процес таким чином, щоб рух матеріалів відбувався послідовно, без зустрічних і перехресних потоків, що є однією з основних вимог сучасної організації виробництва.

Потреба у створенні нового цеху також обумовлена необхідністю впровадження сучасного високопродуктивного обладнання, яке забезпечує: підвищену точність обробки деталей; скорочення часу виконання технологічних операцій; зниження трудомісткості виробництва; покращення якості готової продукції.

З економічної точки зору, доцільність створення проектового цеху підтверджується фінансовими показниками підприємства. Зокрема, відповідно до фінансової звітності за 2024 рік, підприємство має значний обсяг оборотних активів — 1 141 986 тис. грн, що свідчить про активне ведення господарської діяльності та наявність ресурсів для розвитку. Крім того, позитивний

фінансовий результат від операційної діяльності дозволяє підприємству інвестувати у модернізацію виробництва.

Не менш важливим є фактор підвищення конкурентоспроможності продукції. Впровадження нового технологічного процесу в рамках спеціалізованого цеху дозволить: забезпечити стабільну якість продукції; скоротити терміни виготовлення замовлень; знизити собівартість виробів; розширити асортимент продукції; підвищити рівень задоволення споживачів.

Таким чином, потреба у проектованому машинному цеху є обґрунтованою як з технологічної, так і з економічної точки зору. Його створення дозволить усунути існуючі недоліки організації виробництва, забезпечити ефективне виготовлення нових видів продукції та сприятиме подальшому розвитку ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС».

1.6 Обґрунтування щодо розроблення нового технологічного процесу

Необхідність розроблення нового технологічного процесу на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» обумовлена як внутрішніми виробничими факторами, так і зовнішніми вимогами ринку меблевої продукції. Аналіз існуючої технологічної системи підприємства показав, що вона формувалася переважно для виготовлення традиційних корпусних меблів та не повністю адаптована до ефективного виробництва виробів щитової конструкції з високими вимогами до точності та якості.

Заплановане впровадження виробництва підвісних кухонних тумб верхнього ряду з фасадами з масиву дуба вимагає принципово іншого підходу до організації технологічного процесу. Це пов'язано з тим, що даний вид продукції характеризується підвищеними вимогами до геометричної точності деталей, якості поверхонь, надійності з'єднань та стабільності конструкції в умовах експлуатації.

Існуючий технологічний процес підприємства має ряд обмежень, які не дозволяють досягти необхідного рівня ефективності, зокрема: відсутність чіткої спеціалізації виробничих дільниць; використання універсального обладнання замість спеціалізованого; нераціональні маршрути руху матеріалів; значні витрати часу на внутрішньоцехові переміщення; недостатній рівень автоматизації окремих операцій.

У зв'язку з цим виникає необхідність розроблення нового технологічного процесу, який повинен базуватися на сучасних принципах організації виробництва, а саме: потоковості; безперервності технологічного процесу; паралельності виконання операцій; спеціалізації робочих місць; раціонального використання виробничих площ.

Особливістю проектованого технологічного процесу є його орієнтація на серійне виробництво з річною програмою 8700 виробів. Це вимагає забезпечення стабільної продуктивності та мінімізації простоїв обладнання. Враховуючи даний обсяг виробництва, доцільним є застосування частково автоматизованих технологічних ліній та спеціалізованого обладнання, яке дозволяє виконувати операції з високою точністю та повторюваністю.

Важливим аспектом є також вибір раціональної технологічної послідовності обробки деталей. Новий технологічний процес повинен забезпечувати: мінімальну кількість переналагоджень обладнання; скорочення часу виконання операцій; зменшення кількості відходів матеріалів; підвищення якості обробки поверхонь; зниження трудомісткості виробництва.

З технологічної точки зору, обґрунтування нового процесу включає оптимізацію таких ключових операцій: розкрій плитних матеріалів із застосуванням програм оптимізації; механічна обробка деталей на багатофункціональному обладнанні; свердлильно-присадочні операції з використанням координатно-програмованих верстатів; виготовлення фасадів з масиву деревини із застосуванням технологій склеювання та калібрування; високоякісне шліфування та оздоблення поверхонь.

Економічне обґрунтування розроблення нового технологічного процесу базується на необхідності зниження собівартості продукції та підвищення ефективності виробництва. Зокрема, відповідно до фінансової звітності підприємства, операційний прибуток у 2024 році становив 246 559 тис. грн, що свідчить про наявність ресурсів для інвестування у модернізацію виробництва.

Крім того, впровадження нового технологічного процесу дозволить: підвищити продуктивність праці; скоротити виробничі витрати; зменшити частку браку; підвищити конкурентоспроможність продукції; забезпечити стабільну якість виготовлення виробів.

Слід також враховувати, що сучасні вимоги до меблевої продукції передбачають не лише функціональність, але й високий рівень естетичних характеристик, що особливо важливо для кухонних меблів. Це потребує застосування більш досконалих технологій обробки та оздоблення, які не можуть бути реалізовані в рамках існуючого технологічного процесу без його модернізації.

Таким чином, розроблення нового технологічного процесу є необхідною умовою для ефективного освоєння виробництва нових видів продукції на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС». Воно дозволить забезпечити відповідність виробництва сучасним вимогам, підвищити його ефективність та створити передумови для подальшого розвитку підприємства.

1.7 Основні завдання щодо створення проєкту цеху меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»

Розроблення проєкту машинного цеху для виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» є комплексним інженерним завданням, яке охоплює технологічні, організаційні, економічні та безпекові аспекти виробництва. Враховуючи специфіку запланованої продукції — підвісних кухонних тумб верхнього ряду з фасадами з масиву дуба — необхідно сформулювати систему завдань, виконання яких забезпечить ефективне функціонування проєктованого цеху.

Передусім, ключовим завданням є розроблення раціонального технологічного процесу виготовлення меблевих виробів, який забезпечуватиме послідовність виконання операцій з мінімальними витратами часу та ресурсів.

При цьому необхідно врахувати особливості обробки як плитних матеріалів, так і масиву деревини, що потребує інтеграції різних технологічних підходів у межах одного виробничого процесу.

Важливим завданням є визначення оптимальної виробничої структури машинного цеху. Це передбачає поділ виробництва на функціонально завершені дільниці (розкрійна, обробна, свердлильно-присадочна, шліфувальна тощо) з урахуванням принципів спеціалізації та потоковості. Такий підхід дозволить забезпечити чітку організацію виробничого процесу та підвищити його ефективність.

Наступним завданням є підбір сучасного технологічного обладнання, яке відповідає вимогам продуктивності, точності та надійності. Обладнання повинно забезпечувати можливість обробки деталей із високою точністю, мінімізувати втрати матеріалів та сприяти автоматизації виробничих процесів. При цьому необхідно враховувати річну виробничу програму, що становить 8700 виробів, та забезпечити відповідну пропускну здатність обладнання.

Окрему увагу слід приділити раціональному плануванню виробничої площі цеху, яка становить 864 м². Розміщення обладнання повинно забезпечувати: прямолінійність технологічних потоків; відсутність зустрічних і перехресних переміщень; зручність обслуговування робочих місць; дотримання норм безпеки та санітарно-гігієнічних вимог.

Суттєвим завданням є організація ефективної системи внутрішньоцехового транспорту, яка забезпечить своєчасне переміщення матеріалів, заготовок та готових виробів між дільницями без затримок і перевантажень.

Важливим аспектом проектування є забезпечення належних умов праці. Це передбачає розроблення заходів з охорони праці, зокрема: забезпечення безпечної експлуатації обладнання; організацію вентиляції та освітлення; зниження рівня шуму та пилу; впровадження засобів індивідуального захисту.

Крім того, необхідним є виконання економічного обґрунтування проєкту, яке включає визначення собівартості продукції, розрахунок капітальних вкладень, оцінку економічної ефективності та терміну окупності проєкту. Фінансові показники підприємства, зокрема наявність значного обсягу власного капіталу та стабільного прибутку, створюють сприятливі умови для реалізації таких інвестиційних рішень.

Таким чином, основні завдання проєкту спрямовані на створення ефективної виробничої системи, яка забезпечить виготовлення меблевих виробів із високими техніко-економічними показниками. Їх реалізація дозволить підвищити продуктивність праці, знизити витрати виробництва та забезпечити стабільну якість продукції.

1.8 Висновки до розділу 1

У результаті виконаного техніко-економічного обґрунтування встановлено, що ТЗОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» є стабільно функціонуючим підприємством меблевої галузі з достатнім виробничим, технологічним та фінансовим потенціалом для подальшого розвитку. Підприємство, засноване у 1998 році, спеціалізується на виготовленні корпусних меблів та виробів з масиву деревини

і має сформовану матеріально-технічну базу та досвід організації повного виробничого циклу.

Аналіз виробничої діяльності показав, що існуюча технологічна система підприємства забезпечує виготовлення широкого асортименту продукції, однак не повністю відповідає сучасним вимогам до ефективності виробництва меблевих виробів щитової конструкції. Виявлено недоліки в організації виробничих процесів, зокрема нераціональність внутрішньоцехових потоків, недостатній рівень спеціалізації обладнання та підвищену тривалість технологічного циклу.

Встановлено, що підприємство планує розширення виробничої діяльності за рахунок освоєння нового виду продукції — підвісних кухонних тумб верхнього ряду з фасадами з масиву дуба. Річна виробнича програма становить 8700 виробів, що потребує впровадження ефективного технологічного процесу та створення спеціалізованого машинного цеху площею 864 м².

Фінансово-економічний аналіз підтверджує можливість реалізації даного проекту. Зокрема, загальна вартість активів підприємства у 2024 році становить 1 555 704 тис. грн, а власний капітал — 1 340 219 тис. грн, що свідчить про високий рівень фінансової стійкості. Операційний прибуток підприємства досяг 246 559 тис. грн, що підтверджує ефективність господарської діяльності та наявність ресурсів для інвестування у розвиток виробництва.

Обґрунтовано необхідність розроблення нового технологічного процесу, який має базуватися на принципах поточковості, спеціалізації, безперервності та раціонального використання виробничих ресурсів. Визначено, що впровадження такого процесу дозволить підвищити продуктивність праці, скоротити тривалість виробничого циклу, знизити собівартість продукції та забезпечити стабільну якість виготовлення меблевих виробів.

Сформульовано основні завдання проекту, які включають розроблення технологічного процесу, підбір обладнання, організацію виробничої структури, планування виробничої площі, забезпечення безпечних умов праці та економічну оцінку ефективності.

Таким чином, результати розділу 1 підтверджують доцільність і необхідність проектування машинного цеху для виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС». Реалізація даного проекту дозволить підприємству підвищити ефективність виробництва, розширити асортимент продукції та зміцнити свої позиції на ринку меблевої продукції.

Розділ 2

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок приведеної програми для прогнозування випуску меблів

Розрахунок приведеної програми є одним із базових етапів технологічного проектування, оскільки дозволяє визначити реальний обсяг виробництва продукції з урахуванням економічних можливостей підприємства та вартості одиниці виробу. Приведена програма використовується для подальшого визначення потреби в обладнанні, робочій силі, виробничих площах та матеріальних ресурсах.

Для ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС» приведена програма визначається на основі фінансових показників підприємства та вартості одного виробу — кухонної підвісної тумби верхнього ряду з фасадами з масиву деревини (дуба), конструкція якої представлена на кресленнях і характеризується рамково-тахлевим типом фасаду.

Згідно з фінансовою звітністю підприємства за 2024 рік, чистий рух грошових коштів від операційної діяльності становив: 145 402 000 грн

Цей показник приймається як фінансова база для визначення можливого обсягу виробництва продукції в прогнозному періоді.

Вартість одного виробу (підвісної кухонної тумби з фасадами з масиву дуба) на момент розрахунку становить: 16 712 грн

З урахуванням наведених даних приведена програма визначається за формулою: $P = 145402000 / 16712 = 8700$ шт/рік.

У результаті розрахунку отримуємо: $P \approx 8700$ шт/рік

Отримане значення приведеної програми свідчить про те, що підприємство має фінансову можливість забезпечити випуск приблизно 8700 одиниць продукції на рік за умови ефективної організації виробництва.

Слід зазначити, що даний показник є узагальненим і використовується для подальших технологічних розрахунків, зокрема: визначення необхідної продуктивності обладнання; розрахунку завантаженості робочих місць; встановлення ритму виробництва; планування виробничих площ.

Аналіз отриманого значення показує, що виробництво має серійний характер із відносно стабільним обсягом випуску продукції. Це дозволяє застосовувати потоково-групову організацію виробництва з елементами спеціалізації робочих місць і використанням високопродуктивного обладнання.

Крім того, розрахована приведена програма узгоджується з виробничими можливостями підприємства та площею проектного цеху (864 м²), що підтверджує реалістичність прийнятих у проєкті рішень.

Таким чином, визначення приведеної програми у розмірі 8700 виробів на рік є обґрунтованим і виступає вихідною базою для подальшого проектування технологічного процесу машинного цеху.

2.2 Технічний опис прийнятого меблевого виробу

У якості базового виробу для проектування технологічного процесу прийнято кухонну підвісну тумбу верхнього ряду з фасадами з масиву деревини

(дуба звичайного), конструкція якої представлена на наданих кресленнях. Виріб належить до корпусних меблів щитової конструкції з комбінованим використанням плитних матеріалів і натуральної деревини, що відповідає сучасним тенденціям меблевого виробництва.

Загальна характеристика виробу. Прийнята конструкція тумби передбачає двостулкове виконання з внутрішнім простором, розділеним полицею. Згідно з кресленнями, габаритні розміри виробу становлять: ширина — 764 мм; висота — 663 мм; глибина — 324 мм.

Конструкція передбачає навішування виробу на стіну за допомогою відповідної фурнітури, що визначає підвищені вимоги до міцності корпусу, надійності з'єднань та жорсткості всієї системи.

Функціонально виріб призначений для зберігання кухонного посуду та інших предметів побутового призначення, що обумовлює необхідність забезпечення достатньої вантажопідйомності та довговічності конструкції.

Конструктивне рішення виробу. Тумба є збіркою корпусною конструкцією прямокутної форми, що складається з корпусу, фасадних елементів, внутрішніх полиць, задньої стінки та фурнітури.

Корпус тумби виконаний із ламінованої деревинно-стружкової плити (ЛДСП) товщиною 16 мм. Конструкція корпусу включає: бокові стінки; верхню та нижню стінки; задню стінку; внутрішні опорні елементи для встановлення полиць. Корпус виробу виконаний із плитних матеріалів, що забезпечує стабільність геометричних розмірів і зниження вартості виробу. Задня стінка виконана з тонкого листового матеріалу (ДВП), що забезпечує просторову жорсткість конструкції.

Усередині тумби передбачено дві горизонтальні полиці, що забезпечують раціональний розподіл внутрішнього простору. Полиці встановлюються на полицетримачах, допускається регулювання їх положення по висоті.

Фасад тумби — двостулковий, виконаний з масивної деревини твердих листяних порід (бук, дуб, ясен або еквівалент). Фасади мають рамко-тахлеву конструкцію, що складається з рамки та центральної заповнювальної панелі (тахлі). Загальна товщина фасаду становить 20 мм.

Особливістю конструкції є застосування рамково-тахлевих фасадів із масиву деревини. Така конструкція фасаду включає: обв'язку (рамку) з масиву дуба; внутрішнє заповнення (тахлю), яке може бути виконане з масиву або плитного матеріалу. Це рішення дозволяє поєднати високу естетичність натуральної деревини з конструктивною стабільністю виробу.

З'єднання елементів корпусу здійснюється за допомогою сучасних меблевих кріплень (конфірматів, шкантів, ексцентрикових стяжок), що забезпечує достатню міцність і можливість швидкого складання.

Характеристика застосованих матеріалів. Для виготовлення виробу прийнято такі основні матеріали:

1. Плитні матеріали (ДСП, ДВП): Використовуються для виготовлення корпусу виробу. ДСП має достатню міцність, стабільність розмірів і низьку вартість, що робить його основним матеріалом у серійному меблевому виробництві. Задня стінка виконується з ДВП товщиною близько 4 мм.

2. Масив деревини (дуб): Застосовується для виготовлення фасадів. Дуб характеризується високою міцністю, зносостійкістю, довговічністю та високими декоративними властивостями. Використання масиву підвищує споживчу цінність виробу.

3. Облицювальні матеріали: Для плитних елементів застосовується ламінування або крайкування ПВХ-кромкою, що забезпечує захист торців і покращує зовнішній вигляд.

4. Лакофарбові матеріали: Для оздоблення фасадів із масиву застосовуються екологічно безпечні лакофарбові покриття, які забезпечують захист деревини від вологи та механічних пошкоджень. Поверхні ЛДСП мають декоративно-захисне ламіноване покриття, стійке до стирання та впливу побутових мийних засобів. Фасади з масиву деревини оздоблюються лакофарбовими матеріалами або захисно-декоративними покриттями, що забезпечують збереження текстури деревини та захист від вологи.

Обґрунтування вибору фурнітури. Для забезпечення функціональності та надійності виробу використовується сучасна меблева фурнітура, зокрема: меблеві завіси (петлі) з можливістю регулювання; ручки для відкривання дверей; навіси для кріплення тумби до стіни; стяжки та кріпильні елементи.

З'єднання елементів корпусу здійснюється за допомогою меблевих стяжок, конфірматів або шкантів із додатковим клеєвим з'єднанням (за технологією виробника). Фасади навішуються на регульовані завіси, що забезпечують точне налаштування положення дверцят у трьох площинах.

Навішування тумби на стіну виконується за допомогою спеціальних регульованих навісів, розрахованих на експлуатаційне навантаження з урахуванням маси виробу та заповнення. Вибір фурнітури обґрунтований необхідністю забезпечення: довговічності експлуатації; зручності користування; можливості регулювання положення дверей; швидкості складання виробу.

Функціональність та ергономічність конструкції. Конструкція виробу відповідає сучасним вимогам ергономіки кухонних меблів. Габарити тумби забезпечують зручність використання у складі кухонного гарнітуру, а внутрішній простір дозволяє раціонально організувати зберігання предметів.

Двостулкова конструкція забезпечує зручний доступ до внутрішнього об'єму, а наявність полиці дозволяє ефективно використовувати внутрішній простір. Глибина виробу (324 мм) відповідає стандартам кухонних навісних шаф і забезпечує комфортне користування.

Екологічність матеріалів. У сучасних умовах особливе значення має екологічна безпека меблевої продукції. Прийняті матеріали відповідають вимогам екологічних стандартів, зокрема: використання ДСП з низьким рівнем емісії формальдегіду (клас E1); застосування екологічно безпечних лакофарбових матеріалів; використання натуральної деревини як основного декоративного матеріалу. Це забезпечує безпечність експлуатації виробу у житлових приміщеннях. Таким чином, прийнятий меблевий виріб характеризується раціональною конструкцією, поєднанням різних матеріалів, високими експлуатаційними та естетичними показниками. Обране конструктивне рішення є технологічно доцільним для серійного виробництва та відповідає сучасним вимогам меблевої галузі.

2.3 Розрахунок норм витрат матеріалів на виготовлення виробу

Розрахунок норм витрат матеріалів виконано відповідно до вимог методичних вказівок з нормування витрат сировини у меблевому виробництві та з урахуванням технологічних особливостей виготовлення кухонної тумби з рамково-тахлевими фасадами. В основу розрахунків покладено дані специфікації виробу, креслення деталей, а також нормативні коефіцієнти виходу заготовок і технологічних втрат.

Розрахунок витрат деревинних матеріалів

На підставі виконаних розрахунків (форма 1) встановлено норми витрат основних деревинних матеріалів на один виріб.

Сумарна норма витрат становить: пиломатеріали листяних порід — 0,0298 м³/виріб; деревинностружкові плити (ДСП) — 0,0211 м³/виріб; деревноволокнисті плити (ДВП) — 0,0019 м³/виріб.

Розрахунок виконано з урахуванням: площі деталей у чистоті; розмірів заготовок; припусків на механічну обробку; коефіцієнтів виходу заготовок; технологічних відходів (2–3% для плитних матеріалів і до 3% для масиву).

Особливістю є те, що для деталей із масиву (рамкові елементи фасадів) враховано значні втрати при розкрої та обробці, що підтверджується коефіцієнтом виходу 97%.

Баланс відходів деревини. Згідно з розрахунками балансу відходів (форма 4), загальний обсяг відходів на 1000 виробів становить:

– всього відходів — 25,46 м³, у тому числі: обрізки — 15,30 м³; тирса — 5,63 м³; стружка — 4,53 м³.

На річну програму виробництва (8700 виробів): загальні відходи — 221,53 м³; обрізки — 133,10 м³; тирса — 49,01 м³; стружка — 39,42 м³.

Отримані значення свідчать про суттєву частку вторинних ресурсів, які можуть бути використані для енергетичних потреб або виробництва плитних матеріалів.

Розрахунок витрат клеєвих матеріалів. На основі розрахунку площ склеювання (форма 5) встановлено: загальна площа склеювання — 0,244 м².

З урахуванням нормативу витрат клею: норматив — 0,395 кг/м²; норма витрат клею на один виріб становить: 0,0963 кг/виріб.

Застосовується клей типу Jowat, спосіб нанесення — ручний, спосіб склеювання — холодний.

Розрахунок витрат лакофарбових матеріалів. Згідно з розрахунками (форма 7 і форма 8):— площа поверхонь, що підлягають опорядженню — 1,334 м². При нормативі витрат лаку:— 0,585 кг/м², норма витрат лакофарбового матеріалу становить:— 0,7801 кг/виріб.

Для опорядження використовується лак НЦ-218, нанесення здійснюється розпиленням, що забезпечує рівномірне покриття і мінімальні втрати матеріалу.

Розрахунок витрат шліфувальних матеріалів

Відповідно до розрахунків (форма 11), норми витрат шліфувальної шкурки залежать від зернистості та етапу обробки.

Сумарні витрати становлять: 0,04934 м² шліфувальної стрічки на виріб, у тому числі: зернистість 180 — 0,01600 м²; зернистість 200 — 0,01334 м²; зернистість 250 — 0,01067 м²;– зернистість 150 — 0,00933 м².

Розрахунок витрат фурнітури. Згідно з формою 15, на один виріб передбачено: шканти — 8 шт; стяжки — 4 шт; ручки — 2 шт; підвіски — 2 шт; полицетримачі — 8 шт; завіси — 4 шт. Всі елементи прийнято за каталогами виробників із урахуванням стандартних розмірів та навантажень.

Розрахунок витрат металевих виробів. За даними форми 16 визначено витрати кріпильних елементів: загальна норма витрат металовиробів — 0,0374 кг/виріб. Включає: шурупи для підвісок; шурупи для завіс;– шурупи для кріплення задньої стінки.

Зведена відомість витрат матеріалів. На підставі узагальнених даних (форма 17) встановлено витрати матеріалів на річну програму (8700 виробів): пиломатеріали — 259,6 м³; ДСП — 183,3 м³; ДВП — 16,5 м³; рейковий матеріал (PCV) — 51493,4 м.п.; клей — 765,6 кг; лакофарбові матеріали — пропорційно 0,7801 кг/виріб; шліфувальні матеріали — відповідно до норм; фурнітура та металовироби — згідно специфікації.

Виконаний розрахунок норм витрат матеріалів показує, що найбільшу частку у структурі матеріаломісткості виробу займають пиломатеріали та ДСП, що відповідає конструкції виробу. Значний обсяг відходів (понад 25 м³ на 1000 виробів) свідчить про необхідність їх раціонального використання.

Розраховані норми є технічно обґрунтованими, відповідають сучасним технологічним вимогам і можуть бути використані для планування матеріально-технічного забезпечення виробництва.

2.4 Проектування технологічного процесу за прийнятим обладнанням у проектованому цеху

Проектування технологічного процесу виготовлення верхньої кухонної тумби виконано на основі прийнятого складу обладнання, з урахуванням конструкції виробу, вимог до якості продукції, а також принципів раціональної організації виробництва. Технологічний процес побудовано за потоково-груповим принципом із максимальним скороченням внутрішньоцехових переміщень та забезпеченням безперервності виробництва.

Загальна характеристика технологічного процесу. Виготовлення виробу здійснюється за двома основними напрямками: обробка плитних матеріалів (ДСП, ДВП) для корпусних деталей; обробка масиву деревини (дуб) для виготовлення фасадів рамково-тахлевої конструкції.

Технологічний маршрут (відповідно до наведеної схеми) передбачає послідовне проходження деталей через операції розкрою, механічної обробки, складання, шліфування, опорядження та остаточного складання виробу.

Обробка плитних матеріалів. Обробка деталей корпусу (стінки, полиця, задня стінка) здійснюється на наступному обладнанні:

1. Верстат для поперечного розкрою ЦПА-40 Виконується первинний розкрій плит на заготовки відповідно до карти розкрою.

2. Верстат для повздовжнього розкрою ЦДК-5 Забезпечує точне форматування заготовок по ширині.
3. Верстат круглопильний універсальний РК-300 Використовується для уточнюючого розкрою та підрізки деталей.
4. Верстат торцювальний GR-400 Забезпечує точне торцювання деталей у розмір.
5. Свердлильно-пазувальний верстат СВП-2 Виконується свердління отворів під фурнітуру та з'єднання.
6. Багатошпindelний свердлильний верстат СГВП-1А Застосовується для серійного свердління отворів.

Таким чином формується повністю готовий комплект корпусних деталей.

Обробка деталей із масиву деревини

Виготовлення фасадів здійснюється на окремій технологічній лінії:

1. Розкрій пиломатеріалів (ЦПА-40, ЦДК-5) Отримання заготовок необхідних розмірів.
2. Чотирибічний верстат СРГ-220 Виконується профілювання та калібрування брусків.
3. Фрезерний верстат ФСШ-1 Формування профілю рамки та пазів під тахлі.
4. Свердлильний верстат СВА-2М Виконання отворів під шканти.
5. Вайма складальна BGG-20 Склеювання рамок фасадів.
6. Шліфувальний верстат BS-500 Попереднє шліфування поверхонь.
7. Крайкошліфувальний верстат РВН-1 Обробка крайок і профілів.

Процеси складання та опорядження. Після механічної обробки здійснюються операції: складання корпусу виробу; встановлення полиць та фурнітури; навішування дверей; – контроль якості складання.

Опорядження виконується шляхом нанесення лакофарбових матеріалів методом розпилення, що забезпечує рівномірність покриття та високу якість поверхні. Після нанесення покриття передбачено: міжопераційне шліфування; остаточне сушіння; контроль якості поверхні.

Організація виробничого потоку. Розміщення обладнання у цеху (відповідно до плану) виконано за принципом прямоточності: склад плит та пиломатеріалів розташований на вході у виробничу зону; дільниця розкрою розміщена поруч зі складом; дільниці механічної обробки згруповані за видами операцій; склад виробів розташований у кінці технологічного потоку.

Таке планування забезпечує: мінімальні транспортні витрати; відсутність зустрічних потоків; ефективне використання виробничих площ.

Характеристика обладнання. Згідно з відомістю обладнання (табл. 6.1), у цеху передбачено 13 одиниць основного технологічного обладнання із сумарною встановленою потужністю: – 49,65 кВт; та загальною масою: 10,93 т.

Підбір обладнання здійснено з урахуванням: продуктивності; універсальності; відповідності серійному виробництву; можливості обробки як плитних матеріалів, так і масиву деревини.

Запроектований технологічний процес виготовлення кухонної тумби є раціональним і технічно обґрунтованим. Послідовність операцій відповідає сучасним вимогам деревообробного виробництва, а підібране обладнання забезпечує необхідну точність, продуктивність та якість обробки.

Організація виробничого потоку дозволяє мінімізувати втрати часу на транспортування, забезпечити безперервність процесу та ефективно використовувати виробничі ресурси.

2.5 Розрахунок та аналіз виробничої потужності і завантаження обладнання

Розрахунок виробничої потужності проектного цеху та визначення необхідної кількості обладнання виконано на основі заданої річної програми випуску виробів, технологічних норм часу та ефективного фонду часу роботи устаткування. Розрахунки проведені відповідно до загальноприйнятих методик організації деревообробного виробництва.

Вихідні дані та методика розрахунку

Задана річна програма випуску становить: – $A = 8,7$ тис. виробів/рік

Розрахунок витрат часу на 1000 виробів з урахуванням технологічних втрат здійснюється за залежністю: $T_{1000}' = T_{1000} \cdot (1 + \Pi/100)$

Де Π – відсоток технологічних втрат (прийнято в межах 2–8%).

Річна потреба у верстато-годинах визначається за формулою: $T_p = T_{1000}' \cdot A$

Номинальний фонд часу роботи обладнання: $T_{ном} = 250 \cdot 8 = 2000$ год

Ефективний фонд часу з урахуванням простоїв: $T_{еф} = 1920$ год

Кількість необхідного обладнання визначається: $n_p = T_p / T_{еф}$

Прийнята кількість верстатів округляється до цілого значення без перевантаження обладнання.

Рівень завантаження обладнання: $P_z = n_p / n_{пр} \cdot 100\%$

Результати розрахунку

За результатами розрахунків (табл. 3.1) встановлено: загальна кількість обладнання – 13 одиниць; ефективний фонд часу – 1920 год/рік для кожного верстата.

Найбільш завантажене обладнання: BGG-20 (вайма складальна) – 90,49%, ЦДК-5 (поздовжній розкрій) – 88,32%, СВП-2 (свердлильно-пазувальний) – 71,27%, СВА-2М (свердлильний) – 70,49%.

Середній рівень завантаження обладнання знаходиться в межах: – 60–75%, що відповідає раціональному використанню виробничих потужностей.

Найменш завантажене обладнання: – РК-300 – 17,69%, BS-500 – 18,71%, OFWP – 28,35%. Це свідчить про наявність резерву потужності для можливого збільшення обсягів виробництва.

Аналіз завантаження при зміні виробничої програми

Проведено аналіз роботи обладнання при зміні річної програми:

Програма	Середнє завантаження
80%	42,69%
100%	53,36%
125%	50,36%
150%	47,07%

Отримані результати показують: при 80% завантаження обладнання використовується неефективно; при 100% досягається оптимальний баланс; при 125% і 150% спостерігається перерозподіл навантаження і необхідність збільшення кількості окремих верстатів (зокрема ЦДК-5, BGG-20).

Зокрема: при 125% програмі кількість обладнання зростає до 15 одиниць; при 150% – до 17 одиниць.

Оцінка виробничої потужності. Прийнята структура обладнання забезпечує: виконання заданої річної програми без перевантаження; наявність резерву потужності приблизно 15–20%; можливість нарощування виробництва без суттєвих капіталовкладень. Критичними (вузькими місцями) технологічного процесу є: дільниця поздовжнього розкрою (ЦДК-5); складальна дільниця (вайма BGG-20). Саме ці операції першими потребують модернізації або дублювання обладнання при зростанні обсягів виробництва.

Виконані розрахунки підтверджують, що прийнятий склад обладнання є достатнім для реалізації заданої виробничої програми 8,7 тис. виробів на рік. Рівень завантаження верстатів знаходиться у допустимих межах і забезпечує стабільну роботу цеху без перевантажень.

Разом з тим, виявлено резерви виробничої потужності, які дозволяють збільшити обсяги випуску продукції до 125% без істотної реконструкції виробництва. При подальшому зростанні обсягів необхідно передбачити встановлення додаткового обладнання на критичних операціях.

2.6 Розрахунок виробничої площі цеху та її планування

Розрахунок виробничої площі проектного цеху виконано на основі прийнятого складу обладнання, організації технологічного процесу та вимог до раціонального розміщення робочих місць відповідно до норм проектування деревообробних підприємств.

Визначення виробничої площі

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

Згідно з розрахунками (табл. 7.1), сумарна площа, зайнята обладнанням, становить: – $F_{\text{вир}} = 350 \text{ м}^2$

Ця площа включає робочі зони всіх верстатів і місць складання, зокрема: верстати розкрою – $69,8 \text{ м}^2$, фрезерні та свердлильні – понад 50 м^2 , шліфувальні – понад 40 м^2 , – складально-монтажні місця – 76 м^2

Розрахунок площі проходів і проїздів

Для забезпечення безпечного та ефективного переміщення матеріалів і персоналу враховуються проходи і проїзди. Їх площа приймається як частка від виробничої: $F_{\text{пр}} = 0,6 \cdot F_{\text{вир}} = 0,6 \cdot 350 = 210 \text{ м}^2$

Розрахунок складських площ

Складські площі визначаються окремо для різних видів запасів: склад плитних матеріалів – 36 м^2 , – місце технологічної витримки – 35 м^2 , склад міжопераційних запасів – 30 м^2 , склад готової продукції – 84 м^2

Загальна площа складів: $F_{\text{скл}} = 36 + 35 + 30 + 84 = 185 \text{ м}^2$

Розрахунок площі допоміжних приміщень

До допоміжних приміщень відносяться: – інструментальна – майстерня – побутові приміщення (роздягальні, душові)

Згідно з розрахунками: – $F_{\text{доп}} = 65 \text{ м}^2$

Додатково передбачено: – майстерня: $F = 7 \cdot 13 = 91 \text{ м}^2$

Загальна площа цеху

Загальна площа визначається як сума всіх складових:

$$F_{\text{цех}} = F_{\text{вир}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{скл}} + F_{\text{доп}} + F_{\text{майст}}$$

$$F_{\text{цех}} = 350 + 233 + 185 + 65 + 91 = 824 \text{ м}^2$$

Таким чином, у розрахунковій частині проєкту прийнято: $F_{\text{цех}} = 824 \text{ м}^2$

Це пояснюється оптимізацією планування та ущільненням розміщення обладнання.

Прийнятті габарити цеху. З урахуванням кратності будівельних модулів прийнято: розміри цеху: $48 \times 18 \text{ м}$. $F_{\text{прийнята}} = 864 \text{ м}^2$.

Отже, прийнята площа перевищує розрахункову, що забезпечує: резерв для розширення виробництва, покращення логістики, дотримання норм безпеки.

Аналіз планувального рішення

План цеху сформовано за принципом прямолінійного технологічного потоку: склад сировини зона розкрою механічна обробка шліфування складання склад готової продукції

Таке розташування забезпечує: мінімізацію транспортних переміщень; відсутність зустрічних потоків; логічну послідовність операцій; підвищення продуктивності праці.

Виконаний розрахунок виробничої площі показав, що для організації виробництва необхідна площа становить 759 м^2 . Прийняте планувальне рішення з габаритами $48 \times 18 \text{ м}$ (864 м^2) є обґрунтованим і забезпечує резерв площі близько 14%. Запропоноване компонування обладнання відповідає вимогам раціональної організації виробництва, забезпечує безперервність технологічного процесу та створює умови для подальшого розвитку підприємства.

2.7 Організація виробничого процесу та логістика цеху

Організація виробничого процесу в проєктованому меблевому цеху здійснюється на основі прийнятого технологічного маршруту виготовлення виробів, структури обладнання та планувального рішення приміщення. Основною метою є забезпечення безперервності виробництва, мінімізації транспортних витрат і раціонального використання виробничих площ.

Загальна характеристика виробничого процесу

Виробничий процес організовано за потоково-послідовним принципом, що передбачає проходження заготовок через всі стадії обробки без зворотних переміщень. Така організація дозволяє: скоротити тривалість виробничого циклу; зменшити обсяги незавершеного виробництва; підвищити продуктивність праці; забезпечити чітку координацію між операціями.

Технологічний процес включає основні стадії: приймання та складування матеріалів; розкрій плитних матеріалів; механічна обробка (фрезерування, свердління, пазування); шліфування; складання виробів; контроль якості; пакування і відвантаження.

Організація робочих місць. Робочі місця організовані відповідно до вимог ергономіки та технологічної доцільності. Кожне робоче місце включає: виробниче обладнання; зону обслуговування оператора; місця для розміщення заготовок і готових деталей; допоміжний інструмент.

Розміщення робочих місць виконано з урахуванням: мінімальних відстаней між обладнанням; зручності обслуговування; безпечних проходів і проїздів; напрямку руху матеріального потоку.

Логістика матеріальних потоків. Матеріальний потік у цеху організовано за принципом прямоточності, що виключає зустрічні та перехресні переміщення. Основні напрямки руху: зі складу матеріалів → на розкрійні верстати; після розкрою → на обробні дільниці; після обробки → на шліфування; далі → на складання; готові вироби → на склад продукції.

Переміщення здійснюється: вручну (на короткі відстані); за допомогою візків і транспортних засобів (на довші відстані). Таке рішення дозволяє: зменшити витрати часу на транспортування; уникнути накопичення деталей між операціями; забезпечити ритмічність виробництва.

Організація складського господарства. У цеху передбачено окремі зони: – склад плитних матеріалів; зона технологічної витримки; склад міжопераційних запасів; склад готової продукції. Розміщення складів виконано з урахуванням: мінімальної відстані до відповідних дільниць; зручності навантаження/розвантаження; дотримання умов зберігання матеріалів.

Організація обслуговування виробництва. Для забезпечення безперебійної роботи передбачено: технічне обслуговування обладнання; забезпечення інструментом та матеріалами; контроль якості продукції; енергетичне обслуговування. Допоміжні служби включають: інструментальну дільницю; ремонтну майстерню; побутові приміщення.

Організація праці. Режим роботи цеху: однозмінний; тривалість зміни – 8 год; 250 робочих днів на рік.

Чисельність персоналу визначена на основі виробничої програми та становить: 24 працівників, з них: виробничі робітники; допоміжний персонал; управлінський персонал. Організація праці передбачає: закріплення операцій за робітниками; спеціалізацію робочих місць; контроль виконання технологічних режимів. Організація виробничого процесу в цеху забезпечує безперервність і прямоточність руху матеріалів, раціональне використання обладнання та площ. Запропонована логістика мінімізує внутрішньоцехові переміщення і сприяє підвищенню продуктивності праці.

Прийнята структура організації виробництва відповідає сучасним вимогам деревообробної галузі та створює умови для стабільної роботи підприємства і можливого розширення виробництва в майбутньому.

2.8 Вибір і обґрунтування внутрішньоцехового транспорту

Раціональна організація внутрішньоцехового транспорту є важливою складовою ефективного функціонування виробничого процесу, оскільки забезпечує своєчасне переміщення сировини, заготовок і готової продукції між технологічними операціями. Вибір транспортних засобів здійснюється з урахуванням характеру виробництва, маси та габаритів деталей, протяжності маршрутів і інтенсивності вантажопотоків.

Вибір транспортних засобів

На основі аналізу технологічного процесу та планувального рішення цеху прийнято наступні види внутрішньоцехового транспорту:

1. Ручні візки з підйомною платформою РВ-22 – 26 шт.
2. Секції рольгангу СР-30 – 18 шт.

Обґрунтування вибору

Ручні візки з підйомною платформою РВ-22 застосовуються для транспортування: плитних матеріалів; заготовок після розкрою; деталей між технологічними операціями; готових виробів до складу.

Основні переваги: універсальність використання; можливість підйому вантажу до робочої висоти; мобільність і маневреність; низькі експлуатаційні витрати; відсутність потреби в енергопостачанні.

Кількість 26 одиниць визначена з урахуванням: кількості робочих місць; одночасності виконання операцій; необхідності уникнення простоїв через нестачу транспорту.

Секції рольгангу СР-30 встановлюються на ділянках з інтенсивним переміщенням заготовок, зокрема: між розкрійними верстатами; на ділянках механічної обробки; у зонах шліфування та складання.

Переваги використання рольгангів: зменшення фізичного навантаження на працівників; підвищення швидкості переміщення деталей; забезпечення безперервності потоку; зниження часу транспортних операцій; можливість інтеграції у виробничі лінії.

Кількість 18 секцій визначена на основі: довжини транспортних ліній; розташування обладнання; потреби у формуванні безперервного матеріального потоку.

Організація транспортних потоків. Внутрішньоцехове транспортування організовано за принципом: прямолінійного руху матеріалів; мінімізації зустрічних потоків; скорочення відстаней переміщення.

Ручні візки використовуються переважно для: міжопераційного транспортування; подачі матеріалів до верстатів; відведення готової продукції.

Рольганги застосовуються для: потокового переміщення деталей; синхронізації роботи суміжних операцій; зменшення простоїв обладнання.

Економічна та виробнича доцільність. Використання комбінованої системи транспорту (візки + рольганги) забезпечує: зниження трудомісткості транспортних операцій; підвищення продуктивності праці; скорочення тривалості виробничого циклу; оптимальне використання виробничих площ.

Обрана система транспорту є економічно обґрунтованою, оскільки не потребує значних капітальних вкладень і водночас забезпечує достатній рівень механізації процесу.

Прийняті засоби внутрішньоцехового транспорту – ручні візки РВ-22 у кількості 26 шт. та рольганги СР-30 у кількості 18 секцій – повністю відповідають характеру виробництва та забезпечують ефективне переміщення матеріалів і виробів у межах цеху.

Запропоноване рішення дозволяє досягти оптимального балансу між рівнем механізації, економічністю та гнучкістю виробничого процесу.

2.9 Планувальне рішення цеху та організація виробничого простору

Планувальне рішення виробничого цеху розроблено з урахуванням прийнятого технологічного процесу, складу обладнання, внутрішньоцехового транспорту та вимог чинних нормативних документів (ДБН, правила охорони праці та пожежної безпеки). Основною метою планування є забезпечення безперервності виробничого процесу, раціонального використання площі та мінімізації транспортних витрат.

Загальна характеристика плану цеху

Проектований цех має прямокутну форму з габаритними розмірами 48×18 м, що забезпечує загальну площу 864 м², з яких: виробнича площа – 350 м²; площа проходів і проїздів – 233 м²; складські приміщення – 120 м²; допоміжні та побутові приміщення – 65 м²; адміністративно-технічні приміщення – 91 м².

Планування виконано за принципом зонування, що передбачає поділ цеху на функціональні ділянки.

Функціональне зонування. У структурі цеху виділено такі основні зони:

1. Склад плитних матеріалів. Розташований біля входу в цех, що дозволяє мінімізувати витрати на транспортування сировини. Забезпечує зберігання ДСП та інших плитних матеріалів.
2. Дільниця розкрою. Оснащена верстатами ЦПА-40 та ЦДК-5. Розташування поблизу складу сировини дозволяє скоротити транспортні операції та підвищити продуктивність.
3. Дільниця механічної обробки. Включає фрезерні, свердлильні, пазувальні та торцювальні верстати. Обладнання розміщене відповідно до послідовності технологічного процесу, що забезпечує прямолінійний рух заготовок.
4. Дільниця шліфування. Оснащена верстатами BS-500 та РВН-1. Розташована після механічної обробки, що відповідає технологічній логіці процесу.
5. Дільниця складання виробів. Включає операції складання корпусів, дверок, встановлення полиць та контроль якості. Організована в окремій зоні з достатньою площею для маневрування та складання.
6. Склад готової продукції. Розміщений у кінцевій частині технологічного потоку, що забезпечує логічне завершення виробничого процесу.
7. Технічні та допоміжні приміщення. Включають інструментальну, майстерню та інші допоміжні зони, необхідні для обслуговування виробництва.

Організація розміщення обладнання. Розташування обладнання виконано за принципами: відповідності технологічній послідовності; – мінімізації зворотних та перехресних потоків; забезпечення безпечних відстаней між верстатами; раціонального використання виробничої площі.

Відстані між обладнанням прийняті згідно з вимогами ДБН та правил охорони праці і становлять: – між верстатами – не менше 1,0–1,5 м; ширина основних проходів – 2,0–3,0 м; ширина допоміжних проходів – не менше 1,0 м.

Організація транспортних потоків. Рух матеріалів у цеху організовано за схемою: склад сировини → розкрій → механічна обробка → шліфування → складання → склад готової продукції

Такий підхід забезпечує: відсутність зустрічних потоків; скорочення довжини маршрутів; зниження витрат часу на транспортування; підвищення ефективності виробництва.

Для переміщення використовуються: ручні візки РВ-22; рольганги СР-30.

Відповідність нормативним вимогам. Планувальне рішення відповідає: вимогам ДБН щодо виробничих будівель; нормам безпеки праці; вимогам пожежної безпеки; санітарно-гігієнічним нормам.

Передбачено: достатню ширину евакуаційних шляхів; раціональне освітлення робочих зон; вентиляцію виробничих приміщень; безпечне розміщення обладнання.

Запропоноване планувальне рішення цеху забезпечує раціональну організацію виробничого процесу, ефективне використання площі та відповідність технологічним і нормативним вимогам.

Логічне розташування обладнання, чітке зонування та оптимізовані транспортні потоки дозволяють мінімізувати виробничі втрати, підвищити продуктивність праці та забезпечити стабільну роботу підприємства.

2.10 Визначення потреби у виробничому персоналі

Визначення чисельності виробничого персоналу та фонду оплати праці здійснюється на основі розрахованої виробничої програми, прийнятого технологічного процесу, складу обладнання та нормативних коефіцієнтів обслуговування. Розрахунки виконані відповідно до діючих методичних рекомендацій з організації праці у деревообробній промисловості.

Визначення чисельності персоналу. Спискова чисельність персоналу визначається з урахуванням структури виробництва та включає: виробничих робітників; допоміжних робітників; керівників і службовців.

За результатами розрахунків (табл. 4.4) встановлено:

– виробничі робітники (коефіцієнт 1,15) – 24 особи; допоміжні робітники (коефіцієнт 0,25) – 6 осіб; керівники та службовці (коефіцієнт 0,08) – 2 особи.

Загальна чисельність персоналу становить 32 особи.

Такий розподіл забезпечує: повне обслуговування виробничого обладнання; виконання допоміжних функцій (налагодження, ремонт, транспортування); ефективне управління виробничим процесом.

2.11 Висновки до розділу 2

У розділі 2 виконано комплексне технологічне та організаційне обґрунтування виробництва корпусних меблів (тумб) з урахуванням сучасних вимог до ефективності, раціональності та безперервності виробничого процесу.

На основі аналізу виробничої програми встановлено річний обсяг випуску продукції на рівні 8700 виробів, що визначило потребу у відповідному підборі обладнання, розрахунку фонду часу та кількості робочих місць. Проведені розрахунки витрат часу на виготовлення продукції показали, що з урахуванням технологічних втрат (у межах нормативних значень) загальні витрати верстато-

годин по окремих операціях знаходяться в діапазоні 339,69–1737,48 верстатогод/рік, що підтверджує рівномірність розподілу навантаження.

Розрахунок необхідної кількості обладнання засвідчив, що для забезпечення заданої виробничої програми достатньо 13 одиниць основного технологічного устаткування, при цьому коефіцієнт їх завантаження знаходиться в межах 17,69–90,49 %, що відповідає нормативним значенням і свідчить про відсутність перевантаження обладнання. Найбільш завантаженими є операції свердління та складання (до 90,49 %), що визначає їх як потенційно критичні точки виробничого процесу.

Аналіз варіантів зміни виробничої програми (80 %, 100 %, 125 %, 150 %) показав, що при збільшенні обсягів виробництва до 125–150 % виникає потреба у додатковому обладнанні (до 17 одиниць), що підтверджує обмеження існуючої виробничої системи та необхідність резервування потужностей.

Сформована відомість обладнання дозволила визначити сумарну встановлену потужність на рівні 49,65 кВт та загальну масу обладнання 10,93 т, що є важливими показниками для подальшого проєктування енергозабезпечення та конструктивних рішень будівлі.

У результаті розрахунку виробничих площ встановлено, що площа, зайнята обладнанням та робочими місцями, становить 350 м², а з урахуванням проходів, складів, міжопераційних запасів та допоміжних приміщень загальна площа цеху складає 864 м². Отримане значення відповідає нормативним вимогам та забезпечує раціональну організацію виробничого процесу.

Таким чином, у розділі 2: обґрунтовано вибір технологічного обладнання; визначено його кількість та рівень завантаження; підтверджено можливість виконання заданої виробничої програми; встановлено необхідні виробничі площі та параметри розміщення обладнання; проведено аналіз резервів підвищення продуктивності.

Отримані результати свідчать про те, що запроєктована технологічна схема є збалансованою, економічно обґрунтованою та придатною для впровадження у виробничу практику.

Розділ 3.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

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

Аналіз стану виробничої діяльності підприємства з виготовлення корпусних меблів, зокрема тумб із масиву деревини, свідчить про наявність комплексу факторів, що впливають на рівень безпеки праці та потребують системного підходу до їх усунення відповідно до чинних нормативно-правових актів у сфері охорони праці. Виробничий процес характеризується значною кількістю механізованих операцій, застосуванням деревообробного обладнання (верстати для розкрою, фрезерування, свердління, шліфування тощо), що створює підвищену небезпеку травматизму, зокрема внаслідок дії рухомих частин машин, ріжучого інструменту та можливого відлітання частинок матеріалу.

Відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», а також ДСТУ та ДБН, роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні умови праці, однак проведений аналіз умов функціонування подібних деревообробних підприємств показує, що на практиці часто спостерігається недостатній рівень технічного оснащення засобами колективного та індивідуального захисту. Зокрема, на окремих ділянках відсутні або частково несправні огороження рухомих елементів верстатів, що суперечить вимогам НПАОП 20.0-1.02-05 «Правила охорони праці в деревообробній промисловості».

Особливої уваги потребує стан аспіраційних систем, оскільки під час оброблення деревини утворюється значна кількість пилу та дрібнодисперсних частинок, що негативно впливають на органи дихання працівників і можуть спричиняти професійні захворювання. Згідно з ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми виробничого пилу», перевищення гранично допустимих концентрацій пилу у робочій зоні є неприпустимим, проте на практиці часто фіксуються випадки недостатньої ефективності пиловловлюючих установок або їх відсутності на окремих робочих місцях.

Крім того, значною проблемою є підвищений рівень шуму та вібрації, які супроводжують роботу деревообробних верстатів. Відповідно до вимог ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму», рівень шуму не повинен перевищувати встановлених нормативів, однак у виробничих умовах часто спостерігається їх перевищення, що призводить до зниження працездатності персоналу та розвитку професійних захворювань.

Аналіз умов праці також показує наявність ризиків, пов'язаних з організацією робочих місць. Недостатня ергономічність розміщення обладнання, порушення логістики переміщення матеріалів і заготовок, а також обмежені проходи між верстатами можуть призводити до травматичних ситуацій. Відповідно до ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Підприємства промисловості», ширина проходів та відстані між обладнанням повинні забезпечувати безпечне пересування працівників і транспортування матеріалів, однак у ряді випадків ці вимоги не дотримуються.

Суттєвим аспектом є також електробезпека. Виробниче обладнання працює від електричних мереж значної потужності, тому несправності ізоляції,

відсутність заземлення або неналежне технічне обслуговування електрообладнання можуть призводити до ураження електричним струмом. Відповідно до ПУЕ (Правила улаштування електроустановок) та НПАОП 40.1-1.21-98, всі електроустановки повинні відповідати вимогам безпеки, однак на практиці інколи спостерігається їх порушення.

Додатковим фактором небезпеки є використання лакофарбових матеріалів, клеїв та інших хімічних речовин, які можуть виділяти шкідливі пари та газу. Відповідно до ДСН 3.3.6.039-99 «Гранично допустимі концентрації хімічних речовин у повітрі робочої зони», концентрація таких речовин повинна контролюватися, а робочі місця — обладнуватися ефективною вентиляцією. Проте у виробничих умовах часто спостерігається недостатня ефективність вентиляційних систем.

Організаційні аспекти охорони праці також потребують удосконалення. На багатьох підприємствах недостатньо уваги приділяється проведенню інструктажів з техніки безпеки, періодичному навчанню персоналу та контролю за дотриманням вимог охорони праці. Відповідно до Типового положення про навчання з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05), всі працівники повинні проходити навчання та перевірку знань, однак рівень виконання цих вимог не завжди є належним.

Таким чином, проведений аналіз стану виробничої діяльності з позиції охорони праці дозволяє зробити висновок про наявність низки проблемних питань, серед яких найбільш суттєвими є: недостатній рівень технічного захисту обладнання, неефективність систем аспірації та вентиляції, підвищений рівень шуму і пилу, недоліки в організації робочих місць, а також недостатній рівень контролю за дотриманням вимог охорони праці. Виявлені недоліки обґрунтовують необхідність впровадження комплексу заходів щодо їх усунення, що буде розглянуто у наступному підпункті.

3.2 Заходи щодо удосконалення та ліквідації не вирішених питань стосовно охорони праці з позиції впровадження нового проектного цеху

З урахуванням виявлених у підпункті 3.1 недоліків у сфері охорони праці, впровадження нового проектного цеху повинно здійснюватися на основі системного підходу до забезпечення безпечних і здорових умов праці, що відповідають вимогам чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці», НПАОП 20.0-1.02-05 «Правила охорони праці в деревообробній промисловості», ДБН В.2.2-28:2010, а також державних санітарних норм і правил.

Одним із ключових напрямів удосконалення є забезпечення конструктивної безпеки технологічного обладнання. У проектному цеху передбачається використання сучасних деревообробних верстатів, які обладнані захисними кожухами, блокувальними пристроями та системами аварійного вимкнення. Встановлення таких елементів дозволяє мінімізувати ризик травмування працівників унаслідок контакту з рухомими частинами машин, що відповідає вимогам ДСТУ EN ISO 12100:2016 щодо загальних принципів проектування безпечного обладнання. Крім того, всі верстати повинні бути оснащені

пристроями місцевого відсмоктування пилу, інтегрованими у централізовану аспіраційну систему.

Важливим заходом є впровадження ефективної системи аспірації та вентиляції. У проєктованому цеху передбачається централізована аспіраційна система з вискооефективними пиловловлювачами, що забезпечують зниження концентрації деревного пилу до рівнів, які не перевищують гранично допустимі значення відповідно до ДСН 3.3.6.042-99. Окрім цього, передбачається організація загальнообмінної вентиляції з кратністю повітрообміну, що відповідає нормативним вимогам, а також локальна витяжна вентиляція у зонах застосування лакофарбових матеріалів.

З метою зниження рівня шуму та вібрації у проєктованому цеху передбачається використання обладнання з покращеними акустичними характеристиками, встановлення вібропоглинаючих основ, а також застосування шумопоглинаючих матеріалів у конструкції приміщення. Дані заходи спрямовані на забезпечення відповідності рівнів шуму вимогам ДСН 3.3.6.037-99 та створення комфортних умов праці для персоналу.

Особлива увага приділяється раціональному плануванню виробничих площ та організації робочих місць. Розміщення обладнання у цеху здійснюється з урахуванням технологічної послідовності операцій, що забезпечує прямолінійність потоків матеріалів і мінімізує перехрещення транспортних потоків. Відстані між верстатами та ширина проходів приймаються відповідно до вимог ДБН В.2.2-28:2010, що гарантує безпечне пересування працівників та транспортування заготовок. Крім того, передбачено виділення окремих зон для складування матеріалів, міжопераційних запасів та готової продукції, що знижує ризик травматизму.

У сфері електробезпеки проєктом передбачено виконання всіх вимог ПУЕ та НПАОП 40.1-1.21-98. Зокрема, всі електроустановки оснащуються системами захисного заземлення, автоматичного відключення живлення у разі аварійних ситуацій, а також пристроями захисного вимкнення (ПЗВ). Електрощити розміщуються у спеціально відведених місцях із обмеженим доступом, що виключає можливість випадкового контакту з струмоведучими частинами.

Для зниження впливу шкідливих хімічних факторів передбачається використання матеріалів із низьким рівнем емісії шкідливих речовин, а також герметизація технологічних процесів, пов'язаних із застосуванням клеїв та лакофарбових матеріалів. Робочі місця, де використовуються такі речовини, обладнуються локальними витяжними системами, що забезпечують видалення шкідливих випарів безпосередньо з зони їх утворення.

Організаційні заходи також є невід'ємною складовою системи охорони праці. У проєктованому цеху передбачається впровадження системи управління охороною праці, що включає регулярне проведення вступного, первинного та повторного інструктажів, навчання та перевірку знань працівників відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05. Крім того, планується впровадження системи внутрішнього контролю за станом охорони праці, що дозволяє своєчасно виявляти та усувати потенційні небезпеки.

Не менш важливим є забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, зокрема захисними окулярами, навушниками, респіраторами та

спеціальним одягом. Використання таких засобів є обов'язковим і регламентується відповідними нормативними документами.

Таким чином, впровадження нового проєктованого цеху передбачає реалізацію комплексу технічних, санітарно-гігієнічних та організаційних заходів, спрямованих на усунення виявлених недоліків у сфері охорони праці. Реалізація зазначених заходів дозволить забезпечити безпечні умови праці, знизити рівень виробничого травматизму та професійних захворювань, а також підвищити загальну ефективність виробничого процесу.

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

Забезпечення належних умов праці, охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки є невід'ємною складовою сучасного виробництва меблів. В умовах деревообробного підприємства, де застосовуються механічні, хімічні та фізичні процеси, необхідно впроваджувати комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу виробничої діяльності як на працівників, так і на довкілля. Дані заходи повинні відповідати вимогам Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», ДСН, ДБН та інших нормативних документів.

Покращення умов праці

Одним із ключових напрямів є створення безпечних і комфортних умов праці для працівників. У проєктованому цеху передбачається впровадження сучасних систем вентиляції та аспірації, які забезпечують очищення повітря від деревного пилу та шкідливих домішок. Згідно з вимогами ДСН 3.3.6.042-99, концентрація пилу в робочій зоні не повинна перевищувати гранично допустимих значень, що досягається шляхом застосування локальних відсмоктувачів та централізованих систем очищення повітря.

Для покращення мікроклімату виробничих приміщень передбачається організація системи опалення та кондиціювання повітря, що забезпечує підтримання температури, вологості та швидкості руху повітря в межах нормативних значень відповідно до ДСН 3.3.6.042-99. Рациональне освітлення робочих місць, яке включає природне та штучне освітлення, організовується згідно з ДБН В.2.5-28:2018, що забезпечує зниження зорового навантаження на працівників.

З метою зменшення фізичного навантаження на працівників передбачається механізація транспортних операцій за допомогою рольгангів та візків із підйомною платформою. Крім того, впровадження ергономічних робочих місць дозволяє знизити втому працівників і підвищити продуктивність праці.

Захист довкілля

Деревообробне виробництво супроводжується утворенням значної кількості відходів, зокрема тирси, стружки та обрізків. У проєктованому цеху передбачається організація системи збору та утилізації відходів, що відповідає вимогам Закону України «Про відходи». Відходи деревини можуть використовуватися як вторинна сировина для виробництва паливних брикетів

або як паливо для котелень, що дозволяє зменшити їх негативний вплив на довкілля.

Важливим напрямом є також зменшення викидів шкідливих речовин у атмосферу. Для цього передбачається встановлення сучасних фільтрувальних установок, які забезпечують очищення повітря перед його викидом у навколишнє середовище. Це дозволяє знизити рівень забруднення атмосфери та забезпечити відповідність екологічним нормативам.

Крім того, у процесі виробництва передбачається використання екологічно безпечних матеріалів, зокрема плитних матеріалів класу емісії E1, а також лакофарбових матеріалів із низьким вмістом летких органічних сполук. Це дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля та забезпечити безпечність продукції для споживачів.

Екологічні аспекти виробничої діяльності

З метою підвищення екологічної ефективності виробництва передбачається впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють зменшити витрати сировини та енергії. Раціональний розкрій матеріалів, оптимізація технологічних процесів та використання сучасного обладнання сприяють зниженню рівня відходів і підвищенню коефіцієнта використання матеріалів.

Особлива увага приділяється енергозбереженню. Використання енергоефективного обладнання, оптимізація режимів його роботи та впровадження систем автоматичного керування дозволяють зменшити споживання електроенергії. Це не лише знижує витрати підприємства, але й сприяє зменшенню впливу на навколишнє середовище.

Також передбачається впровадження системи екологічного контролю, яка включає моніторинг викидів, рівня шуму, пилу та інших факторів. Це дозволяє своєчасно виявляти відхилення від нормативних значень та вживати відповідних заходів.

Запропоновані заходи щодо покращення умов праці, захисту довкілля та екології дозволяють забезпечити відповідність виробничої діяльності підприємства сучасним вимогам безпеки та екологічності. Впровадження даних заходів сприяє зниженню негативного впливу виробництва на працівників і навколишнє середовище, підвищенню ефективності використання ресурсів та створенню передумов для сталого розвитку підприємства.

3.4 Висновки до розділу 3

У розділі 3 виконано комплексний аналіз умов праці на підприємстві та розроблено систему заходів щодо їх покращення з урахуванням вимог чинного законодавства України у сфері охорони праці та екологічної безпеки.

У підпункті 3.1 встановлено, що виробнича діяльність деревообробного підприємства супроводжується впливом небезпечних і шкідливих факторів, зокрема дії рухомих частин обладнання, підвищеного рівня пилу, шуму, вібрації, а також використанням хімічних речовин (клеїв і лакофарбових матеріалів). Виявлено ряд проблемних питань, серед яких недостатній рівень аспірації, порушення ергономіки робочих місць, недосконалість організації виробничого простору та ризики, пов'язані з електробезпекою. Ці фактори можуть призводити

до підвищеного виробничого травматизму та професійних захворювань, що суперечить вимогам Закону України «Про охорону праці» та НПАОП 20.0-1.02-05. У підпункті 3.2 обґрунтовано комплекс технічних і організаційних заходів, спрямованих на усунення виявлених недоліків. Зокрема, передбачено використання сучасного обладнання із захисними пристроями, впровадження ефективної централізованої аспіраційної системи, організацію вентиляції, покращення умов електробезпеки та раціональне планування виробничих площ відповідно до ДБН В.2.2-28:2010. Також запропоновано удосконалення системи навчання персоналу та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

У підпункті 3.3 розглянуто заходи щодо покращення умов праці та зменшення негативного впливу виробництва на довкілля. Встановлено, що впровадження сучасних систем очищення повітря, утилізації відходів, використання екологічно безпечних матеріалів та енергоефективного обладнання дозволяє значно знизити рівень забруднення навколишнього середовища та забезпечити відповідність вимогам екологічних стандартів. Зокрема, при річній програмі 8700 виробів обсяг деревних відходів становить понад 220 м³, що обґрунтовує необхідність їх раціонального використання.

Узагальнюючи результати розділу, можна зробити висновок, що впровадження проектного цеху з урахуванням розроблених заходів дозволяє: – забезпечити відповідність умов праці вимогам нормативних документів; знизити рівень виробничого травматизму та професійних захворювань; покращити мікроклімат виробничих приміщень; підвищити рівень механізації та автоматизації виробництва; мінімізувати негативний вплив на довкілля; забезпечити ефективне використання природних і енергетичних ресурсів.

Таким чином, розроблені у розділі 3 заходи є технічно обґрунтованими, економічно доцільними та забезпечують створення безпечних і екологічно прийнятних умов виробничої діяльності на підприємстві.

Розділ 4

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Обґрунтування вихідних техніко-економічних показників проєкту

Економічна частина бакалаврської роботи базується на системному аналізі вихідних техніко-економічних показників функціонування проєктованого меблевого цеху, які наведені у табл. 4.1. Вказані показники є основою для подальших розрахунків собівартості продукції, оцінки ефективності виробництва та визначення економічної доцільності впровадження проєкту.

Таблиця 4.1. Початкові показники

Основні вхідні показники				Табл. 4.1.
№	Назва показників	Одиниці вим.	За проектом	
1.	Річний випуск	штук	8700	
	тумб кухонних підвісних дводверних			
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250	
3.	Змінність роботи	змін	1	
4.	Число одиниць технологічного устаткування	штук	13	
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі заново введена вивільнена площа	м ²	864	
		- “ -	—	
		- “ -	—	
6.	Чисельність виробничих робітників:	осіб		
	на одну зміну	- “ -	24	
7.	Річне споживання електроенергії		16,716	
	у т. ч.: - на технологічні потреби	тис. кВт год	12,388	
	- на освітлення		4,328	
8.	Річне споживання пари - разом,	тон	—	
	у т.ч.: - на технологічні потреби	- “ -		
	- на опалення, побутові потреби	- “ -		
9.	Річне споживання води - разом,	м ³	—	
	у т. ч.: - на технологічні потреби	- “ -		
	- на побутові і протипожежні потреби	- “ -		
10.	Зворотні відходи		221,532	
	ділові	м ³	133,098	
	паливні	- “ -	88,434	
			221,532	

Відповідно до розрахункових даних, річна виробнича програма становить 8700 штук кухонних підвісних двоверних тумб. Даний обсяг випуску обґрунтований виробничими можливостями обладнання, прийнятим режимом роботи цеху та попитом на продукцію. При цьому фонд робочого часу підприємства становить 250 робочих днів на рік при однозмінному режимі роботи, що відповідає вимогам організації виробництва у деревообробній галузі.

Кількість одиниць технологічного устаткування становить 13 одиниць, що забезпечує повний технологічний цикл виготовлення виробів — від первинної обробки деревини до складання та пакування готової продукції. Прийнята структура обладнання відповідає типовим вимогам до організації меблевого виробництва та забезпечує необхідний рівень продуктивності.

Площа виробничого цеху за внутрішнім обміром становить 864 м², що забезпечує раціональне розміщення обладнання, організацію робочих місць та дотримання нормативних вимог щодо виробничих площ відповідно до ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Підприємства деревообробної промисловості». Така площа дозволяє забезпечити необхідні проходи, зони обслуговування обладнання та безпечні умови праці.

Чисельність виробничих робітників у зміну становить 24 особи, що відповідає прийнятій технологічній схемі та забезпечує виконання виробничої програми без перевантаження персоналу. При цьому до складу персоналу входять основні та допоміжні робітники, а також керівники та службовці, що забезпечують управління виробничим процесом.

Річне споживання електроенергії становить 16,716 тис. кВт·год, з яких 12,388 тис. кВт·год припадає на технологічні потреби, а 4,328 тис. кВт·год — на освітлення. Це свідчить про переважання енерговитрат саме на виробничі процеси, що є характерним для деревообробного виробництва.

Окрему увагу приділено аналізу утворення відходів. Загальний обсяг зворотних відходів становить 221,532 м³ на рік, з яких 133,098 м³ — ділові відходи, придатні до повторного використання, а 88,434 м³ — паливні відходи, які можуть бути використані як енергетичний ресурс. Така структура відходів відповідає принципам ресурсозбереження та циркулярної економіки.

Таким чином, сформовані вихідні техніко-економічні показники є обґрунтованими, узгодженими між собою та відповідають нормативним вимогам. Вони забезпечують можливість виконання подальших економічних розрахунків і підтверджують реалістичність та ефективність проєктованого виробництва.

4.2 Розрахунок вартості основних виробничих фондів та капітальних вкладень

Розрахунок вартості основних виробничих фондів проєктованого меблевого цеху здійснюється на підставі даних табл. 4.2, в якій наведено склад, кількість та вартість технологічного обладнання, транспортних засобів, електронно-обчислювальної техніки, а також додаткових витрат, пов'язаних із введенням об'єкта в експлуатацію. Даний розрахунок є базовим для визначення обсягу капітальних вкладень і подальшого обчислення амортизаційних відрахувань, що формують значну частину собівартості продукції.

Табл. 4.2. Розрахунок вартості нового обладнання

№	Назва	Тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
з/п				Одиниці	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	Верстат для поперечного розкрою	ЦПА-40	1	386,25	386,25
2	Верстат для повздовжн. розкрою	ЦДК-5	1	216,35	216,35
3	Верстат чотирибічний	CPF-220	1	584,29	584,29
4	Верстат торцювальний	GR-400	1	325,68	325,68
5	Верстат фрезерний	ФСШ-1	1	195,67	195,67
6	Вайма складальна	BGG-20	1	423,25	423,25
7	Верстат свердлильний	СВА-2М	1	258,96	258,96
8	Верстат шліфувальний	BS-500	1		
9	Верстат крайкошліфувальний	PBH-1	1		
10	Верстат універс. круглопилковий	PK-300	1		
11	Верстат крайколичкувальний	OFPW	1		
12	Верстат свердлильний багатопл.	СГВП-1А	1		
13	Верстат свердлильно-пазувальний	СВП-2	1		
	Разом	—			2390,45
	II. Транспортні засоби				
1	Ручні візки з підйомною платформою	PB-22	26	18,00	468,00
2	Секція рольгангу	CP-30	18	14,00	252,00
	Разом	—	—	—	720,00
	III. Електронно-обчислювальні машини				
1	Комп'ютер	Intel	1	52,00	52,00
	Разом	—	—	—	52,00
	IV. Інші основні засоби (15,1%)	15,1	%		
	У. Всього	—	—	—	3162,45
	VI. Тран.-монтажні витрати (14,25% від У), %	14,25	%		450,6491
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				3613,10

Вартість технологічного обладнання формується на основі підбору машин і механізмів, необхідних для реалізації повного технологічного циклу виготовлення кухонних тумб. До складу обладнання входять верстати для поперечного та поздовжнього розкрою, чотирибічні, торцювальні, фрезерні, свердлильні, шліфувальні, крайколичкувальні та інші спеціалізовані верстати. Загальна вартість технологічного обладнання становить 2390,45 тис. грн, що відповідає сучасному рівню технічного оснащення деревообробних підприємств середньої потужності.

Окрему групу становлять транспортні засоби внутрішньоцехового призначення, до яких належать ручні візки з підйомною платформою (26 одиниць) та секції рольгангу (18 одиниць). Їх загальна вартість складає 720,00

тис. грн. Використання даних засобів забезпечує безперервність виробничого процесу, скорочення ручної праці та підвищення продуктивності праці.

До складу основних фондів також включено електронно-обчислювальні машини, зокрема комп'ютерну техніку, вартість якої становить 52,00 тис. грн. Це забезпечує можливість автоматизації управлінських процесів, ведення обліку та контролю виробництва.

Важливою складовою капітальних вкладень є інші основні засоби, вартість яких приймається у розмірі 15,1 % від вартості основного обладнання і становить 316,245 тис. грн. До цієї категорії відносяться виробничий інвентар, інструменти, допоміжне обладнання та інші елементи, необхідні для функціонування підприємства.

Крім того, враховуються транспортно-монтажні витрати, які становлять 14,25 % від вартості обладнання і дорівнюють 450,649 тис. грн. До них відносяться витрати на доставку, встановлення, налагодження та введення обладнання в експлуатацію. Врахування цих витрат відповідає вимогам чинних нормативних документів з планування капітальних вкладень у промисловості.

Загальна сума капітальних вкладень у створення виробничого цеху становить 3613,10 тис. грн. Отримане значення свідчить про відносно помірний рівень інвестицій, характерний для підприємств даного профілю, та підтверджує економічну доцільність реалізації проєкту.

На основі визначеної вартості основних фондів здійснюється розрахунок амортизаційних відрахувань. З урахуванням площі цеху 864 м² та вартості 1 м² виробничої площі 11,25 тис. грн, а також коефіцієнтів на площу (0,0776) та на обладнання (0,2085), річна сума амортизаційних відрахувань становить 1507,60 тис. грн. Даний показник враховується у складі виробничих витрат та впливає на формування собівартості продукції.

Таким чином, виконаний розрахунок вартості основних виробничих фондів і капітальних вкладень дозволяє обґрунтувати інвестиційну складову проєкту, визначити структуру витрат на створення виробництва та сформувані базу для подальших економічних розрахунків, зокрема визначення собівартості продукції та ефективності діяльності підприємства.

4.3 Розрахунок вартості сировини, матеріалів та енергетичних ресурсів

Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виготовлення кухонних підвісних двохвершних тумб здійснюється на основі даних табл. 4.3 з урахуванням норм витрат на одиницю продукції, річної виробничої програми та діючих цін на матеріальні ресурси. Даний етап є одним із ключових у формуванні собівартості продукції, оскільки прямі матеріальні витрати становлять найбільшу частку у структурі виробничих витрат деревообробних підприємств.

Відповідно до розрахунків, основними матеріалами, що використовуються у виробництві, є пиломатеріали (П/м л.п.), деревостружкові плити (ДСП), деревоволокнисті плити (ДВП), меблеві комплектуючі (МДФ/МКР), а також допоміжні матеріали, зокрема крайка (ловат), шліфувальні стрічки, кріпильні елементи (шурупи, шканти), фурнітура (ручки, завіси, стяжки, полицетримачі, підвіски тощо). Норми витрат визначені відповідно до технологічного процесу

виготовлення виробу та чинних методичних рекомендацій з нормування матеріальних ресурсів у деревообробній промисловості.

Табл. 4.3. Розрахунок вартості сировини та матеріалів

№	Назва сировини,	Одиниці виміру	Витрати матеріалів	На програму	Ціна за одиницю	Вартість програми,
	основних і допоміжних матеріалів		на виріб	8700,00	грн.	тис. грн.
1	П/м л.п.	м3	0,0298	259,56	36852,35	9565,51
2	ДСП	м3	0,0211	183,25	21750,00	3985,71
3	МКР	м.п.	5,9188	51493,42	11,50	592,17
4	ДВП	м3	0,0019	16,45	17950,00	295,31
5	Jowat	кг	0,0880	765,60	135,25	103,55
6	Шліфстрічка	м2	0,0493	429,27	94,56	40,59
7	Шкант	шт	8,0800	70296,00	0,05	3,51
8	Стяжка	шт	4,0400	35148,00	14,55	511,40
9	Ручка	шт	2,0200	17574,00	48,65	854,98
10	Підвіски	шт	2,0200	17574,00	12,80	224,95
11	Полицетримачі	шт	8,0800	70296,00	0,50	35,15
12	Завіси	шт	4,0400	35148,00	28,65	1006,99
13	Шурупи	кг	0,2803	2438,61	95,60	233,13
	Разом				76994,46	17452,95
	Т-З витрати (12,75 %)	12,75	%		9816,79	2225,25
	Всього:				86811,25	19678,20
	Зворотні відходи (вартість віднімається):					
	· ділові, м3			133,09818	815,00	108,48
	· паливні, м3			88,433855	625,00	55,27
	Разом:					163,75
	Всього					19514,46

Загальні витрати матеріалів на виробничу програму становлять 76994,46 умовних одиниць, що у грошовому вираженні дорівнює 17452,95 тис. грн. До цієї суми додатково враховуються транспортно-заготівельні витрати у розмірі 12,75 %, які становлять 2225,25 тис. грн. Таким чином, загальна вартість сировини та матеріалів складає 19678,20 тис. грн.

Важливою складовою розрахунку є врахування зворотних відходів, вартість яких віднімається із загальної суми матеріальних витрат. Обсяг ділових відходів становить 133,098 м³ за ціною 815 грн/м³, що відповідає 108,48 тис. грн, а паливних — 88,434 м³ за ціною 625 грн/м³, що становить 55,27 тис. грн. Загальна вартість зворотних відходів дорівнює 163,75 тис. грн. Після їх врахування сумарні матеріальні витрати становлять 19514,46 тис. грн.

У перерахунку на одиницю продукції витрати сировини та матеріалів складають 2243,04 грн, що свідчить про матеріаломісткість виробу та дозволяє оцінити ефективність використання ресурсів у виробничому процесі.

Окремо здійснюється розрахунок витрат на енергетичні ресурси (табл. 4.4). Річне споживання електроенергії становить 16,716 тис. кВт·год, а тариф на електроенергію прийнято на рівні 15,50 грн за 1 кВт·год. Відповідно, загальні витрати на електроенергію складають 259,10 тис. грн на рік. При цьому електроенергія використовується як на технологічні, так і на побутові потреби.

Табл. 4.4. Розрахунок вартості електроенергії

№	Направлення використання	Одиниці	Споживання на рік	Тариф	Сума,
	Електроенергія:		за рік	грн.	тис. грн.
1	на технологічні цілі та побутові потреби	тис. кВт·год	16,716	15,50	259,10

Споживання інших енергоресурсів, зокрема пари та води на технологічні потреби, у даному проєкті не передбачається або є незначним, що характерно для меблевих виробництв із сухими технологічними процесами.

Таким чином, виконаний розрахунок вартості сировини, матеріалів та енергетичних ресурсів дозволяє встановити, що найбільшу частку у витратах займають саме матеріальні ресурси, що є типовим для деревообробної галузі. Отримані результати є базою для подальшого формування виробничої собівартості продукції та оцінки економічної ефективності діяльності підприємства відповідно до вимог чинних нормативних документів у сфері планування та обліку витрат.

4.4 Розрахунок фонду оплати праці працюючих

Аналіз фонду оплати праці працюючих (табл. 4.5) показує, що загальна чисельність персоналу становить 32 особи, з яких 24 особи — основні виробничі робітники, 6 осіб — допоміжні робітники та 2 особи — керівники і службовці. Така структура персоналу є оптимальною для підприємств меблевої галузі та відповідає вимогам раціональної організації виробництва, де частка основних виробничих робітників становить 75 % від загальної чисельності.

Табл. 4.5. Фонд оплати праці працюючих

№	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом, в рік
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	
	виробничі робітники, коеф. (1,15)	1,15	24
	допоміжні робітники, коеф. (0,25)	0,25	6
	керівники, службовці, коеф. (0,08)	0,08	2
	Разом		32
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	45,550	13118,40
	допоміжних робітників	36,440	2623,68
	керівників, службовців	56,938	1311,84
	Разом		17053,92
3	Річний випуск виробів	штук	8700
4	Зарплатомісткість одного виробу	грн.	1507,862

Загальний річний фонд оплати праці складає 17053,92 тис. грн, при цьому найбільшу частку займає оплата праці виробничих робітників — 13118,40 тис. грн, або близько 76,9 % від загального фонду. Це свідчить про трудомісткий характер виробництва та правильну орієнтацію витрат на основний виробничий персонал.

Фонд оплати праці допоміжних робітників становить 2623,68 тис. грн (15,4 %), а керівників і службовців — 1311,84 тис. грн (7,7 %). Такий розподіл відповідає нормативним рекомендаціям щодо структури фонду оплати праці в промисловості, де адміністративно-управлінський персонал не повинен перевищувати 10 %.

Середньорічна заробітна плата одного працівника становить 1507,86 грн на одиницю продукції (зарплатомісткість), що є економічно обґрунтованим показником при заданій продуктивності праці та рівні автоматизації виробництва.

Важливим показником є співвідношення фонду оплати праці до обсягу виробництва: при річному випуску 8700 виробів витрати на оплату праці забезпечують стабільний рівень продуктивності без перевантаження персоналу, що позитивно впливає на якість продукції та безпеку праці.

Отже, проведений аналіз підтверджує, що сформований фонд оплати праці є збалансованим, економічно обґрунтованим та відповідає сучасним вимогам організації виробництва. Його структура забезпечує ефективне використання трудових ресурсів, підтримує мотивацію працівників та сприяє досягненню запланованих виробничих показників підприємства.

4.5. Аналіз структури виробничої собівартості продукції та економічної ефективності проекту

На основі проведених розрахунків кошторису виробничої собівартості продукції (табл. 4.6) та структури витрат здійснено комплексний аналіз економічної ефективності функціонування проектного меблевого цеху. Встановлено, що загальна виробнича собівартість одного виробу становить 4933,84 грн, тоді як повна собівартість, з урахуванням позавиробничих витрат, досягає 5722,79 грн.

Структурний аналіз витрат показує, що найбільшу частку в собівартості займають прямі матеріальні витрати — 2243,04 грн, що становить 48,74 % від загальної структури витрат. Такий високий рівень матеріаломісткості є характерним для меблевого виробництва, де основну частку формують деревні матеріали (ДСП, ДВП, масив деревини) та комплектуючі вироби.

Другим за значенням елементом витрат є прямі витрати на оплату праці основних виробничих робітників, які складають 1507,86 грн або 32,76 %. Це свідчить про достатньо високий рівень трудомісткості виробництва, що обумовлено технологічними особливостями обробки деревини, складання та оздоблення меблевих виробів.

Розподілені загальновиробничі витрати становлять 851,20 грн або 18,50 % структури витрат. До їх складу входять витрати на утримання та експлуатацію

обладнання, амортизаційні відрахування, витрати на енергоносії, оплату праці допоміжного персоналу та адміністративно-управлінського персоналу.

Табл. 4.6 Кошторис виробничої собівартості продукції

№		На один.	На програму
з/п	Статті витрат	грн.	тис. грн.
	Випуск річний виробів	—	8700
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	2243,04	19514,46
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	1507,86	13118,40
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)	331,73	2886,05
4	Розподілені загальновиробничі витрати	851,20	7405,48
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)		
6	Виробнича собівартість	4933,84	42924,38
7	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	788,95	6863,89
8	Повна собівартість	5722,79	49788,27
9	Прибуток до оподаткування	1442,64	12550,98
10	Відпускна ціна без ПДВ	7165,43	62339,24

Загальна структура витрат є збалансованою та відповідає типовим показникам для підприємств деревообробної та меблевої галузі, що підтверджує обґрунтованість прийнятих проектних рішень.

Аналіз фінансових результатів показує, що при відпускній ціні 7165,43 грн за одиницю продукції підприємство отримує прибуток до оподаткування в розмірі 1442,64 грн на один виріб. Рентабельність продукції при цьому становить: $R = 1442,64 / 5722,79 \times 100 \approx 25,2\%$

Такий рівень рентабельності свідчить про економічну доцільність реалізації проекту та його конкурентоспроможність на ринку меблевої продукції.

У річному вимірі при обсязі виробництва 8700 виробів загальний прибуток підприємства становить 12550,98 тис. грн, що забезпечує стабільне функціонування підприємства, покриття витрат та формування фінансових ресурсів для подальшого розвитку.

Таким чином, проведений аналіз підтверджує, що проектований цех є економічно ефективним, характеризується оптимальною структурою витрат, достатнім рівнем прибутковості та відповідає сучасним вимогам організації виробництва у меблевій галузі. Отримані результати можуть бути використані як обґрунтування доцільності впровадження даного проекту у виробничу діяльність підприємства.

4.6. Техніко-економічні показники проекту та їх аналіз

На основі узагальнення розрахункових даних (табл. 4.7) сформовано систему техніко-економічних показників, які характеризують ефективність функціонування проектного меблевого цеху та доцільність його впровадження у виробничу діяльність.

Табл. 4.7. Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг випуску тумб кухонних підвісних дводверних	шт	8700
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	5722,79
3	Чисельність ПВП	осіб	24
4	Виробіток продукції на одного працівника ПВП	шт	363
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	грн.	17053,92
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	5753,66

Річний обсяг випуску продукції становить 8700 штук кухонних підвісних дводверних тумб, що відповідає заданій виробничій програмі та забезпечує стабільне завантаження технологічного обладнання і трудових ресурсів протягом року. Такий обсяг виробництва є економічно обґрунтованим і відповідає середнім показникам для підприємств даного профілю.

Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції становлять 5722,79 грн, що включає повну собівартість виробу. Даний показник свідчить про раціональне використання матеріальних ресурсів та оптимальну організацію технологічного процесу. При цьому враховано як прямі матеріальні витрати, так і непрямі витрати, пов'язані з виробництвом.

Чисельність промислово-виробничого персоналу становить 24 особи, що забезпечує ефективне функціонування виробничого процесу без надлишкових трудових ресурсів. Виробіток продукції на одного працівника дорівнює 363 штуки на рік, що є показником достатньо високої продуктивності праці та свідчить про ефективне використання трудового потенціалу.

Середньорічна заробітна плата одного працівника складає 17053,92 грн, що відповідає розрахованому фонду оплати праці та забезпечує належний рівень матеріальної мотивації персоналу. Це створює передумови для стабільної роботи підприємства та підвищення якості продукції.

Річна сума прибутку від реалізації продукції становить 5753,66 тис. грн, що свідчить про високий рівень економічної ефективності проекту. Отриманий прибуток забезпечує не лише покриття витрат, але й формування фінансових ресурсів для розвитку підприємства, модернізації обладнання та впровадження інноваційних технологій.

Узагальнюючи отримані результати, слід зазначити, що проєктований меблевий цех характеризується високими техніко-економічними показниками, оптимальною структурою витрат, достатнім рівнем продуктивності праці та значною прибутковістю. Реалізація даного проєкту дозволяє створити 24 нових робочих місця, забезпечити ефективне використання виробничих ресурсів та підвищити конкурентоспроможність підприємства на ринку меблевої продукції.

Таким чином, техніко-економічні показники підтверджують доцільність впровадження проєкту та його відповідність сучасним вимогам ефективного виробництва.

4.7. Аналіз структури витрат та узагальнення економічних результатів проєкту

На основі узагальнення результатів розрахунків собівартості продукції та побудованої структури витрат (графічний аналіз) проведено детальний аналіз співвідношення основних елементів витрат у виробничому процесі.

Встановлено, що у структурі витрат найбільшу частку займають прямі матеріальні витрати — 48,74 %, що підтверджує матеріаломісткий характер меблевого виробництва. Даний показник є типовим для підприємств деревообробної галузі, де основну частину витрат формують сировина та комплектуючі матеріали.

Прямі витрати на оплату праці основних виробничих робітників становлять 32,76 %, що свідчить про значну роль трудових ресурсів у формуванні собівартості продукції. Це обумовлено необхідністю виконання точних технологічних операцій, складання виробів та контролю якості, які не можуть бути повністю автоматизовані.

Розподілені загальновиробничі витрати становлять 18,50 % і включають витрати на утримання та експлуатацію обладнання, амортизацію, енергоресурси, оплату праці допоміжного персоналу та адміністративні витрати. Такий рівень витрат є економічно обґрунтованим і відповідає нормативним значенням для підприємств даного типу.

Загальна сума витрат у структурі становить 100 %, що підтверджує правильність виконаних розрахунків та їх узгодженість між окремими економічними показниками.

Аналіз структури витрат дозволяє зробити висновок про раціональність організації виробництва, оскільки найбільша частка припадає саме на ті елементи, які безпосередньо формують якість продукції — матеріали та основна праця. Водночас частка непрямих витрат не перевищує економічно допустимих меж, що свідчить про ефективне управління виробничими ресурсами.

Отримані результати підтверджують, що проєктований меблевий цех характеризується збалансованою структурою витрат, що забезпечує конкурентоспроможний рівень собівартості продукції та створює передумови для стабільного отримання прибутку.

Таким чином, проведений аналіз структури витрат є завершальним етапом економічного обґрунтування проєкту та підтверджує його ефективність,

доцільність впровадження та відповідність сучасним вимогам функціонування підприємств меблевої галузі.

4.8. Висновки до розділу 4

У результаті виконаних розрахунків економічної частини встановлено, що проєктований меблевий цех є економічно доцільним та ефективним з точки зору організації виробництва і формування фінансових результатів.

Загальний обсяг капітальних вкладень у створення та оснащення виробництва становить 3613,10 тис. грн, що включає витрати на технологічне обладнання, транспортні засоби, електронно-обчислювальну техніку, а також супутні витрати на монтаж і введення в експлуатацію. Такий рівень інвестицій є обґрунтованим і відповідає масштабам проєктованого виробництва.

Річний обсяг випуску продукції становить 8700 виробів, що забезпечує ефективне використання виробничих потужностей. Повна собівартість одного виробу складає 5722,79 грн, при цьому відпускна ціна — 7165,43 грн, що дозволяє отримувати прибуток у розмірі 1442,64 грн на одиницю продукції.

Річний прибуток підприємства становить 12550,98 тис. грн, що свідчить про високий рівень економічної ефективності проєкту. Рентабельність продукції знаходиться на рівні близько 25 %, що є достатнім показником для стабільного функціонування підприємства в умовах ринку.

Аналіз структури витрат показав, що найбільшу частку займають прямі матеріальні витрати (48,74 %), що характерно для меблевого виробництва, тоді як витрати на оплату праці становлять 32,76 %, а загальновиробничі витрати — 18,50 %. Такий розподіл свідчить про раціональну структуру витрат та ефективну організацію виробничого процесу.

Фонд оплати праці працюючих складає 17053,92 тис. грн, при чисельності персоналу 32 особи, що забезпечує належний рівень продуктивності праці (363 вироби на одного працівника за рік) та достатню мотивацію персоналу.

Додатково встановлено, що витрати на енергоресурси (електроенергію) становлять 259,10 тис. грн на рік і не мають суттєвого впливу на загальну структуру собівартості, що є позитивним фактором з точки зору енергоефективності виробництва.

Узагальнюючи результати економічного аналізу, слід зазначити, що проєкт характеризується: достатнім рівнем прибутковості та рентабельності; оптимальною структурою витрат; ефективним використанням трудових і матеріальних ресурсів; помірним рівнем капітальних вкладень при значному економічному ефекті.

Таким чином, реалізація даного проєкту є економічно обґрунтованою, забезпечує створення нових робочих місць, стабільний прибуток підприємства та підвищення його конкурентоспроможності на ринку меблевої продукції.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У бакалаврській роботі виконано комплексне дослідження та розроблено проект організації технологічного процесу виготовлення кухонних підвісних двохверних тумб із урахуванням сучасних вимог до ефективності виробництва, якості продукції, охорони праці та економічної доцільності.

У процесі виконання роботи обґрунтовано вибір конструкції виробу та матеріалів, що забезпечують належні експлуатаційні характеристики продукції та її конкурентоспроможність. Розроблено раціональний технологічний процес виготовлення виробів, який включає всі основні операції механічної обробки, складання, оздоблення та контролю якості, із забезпеченням логічної послідовності та мінімізації внутрішньоцехових переміщень.

На основі виконаних розрахунків визначено склад і кількість технологічного обладнання (13 одиниць), що забезпечує виконання виробничої програми в обсязі 8700 виробів на рік. Сформовано план виробничого цеху площею 864 м² із раціональним розміщенням робочих місць, складських зон та допоміжних приміщень, що відповідає вимогам діючих будівельних і технологічних норм.

У роботі проведено розрахунок виробничих площ, складських приміщень та місць витримки, що дозволило забезпечити безперервність технологічного процесу та оптимальні умови зберігання матеріалів і готової продукції. Передбачено використання транспортних засобів (ручні візки РВ-22 та рольганги СР-30), що забезпечують ефективне переміщення заготовок і виробів у межах цеху.

Особлива увага приділена питанням охорони праці та безпеки виробництва. Визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характерні для деревообробного виробництва, та запропоновано комплекс заходів щодо їх мінімізації, зокрема застосування вентиляційних систем, пиловловлювання, засобів індивідуального захисту, а також дотримання вимог нормативних документів (ДБН, ДСТУ, НПАОП).

Економічна частина роботи підтвердила доцільність реалізації проекту. Загальний обсяг інвестицій становить 3613,10 тис. грн, при цьому повна собівартість одного виробу складає 5722,79 грн, а відпускна ціна — 7165,43 грн. Прибуток на одиницю продукції становить 1442,64 грн, а річний прибуток підприємства — 12550,98 тис. грн.

Рентабельність продукції знаходиться на рівні близько 25 %, що свідчить про високу економічну ефективність проекту. Структура витрат є збалансованою: матеріальні витрати становлять 48,74 %, витрати на оплату праці — 32,76 %, загальновиробничі витрати — 18,50 %, що відповідає галузевим показникам.

Реалізація проекту дозволяє створити 24 нових робочих місця, забезпечити ефективне використання виробничих ресурсів та підвищити продуктивність праці (363 вироби на одного працівника за рік). Запропоновані технологічні та організаційні рішення сприяють підвищенню якості продукції, зниженню витрат та покращенню умов праці.

Отже, виконана бакалаврська робота має практичну цінність, а запропоновані рішення можуть бути використані для впровадження на підприємствах меблевої галузі. Отримані результати підтверджують, що розроблений проект є технічно обґрунтованим, економічно ефективним та відповідає сучасним вимогам організації виробництва.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами виконаної бакалаврської роботи сформовано комплекс практичних рекомендацій, спрямованих на впровадження розробленого проекту та підвищення ефективності діяльності підприємства меблевої галузі.

У першу чергу доцільно впровадити розроблений технологічний процес виготовлення кухонних підвісних двохверних тумб, який забезпечує раціональну послідовність операцій, зниження втрат часу на переміщення заготовок та оптимальне використання виробничих площ. Реалізація даного процесу дозволить забезпечити стабільний річний обсяг виробництва на рівні 8700 виробів.

Рекомендується здійснити технічне переоснащення виробництва шляхом закупівлі та встановлення визначеного в роботі технологічного обладнання, зокрема верстатів для розкрою, свердління, фрезерування, крайколичкування та шліфування. При цьому слід забезпечити дотримання вимог щодо монтажу, налагодження та технічного обслуговування обладнання відповідно до чинних нормативних документів.

Для підвищення ефективності виробничого процесу доцільно впровадити механізовані засоби транспортування, зокрема ручні візки з підйомною платформою та рольганги, що дозволить скоротити трудомісткість транспортних операцій і підвищити продуктивність праці.

З метою зниження матеріаломісткості виробництва рекомендується оптимізувати використання сировини шляхом впровадження сучасних програм розкрою плитних матеріалів, що дозволить мінімізувати відходи та зменшити витрати на матеріали, які складають 48,74 % у структурі собівартості.

У сфері організації праці доцільно забезпечити раціональний розподіл функцій між працівниками, впровадити елементи нормування праці та контролю виробітку, що дозволить підтримувати продуктивність на рівні не менше 363 виробів на одного працівника на рік.

Особливу увагу необхідно приділити питанням охорони праці та безпеки виробництва. Рекомендується забезпечити ефективну роботу систем вентиляції та пиловловлювання, використовувати засоби індивідуального захисту, проводити регулярні інструктажі з техніки безпеки та контролювати дотримання вимог нормативних документів (НПАОП, ДБН, ДСТУ).

З метою підвищення економічної ефективності діяльності підприємства доцільно здійснювати постійний моніторинг витрат, зокрема матеріальних та енергетичних ресурсів, а також оптимізувати структуру загальновиробничих витрат, які становлять 18,50 %.

Рекомендується також впровадити енергозберігаючі технології, що дозволить зменшити витрати на електроенергію, які на даний момент складають 259,10 тис. грн на рік, та підвищити загальну ефективність виробництва.

Для забезпечення стабільного фінансового результату доцільно дотримуватися оптимальної цінової політики, яка дозволяє отримувати прибуток у розмірі 1442,64 грн на одиницю продукції та забезпечує рентабельність на рівні близько 25 %.

Крім того, рекомендується розширювати асортимент продукції та впроваджувати сучасні дизайнерські рішення, що дозволить підвищити конкурентоспроможність підприємства на ринку меблевої продукції.

Отже, впровадження запропонованих практичних рекомендацій забезпечить ефективне функціонування проектного меблевого цеху, зниження витрат, підвищення продуктивності праці, покращення умов праці та досягнення стабільних фінансових результатів.

ДОВІДКОВА ТА ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ EN 527-1:2019. Меблі офісні. Столи. Розміри. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
2. ДСТУ EN 527-2:2019. Меблі офісні. Столи. Механічні вимоги. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
3. ДСТУ EN 527-3:2019. Меблі офісні. Методи випробувань. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
4. ДСТУ ISO 12100:2015. Безпечність машин. Загальні принципи проектування. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
5. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
6. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015.
7. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Підприємства деревообробної промисловості. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2010.
8. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. — Київ: Мінрегіон України, 2016.
9. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. — Київ: Мінрегіон України, 2013.
10. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. — Київ: МОЗ України, 1999.
11. ДСН 3.3.6.037-99. Норми виробничого шуму. — Київ: МОЗ України, 1999.
12. НАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці під час обробки деревини. — Київ: Держгірпромнагляд, 2010.
13. Закон України «Про охорону праці». — Київ, чинна редакція.
14. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». — Київ, чинна редакція.
15. ДСТУ EN 14322:2018. Плити ламіновані. Вимоги. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018.
16. ДСТУ EN 622-5:2018. Деревоволокнисті плити. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018.
17. ДСТУ EN 204:2017. Клеї для деревини. Класифікація. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017.
18. ДСТУ ГОСТ 16371:2016. Меблі. Загальні технічні умови. — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016.
19. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Корпусні вироби: навч. посібник. — Київ: КНУКіМ, 2007. — 387 с.
20. Дячун З.Й. Конструювання меблів. Частини та м'які вироби: навч. посібник. — Київ: КНУКіМ, 2011. — 482 с.
21. Дячун З.Й. Основи взаємозамінності в конструюванні меблів. — Львів: Афіша, 2002. — 134 с.
22. Бугаєнко Я.П., Дячун З.Й. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів. — Львів: НЛТУ України, 1989. — 99 с.

- 23.Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини. — Львів: НЛТУ України, 2010. — 305 с.
- 24.Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: лабораторний практикум. — Львів: НЛТУ України, 2008. — 128 с.
- 25.Гайда С.В. Проектування меблевих виробів: навч. посібник. — Львів: НЛТУ України, 2012. — 280 с.
- 26.Гайда С.В. Методичні вказівки до виконання розрахункових робіт. — Львів: НЛТУ України, 2015. — 44 с.
- 27.Гайда С.В. Матеріали для виготовлення виробів з деревини. — Львів: ВМС, 2000. — 160 с.
- 28.Гайда С.В. Методика лабораторних робіт з конструювання виробів. — Львів: НЛТУ України, 2015. — 35 с.
- 29.Гайда С.В. Практичні задачі з курсу конструювання виробів з деревини. — Львів: НЛТУ України, 2018. — 44 с.
- 30.Винтонів І.С., Сопушинський І.М., Тайшишер А. Деревинознавство. — Львів: Апріорі, 2007. — 312 с.
- 31.Артемчук В.В., Заяць І.М. Методичні вказівки з курсового та дипломного проектування. — Львів: НЛТУ України, 1990. — 120 с.
- 32.Якуба М.М. Методичні вказівки з розробки економічної частини дипломних проєктів. — Львів: УБД, 2014. — 52 с.
- 33.Сомар І.В., Сторожук В.М., Соколовський І.А. Охорона праці в деревообробній галузі. — Львів: НЛТУ України, 2013. — 79 с.
- 34.Сторожук В.М. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці». — Львів: НЛТУ України, 2017. — 12 с.
- 35.Економіка підприємства: підручник / за ред. С.Ф. Покропивного. — Київ: КНЕУ, 2011. — 528 с.
- 36.Організація виробництва: навч. посібник / за ред. В.О. Онищенко. — Київ: КНЕУ, 2012. — 350 с.

ДОДАТКИ

Специфікації для заданого корпусного меблевого виробу

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	При- мітка
				Стандартні вироби		
				Шурупи ДСТУ 1145-80		
				3,0 × 16	16	
				2,5 × 16	50	
				Гвинт		
				Ø 3 × 25	2	
				Інші вироби		
				Каталог меблевої		
				фурнітури		
				Шкант Ø 8× 30	24	
				Стяжка	4	
				Ручка	2	
				Підвіски	2	
				Полицетримачі	8	
				Завіси	4	
				БР.ПВ.ТК.00.00.00.СК		Лист
						2
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ТК.01.02.00.СК	Складальна одиниця	2	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ТК. 01.02.01.	Ламінована плита		
				ДСП ДСТУ10632:2009		
				563 × 300 × 16	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ТК. 01.02.02.	Крайка поздовжня		
				Синтетичний рулонний		
				матеріал ПВХ		
				563 × 16 × 0,4	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ТК. 01.02.02.	Крайка поперечна		
				Синтетичний рулонний		
				матеріал ПВХ		
				300 × 16 × 0,4	2	
З м	Лис т	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПВ.ТК.01.02.00.СК	
Розроб.	Бурковський В.В.					
Перевір.					Стінка вертикальна	Літера
Прийняв	Гайда С.В.					Лист
						Листів
						1
						НЛТУ України
						Ст. гр. ДТ-41

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ТК.01.01.05.СК	Складальна одиниця	1	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ТК.01.05.01.	Ламінована плита		
				ДСП, ДСТУ10632:2009		
				450 × 386 × 16	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ТК.01.05.02.	Крайка поздовжня		
				синтетичний рулонний		
				матеріал ПВХ		
				386 × 16 × 0,4	1	
З м	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПВ.ТК.01.05.00.СК	
Розроб.	Бурковський В.В.				Перегородка горизонтальна	Літера
Перевір.						Лист
Прийняв	Гайда С.В.					Листів
						1
						1
						НЛТУ України Ст. гр. ДТ-41

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A 1			БР.ПВ.ТК.02.00.00.СК	Складальна одиниця	1	
				Деталі		
A 4		1.	БР.ПВ.ТК.02.00.01.	Бруски твл. порід		
				Масивна деревина		
				657 × 370 × 20	1	
A 4		2.	БР.ПВ.ТК.02.00.02.	Брусок вертикальний		
				Бруски твл. порід		
				Масивна деревина		
				657 × 50 × 20	2	
A 4		3.	БР.ПВ.ТК.02.00.03.	Брусок горизонтальний		
				Бруски твл. порід		
				Масивна деревина		
				300 × 50 × 20	2	
A 4		3.	БР.ПВ.ТК.02.01.01.	Брусок (тахля 573 × 286 × 15)		
				Бруски твл. порід		
				Масивна деревина		
				573 × 72 × 15	4	
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПВ.ТК.02.00.00.СК	
Розроб.	Бурковський В.В.					
Перевір.					Двері	Літера
Прийняв	Гайда С.В.					Лист
						Листів
						1
						1
						НЛТУ України
						Ст. гр. ДТ-41

Специфікація на площу та на обладнання та робочі місця

№ п / п	Найменування обладнання	Марка, модель	Встановлена кількість, шт	Площа, м ²
				Робочих місць F _{р.м}
1	2	3	4	7
1	Верстат для поперечного розкрою	ЦПА-40	1	35,0
2	Верстат для повздовжн. розкрою	ЦДК-5	1	34,8
3	Верстат чотирибічний	CPF-220	1	25,4
4	Верстат торцювальний	GR-400	1	20,6
5	Верстат фрезерний	ФСШ-1	1	14,1
6	Вайма	BC-2	1	18,0
7	Верстат свердильний	СВА-2М	1	25,0
8	Верстат шліфувальний	BS-500	1	16,0
9	Верстат крайкошліфувальний	PBH-1	1	15,5
10	Верстат форматний	PK-300	1	18,0
11	Верстат крайколичкувальний	OFWP	1	20,2
12	Верстат свердильний багатошп.	СГВП-1А	1	20,1
13	Верстат свердильно-пазувальний	СВП-2	1	11,1
14	Складання дверок	PM	1	12,0
15	Складання корпусу	PM	1	16,0
16	Кріплення дверок	PM	1	12,0
17	Встановлення полиці	PM	1	12,0
18	Контроль якості	PM	1	12,0
19	Пакування	PM	1	12,0
				350,0

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
				Документація		
A1				Генеральний план		
				Приміщення		
		1		Склад	1	
		2		Склад	1	
		3		Магазин	1	
		4		Столярний цех	1	
		5		Сушарки	1	
		6		Цех м'яких меблів	1	
		7		Котельня	1	
		8		Резервуар води	1	
		9		Водонапірна башта	1	
		10		Лабораторія	1	
		11		Контора-офіс	1	
		12		Стоянка машин	1	
		13		Проектований цех	1	
		14		Прохідна	1	
		15		Біржа сировини	1	
				БР.ПВ.ТК.2026.00.00.00.СК		
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		
Розроб.		Бурковський В.В.			Генеральний план	Літера
Керівн.		Гайда С.В.				Лист
						Листів
Н.контр.						
Затверд.					НЛТУ України Ст. гр. ДТ-41	

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка		
				Документація				
		1.	Верстат для поперечного розкрою	ЦПА-40	1			
		2.	Верстат для повздовжн. розкрою	ЦДК-5	1			
		3.	Верстат чотирибічний	CPF-220	1			
		4.	Верстат торцювальний	GR-400	1			
		5.	Верстат фрезерний	ФСШ-1	1			
		6.	Вайма	BC-2	1			
		7.	Верстат свердлильний	СВА-2М	1			
		8.	Верстат шліфувальний	BS-500	1			
		9.	Верстат крайкошліфувальний	PBH-1	1			
		10.	Верстат форматний	PK-300	1			
		11.	Верстат крайколичкувальний	OFWP	1			
		12.	Верстат свердлильний багатощп.	СГВП-1А	1			
		13.	Верстат свердлильно-пазувальний	СВП-2	1			
		14.	Складання дверок	PM	1			
		15.	Складання корпусу	PM	1			
		16.	Кріплення дверок	PM	1			
		17.	Встановлення полиці	PM	1			
		18.	Контроль якості	PM	1			
		19.	Пакування	PM	1			
				БР.ПВ.ТК.2026.00.00.00.				
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Обладнання та робочі місця проектowanego цеху			
Розроб.		Бурковський В.В.						
Перевір.		Гайда С.В.						
Н.контр.								
Затверд.		Гайда С.В.			Літера		Лист	Листів
							1	1
					НЛТУ України Ст. гр. ДТ-41			

Розрахунок норм витрат деревинних матеріалів на виготовлення тумби кухонної (фасад - масив рамково-тахлевий)																
Найменування деталей	Позначення по специфікації	Кількість деталей на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа комплекту деталей в чистоті, м.куб./м.к	Розміри заготовок, мм			Стандартна	Об'єм або площа комплекту одноіменних	Процент технологічних	Об'єм або площа комплекту заготовок	Процент корисного виходу заготовок	Форма 1
				Довжина	Ширина	Товщина		Довжина	Ширина	Товщина						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ст. задня	01.00.01	1	ДВП	553	754	4	0,00167	553	754	4	4	0,00167	2	0,00170	90	0,00189
							0,0017					0,0017		0,0017		0,0019
Ст. гор.	01.01.00.	2	ДСП	732	300	16	0,0070	732	300	16	16	0,0070	2	0,0072	92	0,0078
Ст. верт.	01.02.00.	2	ДСП	563	300	16	0,0054	563	300	16	16	0,0054	2	0,0055	92	0,0060
Полиця	01.03.00.	2	ДСП	732	280	16	0,0066	732	280	16	16	0,0066	2	0,0067	92	0,0073
Разом м.3							0,0190					0,0190		0,0194		0,0211
Ст. гор.	01.01.01.	2	PCV	732	16	0,4	1,4640	764	24	0,4	0,4	1,5280	3	1,5738	97	1,6225
Ст. верт.	01.02.01.	2	PCV	563	16	0,4	1,1260	595	24	0,4	0,4	1,1900	3	1,2257	97	1,2636
Ст. верт.	01.02.02.	4	PCV	300	16	0,4	1,2000	332	24	0,4	0,4	1,3280	3	1,3678	97	1,4101
Полиця	01.03.01.	2	PCV	732	16	0,4	1,4640	764	24	0,4	0,4	1,5280	3	1,5738	97	1,6225
Разом м.пог							5,2540					5,5740		5,7412		5,9188

Розрахунок норм витрат деревинних матеріалів тумби кухонної (фасад - масив рамково-тахлевий)																
Найменування деталей	Позначення по специфікації	Кількість деталей на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа комплексу деталей в чистоті, м.куб./м.кв.	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина пиломатеріалів, мм	Об'єм або площа комплексу одноіменних заготовок м.куб./м.кв.	Процент технологічних відходів при розкрої Пк.в. %	Об'єм або площа комплексу заготовок з врахуванням технологічних відходів м.куб./м.кв.	Процент корисного виходу заготовок при розкрої Пк.в. %	Форма-1-1 Норма витрат деревинних матеріалів на комплект одноіменних деталей м.куб./м.кв.
				Довжина	Ширина	Товщина		Довжина	Ширина	Товщина						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Брус двер.	02.00.01.	4	Дуб	657	50	20	0,0026	692	55	24,5	25	0,004	5	0,0040	49	0,0082
Брус двер.	02.00.02.	4	Дуб	300	50	20	0,0012	335	55	24,5	25	0,002	5	0,0019	49	0,0040
Бр.Тахлі	02.01.01.	8	Дуб	573	72	15	0,0050	608	77	19,5	22	0,008	5	0,0087	49	0,0177
							0,0088					0,0139		0,0146		0,0298

																		Ф-4			
Баланс відходів																					
Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів на 1000 виробів				Розкрій деревинних матеріалів,м.куб			Технологічні відходи,м.ку б.		Обробка чорнових заготовок, м.куб.				Обробка чистових заготовок,м.куб.				Всього відходів на 1000 виробів, м.куб.			
	Обєм деревинних матеріалів	обєм заготовок з урахуванням технологічних відходів	обєм заготовок	обєм деталей	всього відходів	Обрізки	Тирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
П/м тв.п.	29,8 3	14,62	13,8 9	8,78	15,2 2	11,4 1	3,80	0,73	0,73	5, 1 1	1,0 2	0,5 1	3,5 8	1,19	0,1 2	0,1 2	0,9 5	22,25	13,28	4,43	4,53
ДВП	1,89	1,70	1,67	1,67	0,19	0,16	0,03	0,03	0,03	0, 0 0	0,0 0	0,0 0		0,08		0,0 8		0,30	0,19	0,10	0,00
ДСП	21,0 6	19,38	18,9 9	18,9 9	1,69	1,43	0,25	0,39	0,39	0, 0 0	0,0 0	0,0 0		0,84		0,8 4		2,92	1,82	1,10	0,00
Всього																		25,46	15,30	5,63	4,53
На програму		8700, 00																221,5 3	133,1 0	49,0 1	39,4 2

ФОРМА-5 Розрахунок площі поверхонь, на які наноситься клей												
Найменування клейового	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення	Найменування деталей, що	Найменування матеріала	Кількість деталей в	Кількість поверхонь	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площі поверхонь, на які наноситься клей			
матеріалу, ГОСТ, ТУ, марка		клею	личкуються і склеюються	на який наноситься клей	виробі, шт	в деталі, що склеюються, шт	довжина	Ширин а	Всього на виріб, м2	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Jowat	Холодний	Вручну	02.00.01.	твл. п.	4	2	100	32	0,026			0,026
Jowat	Холодний	Вручну	02.00.02.	твл. п.	4	2	50	32	0,013			0,013
Jowat	Холодний	Вручну	02.01.01.	твл. п.	8	2	573	22	0,202			0,202
Jowat	Холодний	Вручну	Шкант	твл. п.	8	1	19	25	0,004			0,004
									0,244			0,244

ФОРМА-6						
Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Група складності поверхні	Площа склеювання, м2	Норматив витрат клеєвого матеріалу, кг/м2	Норма витрат клеєвого матеріалу на виріб, кг
3	4	5	6	7	8	9
Холодний	Вручну	твлп	3	0,244	0,395	0,0963

								ФОРМА-10	
Розрахунок площ поверхонь, що шліфуються									
Найменування складальних	Позначення по	Кількість складальних	Розміри поверхонь, що шліфуються		Кількість поверхонь, що шліфуються	Спосіб шліфування	Найменування матеріалу, що шліфується	Площа поверхонь, що шліфуються	
одиниць	специфікації	одиниць	довжина	ширина	що шліфуються		що шліфується	пластей щитів	брусків і крайок щитів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шліфування брусків									
Брус двер.	02.00.01.	4	657	70	2	Верстатний	Твлп		0,368
Брус двер.	02.00.02.	4	300	70	2	Верстатний	Твлп		0,168
Бр.Тахлі	02.01.01.	8	573	87	2	Верстатний	Твлп		0,798
всього									1,334
Брус двер.	02.00.01.	4	657	70	2	Верстатний	Твлп		0,368
Брус двер.	02.00.02.	4	300	70	2	Верстатний	Твлп		0,168
Бр.Тахлі	02.01.01.	8	573	87	2	Верстатний	Твлп		0,798
всього									1,334

Розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки										
									Форма №11	
Найменування операцій технологічного процесу	Найменування шліфувальної шкурки	Вид шліфуємої поверхні	Спосіб шліфування	Площа поверхні шліфування,	Норматив витрати шліфувальної стрічки, м2/м2	Норма витрат шліфувальної шкурки, м2				
						На полотні				
							в т.ч. зернистістю			
							50	90	100	150
Всього	в. т.ч. зернистістю									
	180	200	250							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Шліфування брусків	ШЛ. Стрічка на полотні	Бруски	Верстатний	1,333536	0,010			0,01334		
					0,008				0,01067	
					0,007					0,00933
					0,025	0,03334				
Шліфування під опорядження	ШЛ. Стрічка на полотні	Пласті стінок	Верстатний		0,012			0,00000		
					0,010				0,00000	
					0,008					0,00000
					0,030	0,00000				
Шліфування під опорядження	ШЛ. Стрічка на полотні	Крайки стінок	Верстатний		0,035			0,00000		
					0,025				0,00000	
					0,020					0,00000
					0,080	0,00000				
Шліфування після ґрунтування	ШЛ. Стрічка на полотні	Пласті стінок	Верстатний		0,012			0,00000		
					0,000					
					0,000					
					0,012	0,00000				
Шліфування після ґрунтування	ШЛ. Стрічка на полотні	бруски	Верстатний	1,333536	0,012		0,01600			
					0,000					
					0,000					
					0,012	0,01600				
						0,04934	0,01600	0,01334	0,01067	0,00933

Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей і вузлів									
								Форма-15	
Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ГОСТ, ТУ, РТМ купованих деталей	Габаритні розміри, мм			Площа деталей, м.кв	Коеф.технологічних втрат	Норма витрат на виріб,шт.м.кв
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шкант	8	Тв.л.п.	ГОСТ 2696-83	30	Æ 8	Æ 8	Каталог	1	8,08
Стяжка	4	Метал	Каталог	45	15	15	Каталог	1	4,04
Ручка	2	Тв.л.п.	Каталог	30	Æ 35	Æ 35	Каталог	1	2,02
Підвіски	2	Метал	Каталог	60	16	3	Каталог	1	2,02
Полицетримачі	8	Метал	Каталог	12	Æ 4,0	Æ 4,0	Каталог	1	8,08
Завіси	4	Метал	Каталог	80	40	12	Каталог	1	4,04

									Форма-16	
Розрахунок норм витрат металевих виробів										
Найменування вузлів і видів робіт	Найменування метизів	ДСТУ	Розміри ,мм		Кількість, шт		Маса 1000 штук,кг	Маса на виріб	Коеф, врах.проц.технол. відходів	Норма витрат на виріб
			Довжина	Діаметр	На вузол	На виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Підвіски	Шурупи	ДСТУ 1145-93.	30	4	2	4	1,86	0,0074	1,05	0,0078
Завіси	Шурупи	ДСТУ 1145-93.	16	3	4	16	0,54	0,0086	1,05	0,0091
Ст. задня	Шурупи	ДСТУ 1145-93.	13	2,5	1	50	0,39	0,0195	1,05	0,0205
Всього	Шурупи									0,0374

					ФОРМА-17
Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів					
	Програма виробництва, шт	8700,00			
N п/п	Назва сировини, матеріалу і їх характеристика	Одиниці виміру	ДСТУ	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрати матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	Пиломат. листяних порід	м3	2695-83	0,0298	259,6
2	ДСП	м3	10632-2014	0,0211	183,3
3	PCV	м.п.	13-617-81	5,9188	51493,4
4	ДВП	м3	4598-86	0,0019	16,5
5	Jowat	кг	6-05-251-36-74	0,0880	765,6
6	Шліфувальна стрічка	м2			
	№ 90	м2	5009-82	0,0133	116,0
	№ 100	м2	5009-82	0,0107	92,8
	№ 150	м2	5009-82	0,0093	81,2
	№ 180	м2	5009-82	0,0160	139,2
7	Шкант	шт	Каталог	8,0800	70296,0
8	Стяжка	шт	Каталог	4,0400	35148,0
9	Ручка	шт	Каталог	2,0200	17574,0
10	Підвіски	шт	Каталог	2,0200	17574,0
11	Полицетримачі	шт	Каталог	8,0800	70296,0
12	Завіси	шт	Каталог	4,0400	35148,0
14	Шурупи	кг	Каталог	0,0078	68,0
15	Шурупи	кг	Каталог	0,0205	178,1
16	Шурупи	кг	Каталог	0,0374	325,0

		Визначення норм часу для чотирибічного верстату CPF220 для обробки деталі в розмір											
				$P_{зм.} = T_{зм.} * U * K_d * K_m * K_k / I$, шт./зм.									
		де $T_{зм.}$ -тривалість зміни, хв.;											
		U-швидкість подачі, м/хв.;											
		K_d -коефіцієнт використання робочого дня (0,8...0,9);											
		K_m -коефіцієнт використання машинного часу (0,8...0,9);											
		K_k -коефіцієнт ковзання (0,88...0,92)											
		I_y -довжина заготовки, м .											
		Пзм.	710,29	шт./зм.		Брус двер.	02.00.01.	4	Дуб	657	50	20	0,657
		Пзм.	1467,22	шт./зм.		Брус двер.	02.00.02.	4	Дуб	300	50	20	0,300
		Пзм.	808,42	шт./зм.		Бр.Тахлі	02.01.01.	8	Дуб	573	72	15	0,573
				Визначення норм часу, с									
		тн.ч.	162,19	с.									
		тн.ч.	78,52	с.									
		тн.ч.	285,00	с.									
	Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	$T_{сум.}$	525,70	с.										
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T_{1000}	146,03		верс. год.									
				Визначення продуктивності круглопилкового верстату GR-400 для торцювання.									
				$P_{зм.} = T_{зм.} / 60 * T_{ст.}$ шт./зм									
		де $T_{зм.}$ - тривалість зміни, хв.;											
		$T_{ст.}$ - час роботи верстату, необхідний для розкрою п кількості заготовок, год.											

		Пзм.	1564,95	шт./зм.		Брус двер.	02.00.01.	4	Дуб	657	50	20	
		Пзм.	1564,95	шт./зм.		Брус двер.	02.00.02.	4	Дуб	300	50	20	
		Пзм.	1564,95	шт./зм.		Бр.Тахлі	02.01.01.	8	Дуб	573	72	15	
				Визначення норм часу, с									
		тн.ч.	73,61	с.									
		тн.ч.	73,61	с.									
		тн.ч.	147,23	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
	T _{сум.}	294,45	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													
	T ₁₀₀₀	81,79		верс. год.									
Визначення норм часу для свердління отворів у деталі на верстаті СВА-2М													
				П _{зм.} =T _{зм.} *60*K _д *K _м /m*t, шт/зм.									
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;													
m-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);													
t-машинний час на виборку гнізд, с.													
		П _{зм.}		шт./зм.									
		П _{зм.}		шт./зм.									
		П _{зм.}		шт./зм.									
		П _{зм.}	108,0	шт./зм.		Двері							
				Визначення норм часу, с									
		t _{н.ч.}	533,33	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													

	T _{сум.}	533,33	с.										
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	148,15		верс. год.									
				Визначення норм часу для свердління отворів на верстаті СГВП-1А									
				$P_{зм.} = T_{зм.} * 60 * m * K_d * K_m / n_o * t,$ шт./зм.									
	де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;												
	m-кількість гнізд або отворів у заготовці;												
	K _d -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);												
	K _m -коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);												
	n _o -кількість одночасно висвердлюваних у заготовці отворів або гнізд;												
	t-машинний час на виборку гнізд, с.												
												Отвори	
		P _{зм.}	622,1	шт./зм.		Ст. гор.	01.01.00.	2	ДСП	732	300	4	
		P _{зм.}	1036,8	шт./зм.		Ст. верт.	01.02.00.	2	ДСП	563	300	8	
		P _{зм.}	466,6	шт./зм.		Полиця	01.03.00.	2	ДСП	732	280	6	
		t _{н.ч.}	92,59	с.			01.01.00.						
		t _{н.ч.}	55,56	с.			01.02.00.						
		t _{н.ч.}	123,46	с.			01.03.00.						
	Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	271,60	с.										
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	75,45		верс. год.									

	Визначення продуктивності верстату РК-300 для розкрою плит												
		Стінок тумби	шт/зміну		$P_{зм.} = T_{зм.} \cdot K_d \cdot K_m / ((L_p/U_{x.хід}) + (L_p/U_{р.хід})),$ шт./зм.								
		де $T_{зм.}$ -тривалість зміни, хв.;							480	хвилини			
		K_d -коеф роб. дня;							0,88				
		K_m -коеф. Маш. часу;							0,65				
		L_p -довжина різу;		ДСП та стінок готових	11,628	м.п.	ДВП	2,61	м.п.				
		$U_{x.хід}$.- швидкість руху при холостому ході							15	м/хв.			
		$U_{р.х.}$ - швидкість руху при робочому ході							8	м/хв.			
		Для ДСП	$P_{зм.}$	354	шт./зм.								
		Для ДВП	$P_{зм.}$	548	шт./зм.								
		Визначення норм часу, с											
			$t_{н.ч.}$	81,31	с.								
			$t_{н.ч.}$	52,55	с.								
		Визначаємо сумарну витрату часу											
		$T_{сум.}$	133,87	с.									
		Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів											
		T_{1000}	37,186		верс. год.								
		Продуктивність даного верстату з підрізною пилкою визначаємо виходячи із змінної продуктивності 140 м ² - черех розкладання плит											
										Довж	Шир	Площа	Дов. Різів
		$P_{зм.} =$	637,52	шт./зм.		Ст. гор.	01.01.00.	2	732	300	16	0,22	4,128

		Пзм.=	828,89	шт./зм.		Ст. верт.	01.02.00.	2	563	300	16	0,17	3,452
		Пзм.=	683,06	шт./зм.		Полиця	01.03.00.	2	732	280	16	0,20	4,048
													11,628
		Пзм.=	335,76	шт./зм.		Ст. задня	01.00.01	1	553	754	4	0,42	2,614
		Пзм.=		шт./зм.		0	0	0	0	0	0	0,00	0
				Визначення норм часу, с									2,614
		t _{н.ч.}	90,35	с.		Ст. гор.	90,35						
		t _{н.ч.}	69,49	с.		Ст. верт.	69,49						
		t _{н.ч.}	84,33	с.		Полиця	84,33						
		t _{н.ч.}	85,78	с.		Ст. задня	85,78						
		t _{н.ч.}		с.		0	0,00						
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
	T _{сум.}	245,62	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													
	T ₁₀₀₀	68,23		верс. год.									
Визначення продуктивності фрезерного верстату ФСШ-1													
				$P_{зм.} = T_{зм.} * U * K_d * K_m * n / l_y$									
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;													
U-швидкість подачі, м/хв.;													
n-число одночасно оброблюємих 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 .													
												ly	
		Пзм.	916,5	шт./зм.		Брус двер.	02.00.01.	4	657	50	20	1,414	

		П _{зм.}	1851,4	шт./зм.		Брус двер.	02.00.02.	4	300	50	20	0,7	
		П _{зм.}	1004,7	шт./зм.		Бр.Тахлі	02.01.01.	8	573	72	15	1,29	
		П _{зм.}	631,0	шт./зм.		Двері	02.00.00	2	657	370	20	2,054	
		П _{зм.}		шт./зм.									
				Визначення норм часу, с									
		t _{н.ч.}	125,69	с.									
		t _{н.ч.}	62,22	с.									
		t _{н.ч.}	229,33	с.									
		t _{н.ч.}	91,29	с.									
		t _{н.ч.}		с.									
	Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	508,53	с.										
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
	T ₁₀₀₀	141,26		верс. год.									
	Визначення продуктивності личкувального верстату OFWP												
				Пзм.=Тзм.*U*Кд*Км*n/I									
	де Тзм-тривалість зміни, хв.;												
	U-швидкість подачі, м/хв.;												
	n-число одночасно обробляємих деталей												
	Кд-коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,93);												
	Км-коефіцієнт використання машинного часу (0,5...0,6);												
	ly-довжина личкування, м .												ly
		П _{зм.}	743,61	шт./зм.		Ст. гор.	01.01.01.	2	PCV	732	16	0,4	0,732
		П _{зм.}	966,82	шт./зм.		Ст. верт.	01.02.01.	2	PCV	563	16	0,4	0,563
		П _{зм.}	743,61	шт./зм.		Полиця	01.03.01.	2	PCV	732	16	0,4	0,732
				Визначення норм часу, с									

		t _{н.ч.}	77,46	с.									
		t _{н.ч.}	59,58	с.									
		t _{н.ч.}	77,46	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
	T _{сум.}	214,50	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													
	T ₁₀₀₀	59,58		верс. год.									
Визначення продуктивності шліфувального верстату BS-500													
				$P_{зм.} = T_{зм.} * U * n * K_k * K_d * K_m / (l_3 * i * m)$, шт/зм.									
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;													
n-кількість заготовок, що обробляються одночасно;													
K _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,95);													
K _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,75...0,85);													
K _к -коефіцієнт ковзання (0,75...0,85);													
l _з -довжина заготовки, м;													
i-кількість проходів;													
m-кількість поверхонь, які потрібно шліфувати.												l _з	
		P _{зм.}	406,8	шт./зм.		Двері	02.00.00.	2	657	370	20	0,657	
Визначення норм часу, с													
		t _{н.ч.}	141,58	с.									
Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.													
	T _{сум.}	141,58	с.										
Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів													
	T ₁₀₀₀	39,33		верс. год.									
Визначення продуктивності шліфувального верстату РВН-1 для шліфування брусків													
				$P_{зм.} = T_{зм.} * n * K_d * K_m / (t_{ц} * i * m)$, шт/зм.									
де T _{зм.} -тривалість зміни, хв.;													
n-кількість заготовок, що обробляються одночасно;													

	К _д -коефіцієнт використання робочого дня (0,9...0,95);												
	К _м -коефіцієнт використання машинного часу (0,75...0,85);												
	тц-тривальсть циклу оброблення, хв.;												
	і-кількість проходів;												
	m-кількість поверхонь, які потрібно шліфувати.												
		П _{зм.}	106,1	шт./зм.		Двері	02.00.00.	2	657	370	20	1,354	0,90
				Визначення норм часу, с									
		t _{н.ч.}	271,52	с.									
	Визначаємо сумарну витрату часу по кожній одноіменній операції на одному обладнанні на один виріб.												
	T _{сум.}	271,52	с.										
	Розраховуємо витрату часу на 1000 виробів												
		T ₁₀₀₀	75,42		верс. год.								

						8700			Таблиця 3.1	
	Назва і марка обладнання	Річна програма, тис. шт.	Витрати часу на 1000 виробів, верст-год, Т1000	Витрата часу на 1000 виробів з врахуванням технологічних витрат	Кількість верстатів на годину задану річну програму, Арічн.	Номінальний фонд часу, год	Ефективний фонд часу, год	Розрахункова кількість верстатів, шт.	Прийнята кількість верстатів, шт.	Відсоток завантаження верстатів, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ЦПА-40	8,7	128,25	134,66	1171,56	2000	1920	0,61	1	61,02
2	ЦДК-5	8,7	185,63	194,91	1695,73	2000	1920	0,88	1	88,32
3	CPF-220	8,7	146,03	153,33	1333,97	2000	1920	0,69	1	69,48
4	GR-400	8,7	81,79	85,88	747,17	2000	1920	0,39	1	38,92
5	ФСШ-1	8,7	141,26	148,32	1290,40	2000	1920	0,67	1	67,21
6	BGG-20	8,7	190,2	199,71	1737,48	2000	1920	0,90	1	90,49
7	СВА-2М	8,7	148,15	155,56	1353,33	2000	1920	0,70	1	70,49
8	BS-500	8,7	39,33	41,29	359,25	2000	1920	0,19	1	18,71
9	PBH-1	8,7	75,42	79,19	688,99	2000	1920	0,36	1	35,88
10	PK-300	8,7	37,19	39,05	339,69	2000	1920	0,18	1	17,69
11	OFWP	8,7	59,58	62,56	544,29	2000	1920	0,28	1	28,35
12	СГВП-1А	8,7	75,45	79,22	689,20	2000	1920	0,36	1	35,90
13	СВП-2	8,7	149,8	157,29	1368,42	2000	1920	0,71	1	71,27

Таблиця 2. Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми

	Обладнання	80,00%			100,00%			125,00%			150,00%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ЦПА-40	0,49	1	48,82	0,61	1	61,02	0,76	1	76,27	0,92	1	91,53
2	ЦДК-5	0,71	1	70,66	0,88	1	88,32	1,10	2	55,20	1,32	2	66,24
3	CPF-220	0,56	1	55,58	0,69	1	69,48	0,87	1	86,85	1,04	1	104,22
4	GR-400	0,31	1	31,13	0,39	1	38,92	0,49	1	48,64	0,58	1	58,37
5	ФСШ-1	0,54	1	53,77	0,67	1	67,21	0,84	1	84,01	1,01	1	100,81
6	BGG-20	0,72	1	72,39	0,90	1	90,49	1,13	2	56,56	1,36	2	67,87
7	СВА-2М	0,56	1	56,39	0,70	1	70,49	0,88	1	88,11	1,06	2	52,86
8	BS-500	0,15	1	14,97	0,19	1	18,71	0,23	1	23,39	0,28	1	28,07
9	РВН-1	0,29	1	28,71	0,36	1	35,88	0,45	1	44,86	0,54	1	53,83
10	РК-300	0,14	1	14,15	0,18	1	17,69	0,22	1	22,12	0,27	1	26,54
11	OFWP	0,23	1	22,68	0,28	1	28,35	0,35	1	35,44	0,43	1	42,52
12	СГВП-1А	0,29	1	28,72	0,36	1	35,90	0,45	1	44,87	0,54	1	53,84
13	СВП-2	0,57	1	57,02	0,71	1	71,27	0,89	1	89,09	1,07	2	53,45
		5,55	13	554,98	6,94	13	693,72	8,67	15	755,40	10,41	17	800,16
Завантаження, %				42,69			53,36			50,36			47,07

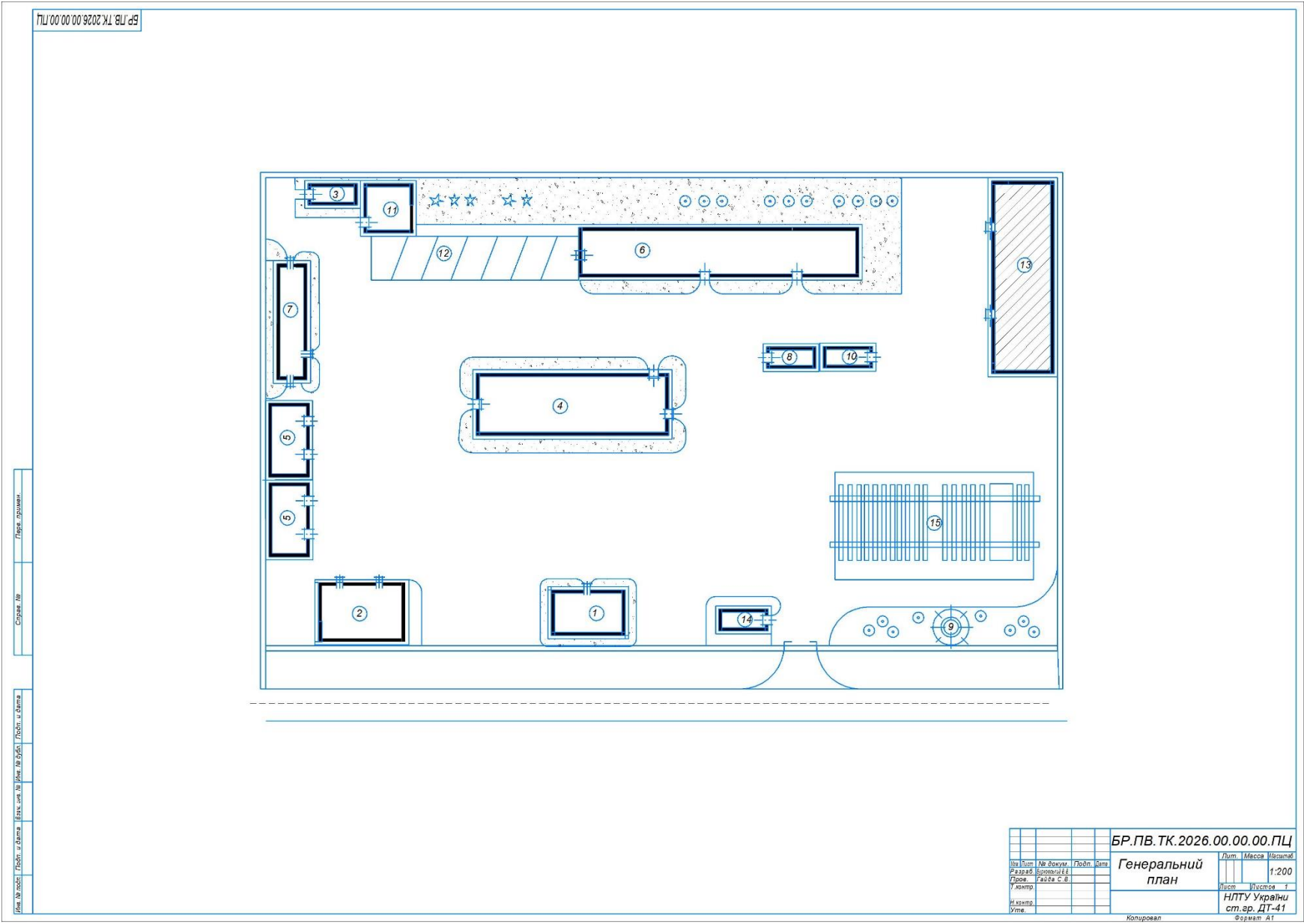
Відомість виробничого обладнання							
					Таблиця 6.1		
Назва обладнання	Марка	Кіль-кість	Потужність електродвигунів, кВт		Вага, тон		Примітка
			Оди-ниці	Разом	Одиниці	Разом	
1	2	3	4	5	6	7	8
Верстат для поперечного розкрою	ЦПА-40	1	6,25	6,25	1,56	1,56	
Верстат для повздовжн. розкрою	ЦДК-5	1	4,85	4,85	1,35	1,35	
Верстат чотирибічний	CPF-220	1	5,75	5,75	0,93	0,93	
Верстат торцювальний	GR-400	1	2,55	2,55	0,79	0,79	
Верстат фрезерний	ФСШ-1	1	2,95	2,95	0,65	0,65	
Вайма складальна	BGG-20	1	1,75	1,75	0,83	0,83	
Верстат свердлильний	СВА-2М	1	2,15	2,15	0,42	0,42	
Верстат шліфувальний	BS-500	1	6,55	6,55	1,35	1,35	
Верстат крайкошліфувальний	PBH-1	1	2,25	2,25	0,75	0,75	
Верстат універс. круглопилковий	PK-300	1	4,65	4,65	0,56	0,56	
Верстат крайколичкувальний	OFWP	1	2,28	2,28	0,48	0,48	
Верстат свердлильний багатошп.	СГВП-1А	1	3,55	3,55	0,75	0,75	
Верстат свердлильно-пазувальний	СВП-2	1	4,12	4,12	0,51	0,51	
		13	49,65	49,65	10,93	10,93	

Зведена відомість обладнання

№п/п	Назва обладнання, тип, марка	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Потужність електродв, кВт		Маса, т		Кількість
			довжина	ширина	висота	одиниці	всього	одиниць	всього	
1	Верстат для поперечного розкрою	ЦПА-40	4825	3950	1235	6,25	6,25	1,56	1,56	1
2	Верстат для повздовжн. розкрою	ЦДК-5	2300	1420	2200	4,85	4,85	1,35	1,35	1
3	Верстат чотирибічний	CPF-220	3245	2200	1777	5,75	5,75	0,93	0,93	1
4	Верстат торцювальний	GR-400	3050	1953	1356	2,55	2,55	0,79	0,79	1
5	Верстат фрезерний	ФСШ-1	2125	1305	1245	2,95	2,95	0,65	0,65	1
6	Вайма складальна	BGG-20	1652	1308	856	1,75	1,75	0,83	0,83	1
7	Верстат свердлильний	СВА-2М	1962	1712	1089	2,15	2,15	0,42	0,42	1
8	Верстат шліфувальний	BS-500	7563	5579	1556	6,55	6,55	1,35	1,35	1
9	Верстат крайкошліфувальний	PBH-1	4995	3996	1052	2,25	2,25	0,75	0,75	1
10	Верстат універс. круглопилковий	PK-300	2625	2009	1350	4,65	4,65	0,56	0,56	1
11	Верстат крайколичкувальний	OFWP	3225	2195	1268	2,28	2,28	0,48	0,48	1
12	Верстат свердлильний багатошп.	СГВП-1А	4363	3222	1115	3,55	3,55	0,75	0,75	1
13	Верстат свердлильно-пазувальний	СВП-2	2176	2106	0,985	4,12	4,12	0,51	0,51	1
						49,65	49,65	10,93	10,93	13

Таблиця 5.2. Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії															
Назва споживачів електроенергії по групах устаткування виробничих та допоміжних приміщень, тип, марка	Кількість устаткування, шт	Встановлена потужність, кВт		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи обладнання Тр, год	Річне споживання електроенергії W,кВтгод
		Одиниці	Всього	К _о	К _з			К _п	cos	tg	P,кВт	Q,кВАр	S,кВА		
Верстат для поперечного розкрою	ЦПА-40	6,25	6,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,7	1,020	3,99	4,07	5,70	61,0	243,3
Верстат для повздовжн. розкрою	ЦДК-5	4,85	4,85	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	3,09	4,13	5,16	88,3	273,3
Верстат чотирибінний	CPF-220	5,75	5,75	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,65	1,169	3,67	4,29	5,64	69,5	254,9
Верстат торцювальний	GR-400	2,55	2,55	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,63	2,17	2,71	38,9	63,3
Верстат фрезерний	ФСШ-1	2,95	2,95	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,55	1,518	1,88	2,86	3,42	67,2	126,5
Вайма складальна	BGG-20	1,75	1,75	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,12	1,49	1,86	90,5	101,0
Верстат свердлильний	СВА-2М	2,15	2,15	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,37	1,83	2,29	70,5	96,7
Верстат шліфувальний	BS-500	6,55	6,55	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	4,18	5,57	6,97	18,7	78,2
Верстат крайкошліфувальний	PBH-1	2,25	2,25	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,44	1,91	2,39	35,9	51,5
Верстат універс. круглопилковий	PK-300	4,65	4,65	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,97	3,96	4,94	17,7	52,5
Верстат крайколичкувальний	OFWP	2,28	2,28	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	1,45	1,94	2,42	28,3	41,2
Верстат свердлильний багатопл.	СТВП-1А	3,55	3,55	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,26	3,02	3,77	35,9	81,3
Верстат свердлильно-пазувальний	СВП-2	4,12	4,12	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	2,63	3,50	4,38	71,3	187,3
Пневмотранспортна	1	9,85	9,85	0,7	0,7	0,8	0,96	0,638	0,6	1,333	6,28	8,38	10,47	693,7	4359,7
Компресор	1	6,55	6,55	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,7	1,020	5,07	5,18	7,25	1200,0	6089,5
Вентилятор	1	6,75	6,75	0,7	0,85	0,8	0,96	0,775	0,8	0,750	5,23	3,92	6,54	55,0	287,6
		72,80	72,80						0,7	1,035	48,27	58,21			12387,9

Розрахунок річного споживання освітлювальної електроенергії									
Назва приміщень, об'єктів	Кількість світильників(шт) , або площа приміщення, (м.кв)	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Розрахункова активна (максимальна) потужність Р, кВт	Річна розрахункова кількість годин роботи освітлювального навантаження Тр, год	Річне споживання електроенергії на освітлення W, кВтгод
		одного світильника, або питома витрата електроенергії , Вт	Всього , кВт	Ко		Кп			
Цех	660	20	13,2	0,75	0,95	0,78947	10,421	310	3230,5
ВТК	64	20	1,28	0,75	0,95	0,78947	1,011	310	313,3
Побутові приміщення	68	15	1,02	0,75	0,95	0,78947	0,805	310	249,6
Складські приміщення	72	5	0,36	0,75	0,95	0,78947	0,284	310	88,1
Разом	864						12,521		3881,5
Аварійне освітлення (11,5 %)	11,5								446,4
Всього									4327,9



Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Справа. №	Перв. примен.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-----------	---------------

БР.ПВ.ТК.00.00.00.СК

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Бурковский В.В.			
Проект.	Гайда С.В.			
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.				

БР.ПВ.ТК.00.00.00.СК

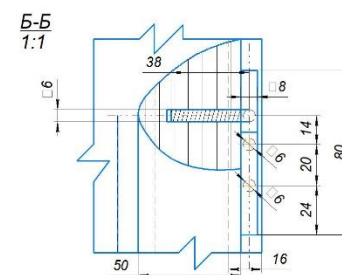
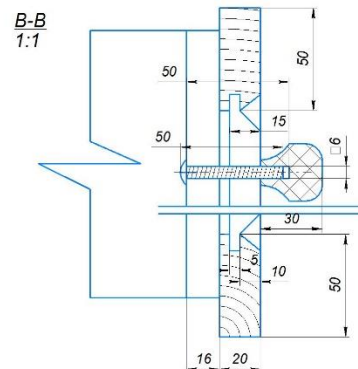
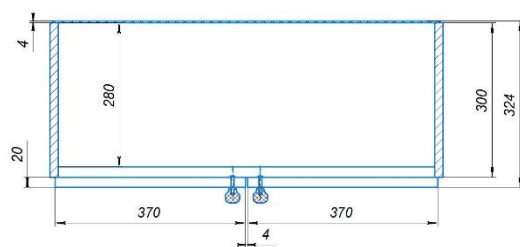
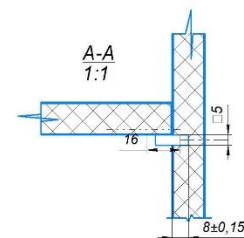
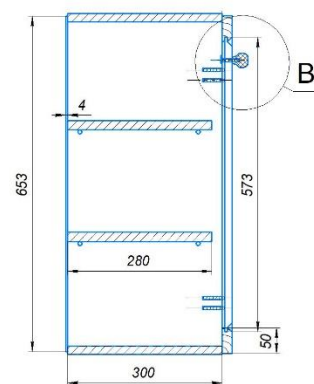
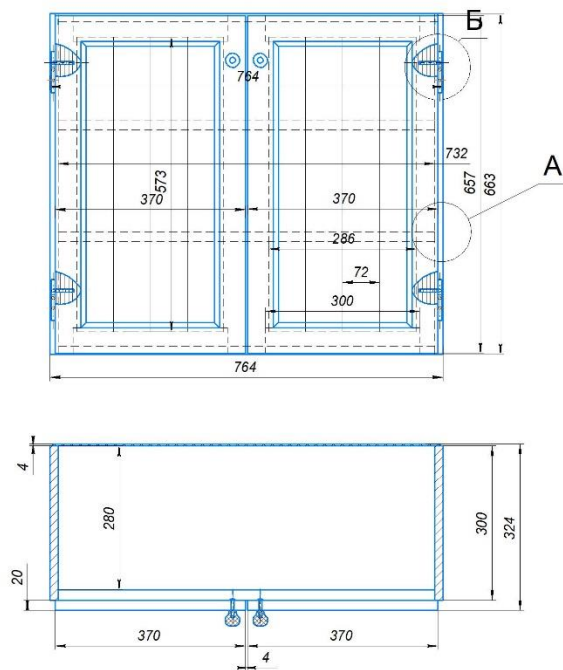
**Тумба кухонна
(верхня секція)**

**Габаритне
креслення**

Копіював

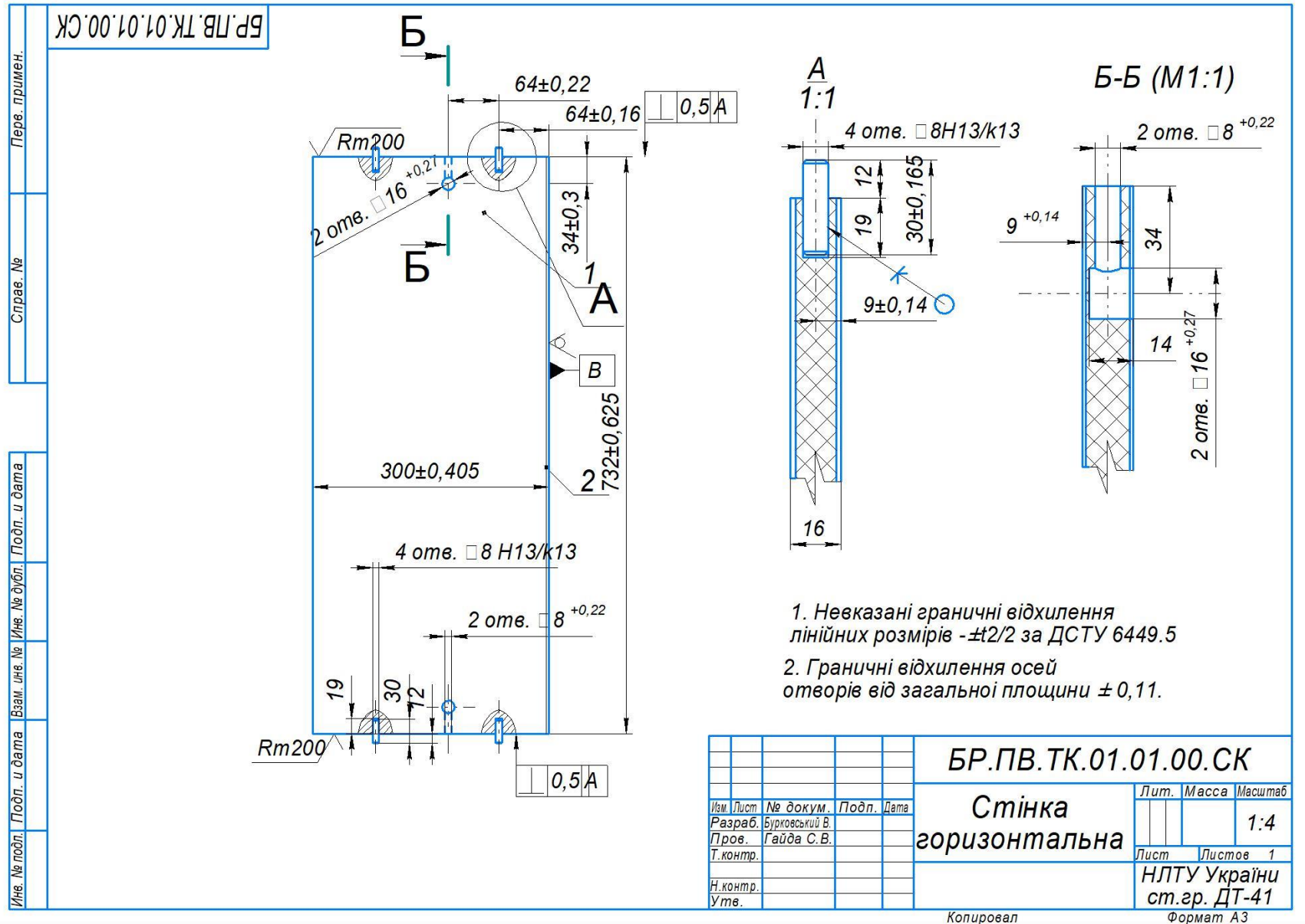
Лит.	Масса	Масштаб
		1:4
Лист	Листов	1
НЛТУ України ст. гр. ДТ-41		
Формат А3		

БР.ПВ.ТК.00.00.00.СК



БР.ПВ.ТК.00.00.00.СК					Лист		
Изм.	Изм.	№ доп.	Подп.	Чет.	Тумба кухонна (верхня секція)		
Разраб.	Григорий В.				Лист	Масса	1:4
Проект.	Гайда С.В.				Лист	Листов	1
Т.эксп.					НЛТУ України		
Т.эксп.					ст. гр. ДТ-41		
Утв.					Формат А1		

Копировал



БР.ПВ.ТК.2026.02.00.00.ПЦ

Перв. примен.

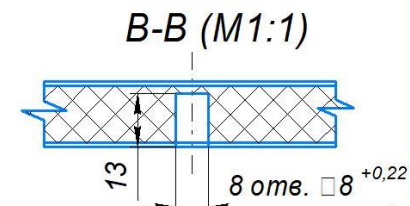
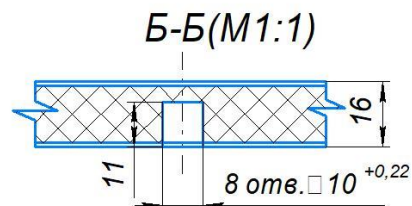
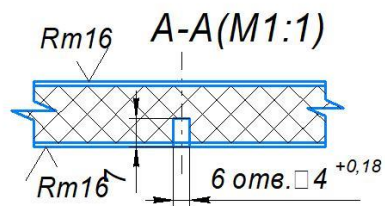
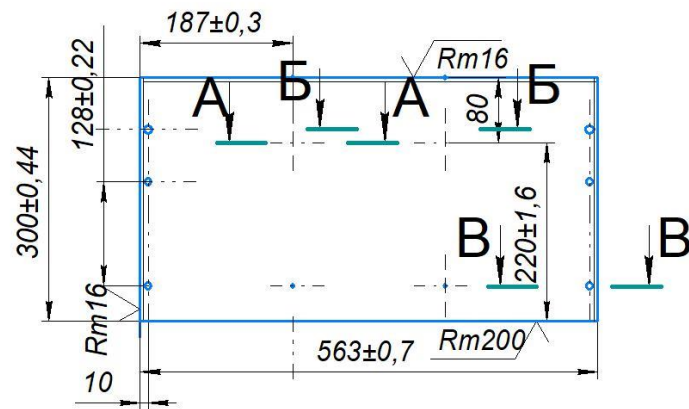
Справ. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Ине. № подл.



БР.ПВ.ТК.2026.02.00.00.ПЦ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Бурковский В.В.			
Пров.	Гайда С.В.			
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.				

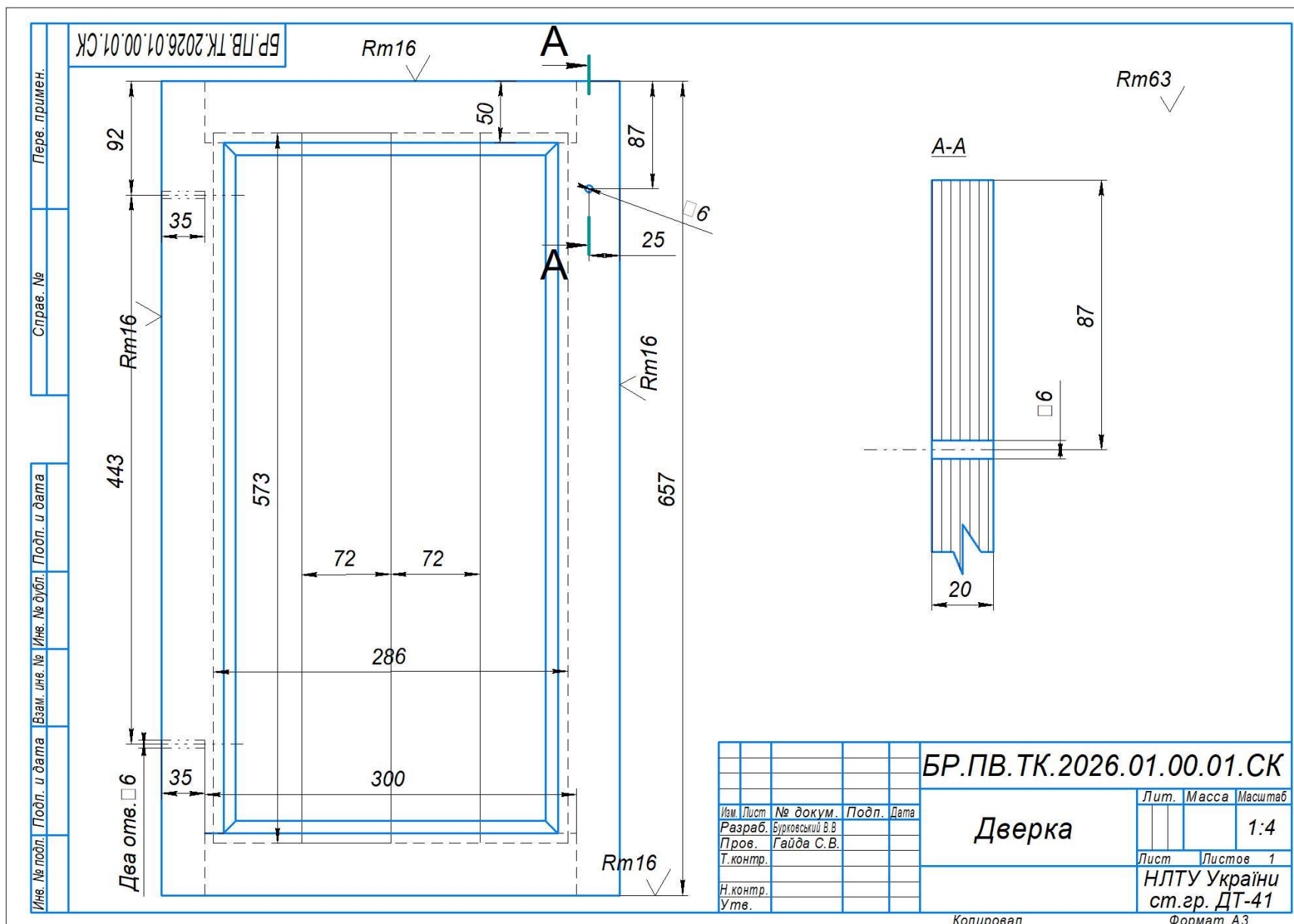
Стінка
бокова

Лит.	Масса	Масштаб
		1:4
Лист	Листов	1
НЛТУ України		
ст.гр. ДТ-41		

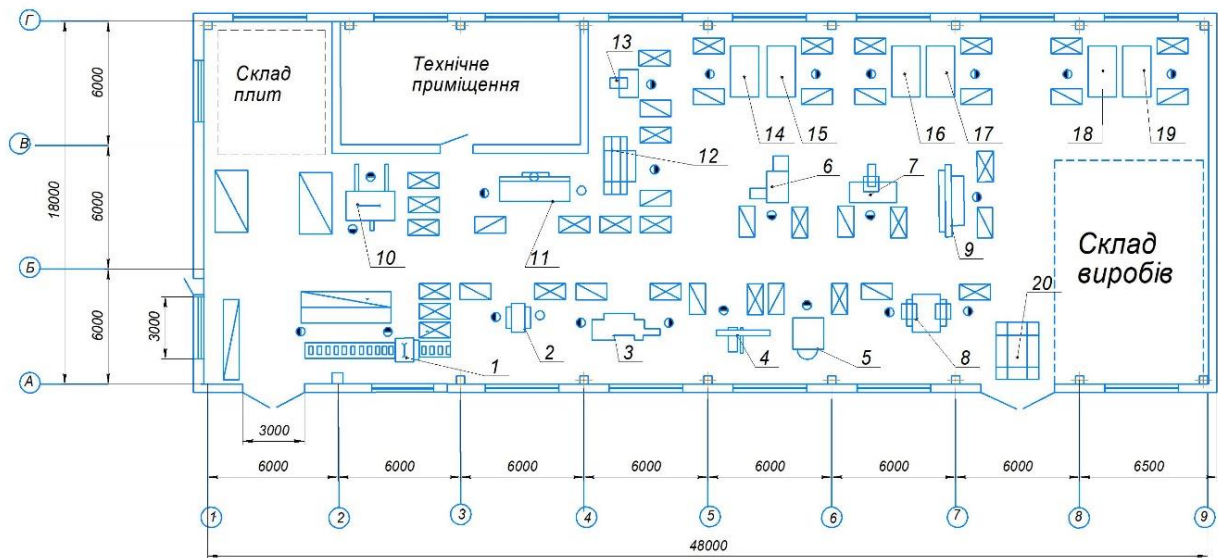
Копировал

Формат А3

Справ. №	Перв. примен.	БР.ПВ.ТК.2026.00.00.01.																														
1. Невказані граничні відхилення розмірів за ДСТУ 6449.5-82 2. Граничні відхилення осей отворів від загальної площини $\pm 0,11$																																
<table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Бурковский В.В.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td>Гайда С.В.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н. контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.	Бурковский В.В.				Пров.	Гайда С.В.				Т. контр.					Н. контр.					Утв.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																												
Разраб.	Бурковский В.В.																															
Пров.	Гайда С.В.																															
Т. контр.																																
Н. контр.																																
Утв.																																
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">БР.ПВ.ТК.2026.00.00.01.</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Стінка задня</td> </tr> <tr> <td>Лит.</td> <td>Масса</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1:4</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">НЛТУ України</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ст.гр. ДТ-41</td> </tr> </table>			БР.ПВ.ТК.2026.00.00.01.			Стінка задня			Лит.	Масса	Масштаб			1:4	Лист	Листов	1	НЛТУ України			ст.гр. ДТ-41											
БР.ПВ.ТК.2026.00.00.01.																																
Стінка задня																																
Лит.	Масса	Масштаб																														
		1:4																														
Лист	Листов	1																														
НЛТУ України																																
ст.гр. ДТ-41																																
Копировал Формат А3																																



БР.ПВ.ТК.00.00.00.ПЦ



БР.ПВ.ТК.00.00.00.ПЦ			
План			
проектного цеху			
Лист	Масштаб	1:100	
Лист	Всього	1	
НПТУ України			
ст.гр. ДТ-41			
Формат: А1			

Копіювати

Технологічний маршрут виготовлення верхньої тумби кухонної (фасад - масив рамково-тахлевий)

Назва складальної одиниці	Позначення за специфікацією	Кількість	Матеріал	Розміри			РМ	Р.М.	ЦПА-40	ЦДК-5	РК-300	СРР-220	GR-400	ФСПП-1	СВП-2	Вайма	BS-500	ФСПП-1	Вайма	ФСПП-1	СВА-2М	OFWR	СГВП-1А	BS-500	РВН-1	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.	Р.М.
				Д	Ш	Т	Вхідний контроль	Розмітка	Поперечний розкрій	Поздовжній розкрій	Розкрій плит	Фрезер. у розмір, профіль	Торцювання	Фрезерування, Формування шпів	Пазування	Склеювання тахлі	Шліфування пластей тахлі	Фрезерування за контуром	Складання дверки	Фрезерування за периметром	Свердління	Личкування крайок	Свердління	Шліфування пластей	Шліфування крайок	Складання корпусу	Складання виробу	Встановлення полиці	Кріплення дверей	Контроль якості	Пакування
							Вхідний контроль	Розмітка	Поперечний розкрій	Поздовжній розкрій	Розкрій плит	Фрезер. у розмір, профіль	Торцювання	Фрезерування, Формування шпів	Пазування	Склеювання тахлі	Шліфування пластей тахлі	Фрезерування за контуром	Складання дверки	Фрезерування за периметром	Свердління	Личкування крайок	Свердління	Шліфування пластей	Шліфування крайок	Складання корпусу	Складання виробу	Встановлення полиці	Кріплення дверей	Контроль якості	Пакування
							Вхідний контроль	Розмітка	Поперечний розкрій	Поздовжній розкрій	Розкрій плит	Фрезер. у розмір, профіль	Торцювання	Фрезерування, Формування шпів	Пазування	Склеювання тахлі	Шліфування пластей тахлі	Фрезерування за контуром	Складання дверки	Фрезерування за периметром	Свердління	Личкування крайок	Свердління	Шліфування пластей	Шліфування крайок	Складання корпусу	Складання виробу	Встановлення полиці	Кріплення дверей	Контроль якості	Пакування
Тумба верхня																															
Корпус	01.00.00	1																													
Ст. гор.	01.01.00.	2	ДСП	732	300	16	○	○			○											○	○								
Ст. верт.	01.02.00.	2	ДСП	563	300	16	○	○			○											○	○								
Ст. задня	01.00.01	1	ДВП	553	754	4	○	○														○	○								
Полиця	01.03.00.	2	ДСП	732	280	16	○	○			○											○	○								
Двері	02.00.00.	2	Дуб	657	370	20													○	○	○			○	○						
Брус двер.	02.00.01.	4	Дуб	657	50	20	○	○	○	○		○	○	○	○																
Брус двер.	02.00.02.	4	Дуб	300	50	20	○	○	○	○		○	○	○	○																
Тахля	02.01.00.	2	Дуб	573	286	15																									
Бр.Тахлі	02.01.01.	8	Дуб	573	72	15	○	○	○	○		○	○																		

**Відгук наукового керівника
на бакалаврську кваліфікаційну роботу
студента четвертого курсу, групи ДТ-41
Бурковського Вадима Віталійовича**

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

Представлена до захисту студентом **Бурковським Вадимом Віталійовичем** бакалаврська робота на тему **«Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»»**, 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 **Проєкту технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»**. Необхідно зазначити, що студентом у пояснювальній записці зроблено детальне обґрунтування потреби для підприємства нової технології, розроблено конструкцію меблевого виробу, підбрано сучасне високопродуктивне обладнання та побудовано планування цеху з логічним розташуванням прийнятого устаткування та робочих місць.

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

Враховуючи висловлене, вважаю, що бакалаврська робота **Бурковського Вадима Віталійовича «Проєкт технологічного процесу машинного цеху з виготовлення меблевих виробів на ТзОВ «МЕБЕЛЬ-СЕРВІС»»**, 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, **Бурковський Вадим Віталійович** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Бакалавр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Відмінно»

Керівник:

проф. Гайда С.В..