

Національний лісотехнічний університет України
Інститут деревообробних технологій і дизайну
Кафедра технологій меблів і виробів з деревини

Пояснювальна записка

до бакалаврської роботи на тему :

Проект технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТОВ

«ТОП ТОПС» на прикладі столу кухонного

Виконав: студент 4 курсу, групи ДТ-42
спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві
технології»

Сусь Андрій Володимирович

Керівник: доц. Кушпін А.С.

Рецензент:

доц. Ізобельовський І.

м. Львів – 2026

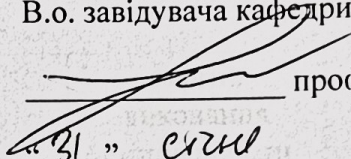
Національний лісотехнічний університет України
Інститут деревообробних технологій і дизайну
Кафедра технології меблів та виробів з деревини

Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр

Спеціальність: «Деревообробні та меблеві технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри ТМВД

 проф. Кійко О.А.

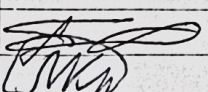
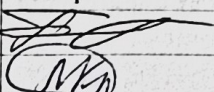
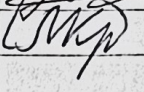
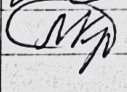
31 " счня 2026 року

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА \

Суся Андрія Володимировича

1. Тема роботи Проект технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на ТОВ «ТОП ТОПС» на прикладі столу кухонного, керівник роботи: канд. техн. наук, доц. Кушпін А.С. затверджена наказом по університету від 31.01.2026 № С-79
2. Термін подання студентом роботи: 15 червня 2026р.
3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:
Техніко-економічні показники роботи підприємства. Існуючий технологічний процес на підприємстві, характеристика обладнання. Креслення, специфікації та технічний опис виробу. Дані для проектування 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. Додатки.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): складальне креслення виробу, креслення складальних одиниць та деталей виробу, план розташування обладнання проектного технологічного процесу, технологічні карти виготовлення виробу, техніко-економічні показники.

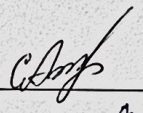
6. Консультанти розділів роботи:

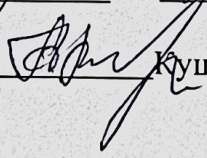
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	доц. Сомар Г.В.		
Економічний	доц. Луців Н.Г.		

7. Дата видачі завдання _____ 02 березня 2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування	15.04.26	
2.	Технологічна частина	15.05.26	
3.	Розділ з охорони праці	10.06.26	
4.	Розділ з економіки	10.06.26	
5.	Оформлення пояснювальної записки	15.06.26	
6.	Оформлення креслень	15.06.26	

Студент:  Сусь А.В.

Керівник роботи  Кушпіт А.С.

АНОТАЦІЯ

В бакалаврській роботі розроблено технологічний процес виготовлення корпусного меблевого виробу на прикладі столу кухонного.

Бакалаврська робота включає в себе наступні розділи:

- техніко-економічне обґрунтування;
- технологічний розділ;
- розділ з охорони праці;
- економічний розділ;
- висновки;
- додатки.

Об'єм пояснювальної записки становить 42 стор., в т.ч. рисунків ___ та таблиць. Об'єм графічної частини — 4 листів формату А1.

ЗМІСТ

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	7
1.1 Вихідні дані.	7
1.2. Коротка характеристика підприємства.....	7
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	15
2.1. Виробнича програма	15
2.2. Виріб	15
2.3 Сировина та матеріали	18
2.4. Технологічний процес	19
2.5. Розрахунок продуктивності технологічного обладнання. Аналіз завантаження обладнання.	21
2.6 Розрахунок виробничої площі цеху	22
2.7. Розрахунок споживання електроенергії на технологічні потреби	26
3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	29
4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	36
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	42
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43
ДОДАТКИ.....	44

ВСТУП

Деревообробна та меблева промисловість є важливою складовою виробничого комплексу України, оскільки забезпечує виготовлення широкого асортименту продукції з деревини, зокрема меблевих щитів, деталей меблів, готових меблевих виробів, а також супутньої продукції з відходів деревообробки. У сучасних умовах розвитку ринку особливого значення набуває впровадження ефективних технологічних процесів, раціональне використання сировини, підвищення якості готової продукції та автоматизація виробництва.

Актуальність теми дипломної роботи зумовлена необхідністю удосконалення технологічного процесу виготовлення меблевих виробів на деревообробних підприємствах. Виробництво меблів потребує послідовного виконання комплексу операцій: підготовки та оброблення деревини, сушіння, розкрою, стругання, торцювання, зрощування, склеювання щитів, шліфування, оздоблення та складання готових виробів. Від правильності організації цих етапів залежить якість продукції, продуктивність праці, економічність виробництва та конкурентоспроможність підприємства.

В бакалаврській роботі розроблено проєкт технологічного процесу виготовлення столу кухонного на базі ТОВ «ТОП ТОПС» з урахуванням особливостей виробництва, наявного обладнання, номенклатури продукції та вимог до якості готових виробів.

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

1.1 Вихідні дані.

Вихідними даними для проєктування є:

- креслення, специфікація та конструкція виробу;
- інформація про устаткування, що використовується на підприємстві;
- техніко-економічні показники діяльності підприємства.

1.2. Коротка характеристика підприємства.

ТОВ «ТОП ТОПС» — деревообробне підприємство з повним завершеним циклом виробництва, розташоване в екологічно чистому регіоні Західної України. Підприємство було засноване у 2016 році та за період своєї діяльності пройшло шлях від переважно ручної праці до автоматизованого виробництва. У процесі розвитку підприємство модернізувало виробничі потужності, перейшло від атмосферного сушіння деревини до сучасних технологій контролю процесу сушіння та значно розширило можливості оброблення деревної сировини.

Підприємство знаходиться у львівській області України. Таке розташування є сприятливим для деревообробного виробництва, оскільки підприємство розміщене в регіоні, де наявні природні ресурси, транспортна доступність та умови для організації виробничої діяльності.

Основним напрямом діяльності ТОВ «ТОП ТОПС» є перероблення деревини та виготовлення продукції з твердолистяних порід, зокрема бука, дуба та ясена. До основної номенклатури продукції підприємства належать меблеві щити, частково меблеві вироби, а також паливні брикети типу RUF, які виготовляються з відходів деревообробного виробництва. Такий підхід дає змогу раціонально використовувати деревну сировину, зменшувати кількість виробничих відходів і підвищувати економічну ефективність діяльності підприємства.

Виробнича структура підприємства складається з кількох цехів, кожен із яких виконує окремі етапи технологічного процесу. Заготівельний цех призначений для приймання, підготовки та розпилювання сировини, а також для виготовлення паливних брикетів. У цехах первинного та вторинного оброблення деревини виконуються операції торцювання, стругання, шліфування, сортування та підготовки заготовок до подальшої обробки. Окремі виробничі ділянки призначені для зрощування деревини, склеювання меблевих щитів, оздоблення деталей та ще є невеличка ділянка складання готових меблевих виробів.

Технологічний процес на підприємстві розпочинається із завезення деревної сировини на виробничий майданчик. Після цього сировина проходить первинне та вторинне розпилювання, під час якого деревина розкроюється на заготовки необхідних розмірів. Надалі заготовки піддаються механічному обробленню: струганню, торцюванню, сортуванню, шліфуванню та підготовці до склеювання. Для виготовлення меблевого щита заготовки зрощуються, склеюються та пресуються, що дозволяє отримати міцні, рівні та якісні деревинні плити для подальшого виробництва меблів.

Для виконання технологічних операцій підприємство використовує сучасне деревообробне обладнання, зокрема чотиристоронні стругальні верстати, торцювальні верстати, гідравлічні преси, зрощувальні станки, обладнання для шліфування, а також лінії для лакування, фарбування, вощення та нанесення олійного покриття. Значна частина процесів є автоматизованою, що сприяє підвищенню продуктивності праці, стабільності якості продукції та зменшенню трудомісткості окремих операцій.

Опорядження деревинного щита на підприємстві включає фарбування, лакування, вощення та нанесення олійних покриттів. Після механічної обробки деталі проходять. Завдяки використанню сучасних ліній опорядження матеріал під час обробки проходить також етап сушіння, що скорочує тривалість виробничого циклу та полегшує роботу працівників.

Філософія підприємства ґрунтується на поєднанні досвіду, професіоналізму, відповідальності, індивідуального підходу та натуральності продукції. Особлива увага приділяється контролю якості на кожному етапі виробництва, використанню натуральної деревини та екологічності готової продукції. Індивідуальний підхід до потреб споживачів дозволяє підприємству виготовляти продукцію, що відповідає сучасним вимогам ринку та очікуванням замовників.

Отже, ТОВ «ТОП ТОПС» є сучасним деревообробним підприємством із повним циклом виробництва, яке спеціалізується в основному на виготовленні меблевих щитів. Наявність виробничих цехів, сучасного обладнання, автоматизованих ліній оброблення та оздоблення деревини створює належні умови для розроблення ефективного технологічного процесу виготовлення продукції.

1.3. Обґрунтування проектування цеху

Для забезпечення сталого розвитку підприємства та нарощування обсягів виробництва доцільно розширити номенклатуру продукції. Дослідження регіонального ринку показує наявність стабільного попиту на корпусні меблі, проте нині можливості їх виготовлення обмежені через недостатню кількість спеціалізованого устаткування та виробничих приміщень.

Перспективним напрямом подальшої діяльності підприємства є відкриття окремого цеху з виробництва меблів та впровадження сучасного технологічного процесу. Крім того, раціональним рішенням є використання у меблевому виробництві основної продукції підприємства — меблевого щита.

З урахуванням профілю роботи підприємства та наявної виробничої бази доцільно налагодити виготовлення меблевих виробів із масивної деревини, а також із плитних матеріалів, зокрема ЛДСП і MDF. Підприємство вже має частину обладнання для виконання підготовчих операцій і механічної обробки сировини, однак для повного циклу виробництва сучасних корпусних меблів необхідно додатково оснастити виробництво спеціалізованим обладнанням.

Обґрунтування вибору технологічного обладнання

Для організації технологічного процесу виготовлення кухонного столу необхідно передбачити використання обладнання, яке забезпечує якісне виконання операцій з оброблення масивної деревини, меблевого щита та ламінованої стружкової плити. Оскільки виріб складається з деталей різного конструкційного призначення та виготовляється з різних матеріалів, добір обладнання повинен забезпечувати точність розкрою, якісну механічну обробку, підготовку деталей до складання, а також належну якість поверхонь готового виробу.

Кухонний стіл є меблевим виробом, який у процесі експлуатації зазнає постійних навантажень, тому особливу увагу необхідно приділити якості виготовлення стільниці, міцності ніжок, правильності з'єднання деталей підстільної рами та якості складання виробу. Стільниця з меблевого щита повинна мати рівну та гладку поверхню, стабільні геометричні розміри і якісно оброблені краї. Ніжки з масивної деревини мають забезпечувати стійкість конструкції, тому потребують точного торцювання, фрезерування та шліфування. Підстільна рама з ламінованої стружкової плити повинна мати личковані краї та підготовлені отвори для з'єднання з іншими елементами столу.

До складу основного технологічного обладнання для виготовлення кухонного столу доцільно включити:

- форматно-розкрійний верстат для розкрою меблевого щита та ламінованої стружкової плити;
- верстат для торцювання масивної деревини;
- фрезерний верстат для профільного оброблення деталей з масивної деревини та крайок стільниці;
- шліфувальний верстат для оброблення деталей з масивної деревини та меблевого щита;
- крайколичкувальний верстат для личкування деталі з ламінованої стружкової плити;

- свердлильно-присадний верстат для свердління отворів у плвастях та крайках щитових деталей;
- ручний електроінструмент і допоміжне оснащення для складання кухонного столу;
- транспортні візки або інші засоби внутрішньоцехового переміщення заготовок і готових деталей.

Форматно-розкрійний верстат необхідний для точного розкрою плитних матеріалів і меблевого щита відповідно до заданих розмірів деталей. На цьому обладнанні виконують розкрій стільниці з меблевого щита, а також деталей підстільної рами з ламінованої стружкової плити. Використання форматно-розкрійного верстата дозволяє забезпечити прямолінійність різу, точність розмірів і зменшити кількість відходів матеріалу.

Верстат круглопилковий універсальний застосовується для підготовки заготовок масивної деревини. За його допомогою виконують поздовжнє та поперечне розпилювання та вирівнювання торців деталей. Точне торцювання з використанням коретки є важливим етапом, оскільки від правильності геометрії ніжок залежить стійкість столу, щільність прилягання деталей та якість подальшого складання виробу.

Фрезерний верстат доцільно використовувати для оброблення деталей з масивної деревини, зокрема ніжок столу, а також для формування декоративних або конструктивних профілів. На фрезерному верстаті можуть виконуватися фаски, заокруглення крайок, пази, вибірки та інші елементи, необхідні для покращення зовнішнього вигляду виробу і забезпечення зручності експлуатації. Фрезерування також може застосовуватися для оброблення крайок стільниці з меблевого щита.

Шліфувальний верстат для масивної деревини необхідний для остаточного вирівнювання та підготовки поверхонь ніжок і деталей зі щита до подальшого оздоблення. Шліфування дозволяє усунути нерівності після механічної обробки, покращити якість поверхні, підготувати деревину до нанесення захисно-

декоративного покриття та забезпечити приємний зовнішній вигляд готового виробу.

Крайколичкувальний верстат застосовується для личкування крайок деталей з ламінованої стружкової плити, з яких виготовляється підстільна рама. Оброблення крайок підвищує естетичність виробу, захищає плитний матеріал від пошкоджень і проникнення вологи, а також покращує довговічність деталей у процесі експлуатації.

Свердлильно-присадний верстат необхідний для виконання точних отворів під кріпильні елементи, меблеву фурнітуру та з'єднання між деталями столу. Його використання забезпечує точність розміщення отворів, взаємозамінність деталей і надійність складання конструкції. Особливо важливим є правильне виконання отворів у деталях підстільної рами та місцях кріплення ніжок до конструкції столу.

Ручний електроінструмент і допоміжне оснащення використовуються під час складання виробу, виконання додаткових підгінних операцій, контролю якості та монтажу фурнітури. До такого оснащення можуть належати шуруповерти, струбцини, шаблони, пристрої для фіксації деталей та інші допоміжні засоби.

Транспортні візки та засоби внутрішньоцехового переміщення необхідні для транспортування заготовок, деталей і готових складальних одиниць між робочими місцями. Їх використання дає змогу зменшити фізичне навантаження на працівників, скоротити час переміщення деталей і забезпечити раціональну організацію виробничого процесу.

Вибір зазначеного обладнання обґрунтовується конструкцією кухонного столу, властивостями використаних матеріалів і послідовністю технологічного процесу. Поєднання верстатів для оброблення масивної деревини, меблевого щита та ламінованої стружкової плити дозволяє забезпечити точність виготовлення деталей, високу якість поверхонь, надійність з'єднань і належний зовнішній вигляд готового виробу.

Отже, застосування запропонованого технологічного обладнання є

доцільним для виготовлення кухонного столу, оскільки воно забезпечує виконання всіх основних операцій: розкрій матеріалів, торцювання, фрезерування, шліфування, крайколичкування, свердління, присадку та складання. Це сприяє підвищенню продуктивності праці, зменшенню втрат матеріалів, покращенню якості готової продукції та забезпеченню стабільності технологічного процесу.

Обґрунтування розробки виробу – кухонний стіл

Виріб - кухонний стіл побутового призначення прямокутної форми, виконаний у лінійці довжин 1100–1800 мм, шириною 750 мм і висотою 770 мм. За конструктивною схемою це стіл із стільницею з меблевого щита, чотири ніжки з масивної деревини та підстільною рамою з ламінованої стружкової плити. Чинною нормативною базою для проєктування є ДСТУ EN 12521:2018 щодо вимог міцності, довговічності та безпеки і ДСТУ EN 1730:2022 щодо методів випробувань.

Найраціональнішою є така базова конфігурація: стільниця 20-28 мм із меблевого щита класу А/В або А/А для видимої поверхні; ніжки 60 × 60 мм твердолистяних; підстільна рама товщиною 18 мм з ЛДСП.

Поєднання масивної стільниці з підстільною рамою з ЛДСП з використанням металевих кутників.

За опорядження для цього виробу є рекомендовано оптимально застосувати олію-віск для стільниці й дерев'яних ніжок.

Конструкція та ескіз виробу

Стіл кухонний має просту прямокутну архітектуру без складних декоративних елементів: пласка стільниця, чотири кутові ніжки, підстільна рама по периметру. Він добре поєднує серійність, дільничну технологічність і можливість випуску кількох типорозмірів на одній базі. Для кухні доцільно приймати нерозсувне виконання

Узагальнена специфікація^

Вузол або деталь	Матеріал	Рекомендоване проєктне рішення
Стільниця	Меблевий щит	Цільноламельний або зрощений щит 28 мм; для преміум-версії 40 мм
Ніжки	Масивна деревина	4 шт., переріз 60 × 60 мм; для довжини 1800 мм допустимо 70 × 70 мм
Підстільна рама	Ламінована стружкова плита	4 царги висотою 100 мм, товщина 18 мм
Кріплення стільниці до рами		Шурупи/болти через кутові кріплення
Кріплення рами до ніжок		Розбірне болтове з'єднання М8 з різьбовими вставками у ніжках
Личкування підстільної рами		ABS 1,0 мм
Опори на підлогу		Повстяні або полімерні підп'ятники

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Виробнича програма

Річна програма випуску згідно завдання – 5000 шт.

2.2. Виріб

Характеристика конструкції виробу

Кухонний стіл розбірної конструкції призначений для використання в житлових приміщеннях, зокрема на кухнях та в обідніх зонах. Виріб призначений для приймання їжі, виконання побутових робіт, розміщення посуду та інших предметів щоденного користування.

Стіл виконаний у сучасному простому стилі та має прямокутну форму. Конструкція виробу складається зі стільниці, чотирьох опорних ніжок та підстільної рами, яка забезпечує жорсткість і стійкість виробу під час експлуатації.

Стільниця виготовляється з меблевого щита товщиною 22 мм. Такий матеріал має достатню міцність, привабливий зовнішній вигляд і може використовуватися для виготовлення деталей, що зазнають постійного навантаження. Поверхня стільниці повинна бути рівною, гладкою, без гострих кромek і дефектів, які можуть впливати на зовнішній вигляд та безпечність користування виробом.

Опорна частина столу складається з чотирьох ніжок, виготовлених з масивної деревини. Ніжки встановлюються по кутах виробу та забезпечують його стійкість. Деталі з масивної деревини після механічної обробки повинні бути відшліфовані, мати правильну геометричну форму та якісно оброблену поверхню.

Підстільна рама виготовляється з ламінованої стружкової плити. Вона розміщується під стільницею по периметру виробу та з'єднує ніжки між собою. Підстільна рама підвищує жорсткість конструкції, запобігає розхитуванню столу та забезпечує надійне кріплення основних елементів виробу.

Деталі столу з'єднуються між собою за допомогою меблевої фурнітури, шурупів та кутників. Таке з'єднання забезпечує достатню міцність, надійність

та можливість складання виробу. Конструкція столу є зручною у виготовленні, транспортуванні та монтажі.

Кухонний стіл має просту прямокутну форму та зручні габаритні розміри, що дозволяє використовувати його в приміщеннях різної площі. Висота столу відповідає ергономічним вимогам для обідніх меблів і забезпечує комфортне користування виробом.

Характеристика використовуваних матеріалів

Стільниця кухонного столу виготовляється з меблевого щита, товщиною 22 мм.

Ніжки столу виготовляються з масивної деревини.

Підстільна рама виготовляється з ламінованої стружкової плити.

Кріпильні елементи — меблеві шурупи, кутники або інша фурнітура згідно з конструкторською документацією.

Усі матеріали, які використовуються для виготовлення кухонного столу, повинні відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації, санітарно-гігієнічним вимогам та конструкторській документації на виріб.

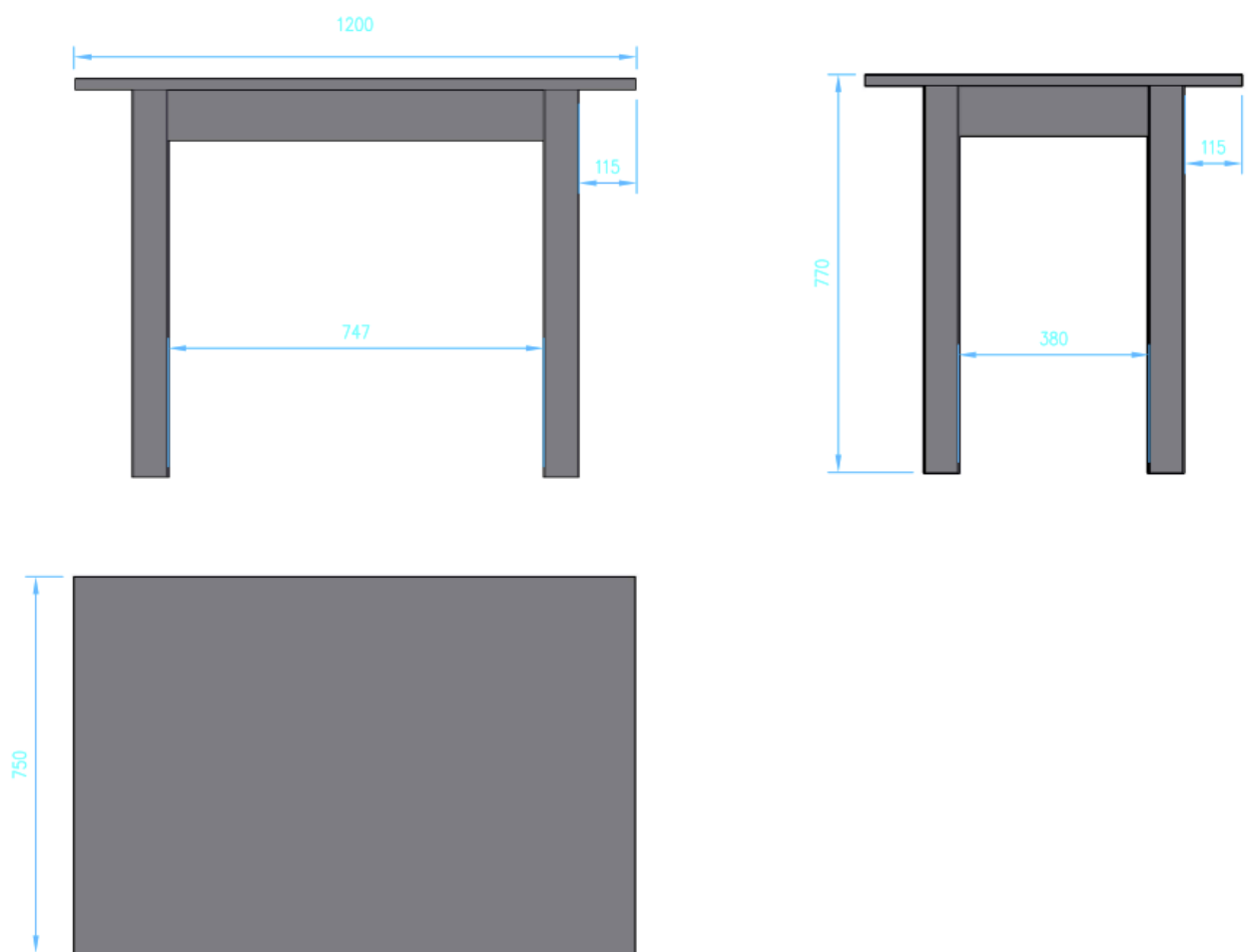
Кухонний стіл повинен відповідати вимогам ДСТУ 4414:2005 «Меблі за індивідуальним замовленням» та стандартам, що встановлюють функціональні розміри меблів, а також затвердженому зразку виробу.

Габаритні розміри виробу:

Висота — 770 мм;

Ширина — 1200 мм;

Глибина — 750 мм.



					БР.2026.00.00.00.ГК			
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	Стіл кухонний. Габаритне креслення	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив	Сусь							
Перевірів	Кушпін							
						НЛТУ України ДТ-42		
Н.контр.								
Затв.								

2.3 Сировина та матеріали

Розрахунок витрат сировини, матеріалів та комплектуючих на виріб та програму виконаний за методикою [4]. Таблиці розрахунку подані у додатку до бакалаврської роботи

Зведена відомість матеріалів задіяних у технологічному процесі наведена в таблиці 1

Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб

Програма виробництва

5000

шт.

N п/п	Назва сировини, матеріалу і їх характеристика	Одиниці виміру	ГОСТ, ТУ або марка матеріалу	Витрати на 1 виріб	На програму
1	Стружкова плита ламінована, 18мм	м ²	ДСТУ EN 312:2018	0,134	671
2	Крайка PVC 1мм	пог. м		9,246	46232
3	Клей розплав	кг	ДСТУ ISO 10363:2018	0,037	186
4	Кутова стяжка для столів, компл	шт.	код 70650	4	20000
5	Заготовки клеєні з т.л.порід	м ³	ДСТУ EN 13353:2018, ДСТУ ГОСТ 19414-90	0,035	176
6	Шуруп 3,5 x 16	шт.	DIN 7997	16	80000
7	Шуруп 3,5 x 20	шт.	DIN 7997	24	120000
8	Шкант 8 x 30	шт.	ОН 08.103-65	16	80000
9	Кутик металевий 30x30	шт.	ДСТУ ГОСТ 16371:2016	8	186
11	Пакувальні матеріали (гофрокартон)	м ²		3	15000
12	Пакувальна стрічка	п.пог		10	50000

2.4. Технологічний процес

Доставка сировини, плитних матеріалів і комплектуючих до цеху з виробництва корпусних меблів здійснюється електрокаром. Після надходження в цех матеріали розвантажують та розміщують на складі сировини. Усі комплектуючі, плитні матеріали та меблева фурнітура проходять процедуру вхідного контролю, під час якої перевіряється їх якість, відповідність встановленим розмірам і технічним характеристикам.

Виготовлення деталей з стружкової плити.

Після контролю якості стружкові плити надходять на форматно-розкрійний верстат K 500 S, де здійснюється їх розпилювання на заготовки потрібних розмірів відповідно до специфікації виробу..

Після розкроювання деталі за допомогою ручних візків переміщують до місць тимчасового складування біля крайколичкувального верстата Felder G 500. На цьому обладнанні здійснюють облицювання прямих і (за потреби) криволінійних крайок PVC матеріалом.

Деталі, які не потребують подальшої присадки чи свердління, після операції крайколичкування направляють безпосередньо на ділянку складання. Виконання окремих отворів, зокрема для встановлення меблевих ручок або елементів кріплення, виконують на робочих місцях ручним інструментом

Деталі, у яких необхідно виконати ряди монтажних отворів, направляють на багатошпиндельний свердлильно-присадний верстат FELDER FD 29. Свердління площин і крайок деталей здійснюється згідно з вимогами технологічних карт.

Виготовлення деталей з масивної деревини

Кришка столу на ніжки подаються з суміжних цехів за заданими розмірами та кількостями.

За необхідності щитові деталі (кришка столу) обрізаються в розмір на форматно-розкрійному верстаті. Крайки кришки столу обробляються на фрезерному верстаті для створення заданого профілю. Далі кришка столу подається до сверлильно-присаджувального верстату, на якому висвердлюють отвори згідно креслення . Після операції свердління кришка столу передається на

дільницю шліфування для шліфування крайок на верстаті «Felder FS 700 K» та пластей на верстаті «Felder FW 950 classic».

Ніжки столу поступають як заготовки з сусіднього цеху заданих розмірів згідно специфікацій. При потребі ніжки торцюють в розмір на форматно - розкрійному верстат. На фрезерному верстаті проводять фрезерування профілю ніжок. Свердління в ніжках для кріплення до підстільної рами проводять на робочих місцях з використанням ручного інструменту та кондукторів. Далі на крайкошліфувальному верстаті верстаті проводять остаточне шліфування ніжок.

Готові деталі передають на робочі місця складання. Деталі з масиву перед складанням проходять опорядження в опоряджувальному цеху підприємства.

Складання виробу.

Після виконання всіх операцій механічної обробки деталі передаються на робочі місця складання. На цьому етапі здійснюється монтаж підстільної рами, її кріплення до кришки столу, встановлення ніжок, з'єднання окремих вузлів та остаточне складання виробу.

Готові меблеві вироби проходять контроль якості, комплектуються, упаковуються та передаються на склад готової продукції або безпосередньо замовнику..

2.5. Розрахунок продуктивності технологічного обладнання. Аналіз завантаження обладнання.

Розрахунок норм часу і кількості обладнання проводимо за методикою [3].

Зведені дані розрахунку показано в таблицях 2 та 3. Розрахунки норм часу на виконання операцій наведені в додатку.

Таблиця 2 Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму								5	тис. шт		
Назва устаткування	Марка	Норма часу на 1000виробів Т1000	Технологічні втрати П, %	Норма часу на 1000 виробів з врахув. технологічних втрат Т'1000	Потрібна кількість верстатогод на річну програму, Т пр	Річний номінальний час роботи обладнання Т ном	Втрати робочого часу на обслуговування П в, %	Річний ефективний фонд часу Теф	п роз	п пр	коефіцієнт завантаження Рз, %
Форматно - розкрійний верстат	FR45ZS	24,87	5	26,11	130,6	2008	4	1928	0,068	1,0	6,8
Верстат для личкування крайок	Felder G 500	13,82	3	14,23	71,2	2008	4	1928	0,037	1,0	3,7
Свердлильно-присаджувальний верстат	FELDER FD 29	6,38	3	6,57	32,9	2008	4	1928	0,017	1,0	1,7
Фрезерний верстат	Felder	30,90	3	31,83	159,1	2008	4	1928	0,083	1,0	8,3
Шліфувальний верстат	Felder FW 950 classic	34,20	3	35,23	176,1	2008	4	1928	0,091	1,0	9,1
Шліфувальний верстат (крайки)	Felder FS 700 K	85,60	3	88,17	440,8	2008	4	1928	0,229	1,0	22,9
Робочі місця складання виробів	P.M.	411	1	415,11	2075,6	2008	4	1928	1,077	2,0	53,8
Робоче місця пакування виробів	P.M.	83,3	2	84,97	424,8	2008	4	1928	0,220	1,0	22,0

Таблиця 3. Зведена відомість виробничого обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Марка, модель	Встановлена кількість, шт	Габаритні розміри, мм		Маса, кг
				Довжина	Ширина	
1	2	3	4	5	6	7
1	Форматно - розкрійний верстат	Felder K 500 S	1	3440	3630	1100
2	Фрезерний верстат	Felder FW 950 classic	1	1350	1400	820
3	Шліфувальний верстат (крайки)	Felder FS 700 K	1	1875	776	295
4	Верстат для личкування крайок	Felder G 500	1	3200,0	1100,0	600,0

5	Свердлильно-присаджувальний верстат	FELDER	1	1230	960	260
6	Робочі місця складання виробів	P.M.	2	1500	900	
7	Робоче місце пакування виробів	P.M.	1	1500	900	

Організація системи внутрішньовиробничої логістики

У деревообробній промисловості логістичні та вантажно-розвантажувальні процеси забирають близько 20% робочого часу порівняно із безпосереднім технологічним обробленням матеріалів. Саме тому автоматизація, механізація та раціональне планування логістичних потоків є ключовим інструментом для зменшення фінансових витрат на виробництво та зниження кінцевої ціни готових меблів.

Враховуючи особливості технологічного процесу та габарити виробів, для забезпечення внутрішньої логістики цеху передбачено використання 4 вантажних візків.

2.6 Розрахунок виробничої площі цеху

Площа цеху відповідно до функціонального призначення поділяється на виробничу, допоміжну та службово-побутову. Виробнича площа — це частина приміщення, необхідна для організації та здійснення виробничого процесу. Вона використовується для розміщення обладнання, робочих місць із зонами їх обслуговування, внутрішньоцехових складів, ділянок технологічної витримки, а також проходів і проїздів.

Площа, яку займають верстати та робочі місця разом із зонами обслуговування, становить 60% від загальної виробничої площі. Інша частина площі відводиться під проходи та проїзди.

$$F_{\text{вир}} = (F_{\text{обл}} / 0,6) + F_{\text{с}}, \text{ м}^2 \quad (2.1)$$

де $F_{\text{обл}}$ — площа, зайнята обладнанням і робочими місцями згідно з відомістю виробничого обладнання;

0,6 — коефіцієнт використання площі, що враховує наявність проходів і проїздів;

F_c — площа цехових складів.

Розрахунок площі, необхідної для технологічної витримки, зберігання міжопераційних запасів і розміщення цехових проміжних складів, виконується для всього технологічного процесу з урахуванням прийнятих технологічних режимів.

Площа складських приміщень визначається за формулою:

$$F_c = F_1 + F_2 + \dots + F_n \quad (2.2)$$

де F_1 , F_2 , F_n — сумарна площа міжопераційних запасів і технологічної витримки

Для предметів, які зберігаються в штабелі:

$$F_c = \frac{E}{H_{шт} \cdot \beta_{шт} \cdot \beta_{ск}} = \frac{P_{год} T_{зб}}{H_{шт} \cdot \beta_{шт} \cdot \beta_{ск}}, m^2 \quad (2.23)$$

де E - обсяг матеріалу, який потрібно зберігати. m^3 :

$P_{год}$ — годинна продуктивність устаткування, після якого необхідна технологічна витримка, між операційний запас або проміжний клад, m^3 :

$T_{зб}$ - термін зберігання згідно з нормативами, год;

$H_{шт}$ - висота штабеля, м (0,7-1.5);

$\beta_{шт}$ - коефіцієнт заповнення штабеля (0.35-0.9);

$\beta_{ск}$ - коефіцієнт заповнення складу (0.4-0.8):

в проекті розраховуємо площу вхідного складу п/м, та площу між операційних запасів.

Розрахунок виробничої площі подано в табл.4.

Таблиця 4. Зведена відомість виробничої площі цеху

№ п/п	Найменування обладнання	Марка, модель	Встановлена кількість, шт	Габаритні розміри роб.зони,м	Потрібна площа, м ²	Примітка, роб
1	2	3	4	5	6	7
1	Форматно - розкрійний верстат	«K 500 S»	1	7200 x 5550	39,9	3
2	Фрезерний верстат	«Felder profil 45 Z «	1	3000 x 4000	12,0	1
3	Шліфувальний верстат	«Felder FW 950 classic»	1	1400 x 1900	10,0	2
4	Шліфувальний верстат (крайки)	«Felder FS 700 K»	1	1875 x 776	5,2	1
6	Верстат для личкування крайок	«Felder G 500»	1	3500 x 1400	8,0	2
7	Свердлильно-присаджувальний верстат	«FELDER FD 29»	1	2000 x 1600	3,0	1,0
8	Робочі місця складання виробів	Р.М.	1	3000 x 2000	6	2
9	Робоче місця пакування виробів	Р.М.	1	3000 x 2000	6	2
				Разом:	92	

Таблиця 5. Зведена відомість розрахунку площі складів та місць витримки

№ п/п	Назва складів та місць витримки	Об'єм матеріалу, площа виробу, м ³ , м ²	Термін зберігання, років	Висота штабеля, м	Коефіцієнт заповнення штабеля	Коефіцієнт заповнення складу	Площа складів, м ²
1	Вхідний склад СП 18	0,335	8	1	0,85	0,5	4,25
2	Вхідний склад деталей з масиву кришка	0,0198	8	1	0,8	0,5	0,93
4	Вхідний склад деталей з масиву ніжки	0,037	8	1	0,75	0,5	0,69
5	Склад комплектуючих	2	8	1	0,80	0,5	5,0
6	Склад готової продукції	12,8	8	1	0,80	0,4	34,8
Разом:							45,67

Розрахункова площа цеху становить:

$$F_{\text{вир}} = 88/0,6 + 45,67 = 98,4 \text{ м}^2$$

2.7. Розрахунок споживання електроенергії на технологічні потреби

Розрахунок споживання електроенергії на технологічні потреби ведено в таблиці 6.

Таблиця 6. Розрахунок споживаної силової електроенергії

Найменування споживачів	Тип, марка	Кількість однотипного устаткування	Встановлена потужність Рвст, кВт/год		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час рооботи обладнання, Тр, год.	Річна потреба в електроенегрії, W, Квт/год
			Оди-ниці	Всього												
			К _о	К _з	η _д	η _м	К _п	cosφ	tgφ	P, кВт	Q, кВАР	S, кВА	Тр, год	W, кВт/год		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17
Технологічне обладнання:																
Форматно -розкрійний верстат	«FR45ZS»	1	6,65	6,65	0,7	0,7	0,85	0,95	0,55	0,55	1,51848	3,6	5,53	6,62	2005	7 302
Верстат для личкування крайок	«Felder G 500»	1	5,55	5,55	0,7	0,8	0,85	0,95	0,63	0,50	1,73205	3,5	6,02	6,95	2005	6 965
Фрезерний верстат	«Felder profil 45 Z»	1	5,5	5,5	0,75	0,75	0,86	0,96	0,55	0,5	1,51848	3,0	4,57	5,48	2005	6 042
Шліфувальний верстат	«Felder FW 950 classic»	1	7,5	7,5	0,7	0,7	0,85	0,95	0,55	0,55	1,51848	4,1	6,24	7,47	2005	8 243

Шліфувальний верстат (крайки)	«Felder FS 700 K»	1	2,5	2,5	0,7	0,7	0,85	0,95	0,55	0,55	1,51848	1,4	2,08	2,49	2005	2 749
Свердлильно- присаджувальний верстат	«FELDER FD 29»	1	1,56	1,56	0,7	0,8	0,85	0,95	0,63	0,50	1,73205	1,0	1,69	1,95	2005	1 958
Силові установки:																
Компресор		1	31	31	0,7	0,35	0,85	0,95	0,30	0,55	1,51848	9,3	14,12	16,91	2005	18 647
Вентилятор витяжний		1	5,6	5,6	0,5	0,977	0,50	0,95	0,93	0,50	1,51848	5,20	7,91	9,47	2005	10 442
Загальна потреба:																62 348

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація безпечних умов праці у цеху з виробництва меблів є однією з основних вимог ефективного функціонування підприємства. Система охорони праці повинна враховувати особливості технологічного процесу, види сировини та матеріалів, характер роботи обладнання, способи переміщення заготовок, а також можливий вплив шкідливих і небезпечних виробничих чинників.

До основних факторів ризику у меблевому виробництві належать: деревний і плитний пил, підвищений рівень шуму, рухомі та обертові частини верстатів, електрообладнання, ручне переміщення вантажів, а також пожежонебезпечність деревини, плитних матеріалів і пилу. Тому під час проєктування та експлуатації цеху необхідно дотримуватися вимог законодавства України у сфері охорони праці, санітарно-гігієнічних норм, правил безпечної експлуатації обладнання та норм пожежної безпеки.

3.1. Оцінка виробничого процесу з погляду безпеки праці

Підприємство спеціалізується на деревообробці та планує розвивати виробництво корпусних меблів із плитних матеріалів, зокрема ЛДСП, а також із використанням меблевого щита. Технологічний процес передбачає послідовне виконання таких операцій: розкрій плитних матеріалів, личкування крайок, свердління та присадка деталей, складання виробів, пакування готової продукції й транспортування деталей між робочими місцями.

Кожна з цих операцій має певні виробничі ризики. Під час розкрою можливе травмування ріжучим інструментом, утворення значної кількості пилу та шуму. На операціях свердління і присадки небезпеку становлять обертові інструменти, виліт незакріплених деталей і локальне запилення. Під час крайкування додатково виникає вплив нагрітих елементів, клейових матеріалів і рухомих вузлів верстата. На етапах складання та пакування основними ризиками є фізичне навантаження, порізи, удари, незручні робочі пози та травмування під час переміщення деталей.

Проектна площа цеху становить 200 м². Розміщення обладнання повинно забезпечувати зручне й безпечне виконання всіх технологічних операцій.

Відстані між верстатами, робочими місцями та проходами необхідно приймати з урахуванням габаритів обладнання, розмірів заготовок, напрямку руху матеріалів і вимог безпечного обслуговування. Проходи, проїзди, евакуаційні виходи, доступ до електрощитів, засобів пожежогасіння та кнопок аварійної зупинки мають бути постійно вільними.

3.1.1. Організація робочих місць і переміщення матеріалів

Робочі місця у цеху повинні бути організовані так, щоб працівник мав достатньо простору для виконання операцій, безпечного подавання та приймання заготовок, а також для обслуговування обладнання. Інструменти, пристрої та допоміжні матеріали слід розміщувати у визначених місцях, що зменшує втрати часу та ризик травмування.

Для переміщення плит, заготовок і готових деталей у межах цеху передбачено використання ручних гідравлічних візків. Застосування таких засобів дає змогу зменшити фізичне навантаження на працівників і підвищити безпеку транспортування. Переміщення вантажів вручну повинно здійснюватися з урахуванням допустимої маси, розмірів деталей, стану підлоги та наявності вільних проходів. Не допускається перевезення нестійко розміщених заготовок або переміщення вантажів у зонах, де працюють верстати без відповідного погодження маршруту.

3.1.2. Безпечна експлуатація виробничого обладнання

Основне обладнання цеху включає форматно-розкрійний верстат FR45ZS, крайколичкувальний верстат Felder G 500, свердлильно-присаджувальний верстат FELDER FD 29, робочі місця складання та пакування, ручні гідравлічні візки DF168, а також ручний електроінструмент, зокрема шуруповерти.

Найбільшу небезпеку серед обладнання становить форматно-розкрійний верстат, оскільки під час його роботи використовується ріжучий інструмент із високою швидкістю обертання. Для безпечної експлуатації верстата необхідно забезпечити справність захисних огорожень, наявність пристроїв аварійної зупинки, підключення до системи аспірації, правильне встановлення пилкового диска та дотримання правил подавання заготовок. Забороняється виконувати

очищення, регулювання або заміну інструменту до повної зупинки верстата та відключення його від електроживлення.

Під час роботи на крайколичкувальному верстаті Felder G 500 небезпечними факторами є рухомі механізми подавання, вузли обрізання крайки, нагріті елементи клейової системи та можливе виділення шкідливих речовин у зоні нанесення клею. Верстат повинен експлуатуватися лише за наявності справних огорожень, місцевої витяжної вентиляції та аварійної зупинки. Обслуговування клейового вузла, очищення або регулювання робочих органів слід проводити тільки після зупинки обладнання.

Свердлильно-присаджувальний верстат FELDER FD 29 використовується для виконання монтажних отворів у деталях. Основними ризиками на цьому робочому місці є контакт з обертовими свердлами, викид незакріпленої заготовки, шум і утворення пилу. Перед початком роботи необхідно перевірити надійність кріплення свердел, справність затискних пристроїв, упорів і системи видалення пилу. Під час свердління не дозволяється поправляти деталь у зоні обертання інструменту або працювати без фіксації заготовки.

Ручний електроінструмент повинен використовуватися лише у справному стані. Перед роботою необхідно перевіряти цілісність кабелів, акумуляторних блоків, патронів, бітоутримувачів і корпусу інструмента. Забороняється користуватися пошкодженими подовжувачами, саморобними електричними з'єднаннями або інструментом із несправними вимикачами.

3.1.3. Санітарно-гігієнічні умови праці

У меблевому виробництві важливе значення має контроль санітарно-гігієнічних умов праці. Найбільш характерними шкідливими чинниками є пил, шум, вібрація, недостатнє освітлення, незадовільний мікроклімат і можливий вплив речовин, що застосовуються під час личкування.

Найбільша кількість пилу утворюється під час розкрою, свердління та присадки деталей. Для зменшення його концентрації у повітрі робочої зони обладнання необхідно підключати до системи аспірації. Система пиловидалення має забезпечувати ефективне відведення пилу від місця його утворення, а також

підтримувати належний повітрообмін у приміщенні. Накопичення пилу на обладнанні, підлозі та конструкціях цеху не допускається, оскільки це погіршує умови праці та підвищує пожежну небезпеку.

Підвищений шум виникає переважно під час роботи форматно-розкрійного та свердлильного обладнання. Для зниження його впливу працівників необхідно забезпечити засобами індивідуального захисту слуху. Крім того, слід проводити періодичний контроль рівня шуму та, за потреби, впроваджувати технічні заходи: своєчасне обслуговування обладнання, використання справного ріжучого інструменту, правильне встановлення верстатів і зменшення вібрацій.

Освітлення робочих місць повинно відповідати характеру виконуваних операцій. У зонах розкрою, свердління, складання та контролю якості необхідно забезпечити достатню видимість без різких тіней, засліплення та мерехтіння світла. Мікроклімат у приміщенні має бути комфортним для працівників і відповідати вимогам до виробничих приміщень.

Операції лакування та фарбування у даному технологічному процесі не передбачені. У разі впровадження таких робіт у майбутньому необхідно буде організувати окрему ділянку з відповідною вентиляцією, контролем парів хімічних речовин, вибухо- та пожежобезпечним обладнанням, а також спеціальним порядком зберігання і видалення відходів лакофарбових матеріалів.

Таблиця 3.1. Основні шкідливі та небезпечні чинники у меблевому цеху

Шкідливий або небезпечний чинник	Джерело виникнення	Можливий вплив на працівника	Заходи зменшення впливу
Деревний і плитний пил	Розкрій, свердління, присадка деталей	Подразнення органів дихання, очей, погіршення умов праці	Аспірація, вентиляція, респиратори, регулярне прибирання
Підвищений рівень шуму	Форматно-розкрійний і свердлильний верстати	Втома, зниження слуху, погіршення концентрації	Протишумові навушники, технічне обслуговування обладнання
Рухомі та обертові частини обладнання	Пилки, свердла, вузли подавання	Порізи, захоплення одягу, травмування рук	Захисні огороження, аварійна зупинка, дотримання інструкцій
Електричний струм	Верстати, ручний електроінструмент, електромережа	Ураження електричним струмом, опіки	Справна ізоляція, заземлення, перевірка кабелів та обладнання
Фізичне навантаження	Переміщення плит, деталей і готових виробів	Перевтома, травми спини, розтягнення м'язів	Використання гідравлічних візків, правильна організація робочого місця
Пожежонебезпечні матеріали	Деревина, ЛДСП, пил, пакувальні матеріали	Ризик займання та поширення пожежі	Прибирання пилу, наявність вогнегасників, вільні евакуаційні проходи

Наведені чинники необхідно враховувати під час організації робочих місць, вибору засобів індивідуального захисту, розміщення обладнання та розроблення інструкцій з охорони праці для працівників меблевого цеху.

3.2. Заходи щодо забезпечення охорони праці

Для безпечної роботи цеху на підприємстві необхідно організувати систему управління охороною праці. Вона повинна включати призначення відповідальних осіб, розроблення інструкцій для кожного робочого місця,

проведення навчання та інструктажів, контроль технічного стану обладнання, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та ведення відповідної документації.

Працівники повинні проходити вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі залежно від характеру виконуваних робіт. Особи, які працюють із деревообробним обладнанням, ручним електроінструментом, у запиленому або шумному середовищі, мають бути ознайомлені з безпечними прийомами праці, порядком дій у разі аварійної ситуації та правилами користування засобами захисту. Для працівників, які зазнають впливу пилу, шуму або виконують роботи з фізичним навантаженням, необхідно передбачити періодичні медичні огляди.

Засоби індивідуального захисту добираються відповідно до характеру небезпек на робочому місці. Для працівників цеху доцільно передбачити захисні окуляри або щитки, респіратори для пилових операцій, протишумові навушники або вкладиші, спецодяг, спецвзуття та рукавиці. Рукавиці рекомендується використовувати під час перенесення плит, складання та пакування, однак їх застосування поблизу обертових частин обладнання повинно бути обмежене, щоб уникнути ризику захоплення.

Кожна одиниця обладнання повинна мати технічний паспорт, інструкцію з експлуатації, графік технічного обслуговування та журнал перевірок. Перед початком роботи необхідно перевіряти справність захисних пристроїв, органів керування, електричних з'єднань, аспірації та аварійної зупинки. Використання несправного обладнання або зняття захисних огорожень під час роботи не допускається.

Пожежна безпека у цеху має особливе значення через наявність деревини, плитних матеріалів, пилу, пакувальних матеріалів та електрообладнання. Для запобігання пожежам необхідно регулярно прибирати пил і відходи, підтримувати справність електромережі, не допускати перевантаження електричних ліній, забезпечити доступ до вогнегасників і евакуаційних виходів.

У цеху повинні бути розміщені первинні засоби пожежогашіння, плани евакуації та інструкції щодо дій персоналу у разі виникнення пожежі.

3.3. Охорона навколишнього середовища

Під час виготовлення корпусних меблів утворюються технологічні відходи: обрізки ЛДСП, залишки крайкового матеріалу, деревний і плитний пил, пакувальні матеріали, а також інші виробничі залишки. Для зменшення негативного впливу на довкілля необхідно організувати їх роздільне збирання, тимчасове зберігання у спеціально відведених місцях і подальшу передачу на перероблення або утилізацію відповідно до встановлених вимог.

Придатні обрізки плитних матеріалів доцільно повторно використовувати для виготовлення дрібних деталей, допоміжних елементів або зразків. Відходи, які не можуть бути використані повторно, слід передавати спеціалізованим організаціям. Неконтрольоване спалювання плитних матеріалів не допускається, оскільки під час горіння можуть виділятися шкідливі речовини.

Система аспірації та вентиляції повинна забезпечувати очищення повітря від пилу й не допускати його надмірного викиду у виробниче середовище та атмосферу. У разі наявності організованих джерел викидів підприємство повинно перевірити необхідність отримання відповідних дозвільних документів. Таким чином, екологічні заходи у меблевому цеху мають бути спрямовані на зменшення кількості відходів, раціональне використання матеріалів, підтримання чистоти повітря та безпечне поводження з виробничими залишками.

4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Економічне обґрунтування проектних рішень у бакалаврській роботі виконується з метою виявлення необхідної суми інвестування у проект і формування собівартості продукції, що передбачена проектом, а також визначення суми прибутку.

Вихідні дані для розрахунків представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах бакалаврської роботи та за даними підприємства

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1.	Річний випуск стіл кухонний	штук	5000
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3.	Змінність роботи	змін	1
4.	Число одиниць технологічного устаткування і робочих місць	штук	8
5.	Площа цеху за внутрішнім обміром, 12х24 м	м ²	120 (за розрахунками)
6.	Чисельність виробничих робітників	осіб	8
7.	Річне споживання електроенергії на технологічні потреби	тис.кВт-год	62,3
8.	Зворотні відходи (види, кількість на річну програму):	м ³	14,5
	• кускові відходи, всього	м ³	2,32
	• тирса, всього:	м ³	2,51

Таблиця 4.2.

Розрахунок вартості нового обладнання

№ з/п	Назва обладнання, устаткування	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис.грн.	
				Одиниць	Разом
	I. Технологічне обладнання				
1	Форматно-розкрійний верстат	Felder K 500 S	1	385	385
2	Фрезерний верстат	Felder profil 45 Z	1	420	420
3	Шліфувальний верстат	Felder FW 950 classic	1	745	745
4	Шліфувальний верстат (для крайок)	Felder FS 700 K	1	195	195
5	Верстат для личкування крайок	Felder G 500	1	680	680
6	Свердлильно-присаджувальний верстат	Felder FD 29	1	235	235
	Всього за розділом I		6	—	2670,5
	Всього				1777
	II. Транспортні засоби				
1	Ручний гідравлічний візок (рокла)	Стандарт 2,5 т	2	16,5	33
2	Міжопераційні цехові візки для столів	Меблеві	5	5,5	27,5
	Всього	—			60,5
	III. Електронно-обчислювальні машини				
	Разом	—	—	—	-
	IV. Інші основні засоби Інші основні засоби (10% від I + II + III)				
					272,05
	Всього				2992,55
	Транспортно-монтажні витрати (15 %)				40,81
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				3033,36

Амортизаційні відрахування:

$$A_{\text{проект}} = (120 * 9,3 * 1,19) * 0,0491 + (3033,36 * 0,2085) = 697,7 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок вартості сировини, матеріалів

№ з/п	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів	Одиниці вимірювання	Витрати		Вартість	
			На 1 виріб	На річну програму (5000 шт)	Ціна за один., грн.	Вартість тис. грн.
1	Стружкова плита ламінована, 18мм	м2	0,134	671	240	161,04
2	Крайка PVC 1мм	пог. м	9,246	46 232	12,5	577,9
3	Клей розплав	кг	0,037	186	215	39,99
4	Кутова стяжка для столів, компл	шт.	4	20 000	45	900
5	Щит клеєний (стілниця)	м3	0,0202	176	102 000	17952
6	Меблева заготовка (Ніжка)	м3	0,01496	74,8	127 500	9537
7	Шуруп 3,5х16	шт.	16	80 000	0,32	25,6
8	Шуруп 3,5х20	шт.	24	120 000	0,35	42
9	Шкант 8х30	шт.	16	80 000	0,45	36
10	Кутик металевий 30х30	шт.	8	186	12	2,232
11	Пакувальні матеріали (гофрокартон)	м2	3	15 000	22	330
12	Пакувальна стрічка	пог. м	10	50 000	1,8	90
	Всього					29743,8
	Транспортно-заготівельні витрати (10,0 %)					
	Всього:					
	Зворотні відходи:					
	Ділові, м ³ - 14,5			800	-	11,6
	Паливні, м ³				-	
	Всього (без вартості зворотних відходів)					29732,16

Визначимо чисельність персоналу та фонд оплати праці працівників дільниці (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4

Чисельність працюючих, фонд оплати праці
та зарплатомісткість продукції

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1.	<i>Спискова чисельність персоналу:</i>		
	- виробничі робітники	осіб	9
	- допоміжні робітники	- “ -	2
	- керівники, службовці	- “ -	1
	<i>Всього</i>	- “ -	12
2.	<i>Фонд оплати праці:</i>	тис. грн.	
	- виробничих робітників	- “ -	2754
	- допоміжних робітників	- “ -	468
	- керівників, службовців	- “ -	339,6
	<i>Всього</i>	- “ -	3561,6
3	<i>Річний випуск продукції:</i> Стіл кухонний	шт.	5000
4	<i>Зарплатомісткість</i> Стіл кухонний	грн./ шт.	550,8

Таблиця 4.5

Розрахунок вартості електроенергії

№ з/п	Направлення використання	Одиниці вимірювання	Споживання на рік	Ціна (тариф) за одиницю, грн.	Сума, тис. грн.
1	Електроенергія: на технологічні цілі	тис. кВт-год	62,3	13,5	778,75

Витрати загальновиробничі:

$$V_{\text{проект}} = ((468+339,6)*1,22 + 697,7+778,75)/0,77 = 3197,04 \text{ тис. грн.}$$

Розрахуємо кошторис виробничої собівартості виробу та визначимо її відпускну ціну (табл.4.6).

Таблиця 4.6

№ з/п	Статті витрат	На одиницю, гривень	На програму, тис. грн.
	<i>Виробництво</i> <i>Стід кухонний, шт.</i>	0	5000
	<i>Статті витрат:</i>		
1	<i>Прямі матеріальні витрати</i>	5948,76	29743,8
2	<i>Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)</i>	500,73	2754
3	<i>Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 %)</i>	110,16	605,88
4	<i>Розподілені загальновиробничі витрати</i>	581,28	3197,04
5	<i>Виробнича собівартість</i>	6600,13	36300,72
6	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	-	-
7	<i>Загальні (повні) витрати</i>	-	-
8	<i>Прибуток до оподаткування (25 %)</i>	1320,03	7260,14
9	<i>Відпускна ціна без ПДВ</i>	7920,16	43560,86

Таблиця 4.7

Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. виміру	За проектом
1	Річний обсяг випуску: <u>стіл кухонний</u>	шт.	5000
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн./шт.	5948,76
3	Чисельність ПВП	осіб	12
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП	шт/особу	416,7
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	тис.грн/ особу	296,8
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	7260,14

Висновки

За результатами проведених економічних розрахунків встановлено, що запропонований інвестиційний проєкт є економічно обґрунтованим та здатний забезпечити стабільний фінансовий результат. Впровадження сучасної технології виготовлення меблів дозволить підприємству отримувати очікуваний річний прибуток від реалізації продукції в сумі 7260,14 тис. грн.

На цій підставі проєкт може бути впроваджений.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі виконано опис виробничої діяльності підприємства та проаналізовано особливості організації технологічних процесів виготовлення.

У технологічному розділі роботи було розглянуто конструкцію кухонного столу, визначено необхідну кількість основних і допоміжних матеріалів, а також сформовано послідовність операцій для її виготовлення. Запропонований технологічний процес охоплює розкрій плитних матеріалів, облицювання крайок, свердління отворів у площинах і крайках деталей, обробку елементів із масивної деревини, складання виробу та його пакування для подальшого транспортування.

Під час розроблення технологічного процесу підібрано сучасне виробниче обладнання та запропоновано раціональне планування виробничої ділянки, яке дає змогу ефективно використовувати площу цеху, упорядкувати рух матеріалів і підвищити продуктивність праці. Для переміщення заготовок та деталей між робочими місцями передбачено застосування ручних транспортних візків, що забезпечує зручну організацію внутрішньоцехового транспортування. У розділі з охорони праці розроблено комплекс заходів, спрямованих на створення безпечних умов праці, зниження впливу шкідливих виробничих чинників та підвищення рівня виробничої безпеки персоналу.

Економічне обґрунтування проєкту підтвердило доцільність його реалізації. За результатами розрахунків очікуваний річний прибуток від реалізації продукції становить 7260,14 тис. грн. Впровадження запропонованих технологічних рішень забезпечує підвищення ефективності виробництва, раціональне використання ресурсів та конкурентоспроможність продукції підприємства.

Отримані результати свідчать про технічну й економічну ефективність розробленого проєкту, що дає підстави рекомендувати його до практичного впровадження на ТОВ «ТОП ТОПС».

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини. Підручник. – Львів: НЛТУ України, ТЗОВ «Країна ангелів». – 2010. – 305 с.
- 2.Конструювання меблів: Корпусні вироби. Ч. 1 : навчальний посібник. Видавничий дім «Києво-Могилянська академія» 2011 р. 387 ст
- 3.Методичний посібник з курсового та дипломного проектування для розрахунку у виробництві меблевих виробів з дисципліни “Технологія меблевих виробів” для студентів напряму “Дизайн” Б.Я. Кшивецький, В.Р. Солонинка, Львів – 2009.
- 4.Прокопович Б.В. Основи проектування столярно-меблевих виробництв. Навчальний посібник. Київ, ІЗМН Міністерства освіти України, 1998. - 303с.
- 5.Кушпін А.С., Гайда С.В., Ільків М.М, Солонинка В.Р. Методичні вказівки до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології, галузі знань 18 Виробництво та технології. – Львів: НТТУ України. – 2021. – 22 с.
- 6.ДСН 3.3.6.037-99. Державні санітарні норми України. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
7. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норм мікроклімату виробничих приміщень. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників.
8. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухо-пожежною та пожежною небезпекою. 8. НПАОП 20.0-1.02-05. Правила охорони праці в деревообробній промисловості.
9. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.

ДОДАТКИ

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Прим.
				<u>Документація</u>		
			БР.2026.00.00.00.СК	Складальне креслення		
				Складальні одиниці		
		1	БР.2026.01.00.00.СК	Царга поздовжня СП18	2	
				830x100x18		
		2	БР.2026.02.00.00.РК	Царга поперечна СП18		
				380x100x18	2	
		3	БР.2026.03.00.00.СК	Кришка, т.в.л.		
				1200x720x22	1	
		4	БР.2026.04.00.00.СК	Ніжка, т.в.л.		
				748x70x70	1	
		5				
				Інші вироби		
		6		Кутова стяжка для столів	4	
				Шуруп 3,5x16	16	
		7		Шуруп 3,5x20	24	
				Шкант 8x30	16	
		8		Кутик металевий	8	
Зм.	Арк..	№ докум	Підпис	Дата	БР.2026.00.00.00.СК	
Розробив	Сусь					
Перевірів	Кушпін					
Н.контр.						
Затв.					Стіл кухонний	
					Літера	Аркуш
					Аркушів	
					НЛТУУ	
					ДТ-42	

[illegible]

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Прим.
				Документація		
			БР.2026.01.00.00.СК	Складальне креслення		
				Деталі		
			БР.2026.01.00.01	Основа 830x100x18	1	
				СП лам		
				ДСТУ EN 14322:2022		
			БР.2026.01.00.01	личківка крайки 830x18x1	2	
				PVC 1.0	1	
		2	БР.2026.01.00.03	личківка крайки 100x18x1		
				PVC 1.0	1	

[illegible]

Розрахунок норм витрат деревинних матеріалів

Найменування	Позначення	К-ть дет	Матеріал	Розміри деталі в чистоті			Об'єм площа	Розміри заготовок			Ст.	Об'єм площа	% техно-логічних	Об'єм, площа	% корисного	Норма витрат
деталі	деталі по специфікації	на виробшт	деталі	Д	Ш	Т	комплектуюч ої деталі	Д	Ш	Т	товщина п\м	комплект одноймзагот	відходів в заготовок	ком-т заготовок з врах. тех.втрат	виходу заг-ок при розк-ої	дер.мат-ів на компл.одноім заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Підстільна рама																
Царга позд	01.00.01	2		830	100	18	0,083	830	100	18	0,08	0,083	2	0,08469	92	0,09206
Царга поперечна	02.00.01	2	СП	380	100	18	0,038	380	100	18	0,04	0,038	2	0,03878	92	0,04215
		м.кв					0,121					0,121		0,123		0,134
Кришка	03.00.00	1	тв.л.пор	1200	750	22	0,020	1200	750	22		0,020	2	0,02020		0,02020
Ніжка	04.00.01	4	тв.л.пор	748	70	70	0,015	748	70	70		0,015	2	0,01496		0,01496
Разом		м.куб					0,034					0,034		0,035		0,035
личківка крайки	01.00.02	2	PVC	830	18	1	1,660	830	18	1		1,660	3	1,71134	97	1,76427
личківка крайки	02.00.02	2	PVC	310	18	1	0,620	3320	18	1		6,640	3	6,84536	97	7,05707
личківка крайки	01.00.03	2	PVC	100	18	1	0,200	100	18	1		0,200	3	0,20619	97	0,21256
личківка крайки	02.00.03	2	PVC	100	18	1	0,200	100	18	1		0,200	3	0,20619	97	0,21256
Разом	м. пог.		PVC				2,680					8,700		8,969		9,246
Всього	СП	м. кв					0,121					0,121		0,123		0,134
	СП	м.куб					0,0022					0,0022		0,0022		0,0024
	PVC	м.пог.					2,680					8,700		8,969		9,246
	PVC	м.куб					0,04824					0,00049		0,00050		0,00052
	тв.л.пор	м.куб					0,034					0,034		0,035		0,035

Баланс деревинних матеріалів і відходів на 1000 виробів

Найменування	Надходження і переробка				Розкрій			Технологічні		Обробка чорнових				Обробка чистових				Всього відходів			
деревинних	деревинних матеріалів				деревинних			відходи		заготовок				заготовок				на 1000 виробів			
	на 1000 виробів м3				матеріалів м3			м3		м3				м3				м3			
матеріалів	Об'єм дерв. матеріалів	Об'єм заг-ок з врах-ням тех. втрат	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього деталей	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
СП	2,416	2,222	2,178	2,178	0,2	0,16	0,03	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	-	0,12		0,12	-	0,36	0,21	0,15	-
тв.л.пор	35,2	35,2	34,5	34,5	0,0	0,00	0,00	0,70	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	1,41	0,35	-	2,46	2,11	0,35	-
																		2,82	2,32	0,50	

Розрахунок площі поверхонь на які наноситься клей

Найменування матеріалу, ГОСТ, Марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення	Найменування деталей що облицьовуються і склеюються	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Кількість деталей у виробі	Кількість поверхонь в еталі що склеюються	Розміри поверхонь на які наноситься клей		Площі поверхонь на які наноситься клей			
							Д	Ш	Всього на виріб м2	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клей розплав	горячий	валковий	01.00.02	СП	2	2	830	18	0,060		0,060	
			02.00.02	СП	2	2	310	18	0,022		0,022	
			01.00.03	СП	2	2	100	18	0,007		0,007	
			02.00.03	СП	2	2	100	18	0,007		0,007	
Разом	М.КВ										0,096	

							Додаток2. Таблица 4	
Розрахунок норм витрат клейових матеріалів на виготовлення								
Найменування клеєвих матеріалів , ГОСТ , ТУ , марка	Одиниця виміру	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Група складності поверхні	Площа склеювання м2	Норматив витрат клеєвого матеріалу кг\м2	Норма витрат клеєвого матеріалу кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клей-розплав	кг\м2	холодний	валковий	СП	2	0,096	0,385	0,03714

Розрахунок площ поверхонь, що шліфуються

Найменування складальних	Позначення по	Кількість сторін що шліф	Розміри поверхонь, що шліфуються		Кількість поверхонь,	Спосіб шліфування	Найменування матеріалу,	Площа поверхонь, що шліфуються	
			довжина	ширина				пластей щитів	брусків і кромоч щитів
одниць	специфікації	одиниць	а		що шліфуються		що шліфується		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кришка	03.00.00	2	тв.л.пор	1200	750	верст	тв.л.п.		1,800
Ніжка	04.00.01	4	тв.л.пор	748	70	верст	тв.л.п.		0,209
Кришка	03.00.00	2	тв.л.пор	1200	22	верст	тв.л.п.		0,053
Кришка	03.00.00	2	тв.л.пор	750	22	верст	тв.л.п.		0,033
Разом									2,095

Розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки на															
Найменування операцій технологічного процесу	Найменування шліфувальної шкурки	Види шліфуючої поверхні (пласти щитів, бруски і кромки щитів)	Спосіб шліфування	Площа поверхні шліфування, м ²	Норматив витрат, м ² /м ²	Норма витрат шліфувальної шкурки - Н, м ²									
						На полотні					На папері				
						Всього	в т.ч. зернистістю				Всього	в т.ч. зернистістю			
							80-50	25-16	12-10	10-8		10-8	6-5	5-4	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	7	8	9	10	11
шліфування під опорядження	на полотні	бруски	верстатний	0,295	0,1	0,0295									
						0,04		0,0118							
						0,035			0,0103						
						0,025				0,00738					
шліфування під опорядження	на полотні	пласти щитів	верстатний	1,800	0,1	0,06									
						0,024		0,0432							
						0,021			0,0378						
						0,015				0,027					

Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей і вузлів

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 витрат	Норма витрат на виріб, шт.м.кв
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кутова стяжка для столів, компл	4	сталь		55	110			1,01	4,04
Шуруп 3,5х16	16	сталь		16	3,5	3,5		1,01	16,16
Шуруп 3,5х20	24	сталь		30	4	4		1,01	24,24
Шкант 8х30	16	тв.л.пор		30	8	8		1,01	16,16
Кутик металевий	8	сталь		30	30	2		1,01	8,08

Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб					
Програма виробництва				5000	шт.
N п/п	Назва сировини, матеріалу і їх характеристика	Одиниці виміру	ГОСТ, ТУ або марка матеріалу	Витрати на 1 виріб	На програму
1	Стружкова плита ламінована, 18мм	м ²	ДСТУ EN 312:2018	0,134	671
2	Крайка PVC 1мм	пог. м		9,246	46232
3	Клей розплав	кг	ДСТУ ISO 10363:2018	0,037	186
4	Кутова стяжка для столів, компл	шт.		4	20000
5	Заготовки клеєні тв.л.порід	м ³	ДСТУ EN 13353:2018, ДСТУ ГОСТ 19414-90	0,035	176
6	Шуруп 3,5x16	шт.	DIN 7997	16	80000
7	Шуруп 3,5x20	шт.	DIN 7997	24	120000
8	Шкант 8x30	шт.	ОН 08.103-65	16	80000
9	Кутик металевий 30x30	шт.	ДСТУ ГОСТ 16371:2016	8	186
11	Пакувальні матеріали (гофрокартон)	м ²		3	15000
12	Пакувальна стрічка	п.пог		10	50000

Розрахунок норм часу на виконання операцій									
Назва деталей, що підлягають обробці	Позначення	N	l, мм	n	t _{н.ч.}	Σt _{н.ч.}	t ₁₀₀₀		
		U=	9		Km=	0,6		Kr=	0,7
форм-розкрій									
Царга позд	01.00.01	2	830	2	26,3492	52,69841	14,6384		
Царга поперечна	02.00.01	2	380	2	12,0635	24,12698	6,70194		
Царга позд	01.00.01	2	100	2	3,1746	6,349206	1,76367		
Царга поперечна	02.00.01	2	100	2	3,1746	6,349206	1,76367		
Разом							24,87		

свердління отворів									
Назва деталей, що підлягають обробці	Позначення	N	H, мм	A	t _{н.ч.}	Σt _{н.ч.}	t ₁₀₀₀		
Царга позд	01.00.01	2	14	1	0,44	0,89	0,49		
Царга поперечна	02.00.01	2	14	1	0,44	0,89	0,49		
Кришка	03.00.00	1	17	4	2,16	2,16	0,60		
Ніжка	04.00.01	4	17	2	1,08	4,32	4,80		
Разом							6,38		

Личкування крайок									
Назва деталей, що підлягають обробці	Позначення	N	L, м	m	t _{н.ч.}	Σt _{н.ч.}	t ₁₀₀₀		
личківка крайки	01.00.02	2	830	1	14,65	29,29	8,14		
личківка крайки	02.00.02	2	100	1	1,76	3,53	0,98		
личківка крайки	04.00.02	2	380	1	6,71	13,41	3,73		
личківка крайки	05.00.02	2	100	1	1,76	3,53	0,98		
Разом							13,82		

складання виробу									
Операція		шт деталей/операцій			час операц	Σt _{н.ч.}	t ₁₀₀₀		
складання підстільної рами		2			180	360	100,00		
встановлення ніжок		4			120	480	133,33		
фіксація кришки до підстільної рами		8			80	640	177,78		
пакування		1			300	300	83,33		
Разом							494,44		

Технічні характеристики верстатів

Технічні характеристики Felder FW 950 classic

Широкострічковий шліфувальний верстат

- Ширина шліфування: 950 мм (ідеально для вашої стільниці 750 мм).
- Висота обробки (товщина деталі): 3 – 170 мм.
- Розмір шліфувальної стрічки: 950 x 1900 мм.
- Потужність двигуна: 10 к.с. (7.5 кВт) — стандарт (можлива опція 15 к.с. / 11 кВт).
- Тип шліфувального агрегату: Комбінований вузол (Калібрувальний вал діаметром 120 мм + шліфувальна праска).
- Швидкість подачі деталі: 5 та 10 метрів за хвилину (перемикається двоступеневим двигуном).
- Налаштування висоти: Електричне, з цифровим індикатором та точністю до 0.1 мм.
- Діаметр патрубку для аспірації: 140 мм.
- Вага верстата: близько 820 кг.

Технічні характеристики Felder FS 700 K

Кромкошліфувальний верстат

- Довжина шліфувального столу: 880 мм (повністю вміщує ваші ніжки завдовжки 700 мм).
- Розмір шліфувальної стрічки: 150 x 2200 мм.
- Швидкість руху стрічки: 11 метрів за секунду.
- Осциляція стрічки: Механічна (хід вгору-вниз для рівномірного зносу абразиву).
- Потужність двигуна осциляції: Окремий двигун 0.35 кВт.
- Нахил шліфувального агрегату: 90° – 45° (ручне налаштування за шкалою).
- Потужність головного двигуна: 3 к.с. (2.2 кВт) або 4 к.с. (3.0 кВт).
- Додатковий стіл для шліфування радіусів: Входить у комплектацію (для криволінійних елементів ніжок).
- Діаметр патрубку для аспірації: 120 мм.
- Вага верстата: близько 220 кг.

Кромкооблицювальний верстат Felder G 500

Автоматичний прохідний верстат для наклеювання та повної фінішної обробки крайок.

- Товщина крайки: від 0,4 до 5,0 мм (у рулонах та смугах).
- Товщина заготовки (деталі): від 8 до 60 мм.
- Мінімальні розміри деталі: ширина — 70 мм, довжина — 140 мм.
- Швидкість подачі: 11 метрів за хвилину (ланцюговий транспортер).
- Вузли обробки (стандартна комплектація):
 - Клейова система (клей-розплав у гранулах із тефлоновим бачком).
 - Гільйотина (вузол попереднього відрізання крайки).
 - Вузол чистового торцювання (дві пили для зрізання надлишків крайки з торців).
 - Фрезерний вузол (для зняття звисів крайки по довжині з радіусними фрезами).
 - Опціонально (залежно від версії classic/advanced): циклі (радіусна та клейова), полірувальний вузол.
- Загальна потужність: 5,5 кВт.
- Діаметр патрубку для витяжки: 120 мм.
- Довжина верстата: близько 3100 мм.
- Вага: ~670 кг.

агатошпиндельний верстат Felder FD 21 professional

Для масового свердління отворів під шканти, конфірмати та меблеві петлі у пластъ та торець.

- Кількість шпинделів: 21 шпиндель із кроком 32 мм (загальна відстань між крайніми шпинделями 640 мм).
- Максимальний діаметр свердління: до 35 мм.
- Максимальна глибина свердління: 70 мм.
- Нахил свердлильної голови: від 0° (торець) до 90° (пласть) за допомогою пневматичного приводу.
- Максимальна висота деталі: 65 мм.
- Розмір чавунного столу: 900 x 380 мм.
- Потужність двигуна: 2,0 к.с. (1,5 кВт).
- Вага верстата: 340 кг

Felder K 500 S (Оптимальний вибір для невеликого цеху)

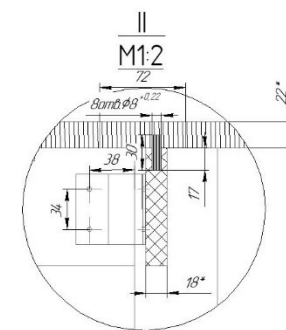
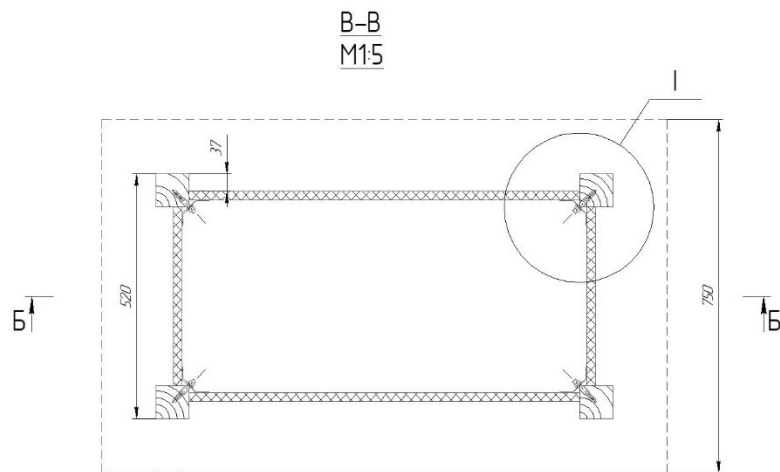
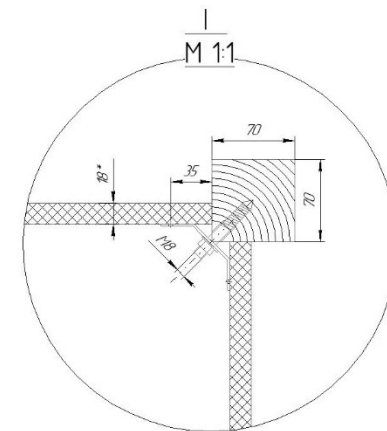
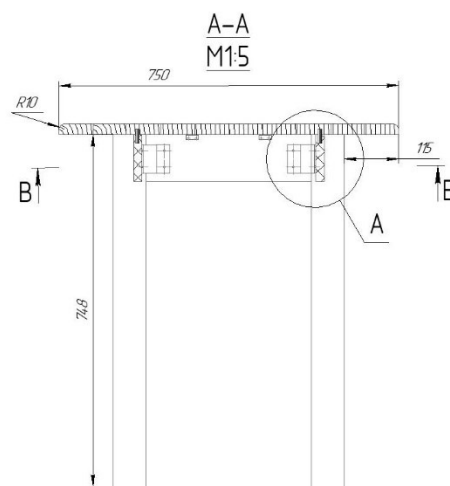
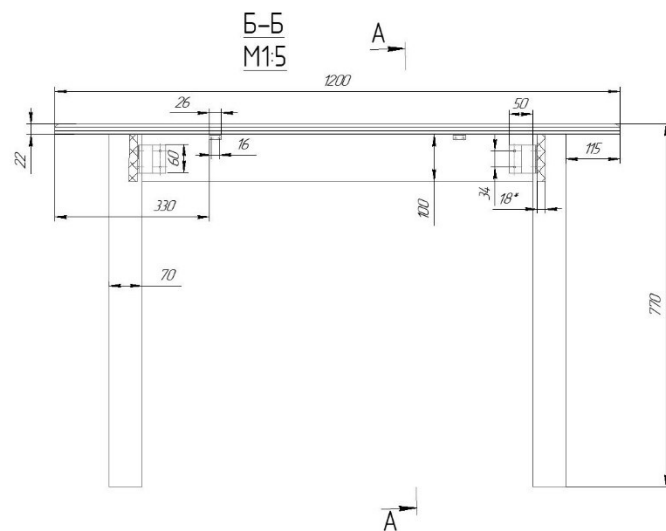
Професійний верстат із легендарною кареткою Felder за розумні кошти.

- Довжина каретки: 2500 / 2800 / 3200 мм (система направляючих «X-Roll» із 6-річною гарантією).
- Діаметр головної пили: 315 мм (макс. висота пропилу 104 мм при 90°).
- Нахил пилкового вузла: 90° – 45° (ручний за допомогою маховика з годинниковим індикатором).
- Підрізний вузол: Окремий двигун (0.75 кВт) з механічним налаштуванням.
- Ширина паралельного упору: 800 або 1250 мм.
- Потужність головного двигуна: 5.5 к.с. (4.0 кВт) або 7.5 к.с. (5.5 кВт)

Форма 2										
Карта технологічного процесу		Назва виробу Стіл кухонний		Цех виготовлювач машинної обробки			Вид технологічного процесу: розкрій, механічна обробка та складання			
№ з/п	Назва деталі, складальної одиниці	Позначення за кресленням	Назва матеріалу, порода, марка	Розміри деталей, мм			К-ть деталей у виробі	Розміри заготовок, мм		
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т
							1			
1.	Царга позд	01.00.01		830	100	18	2			
2.	Царга поперечна	02.00.01		380	100	18	2			
3.	Кришка	03.00.00		1200	750	22	1			
4.	Ніжка	04.00.01		748	70	70	4			

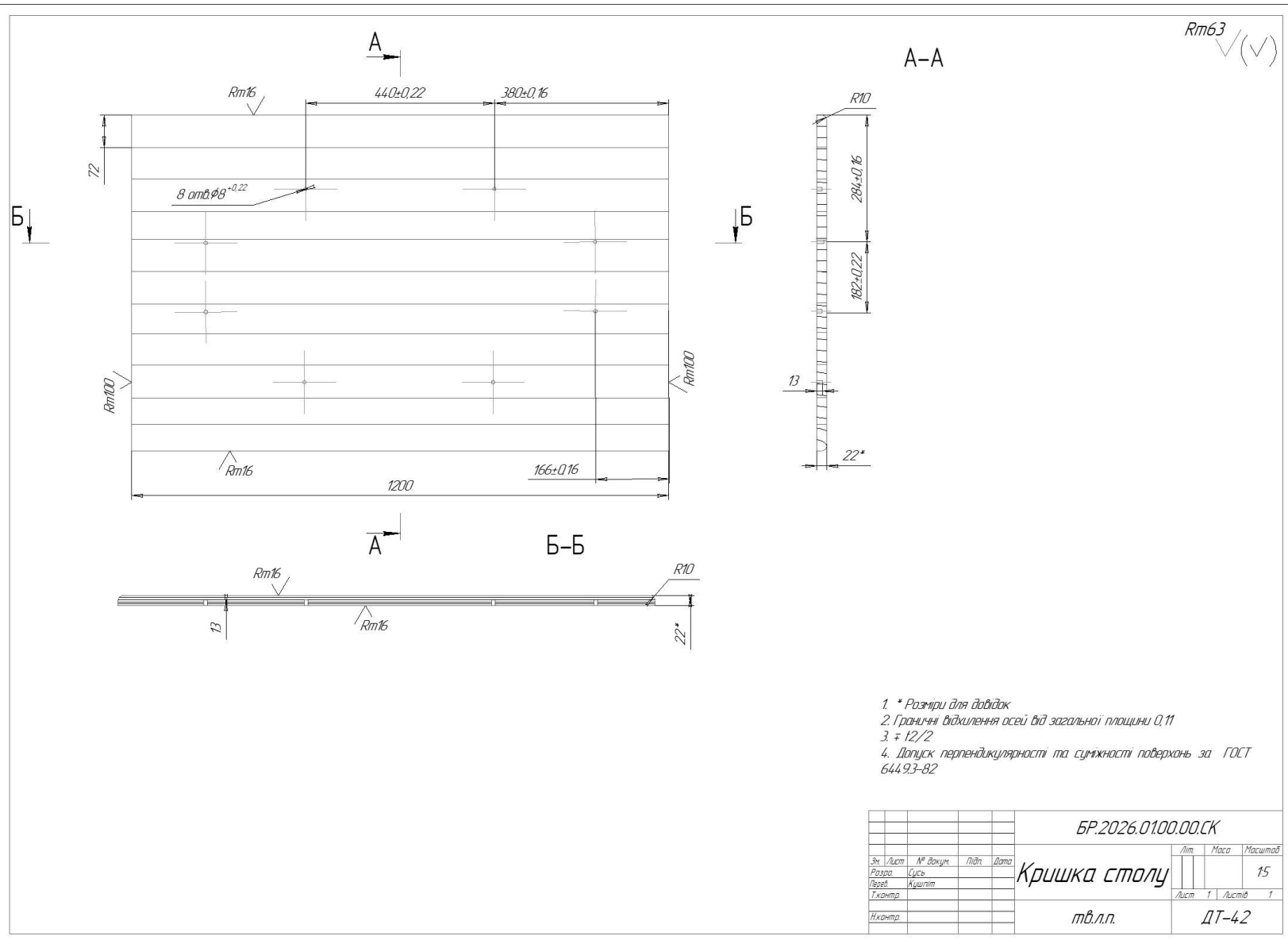
продовження форми 2												
Карта технологічного процесу			Назва виробу Стіл кухонний			Цех виготовлювач машинної обробки та складання		Вид технологічного процесу розкрій, механічна обробка та складання				
№ операції	Назва та зміст операцій, позначення технологічного документу	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки			Обладнання (назва, марка)	Інструмент, пристосування (	Контроль якості	Розряд	Кількість	Норма часу	
			Д	Ш	Т						на деталь	на виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Розкрій на заготовки	01.00.01	830	100	18	Форматно-розк-	Кругла	кутник,	4	3		
2		02.00.01	380	100	18	рійний верстат	пила	лінійка				
3	Личкування крайок	01.00.02	830	18	1	Крайколичкува-	Валок	візуально	5	2		
4	Зняття звисів	02.00.02	3100	18	1	льний верстат	нанесення					
		01.00.03	100	18	1		клею,					
		02.00.03	100	18	1		ніж для					
							обрізки					
4	Свердління отворів в	01.00.00	830	100	18	Свердлильн.	набір	візуально,	5	1		
5	пластях та крайках щитів	02.00.00	380	100	18	верстат	свердл	калібр,		1		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	Свердління в кришці	03.00.00	1200	750	22	багатошпин- дельний	упор	глибиномі- р		1		
7	Свердління в ніжках	04.00.00	748	70	70	-""-				1		
8	Фрезерування крайки кришки	03.00.00	1200	750	22	Фрезерний верстат	набір фрез	візуально, зразок	5	1		
91 0	Шліфування ніжок	04.00.00				Шліфувальний верстат	шліфшкурка	візуально, зразок	5	1		
	Шліфування пласті кришки	03.00.00				Шліфувальний верстат	шліфшкурка	візуально, зразок	5	1		
11	Шліфування крайки кришки	03.00.00				Шліфувальний верстат	шліфшкурка	візуально, зразок	5	1		
11	складання підстільної рами	01.00.00, 02.00.00	830	380	100	Робоче місце	набір викруток шуруповерт рулетка	шаблон, кутник, калібр рулетка	5	1	180	360
12	встановлення ніжок	03.00.00	1700	350	300	Робоче місце			5	1	120	480
13	фіксація кришки до підстільної рами	08.00.00				Робоче місце			5	1	80	640
14	Контроль якості	01.00.00	1700	350	300	Робоче місце			5			
15	пакування	01.00.00	1700	350	300	Робоче місце				1	300	300

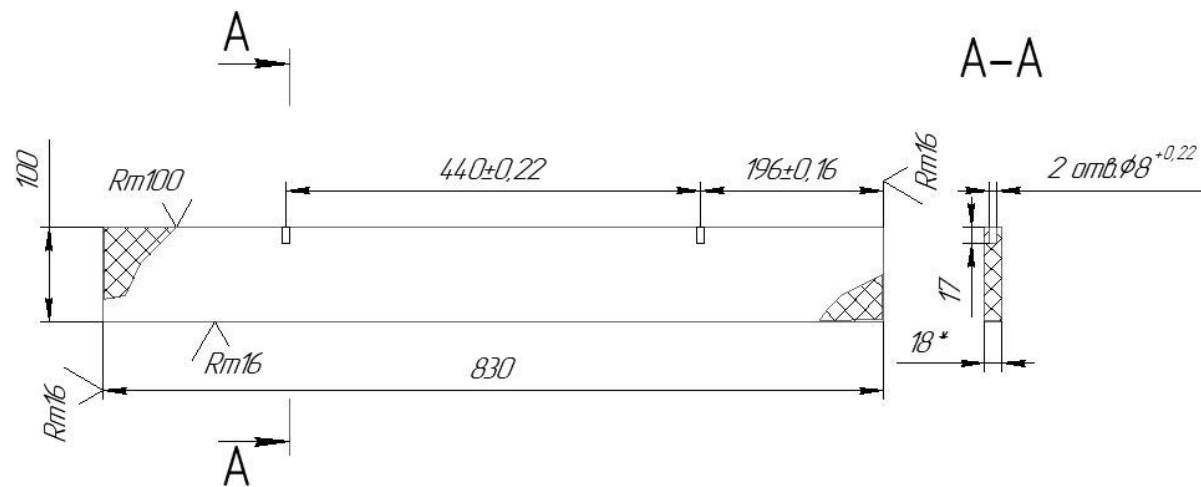


- 1 * Розміри для довідок
2 Граничні відхилення осей від загальної площини 0,11
3 ± 12/2
4 Допуск перпендикулярності та суміжності поверхонь за ГОСТ 64493-82

БР.2026.00.00.00.СК					
Зм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	
Розроб.	Сусє				
Лист	Автори				
Голова					
Механізм					
Стіл кухонний					
Складальне креслення					
Лист 1					
Н/ТУ України ДТ-42					



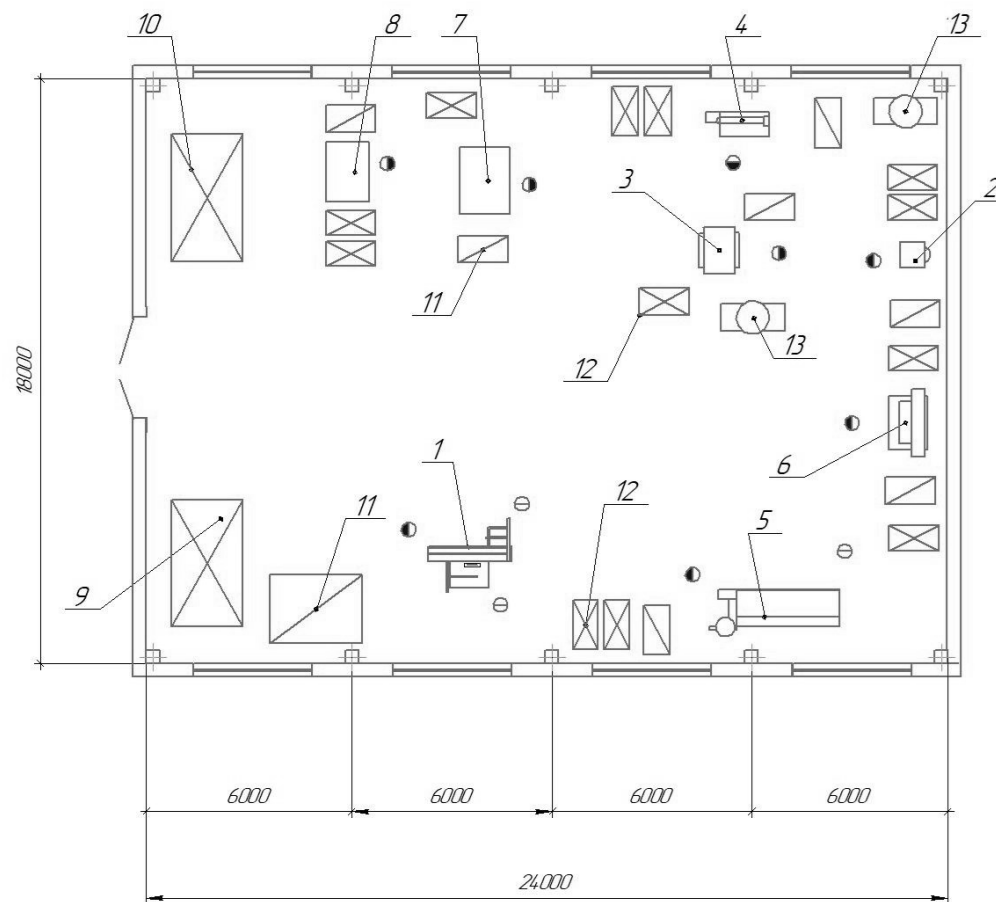
Rm63
✓(✓)



1. Граничні відхилення осей від загальної площини +0,11
3. $\neq t/2$
4. Допуск перпендикулярності та суміжності поверхонь за ГОСТ 6449.3-82
5. * Розмір для довідок

					БР.2026.03.00.00.00.СК			
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Царга поздовжня	Літ.	Маса	Масштаб
Розроб.	СЧС							1:5
Перев.	КШП							
Т.контр.						Лист	Листів	1
Н.контр.					СП. ламін. 18 мм	НЛТУ України		

[illegible]



				БР.2026.00.00.00.ПЦ			
				План цеху	Лит.	Маса	Масштаб
Эк.	Лист	№ докум.	Підп.				1:100
Разроб.	Сусь						
Перев.	Хушліт				Лист	Листв	
Тжонтр.					НПТУУ гр. ДТ-42		
Нжонтр.							