

Державний вищий навчальний заклад

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ДЕРЕВООБРОБНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І
ДИЗАЙНУ

Кафедра технології меблів та виробів з деревини

Пояснювальна записка

до дипломного проекту / роботи бакалавра

на тему «Удосконалення технологічного процесу на
ДП «Ламелла»

Виконала: студентка II курсу, групи ДТС-21
Напрямку спеціальності 187 «Деревообробні та
меблеві технології»

Снігар А.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник доц. Кушніт А.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Національний лісотехнічний університет України

Інститут деревообробних та комп'ютерних технологій і дизайну

Кафедра технології меблів та виробів з деревини

Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТМВД

_____ проф. Кійко О.А.

“ ____ ” _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Снітар Анни Мирославівни

1. Тема роботи: **Удосконалення технологічного процесу з виготовлення меблевих виробів на ДП «Ламелла», м. Тячів**

керівник роботи: канд. техн. наук, доц. _____ Кушпін А.С.

2. Термін подання студентом роботи: 15 червня 2021р.

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:

Генеральний план підприємства. Техніко-економічні показники за 2020 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. Додатки.

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

1. Креслення виробу в трьох проєкціях та розрізах з виносними елементами.
2. Креслення основних складових частин виробу.
3. Планування обладнання в цеху до удосконалення технології.
4. Планування обладнання в цеху після удосконалення технології.
5. Технологічний маршрут.
6. Техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		
Економічний розділ	Доцент Наливайко Н.Я.		

7. Дата видачі завдання 05 лютого 2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Збір даних на підприємстві	10.02.2021	
2.	Техніко-економічне обґрунтування	1.04.2021	
3.	Технологічний розділ	05.05.2021	
4.	Виконання розділу «Охорона праці»	20.05.2021	
5.	Виконання розділу «Економіка»	20.05.2021	
6.	Оформлення пояснювальної записки та креслень	10.06.2021	

Студент: Снітар А.М.

Керівник роботи: Кушніт А.С.

АНОТАЦІЯ

Снітар А.М.

Напрямок спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Тема проекту: «Удосконалення технологічного процесу на ДП «Ламелла»

Львів – 2021 р.

Після аналізу технологічного процесу цеху з виготовлення корпусних меблів, з меблевого щита на ДП «Ламелла» з'ясовано недосконалість технологічного процесу виробництва та обґрунтовано необхідність його удосконалення на ділянці виготовлення меблевого щита. Розроблено та запропоновано заходи щодо удосконалення технологічного процесу, розроблено конструкцію меблевого виробу – комоду, розроблено технологічну документацію, проведено економічні розрахунки, що підтверджують ефективність запропонованих змін.

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

ЗМІСТ

ЗМІСТ

ВСТУП

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

- 1.1. Вихідні дані.....
- 1.2. Коротка характеристика підприємства.....
- 1.3. Загальна характеристика технологічного процесу на підприємстві.....
- 1.4. Обґрунтування проектування технологічного процесу.....

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

- 2.1. Виробнича та приведена програма.....
- 2.2. Вибір: технічний опис виробу, габаритне креслення, складальні креслення деталювання.....
 - 2.2.1. Характеристика конструкції комоду.....
 - 2.2.2. Характеристика використовуваних матеріалів.....
- 2.3. Розрахунок норм витрат основних та допоміжних матеріалів.....
- 2.4. Проектування технологічного процесу.....
- 2.5. Розрахунок необхідної кількості обладнання.....
- 2.6. Розрахунок площі цеху.....
- 2.7. Вибір і розрахунок транспорту.....
- 2.8. Люди на виробництві

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

- 3.1. Аналіз умов праці на підприємстві та впливу виробництва на довкілля.....
 - 3.1.1. Загальна характеристика умов праці.....
 - 3.1.2. Характеристика факторів виробничого процесу та умов праці робочого місця у цеху.....
 - 3.1.3. Екологічний стан підприємства.....
 - 3.1.4. Висновки за результатами аналізу.....
- 3.2. Заходи щодо покращення умов праці та зменшення впливу виробництва на довкілля.....
- 3.3. Охорона навколишнього середовища.....

4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Таблиця 4.1. Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах бакалаврської роботи та за даними підприємства.....	
Таблиця 4.2. Склад наявного і вибуваючого обладнання цеху.....	
Таблиця 4.3. Розрахунок вартості нового обладнання.....	
Таблиця 4.4. Розрахунок вартості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, фурнітури та інших виробів.....	
Таблиця 4.5. Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплато місткість продукції.....	
Таблиця 4.6. Розрахунок вартості електроенергії.....	
Таблиця 4.7. Кошторис виробничої собівартості продукції.....	
Таблиця 4.8. Техніко-економічні показники.....	
ВИСНОВКИ.....	
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	
ДОДАТКИ.....	

Вступ

Виробництво і створення матеріальної культури суспільства на всіх етапах його історичного розвитку супроводжувалися широким використанням деревини в побуті, мистецтві, будівництві, тощо.

Деревину з розвитком почали все ширше використовувати в промисловому виробництві, тобто для будівництва будинків, літаків, вагонів, мостів, суден, тощо. Деревина за своїми питомою міцністю та фізико-механічними властивостями перевищує показники міцності окремих сплавів і металів. Тому в побуті і техніці її використання постійно зростає.

Лісопереробна промисловість здобула прогресивних форм масового індустріального виробництва. Для отримання напівфабрикатів з лісу виготовляють пилопродукцію, яку використовують у натуральному вигляді (деревних пластиків, фанери) і готових виробів (дверей, вікон, музичних інструментів і меблів). Для виготовлення паперу стружкових і волокнистих плит використовують деревину у подрібненому вигляді. В залежності від використовуваної продукції і сировини, яка випускається, ці виробництва можна поділити на три групи.

Першій групі належать виробництва деревообробні та лісопильні, що випускають клеєну деревину, фанеру, клеєні заготовки, деревинношаруваті пластики.

Другій групі належать виробництва, які використовують напівфабрикати і виготовляють готову продукцію, зокрема меблі.

Третій групі належать виробництва, які характеризуються нескладним технологічним процесом, тобто, використовують круглий ліс, напівфабрикати і виготовляють олівці, сірники, тощо.

Науково-технічний процес в галузі зумовив створення високопродуктивного обладнання, напіваавтоматичних ліній, які застосовуються на різних стадіях технологічного процесу виробництва і забезпечують виготовлення продукції на рівні сучасним вимогам. Створені маловідходні та безвідходні технології, забезпечуючи економію матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів.

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

1.1. Вихідні дані.

В бакалаврській роботі прийнято до проектування комода, повністю виготовлений з масивної деревини породи дуба.

Габаритні розміри виробу, мм:

Довжина – 1120

Ширина – 450

Висота – 832

Конструкція комода формується з двох боковин, кришки, дна, фасада, боковин, передньої і задньої стінки шухляди, царг, задньої стінки.

Кришка, кріпиться до боковин на шканти.

Шухляда складається з фасаду, двох боковин, задньої, передньої стінки і дна. Шухляда кріпиться до двох боковин через направляючі, які закріплені шурупами. Боковини, задня і передня стінки шухляди кріпляться на шканти на клею. Передня стінка шухляди кріпиться до фасаду на шурупи.

Царги кріпляться до дна за допомогою шкантів.

Дно закріплюється шкантами до боковин.

Задня стінка кріпиться в паз боковин, дна і кришки, додатково закріплюється фіксаторами задньої стінки.

Всі інші показники повинні відповідати вимогам державних стандартів та відповідним нормативно-технічним вимогам.

Дочірнє підприємство «Ламелла» реалізує бізнес-план організації виробництва меблів з використанням сучасних технологій обробки деревини на базі використання високотехнологічного обладнання.

Підприємства займає провідне становище серед меблевих підприємств в Закарпатській області.

Загальна інформація про підприємство наведена нижче:

Код ЄДРПОУ	31247723
Діяльність	Виробництво меблів
Юридична адреса	90500, Закарпатська область, місто Тячів, вулиця Лазівська, №56
Фактична адреса	90500, Закарпатська область, місто Тячів, вулиця Лазівська, №56
Власність	Приватна
Дата реєстрації	13.03.2001р.

Директор здійснює управління поточною діяльністю підприємства, який у своїй роботі керується Трудовим контрактом та Статутом підприємства, що укладений із Власником.

Головний бухгалтер відповідає за якісне ведення бухгалтерського обліку, а також дотримання податкового законодавства.

Підприємство знаходиться в постійному розвитку, нарощує обсяги випуску та реалізації продукції, збільшує число робочих місць, впроваджує програми соціальної підтримки та мотивації робітників до високопродуктивної праці:

Період	2014	2015	2016	2017	2018	2019 1 пів- річчя
Кількість, осіб	174	221	251	235	250	302
Фонд заробітної плати, тис.грн.	6376,8	13042,2	19558,1	22340,0	2552,3	3525,8
зарплата одного працівника, грн.	3054	4918	6493	7922	10209	11675

За період проходження переддипломної практики з 25 січня по 13 лютого 2021 року на ДП «Ламелла» були зібрані матеріали, які є в основі бакалаврської роботи .

Доступні та зібрано такі матеріали:

- коротка характеристика;
- історична довідка;

- план приміщення цеху;
- розміри виробу;
- орієнтовна зарплата,
- фотографія виробу;
- ціни на вироби підприємства.

1.2. Коротка характеристика підприємства.

Дата реєстрації підприємства 13.03.2001 р. в Тячівській районній державній адміністрації.

Дочірнім підприємством «Ламелла» була закуплена збанкрутіла Тячівська міжрайонна торгова база Закарпатської обласної спілки споживчих товарів з адміністративною будівлею, комунікаційними спорудами та складськими приміщеннями, на загальній земельній ділянці площею 3,2923 га та під'їзною залізною – дорожньою колією.

Перевагою ДП «Ламелла» є близькість розташування до західних кордонів України : 25 км - Румунія, 60 км - Угорщина, 120 км – Словаччина, 160 км - Польща, що сприяє розвитку експорту продукції.

Дочірнє Підприємство "ЛАМЕЛЛА»" розташоване на площі 6,5 га і включає дільницю приймання покупних лісоматеріалів, пропарочно - сушильне господарство, цехи – виготовлення щита, меблевий, ремонтний, кілька побутових та інженерних корпусів, відкриті та закриті складські майданчики для прийняття та обробки до 22 тис. м3 пиломатеріалу в рік.

На підприємстві розвинена інфраструктура, що складається з компресорної, котельні, резервуара для води, водонапірної станції, трансформаторних підстанцій та ін.

Для забезпечення безупинного процесу виробництва підприємство використовує виробничі приміщення – загальною площею 6574,88 м², адміністративна будівля де розміщена їдальня та офісні приміщення - загальною площею 506,00 м², складські приміщення - загальною площею 777,85 м², територію відведену під виробництво загальною площею 6,50 га, де розміщені

сушильні та пропарювальні камери, зберігається деревні матеріали, системи аспірації, відбувається завантаження та розвантаження транспорту та інші процеси.

У виробництві задіяні близько 285 одиниць основного та допоміжного технологічного обладнання, близько 580 одиниць ручного інструменту, 8 транспортних засобів (навантажувачі), 6 автотранспортних одиниць на 140 пасажиро - місць для доставки працівників на роботу і з роботи. В 2018 році уведено в дію 86 одиниць основного обладнання.

ДП «Ламелла» виготовляє меблі з клеєного щита, при цьому використовується виключно тверді породи дерев - дуб, бук, рідше ясен. Дана категорія меблів користуються високим попитом на ринках Європи.

Асортиментом продукції є: комоди, столи, ліжка, лавки, тумби, стільці, шафи, стелажі, офісні меблі та інші.

Структура випуску готової продукції підприємством за 2020 рік склалася наступна:

- 1) Столи та лавки - 76,72%;
- 2) Ліжка – 16,54%;
- 3) Комоди, ящики під ліжкові та приставки – 6,48%;
- 4) Інші меблі – 0,26%.

За способом опорядження меблі можна розділити на два основних напрямки:

- Меблі, які опоряджують (забарвленням) лаком. Для забарвлення в основному застосовуються глянцеві лаки. Під лакової плівкою можна розгледіти деревину, але, торкаючись рукою, Ви не зможете відчуту теплоту дерева. У Північно-Західній Європі (Німеччина, Австрія), на відміну від Італії, трендом в забарвленні меблів є матові лаки, які на поверхні меблів створюють плівку практично непомітну для ока й на дотик ледь помітні. Прикладом такого лаку є одна з останніх розробок ADLER PUR Naturmatt.

- Меблі, які опоряджують маслом або масловичком. При цьому способі опорядження, поверхня деревини максимально наближеною виглядає до

натуральної. На тактильні властивості буде відчутна структура деревини ніби вона і не опоряджувалася. Масло підкреслить і виділить малюнок деревини, завдяки маслові деревина створить дуже приємну на дотик поверхню. Особливо, якщо при виготовленні меблів застосовується деревина твердих сортів: дуб, ясен, бук ... Лідери продажів даної лінійки продуктів в цій групі матеріалів є ADLER: масло Legno-Öl і масловоском Legno-Hartwachsöl.

Щорічно ДП «Ламелла» презентує свої меблі з дуба і бука на виставці, що проходить в Києві.

Компанія ДП «Ламелла» представила у виставковій експозиції великий асортимент продукції: ліжка, дерев'яні стільці, шафи, столи, комоди. Виробництво постійно працює над збільшенням асортименту і оновленням своєї продукції поліпшенням візуальних і функціональних характеристик виконуваних покриттів. Для ДП «Ламелла» не випадковим вибором сьогодення став високоякісний масловоском Legno-Hartwachsöl. Саме тактильні і оптичні переваги поверхні, обробленої продуктом Legno-Hartwachsöl, привернули увагу і отримали найвищу оцінку відвідувачів стенду компанії ДП «Ламелла».

Серед ринків, куди вже є домовленості про постачання продукції ДП Ламелла, слід відзначити Іспанію та Китай.

Збутом продукції ДП Ламелла в Європі займається компанія HimBalt. Ця фірма надає інформаційну підтримку щодо поточної ситуації на існуючих та перспективних ринках збуту, проводить роботу з клієнтами, представляє продукцію ДП Ламелла на міжнародних виставках. За рахунок розвинених контактів компанії-дистриб'ютора і можливості фірми Himbalt впливати на кінцеві ціни продажу, продукція ДП Ламелла отримує широке розповсюдження на ринках з Австрії, Німеччини та Швейцарії. Таким чином ДП Ламелла більше захищена від агресивної політики закупівельних організацій, спрямованих на максимальне заниження цін.

Основною перевагою ДП Ламелла слід відмітити вигідніші ціни для клієнтів над конкурентами, що пропонує підприємство.

Підприємство встановлює ціни на свою продукцію нижче на 2-3% орієнтовно за рівень поточної ціни.

З метою мінімізації відпускної ціни буде здійснюватися повний контроль ланцюжка "виробництво - переробка - реалізація" для недопущення суб'єктивного підвищення розцінок.

В майбутньому підприємство планує реалізувати сукупність заходів відповідно освоєнню більш нової технології, ціна буде мати напрямок до зниження паралельно зниженню собівартості продукції.

ДП «Ламелла» планує реалізувати стратегію тривалого просування на ринок - прийняти середні ціни при високій якості продукції, що дозволить їй здобути більшу кількість споживачів та зміцнити позицій на ринку.

1.3. Загальна характеристика технологічного процесу на підприємстві

Головною метою діяльності підприємства є виробництво високоякісної, конкурентоздатної і екологічно чистої продукції, виготовленої по замовленню покупців, з сировини FSC сертифікованих і контрольованих джерел.

Керівництво ДП «Ламелла» прийняло на себе зобов'язання:

- виготовляти та продавати продукцію, по замовленню покупця, тільки з FSC сертифікованої і контрольованої сировини;

- закуповувати сировину тільки в FSC сертифікованих постачальників, для виробництва FSC сертифікованої продукції, які мають право постачати сировину

- FSC сертифіковану, і контрольовану деревину – в постачальників, які включені у власну програму перевірки постачальників;

- не використовувати при виробництві продукції з FSC заявою, сировину – деревину із неконтрольованих джерел;

- проводити вибіркові перевірки дотримання постачальниками прийнятих декларацій.

- не закуповувати и не використовувати деревну сировину з не контрольованих джерел.

Деревні матеріали (необрізані дошки та ЧМЗ) поставляється на територію підприємства транспортом постачальника, сформованою в пакети, придатними до розвантаження автотранспортом.

Розвантаження матеріалів здійснюється дизельними автотранспортом (карами). Транспортні пакети подаються під навіс для сортування.

Відповідальний за приймання деревини здійснює поштучний обмір та звірку розмірно-якісних характеристик і об'єму деревини вказаних у документах із фактичними, що знаходяться на транспортному засобі та робить відмітку про їх приймання на склад..

При виявленні розбіжності транспортний засіб стає на окремий майданчик. На майданчику здійснюється повторне вимірювання та складається акт про наявність розбіжностей і причин, які його спричинили, за участю працівника відповідального за відпуск деревини і заступника директора з виробництва.

На спеціально відведеному майданчику в межах території здійснюється збереження пиломатеріалів.

Сортують матеріал по породам та сортам і укладають в пакети.

Під час сортування проводиться обмір та визначення об'єму, по сортам та по кожного пакету.

Технологічний процес виробництва будь-якого корпусного виробу починається з розкрою пиломатеріалів, вирізки дефектів та зрощення ламелей. Після того, зрощені ламелі завозяться у дільницю виготовлення щитів.

Після нанесення клею за допомогою клейових вальців моделі OSAMA S2R-1600 на ламелі у гарячому пресі KALLESOE LV5519 відбувається склеювання.

Після технологічної витримки щити оглядають та за потреби шпаклюють.

Viet OPERA 5-3.3 відбувається операція калібрування та шліфування щитів.

Наступна операція – обрізка меблевих щитів відбувається на форматно-розкрійних верстатах Rojek PF 350.

Виконання інших операцій вторинної машинної обробки проводиться на оброблювальному центрі Biesse Rover K.

Для складальних одиниць здійснюють обробку за контуром, фрезерування криволінійної кришки, присадку всіх отворів, формування пазу під дно шухляди та інше.

На складання переходять підготовлені складальні одиниці. На дільниці передбачено робочі місця із складання шухляди, монтажу напрямних, складання корпусу, встановлення шухляди та кріплення дверей, а також контролю якості та пакування продукції.

Підготовлені складальні одиниці із меблевих щитів перевозяться на третій цех. Всі перевезення матеріалів, заготовок і деталей проводяться за допомогою автотранспорту або візка.

1.4. Обґрунтування удосконалення технологічного процесу

В цеху проходять процеси виготовлення меблевого щита, зокрема:

- розкрій пиломатеріалів
- стругання заготовок за шириною та товщиною
- вирізку дефектних місць
- зрощення заготовок за довжиною
- склеювання заготовок в щит
- калібрування заготовок по товщині
- форматна обрізка заготовок щитів
- контроль якості та пакування

Готові щити направляються на меблеву дільницю для подальшої обробки.

Як видно з переліку наявного обладнання на дільниці меблевого щита встановлено обладнання різних фірм. Встановлено високопродуктивне обладнання для розкрою, лінії оптимізації та зрощення, пресове обладнання для меблевого щита.

Для прийняття рішення щодо удосконалення технологічного процесу необхідно визначитись з варіантами удосконалення.

Існуюче встановлене обладнання є високопродуктивним, але дуже енергоємним. Наприклад верстат *Weinig ProfiRip KR 310* має встановлену потужність 100 кВт. Однак провести заміну значної кількості існуючого обладнання є недоцільно, так як воно ще працює досить якісно, а нове обладнання має високу вартість.

Отже зупиняємось на заміні окремих верстатів, які є зношеними, або неефективними.

Вилучені верстати:

- лінія оптимізації, з ручним торцюванням Dimter. Лінія була призначена для ручного торцювання заготовок з дефектами;

Верстат 2- пилковий , без марки, для розкрою заготовок щитів за шириною.

Цей розкрій будемо проводити на форматно-розкрійному верстаті

- 4-х сторонній верстат A-Costa, верстат зношений.

Заміна верстатів:

- Верстат форматно-обрізний , без марки. заміняємо на форматно-розкрійний верстат PF 350, фірми Rojek

- Шліфувально калібрувальний верста Viet OPERA 5-3, який є зношений замінюємо на верстат тієї ж фірми OPERA 5-211.

Перелік обладнання до та після удосконалення наведено в таблиці.

Поз по плану до удосконалення	Опис	До удосконалення	За проектом	Примітка
1	Багатопилковий розкрій дошок на заготовки	Weinig ProfiRip KR310	Weinig ProfiRip KR310	Залишаємо
13	лінія оптимізації, з ручним торцюванням	Лінія оптимізації Dimter	-----	Вилучаємо
4	Лінія Оптимізації з сортуванням	Dimter Opticut 150	Dimter Opticut 150	Залишаємо
6	4-х сторонній	A-Costa	-----	Вилучаємо
5	Лінія зрощення по довжині	Finger Joint CRP-2000	Finger Joint CRP-2000	Залишаємо
7	4-х сторонній після зрощення	Profimat 26	Profimat 26	Залишаємо
11	Прес для склейки по ширині	KALLESOE LV5519	KALLESOE LV5519	Залишаємо
	Верстат 2- пилковий	б/м	-----	Вилучаємо
	Верстат форматно-обрізний	б/м	Rojek PF 350	Заміняємо на новий
8, 9	Шліфувально калібрувальний		OPERA 5-211	Заміняємо на новий

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Виробнича програма

У бакалаврській роботі за базовий виріб приймаємо комод сучасної конструкції, складовими елементами якого є меблевий щит, комод нерозбірної конструкції, з типорозміром 1120x832x450.

Річна програма випуску 5450 виробів на рік.

2.2.Виріб

2.2.1 Характеристика конструкції комоду

Конструкція комоду формується з двох боковин, кришки, дна, фасада, боковин, передньої і задньої стінки шухляди, царг, задньої стінки.

Кришка, кріпиться до боковин на шканти. Комод має чотири шухляди.

Шухляда складається з фасаду, двох боковин, задньої, передньої стінки і дна.

Шухляда кріпиться до двох боковин через направляючі, які закріплені шурупами. Боковини, задня і передня стінки шухляди кріпляться на шканти на клею. Передня стінка шухляди кріпиться до фасаду на шурупи.

Царги кріпляться до дна за допомогою шкантив.

Дно закріплюється шкантами до боковин.

Задня стінка кріпиться в паз боковин, дна і кришки, додатково закріплюється фіксаторами задньої стінки.

Всі інші показники повинні відповідати вимогам державних стандартів та відповідним нормативно-технічним вимогам.

2.2.2. Характеристика використовуваних матеріалів

Виріб виготовляють з масивної деревини, всі щитові елементи мають товщину 17 мм. Задня стінка корпусу з фанери, товщиною 4 мм.

Фасад шухляди з масивної деревини.

Дно шухляди товщиною 4 мм, виготовлене з фанери.

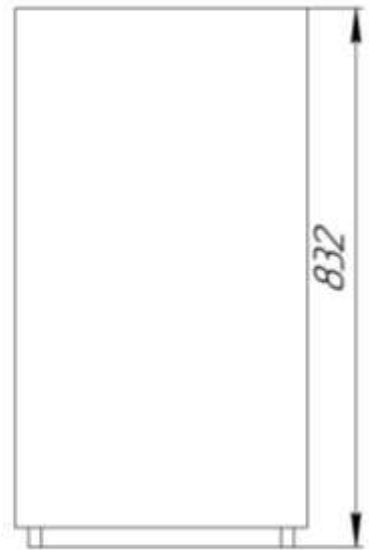
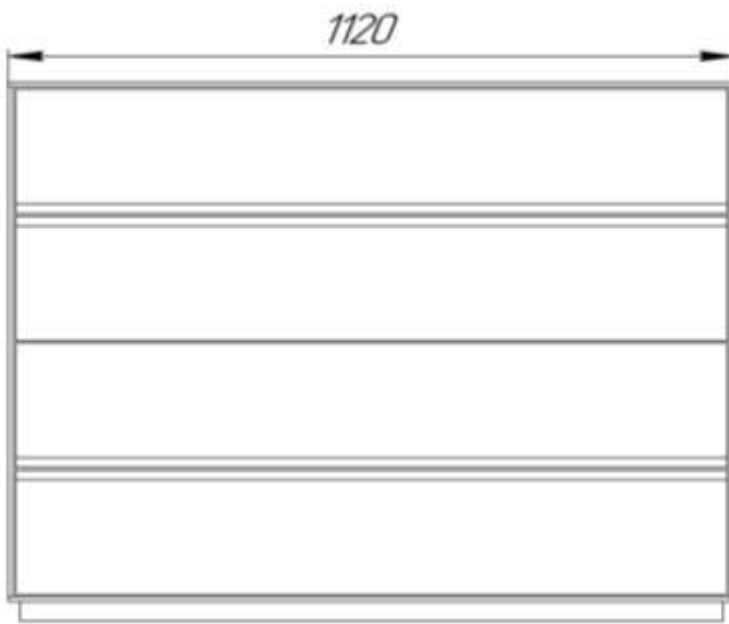
Комод повинен відповідати вимогам нормативно-технічно документації та затвердженому зразку.

Габаритні розміри виробу:

Висота – 1120 мм;

Ширина – 832 мм;

Глибина – 450 мм.



№№ № годів	Підп. і дата	Взам. шк. №					
<i>БР.2021.00.00.00.ГК.</i>							
<i>Комод</i>							<i>Стадія</i>
							<i>Маса</i>
<i>Складальне креслення</i>							<i>17</i>
							<i>Лист</i>
<i>Дуб</i>							<i>ДП "Ламелла"</i> <i>м. Тячів</i>
		<i>Ізм</i>	<i>Колуч</i>	<i>Лист</i>	<i>№дож</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>
		<i>Розроб</i>	<i>Снітар АМ</i>				
		<i>Проб</i>	<i>Кципіт АС</i>				
		<i>Тконтр.</i>					
		<i>ВТКконтр.</i>					
		<i>Нконтр.</i>					
		<i>Утв</i>					

2.3. Розрахунок норм витрат основних та допоміжних матеріалів

Розрахунок витрат деревини та деревинних матеріалів виконується за типовими формами та методикою, що наведені в методичних вказівках [1].

Розрахунки витрат деревини та деревинних матеріалів, комплектуючих та фурнітури подані у додатку 1.

Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб

Програма виробництва 5 450

Таблиця 2.1

№ п/п	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	ДСТ, Ту або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрат матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	П/м дуб				
2	товщ. 22 мм.	м3	ДСТУ 4845:2007	0,02213	120,62
3	товщ. 25 мм.	м3	ДСТУ 4845:2007	0,12393	675,41
4	Фанера 4	м3	ДСТУ EN 636:2014	0,01106	60,26
5	Клей ПВАД	кг	ГОСТ 18992-80	0,226	1231,70
6	Шліфувальна стрічка на тканинній основі				
7	№24-36	м2	ISO 6344-2: 1998	0,0318	173,22
8	№60-80	м2	ISO 6344-2: 1998	0,1859	1012,94
9	№100-120	м2	ISO 6344-2: 1998	0,1346	733,63
10	№120-150	м2	ISO 6344-2: 1998	0,1068	582,02
11	<u>Шуруп:</u>		ДСТУ 1145:2008		
14	4x30	шт	ДСТУ 1145:2008	16	87200
15	<u>Шканти:</u>		ДСТУ 2081-92		
16	8x30	шт	ДСТУ 2081-93	64	348800
18	Направляючі Haffele	компл.		4	21800

2.4. Проектування технологічного процесу

Технологічний процес у цеху з виготовлення меблевого щита побудований в послідовному режимі з використанням сучасних деревообробних верстатів європейських виробників.

Після заміни технологічного обладнання, згідно обґрунтування в розділі 1 технологічний процес після удосконалення проходить наступним чином.

Пиломатеріали обрізні, завозять на склад де перевіряють якість і комплектують по розмірах.

Після цієї операції заготовки поступають до повздовжньо-розкрійного верстата **Weinig ProfiRip KR310** для надання заготовці певної ширини.

Подача дощок здійснюється роликівим конвеєром, верхні притискні ролики дозволяють надійно зафіксувати заготовку і забезпечують точність розкрою.

Далі заготовки без дефектів поступають до фугувально-рейсмусового верстату **Profimat 26** для формування базової і суміжної поверхонь.

На лінії оптимізації з сортуванням **Dimter Opticut 150** проходить вирізання дефектних місць.

Заготовки без дефектів подають до лінії зрощування **Finger Joint CRP-2000**). Спочатку нарізаються зубчасті шипи на шипорізному верстаті, далі клеєнаносний валець наносить клей, а потім заготовки поступають до гідравлічного пресу.

Після цього склеєні заготовки, а також заготовки які не проходили зрощування потрапляють до 4-х стороннього повздовжньо-фрезерного верстату **Profimat 26**. Тут заготовці надається базовий кут та вони калібруються. На цих верстатах встановлюють по чотири і більше шпинделів, на яких можна встановлювати ножові головки, фрези або пили. Залежно від профілю різального інструмента, що закріплений на шпинделях, деталям можна надавати плоскі і профільні форми.

Потім заготовки поступають до лінії склеювання по ширині **KALLESOE**. Заготовки склеюються в пресі по ширині “на гладку фугу”.

Після склеювання заготовки на підстопному місці проходять технологічну витримку.

Далі склеєні заготовки калібруються по товщині на шліфувально-калібрувальному верстаті **OPERA 5-211**. Механізм різання має комбінований широкострічковий агрегат який розташований у верхній частині станини верстата. Шліфувальний агрегат встановлений на поперечній рамі має контактний валець з гумовим покриттям. Натягування шліфувальної стрічки здійснюється пневмоциліндром, який переміщує натяжний ролик що розміщений на основі. Подача заготовки здійснюється конвеєрним механізмом який переміщує заготовку до шліфувальної стрічки і притискає її до неї.

Далі заготовки подають до форматно-обрізного верстату Rojek PF 350. На даному верстаті відбувається обрізка меблевого за шириною та товщиною

Після контроль якості та усунення можливих дефектів заготовки щита подають на меблеву дільницю або склад.

2.5. Розрахунок необхідної кількості обладнання

Розрахунки продуктивності обладнання та його кількості проведено за методикою описаною в [9]. Таблиці з розрахунками наведено в додатку 4.

Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми

Таблиця 2.2.

	Обладнання	100,00%			120,00%			150,00%			200,00%			300,00%		
1	Weinig ProfiRip KR310	0,26	1	25,77	0,31	2	15,46	0,39	1	38,66	0,52	1	51,54	0,77	1	77,31
2	Dimter Opticut 150	0,50	1	50,41	0,60	1	60,49	0,76	1	75,62	1,01	2	50,41	1,51	2	75,62
3	Finger Joint CRP-2000	0,41	1	40,96	0,49	1	49,15	0,61	1	61,44	0,82	1	81,92	1,23	2	61,44
4	Profimat 26	0,83	1	82,63	0,99	1	99,16	1,24	2	61,97	1,65	2	82,63	2,48	3	82,63
5	KALLESOE	0,51	1	51,00	0,61	1	61,20	0,77	1	76,50	1,02	2	51,00	1,53	2	76,50
6	Rojek PF 350	0,23	1	22,85	0,27	1	27,42	0,34	1	34,28	0,46	1	45,70	0,69	1	68,55
7	OPERA 5-211	0,12	1	11,51	0,14	1	13,81	0,17	1	17,27	0,23	1	23,02	0,35	1	34,53
	Середнє завантаження, %			40,73			46,67			52,25			55,17			68,08

Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму

Таблиця 2.3.

Цех	№ позиції	Назва обладнання	Марка	Потрібна кількість верстагодин на 1000 виробів, T ₁₀₀₀ верст.год.	Технологічні витрати, П, %	Потрібна кількість верстагодин на 1000 виробів з урахуванням технологічних втрат T _в , 1000, верст.год.	Потрібна кількість верстагодин на річну програму T _{пр.} , год.	Річний номінальний час роботи на річну програму T _{еф.} , год	Витрати робочого часу на обслуговування П _{о.} , %	Річний ефективний фонд часу роботи обладнання T _{еф.} , год	Розрахункова кількість обладнання П _{р.}	Прийнята кількість обладнання П _{п.} , шт	Відсоток завантаження обладнання P _{з.} , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	13	14
	1	Багатопилковий розкрій дошок на заготовки	Weinig ProfiRip KR310	165,97	5	174,27	949,75	2008	3	1947,76	0,49	1	48,76
	2	Лінія Оптимізації з сортуванням	Dimter Opticut 150	171,60	5	180,18	981,96	2008	3	1947,76	0,50	1	50,41
	3	Лінія зрощення по довжині	Finger Joint CRP-2000	129,37	5	135,83	740,30	2008	10	1807,20	0,41	1	40,96
	4	4-х сторонній після зрощення	Profimat 26	130,21	3	134,12	1609,4 2	2008	3	1947,76	0,83	1	82,63
	5	Прес для склейки по ширині	KALLESOE	161,06	3	169,11	921,67	2008	10	1807,20	0,51	1	51,00
	6	Верстат форматно-обрізний	Rojek PF 350	39,93	3	41,13	224,17	2008	3	1947,76	0,12	1	11,51
	7	калібрувально - шліфувальний	OPERA 5-211	79,29	3	81,66	445,07	2008	3	1947,76	0,23	1	22,85

Відомість виробничого обладнання

Таблиця 2.4.

№ п/п	Назва обладнання	Марка	Кіль-ть	Потужність електродвигунів, кВт		Вага, тон	
				Одиниці	Разом	Одиниці	Разом
	1	2	3	4	5	6	7
1	Багатопилковий розкрій дошок на заготовки	Weinig ProfiRip KR310	1	14,0	14,0	1,90	1,09
2	Лінія Оптимізації з сортуванням	Dimter Opticut 150	1	4,0	4,0	0,60	0,60
3	Лінія зрощення по довжині	Finger Joint CRP-2000	1	15,5	15,5	3,10	3,90
4	4-х сторонній після зрощення	Profimat 26	1	42,1	42,1	0,86	0,86
5	Прес для склейки по ширині	KALLESOE	1	5,0	5,0	2,45	2,45
6	Верстат форматно-обрізний	Rojek PF 350	1	4+0,5	3,5	0,59	0,59
7	Калібрувальний - шліфувальний	OPERA 5-211	1	4,0	4,0	0,60	0,60
	Разом:				88,1		10,09

Відомість виробничої площі зайнятої обладнанням

Таблиця 2.5.

Назва обладнання	Марка	Кіль-ть	Площа, м ²	
			Одиниці	Всього
1	2	3	4	5
Багатопилковий розкрій дошок на заготовки	Weinig ProfiRip KR310	1	40,00	40,00
Лінія Оптимізації з сортуванням	Dimter Opticut 150	1	27,36	27,36
Лінія зрощення по довжині	Finger Joint CRP-2000	1	60,50	60,50
4-х сторонній після зрощення	Profimat 26	1	14,00	14,00
Прес для склейки по ширині	KALLESOE	1	20,40	20,40
Верстат форматно-обрізний	Rojek PF 350	1	14,44	14,44
Калібрувально - шліфувальний	OPERA 5-211	1	12,25	12,25
Разом:		7	188,95	188,95

2.6. Розрахунок площі цеху

Площа дільниці цеху розраховується в залежності від підбраного обладнання.

Виробнича площа цеху за даними розрахунків – це сумування площі робочих місць та площі усіх верстатів:

Площа виробнича, яка враховує проходи та проїзди:

$$F_{\text{вир.}} = \frac{\Sigma F_{\text{в}}}{0,6} + F_{\text{с}}, \text{ м}^2$$

де $F_{\text{в}}$ – площа, зайнята верстатами і робочими місцями, м^2

$F_{\text{с}}$ – площа складів для технологічної витримки та міжопераційних запасів, м^2

Розрахунок площ для місць технологічної витримки міжопераційних запасів і цехових складів.

$$F_{\text{с}} = F_1 + F_2 + F_3, \text{ м}^2$$

де F_1 - сумарна площа складів цеху, м^2

F_2 - сумарна площа міжопераційних запасів, м^2

F_3 - сумарна площа місць технологічної витримки, м^2

Для предметів, які зберігаються в штабелі:

$$F_{\text{с}} = \frac{V}{N_{\text{шт}} \times K_{\text{шт}} \times K_{\text{скл}}} = \frac{P_{\text{год}} \times T_{\text{зб}}}{N_{\text{шт}} \times K_{\text{шт}} \times K_{\text{скл}}}, \text{ м}^2$$

де V – об'єм штабеля, м^3 ;

$N_{\text{шт}}$ – висота штабеля, м;

$K_{\text{шт}}$ – коефіцієнт заповнення штабеля; $K_{\text{скл}}$ – коефіцієнт заповнення складу;

$P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність обладнання;

$T_{\text{зб}}$ – час зберігання, год

	Місце зберігання:	V	$H_{\text{шт}}$	$K_{\text{шт}}$	$K_{\text{скл}}$	$F_{\text{с}} =$
1	Склад заготовок перед склеюванням і личкуванням	1,20	1,2	0,8	0,5	2,50
2	Місце витримки після склеюванням в одноповерховому пресі	0,36	1,2	0,8	0,5	0,75
3	Місце витримки після личкування крайок	0,36	1,2	0,8	0,5	0,75
4	Склад заготовок для передачі в інший цех	0,36	1,2	0,8	0,5	0,75
Разом:						4,75

$$F_{\text{вир.}} = \frac{188,95}{0,6} + 4,75 = 319,67 \text{ м}^2$$

Приймаємо розміри дільниці $60 \times 18 = 1080 \text{ м}^2$

Розрахунок споживаної силової електроенергії

Таблиця 2.6.

Найменування споживачів	Тип, марка	Кількість однотипного устаткування	Встановлена потужність P _{вст} , кВт/год		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річ. розр. час роботи обл, Тр, год.	Річна потреба в електроенергії, W, кВт/год
			Одиниці	Всього	K _о	K _з	η _д	η _м	K _п	cos φ	tgφ	P, кВт	Q, кВА _р	S, кВА	Тр, год	W, кВт/год
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Технологічне обладнання:																
Багатопилковий розкрійний	Weinig ProfiRip KR310	1	100	100	0,7	0,75	0,85	0,95	0,59	0,55	1,52	58,68	89,10	106,68	1928	113128,2
Лінія Оптимізації	Dimter Opticut 150	1	60	60	0,7	0,8	0,85	0,95	0,63	0,5	1,73	37,55	65,04	75,11	1928	72402,1
Лінія зрощення по довжині	Finger Joint CRP-2000	1	60	60	0,7	0,8	0,85	0,95	0,63	0,5	1,73	37,55	65,04	75,11	1928	72402,1
4-х сторонній	Profimat 26	1	100	100	0,7	0,75	0,85	0,95	0,59	0,5	1,73	58,68	101,6	117,4	1928	113128,2
Прес для склейки щита	KALLESOE	1	54	54	0,7	0,75	0,85	0,95	0,59	2,5	1,52	31,69	48,16	57,65	1930	61152,6
Верстат форматно-обрізний	Rojek PF 350	1	10,5	10,5	0,7	0,75	0,85	0,95	0,59	2,5	1,52	6,161	9,365	11,21	1930	11890,8
Шліфувально калібрувальний	OPERA 5-211	1	7,5	7,5	0,7	0,75	0,85	0,95	0,59	3,5	1,73	4,40	7,61	8,79	1931	8497,8
																452 601,8
Силові установки:																
Компресор КСЕ - 5А		1	4	4	0,7	0,35	0,85	0,95	0,30	0,55	1,52	1,20	1,82	2,18	1928	2313,6
Вентилятор витяжний В-ЦП №5		1	1,8	1,8	0,5	0,97	0,55	0,95	0,93	0,55	1,52	1,67	2,54	3,04	1928	3227,5
Вентилятор приточний В-Ц4-70 №6		1	3	3	0,5	0,98	0,70	0,95	0,73	0,55	1,52	2,19	3,33	3,98	1928	4222,3
Стружкопилесос		6	1,5	9	0,5	0,98	0,70	0,95	0,73	0,55	1,52	6,57	9,98	11,95	1929	12673,5
																22 436,9
Загальна потреба:																
																475038,8

2.7. Вибір і розрахунок транспорту

Розрахунок візків

Візки за формулою:

$$n = \frac{Q_{\Gamma} \cdot i}{\Pi}, \text{ Т.}$$

Тоді $Q_{\Gamma} = \frac{1080 \cdot 1,3}{2000} = 0,7 \text{ Т.}$

Продуктивність:

$$\Pi = \frac{(60 \cdot q \cdot K_{\theta} \cdot K_{\psi})}{t_{\psi}}, \text{ Т/ГОД}$$

Протяжність циклу:

$$t_{\psi} = \frac{2 \cdot l}{v + t_3 \cdot t_p \cdot t_y \cdot t_{\text{пов}}}, \text{ ХВ}$$

Тоді

$$t_{\psi} = t_{\psi} = \frac{2 \cdot 80}{40 + 2 + 2 + 2 + 2} = 10 \text{ ХВ.}$$

Звідси продуктивність

$$\Pi = \frac{(60 \cdot 0,20 \cdot 0,5 \cdot 0,6)}{10} = 0,36 \text{ Т/ГОД.}$$

Тоді

$$n = \frac{0,7}{0,36} = 1,94.$$

Приймаємо 2 візки.

2.8. Люди на виробництві

Таблиця 2.8

№	Найменування	Марка	шт	ПВП, чол		
				Основ-них	Допо-міжних	Керів-них
1	2	3	4	5	6	7
1	Багатопилковий розкрійний	Weinig ProfiRip KR310	1	1	1	
2	Лінія Оптимізації	Dimter Opticut 150	1	1	1	
3	Лінія зрощення по довжині	Finger Joint CRP-2000	1	1	1	
4	4-х сторонній	Profimat 26	1	1	1	
5	Прес для склейки щита	KALLESOE	1	1	1	
6	Верстат форматно-обрізний	Rojek PF 350	1	1	1	
7	Шліфувально калібрувальний	OPERA 5-211	1	1	1	
ВСЬОГО			7	7	7	
Всього в одну зміну				14		

3. Розділ «Охорона праці»

3.1. Аналіз умов праці

На ДП «ЛАМЕЛЛА» умови праці задовільні. Приміщення в цеху для виготовлення меблевого щита добре освітлене, передбачена роздягальня, санітарна кімната та кімнати відпочинку. Цех опалюється в холодну пору року. Всі працівники добре ознайомлені з технікою безпеки на робочому місці. Відповідно із законодавчою базою підприємство забезпечує безпечні умови праці.

Дана проектована дільниця не має великого шкідливого впливу на довкілля.

Шкідливими факторами виступають :

- забруднення пилове;
- забруднення вібраційне та шумове;
- викиди двоокису вуглецю та золи в атмосферу при спалювання деревних відходів

3.1.1. Загальна характеристика умов праці

Підприємство ДП «ЛАМЕЛЛА» знаходиться м. Тячів.

Приміщення проектованого цеху з виготовлення комодів з меблевого щита за пожежною небезпекою відноситься до категорії В.

Для запобігання нещасних випадків на підприємстві, робітники повинні проходити техніку безпеки на дільниці.

Необхідно забезпечити працівників спецвзуттям, спецодягом, та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог.

Необхідно врахувати санітарну характеристику виробничих процесів, дотримуватись норм корисної площі для працюючих та норм необхідної ширини проходів, які забезпечують роботу та зручне обслуговування.

3.1.2. Характеристика умов праці робочого місця у цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита

Технологічний потік у цеху з виготовлення комодів з меблевого щита функціонує без дотримання послідовності технологічних операцій.

Результати аналізу існуючого цеху з виготовлення комодів з меблевого щита заносимо у таблиці.

Таблиця 3.1. Характеристика обладнання

№ п/п	дільниця	операція	PM	% механізації	Причини
1	розкрою	Розкрій дошок на заготовки	Weinig ProfiRip KR310	55	без приспособлень
2		Лінія Оптимізації з сортуванням	Dimter Opticut 150	50	без приспособлень
3	підготовки	Шпаклювання	PM	10	Використання без приспособлень

Таблиця 3.2. Характеристика з пожежної безпеки

№ п/п	Найменування	Категорія	Клас	Наявність
1	Проектований	В	П-- П-	щити, ВП-5(3)

Важливим фактором на підприємстві, який формує умови праці є надмірно підвищений рівень шуму, джерелом утворення є двигуни обладнання. Наявні умови праці робітників повинні відповідати санітарно-гігієнічним вимогам.

3.1.3. Екологічний стан підприємства

Вплив на довкілля спричинений діяльністю підприємства мінімальний в цеху з виготовлення комодів з меблевого щита.

Виробниче обладнання відповідно до найновіших західних стандартів має мінімальні втрати продукту і високу ефективність.

Підприємством придбано водогрійні котли-утилізатори, для утилізації відходів деревини цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита, які працюють на тирсі та кускових відходах довжиною від 5 см до 100 см, які не потрібні до використання в основному виробництві.

При використанні водогрійного котла-утилізатора, під час згорання тирси та курскових відходів, утворюється тепло, яке використовується для пропарки та сушіння пиломатеріалів цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита і заготовок в сушарках та для обігріву виробничих приміщень.

В цеху з виготовлення корпусних меблів з випуску меблевого щита впроваджено продуктивну систему відсмоктування тирсо – пило - повітряної суміші із верстату, яка додатково виконує функцію очищення повітря на робочих місцях, що пов'язана з системою загальної вентиляції, забезпечує відповідно низьку концентрацію пилу в повітрі, який вдихається робітниками. Витяжна система цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита об'єднана з установкою по подачі сухої тирси до котельні.

Цех обладнаний пожежною сигналізацією та засобами гасіння вогню.

Відведення побутових та виробничих стічних вод згідно технічних умов проводиться в діючу міську мережу з очисткою на міських каналізаційних очисних спорудах.

Працівники цеху обов'язково проходять інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки, попередні та повторні щорічні медичні огляди, а новоприйняті робітники – стажування на робочих місцях.

На підприємстві у кожному цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита є засоби надання першої медичної допомоги.

3.1.4. Висновки за результатами аналізу

Розташування меблевого цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита відповідає технологічному процесу виробництва даної продукції.

3.2. Заходи щодо покращення умов праці та зменшення впливу виробництва на довкілля

Отримані в результаті виробництва відходи цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита, необхідно використовувати.. Дрібні

кускові відходи подрібнюються на технологічну тріску, такі відходи як тирса і стружка використовуються в домобудуванні як утеплюючий матеріал.

Питання з використання відходів цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита, входять у заходи з техніки безпеки на підприємстві. Підприємство повинно забезпечити полегшені та здорові умови праці, введення сучасних заходів безпеки.

В завдання охорони праці входить розробка різних заходів зі вчасного вивозу відходів для попередження пожеж, збору та очищення стоків з виробництва. Вчасне проведення інструктажів з техніки безпеки, впровадження захисних робітників і засобів обладнання, для попередження травматизму. Забезпечення на ділянці допустимих меж норм забрудненості, освітленості, вібрації і шуму. Забезпечення виробництва засобами і місцями для підтримки особистої гігієни робітників, спецодягом, раціонального розпорядку робочого дня.

Підвищення рівня пожежонебезпеки цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита.

Для гасіння ймовірної пожежі у цеху з виготовлення корпусних меблів з меблевого щита підбираємо необхідне обладнання: вогнегасники ВП-5(3), насос марки ПН – 20, з розрахунку на 100 м² площі, пожежні щити, з розрахунку на 500 м² площі, мотопомпи, з розрахунку на 3 год. гасіння пожежі.

Робота із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також із забрудненням або здійснюваних у несприятливих умовах, працівникам видаються спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту.

3.3. Охорона навколишнього середовища

Для поліпшення стану навколишнього середовища та створення відповідних умов для цього виконують відповідні природоохоронні заходи. Основними ознаками природоохоронних заходів є.

- зменшення споживання природних ресурсів, що випускається та здійснення ефективної господарської діяльності;
- зменшення забруднення природних комплексів викидами, фізичними випромінюваннями, стоками, відходами,;
- зниження концентрації шкідливих речовин у викидах, стоках, відходах;

4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Таблиця 4.1. Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах бакалаврської роботи та за даними підприємства

з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	До удосконалення	За проектом
1	2	3	4	5
1	Меблевий щит	м ³	4200	5000
2.	Число днів роботи цеху на рік (не більше 251)	днів	250	250
3.	Змінність роботи	змін	2	2
4.	<i>Число одиниць технологічного устаткування</i>	штук	10	8
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі занововведена вивільнена площа	м ²	400	432
		- “ -	400	432
		- “ -		
6.	Чисельність виробничих робітників: <u>на одну зміну</u>	осіб	15	14
		- “ -		
7.	Річне споживання електроенергії – разом, у тому числі: - на технологічні потреби - на освітлення	тис.квт-год	500	475
		- “ -	500	475
		- “ -	--	--
8.	Річне споживання пари - разом, у т.ч.: - на технологічні потреби - на опалення, побутові потреби	тон		---
		-“-	-	-
		-“-	-	-
9.	Річне споживання води - разом, у т. ч.: - на технологічні потреби - на побутові і протипожежні потреби	м ³	-	---
		-“-	-	-
		-“-	-	-
10.	Відходи (назва, направлення використання, кількість на річну програму):	м ³	47,3	56,3
	А) обрізки (на спалювання в системі опалення)	м ³	28,3	33,7
	Б) тирса (на спалювання в системі опалення)	-“-	9,3	11
	В) стружка (на спалювання в системі опалення)	-“-	9,7	11,6

Таблиця 4.3 Розрахунок вартості нового обладнання

Таблиця 4.3 Розрахунок вартості нового обладнання

№ з/п	Назва обладнання, устаткування	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
				Одиниці	Разом
0	1	2	3	4	5
I. Технологічне обладнання					
1	Верстат форматно-обрізний	Rojek PF 350	1	350,00	350,00
2	Шліфувально калібрувальний	OPERA 5-211	1	258,00	258,00
3	Місця контролю та пакування	Робоче місце	1	3,50	3,50
	Разом	—	3	—	611,50
II. Транспортні засоби					
1					
	Разом	—	—	—	
III. Електронно-обчислювальні машини					
	Разом	—	—	—	
	IV. Інші основні засоби (10% від I + II + III)				61,15
	У. Всього	—	—	—	672,65
	VI. Транспортно-монтажні витрати (10 – 25 % від У), %				134,55
	ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ				807,20

Таблиця 4.5. Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За існуючим цехом	За проектом	Зміна +, —
1	Спискова чисельність персоналу:	осіб	17	16	-1
	➤ виробничі робітники	- " -	5	4	-1
	➤ допоміжні робітники	- " -	2	2	-
	➤ керівники, службовці	- " -	24	22	-2
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	2448,0	2880,00	+432,00
	➤ виробничих робітників	- " -	480,00	480,00	-
	➤ допоміжних робітників	- " -	360,00	408,00	+48,00
	➤ керівників, службовців	- " -	3288,00	3768,00	+480,00
3	Річний випуск меблевих щитів	м ³	4200	5000	+800
4	Зарплатомісткість 1 м ³ меблевого щита	грн.	582,86	576,00	-6,86

По існуючому цеху річна сума амортизаційних відрахувань складе:

$$A_{\text{існуюча}} = (880,00 * 0,0491) + (2174,55 * 0,145) = 43,21 + 315,31 = 358,52 \text{ тис. грн.}$$

Для проекту удосконалення технологічного процесу річна сума амортизаційних відрахувань складе:

$$A_{\text{удосконалення}} = (1123,2 * 0,0491) + (609,60 * 0,145) + (807,20 * 0,2085) = 55,15 + 88,39 + 168,30 = 311,84 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{\text{загально виробничі існ.}} = (480,00 + 360,00 + 358,31 + 1750,00) / 0,77 = 3828,97 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{\text{загально виробничі удоскон.}} = (480,00 + 408,00 + 311,84 + 1662,80) / 0,77 = 3717,71 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 4.6. Розрахунок вартості електроенергії, пари та води

№ з/п	Напрявленн Використання	Електроенергія		Пара		Вода		Всього тис. грн.
		Витрати на рік, тис. кВт-год	Сума, тис. грн.	Витрати на рік, тон	Сума, тис. грн.	Витрати на рік, м ³	Сума, тис. грн.	
	Вартість (тариф) за одиницю, гривень	—	3,50	—		—		—
По існуючому цеху:								
1	- на технологічні цілі	500	1750,00	—	—	—	—	1750,00
За проектом:								
1	- на технологічні цілі	475	1662,50	—	—	—	—	1662,50

Таблиця 4.7 Кошторис виробничої собівартості

№ з/п	Статті витрат	На одиницю, гривень		На річний (проектний) обсяг виробництва, тис. грн.		Економія (—), збільшення (+), тис. грн.
		Фактично	За проектом	Фактично	За проектом	
	Випуск меблевих щитів					
	Статті витрат:					
1	Прямі матеріальні витрати	35936,88	33452,97	179684,40	167264,86	-12419,54
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	582,86	576,00	2914,30	2880,00	-34,30
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 % від прямих витрат на оплату праці основних виробничих робітників)	128,23	126,72	641,15	633,60	-7,55
4	Розподілені загальновиробничі витрати	911,66	743,54	4558,30	3717,71	-840,59
5	Виробнича собівартість (1+2+3+4)	37559,63	34899,23	187798,15	174496,17	-13301,98
6	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	613,76	590,82	3068,8	2954,11	-114,69
7	Загальні (повні) витрати (5 + 6)	38173,39	35490,05	190866,95	177450,28	-13416,67
8	Прибуток до оподаткування (15 – 30 %)	11452,01	14135,35	57260,05	70676,72	+13416,67
9	Відпускна ціна без ПДВ (7 + 8)	49625,40	49625,40	248127,00	248127,00	—

Таблиця 4.8 Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За існуючим цехом	За проектом	Зміна (+, —)
1	Річний обсяг випуску меблевих щитів	м ³	4200	5000	+800
2	Витрати сировини та матеріалів на 1 м ³ меблевого щита	грн.	35936,88	33452,97	-2483,91
3	Чисельність ПВП	осіб	24	22	-2
4	Виріботок продукції на 1-го працівника ПВП	м ³	175	227,3	+52,3
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	гривень	137000	171272,7	+34272,7
6	Річна сума економії від зниження собівартості продукції	тис. грн.	—	13416,67	—

Висновки

Результати виконаних розрахунків засвідчують, що даний інвестиційний проект забезпечує зниження собівартості виготовлення продукції в сумі 13416,67 тис. грн. на рік на основі застосування сучасної та передової технології.

На цій підставі проект може бути рекомендовано до впровадження.

ЗАГАЛ ЇНІ ВИСНОВКИ

На ДП «Ламелла» після аналізу виробничої діяльності було з'ясовано недосконалість існуючих технологічних процесів виробництва побутових меблів з використанням фурнітури сучасних виробників

Обґрунтовано необхідність проектування технологічного процесу виробництва меблевих виробів з меблевого щита.

Мною запропоновано заходи щодо випуску продукції, складовими елементами якого є перспективний матеріал – меблевий щит.

Запропоновано новий план цеху по виготовленню меблевого щита, який дасть можливість збалансувати ритмічність роботи обладнання, підібрати оптимальне завантаження цехового обладнання.

Результати виконаних розрахунків в економічному розділі засвідчують, що даний інвестиційний проект забезпечує зниження собівартості виготовлення продукції в сумі 13416,67 тис. грн. на рік на основі застосування сучасної та передової технології.

На цій підставі проект може бути рекомендовано до впровадження.

Враховуючи отримані результати по проекту можна зробити висновок про його доцільність і ефективність

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артемчук В.В. Заяць І.М. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування. Вказівки з розрахунку норм витрат матеріалів у виробництві виробів з деревини. Львів, 1990.-120с.
2. Бухтияров В.П. и др. Справочник мебельщика. Конструкции и функциональные размеры. Материалы. Технология производства-М., Лесная пром-сть, 1985.-360с.
3. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини. Підручник, Львів. Країна ангелів, 2010. -304с
4. Войтович. І.Г.Альбом організації деяких робочих місць, верстатів, ліній і технологічних процесів деревообробних та меблевих цехів. Львів, УкрДЛТУ, 1990.-51с
5. Гончаров Н.А, Башинський В.Ю., Буглай Б.М. Технология изделий из древесины. М.: Лесная промышленность, 1990.-386 с
6. Грицак С.А. Методичні вказівки з вибору індивідуальних завдань у курсі "Технологічна підготовка виробництва", Львів, УкрДЛТУ, 1999 -40с
7. Дячун З.Й та інші. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів при виконанні курсових та дипломних проектів (для спеціальності 2602), Львів -1989.-99
8. Дячун З.И. Конструювання меблів, Навч. Посібник.-К... Вид. дім «Киевло-Могилянська акад» -Частина 1, Частина 2.
9. Заяць ІМ., Артемчук В.В. Методичні вказівки з курсового та дипломного проектування. Проектування технологічного процесу. Львів, 1990.-47с.
10. ДСТУ 1577-83. Заготовки меблеві чистові з деревини твердолистяних порід. Технічні умови (РСТ УСССР 1577-84). Вид. офіц.. К. Держспоживстандарт України, 1994.-22с.-Текст українською мовою.-Дата введення в дію 01.07.1993
11. Вид. оф.. - К. Держспоживстандарт ДСТУ (ГОСТ) 21178:2009. Заготовки клеєні. Технічні умови (ГОСТ 21178.2006, ІДТ). України, 2009.-14с.-Текст українською мовою.-Дата введення в дію 01.01.2010.
12. ДСТУ (ГОСТ) 2695-83. Піломатеріали листяних порід. Технічні умови

(ГОСТ 2695-71). Вид. офі.. М: Стандартінформ, 2007.- 8с.-Текст російською мовою.-Дата введення в дію 01.01.1984.

13. ДСТУ (ГОСТ) 7897-83. Заготовки листяних порід. Технічні умови (ГОСТ 7897-71).-Вид. офіи.. М: Стандартінформ, 2009.-11с.- Текст рос. мовою.-Дата введення в дію 01.01.1984.

14. ДСТУ (ГОСТ) 7016-2013. Вир. з дер. та деревинних мат. Параметри шорсткості поверхні. (Гост 7016-82). Вид, офщ. М: Стандартінформ, 2014.- 16с.-Текст рос. мовою.-Дата введення в дію 01.01.2014.

15. ВПКТИМ - Нормативи времени на станочные работы первичной и повторной обработки на отечественное и импортное оборудование. М. ВПКТИМ, 1976.-127с.

16. Деякі методичні матеріали, бланки на [http/vd.orgaua/uch-mat.htm](http://vd.orgaua/uch-mat.htm),
www.tmvd.nltu.edu.ua

Додатки

Баланс деревних матеріалів і відходів на 1000 виробів

Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів, м ³				Розкрій деревинних матеріалів, м ³			Технологічні відходи, м ³		Обробка чорнових заготовок, м ³				Обробка чистових заготовок, м ³				Всього відходів на 1000 виробів, м ³			
	Об'єм деревини м ³	Об'єм урахуванням технологічних м ³	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Дуб: 25	12,39	6,07	5,65	3,50	6,32	4,74	1,58	0,42	0,42	2,15	0,43	0,21	1,50	0,50	0,05	0,05	0,40	9,39	5,65	1,84	1,90
Дуб: 22	2,21	1,08	1,01	0,59	1,13	0,85	0,28	0,08	0,08	0,42	0,08	0,04	0,29	0,09	0,01	0,01	0,07	1,71	1,02	0,33	0,37
Фанера 4	1,11	1,02	1,00	0,98	0,09	0,07	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,04	0,17	0,09	0,03	0,04
Разом:	15,71	8,17	7,65	5,07	7,54	5,65	1,88	0,52	0,52	2,58	0,52	0,26	1,81	0,63	0,06	0,06	0,50	11,27	6,75	2,21	2,31

Розрахунок площі поверхонь, на які наноситься клей

Найменування клеювого матеріалу, ДСТ, ТУ, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування деталей, що лічкуються і склеюються	Найменування матеріалу, на який наноситься клей	Кількість деталей у виробі, шт	Кількість поверхонь в деталі, що склеюються, шт	Розміри поверхонь, на які наноситься клей, мм		Площа поверхонь, на які наноситься клей			
							Довжина	Ширина	Всього на виріб, м ²	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент кришки	дуб	1	3	48	48	0,007			0,007
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент боковини	дуб	2	3	48	48	0,014			0,007
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент фасада	дуб	4	3	48	48	0,028			0,007
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент дна	дуб	1	3	48	48	0,007			0,007
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент задн. Стінки шухляди	дуб	4	2	48	44	0,017			0,004
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент передньої стілки шухляди	дуб	4	2	48	44	0,017			0,004
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент боковини шух.	дуб	8	2	32	43	0,022			0,003
Клей ПВАД	холодний	мех.	Царга поздовжня	дуб	2	3	32	33	0,006			0,003
Клей ПВАД	холодний	мех.	Царга поперечна	дуб	2	3	32	33	0,006			0,003
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент кришки	дуб	1	9	1135	20	0,204		0,204	
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент боковини	дуб	2	9	803	20	0,289		0,145	

Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент фасада	дуб	4	9	1113	20	0,801		0,200	
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент дна	дуб	1	9	1135	20	0,204		0,204	
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент задн. Стінки шухляди	дуб	4	2	1051	17	0,143		0,036	
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент передньої стінки шухляди	дуб	4	2	1051	17	0,143		0,036	
Клей ПВАД	холодний	мех.	Елемент боковини	дуб	8	2	415	17	0,113		0,014	
Разом Клей ПВАД (ГОСТ 18992-80):									2,022		0,839	0,165

Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виготовлення виробу

Найменування клеєвих матеріалів, ДСТ, ТУ, марка	Одиниця виміру	Спосіб нанесення	Спосіб склеювання	Найменування матеріалу, на який наноситься клей	Група складності поверхні	Площа склеювання	Норматив витрат клеєвого матеріалу, кг/м ²	Норма витрат клеєвого матеріалу на виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клей ПВАД (ГОСТ 18992-80)	кг/м2	холодний	механічний	дуб	II	0,839	0,255	0,214
Клей ПВАД (ГОСТ 18992-80)	кг/м2	холодний	механічний	дуб	III	0,165	0,460	0,076
Разом:								0,226

Розрахунок площ поверхонь що шліфуються

Найменування складальних одиниць і деталей	Позначення за специфікацією	Кількість	Розміри шліфуємих поверхонь, мм		Кількість шліфуваних поверхонь, шт	Спосіб шліфування	Найменування шліфуючого матеріалу	Площа поверхонь що шліфуються, м ²	
			Довжина	Ширина				Пластей щитів	Брусків і крайок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Калібрування пластей щитів									
Елемент кришки	КП.2020.00.01.01.	1	1135	455	2	верстатний	дуб	1,033	
Елемент боковини	КП.2020.00.02.01.	2	803	455	2	верстатний	дуб	1,461	
Елемент фасада	КП.2020.00.03.01.	4	1113	455	2	верстатний	дуб	4,051	
Елемент дна	КП.2020.00.04.01.	1	1135	455	2	верстатний	дуб	1,033	
Елемент задн. Стінки шухляди	КП.2020.00.05.01.	4	1051	130	2	верстатний	дуб	1,093	
Елемент передньої стінки шухляди	КП.2020.00.06.01.	4	1051	130	2	верстатний	дуб	1,093	
Елемент боковини шух.	КП.2020.00.07.01.	8	415	125	2	верстатний	дуб	0,830	
Сума								10,803	
Шліфування пластей щитових деталей									
Елемент кришки	КП.2020.00.01.01.	1	1120	450	2	верстатний	дуб	1,008	
Елемент боковини	КП.2020.00.02.01.	2	788	450	2	верстатний	дуб	1,418	
Елемент фасада	КП.2020.00.03.01.	4	1098	450	2	верстатний	дуб	3,953	
Елемент дна	КП.2020.00.04.01.	1	1120	450	2	верстатний	дуб	1,008	
Елемент задн. Стінки шухляди	КП.2020.00.05.01.	4	1036	125	2	верстатний	дуб	1,036	
Елемент передньої стінки шухляди	КП.2020.00.06.01.	4	1036	125	2	верстатний	дуб	1,036	
Елемент боковини шух.	КП.2020.00.07.01.	8	400	120	2	верстатний	дуб	0,768	
Сума								10,227	

Розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки

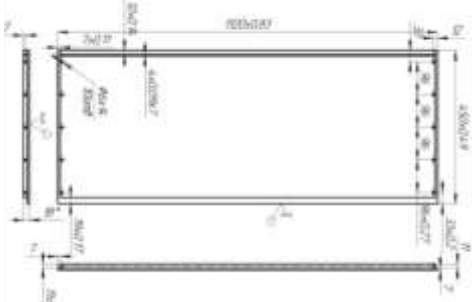
Найменування технологічного процесу	Найменування шліфувальної шкурки	Види поверхонь, які шліфуються	Спосіб шліфування	Площа поверхонь, які	Норматив витрат шліфувальної стрічки, м ² /м ²	Норма витрат шліфувальної стрічки, м ³				
						Всього	в т.ч. зернистості			
							24-36	60-80	100-120	120-150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Шліфування під личкування		Пласті основи	верстатний	10,595	0,003	0,0530	0,0318			
					0,002				0,0212	
					∑0,005					
Шліфування під опорядження		Пласті стінки	верстатний	10,227	0,012	0,3068		0,1227		
					0,010			0,1023		
					0,008				0,0818	
					∑0,03					
Шліфування під опорядження		Крайки стінки	верстатний	0,640	0,027	0,0429		0,0173		
					0,023			0,0147		
					0,017				0,0109	
					∑0,067					
Шліфування брусків		Бруски	верстатний	0,705	0,035	0,0564		0,0247		
					0,025			0,0176		
					0,020				0,0141	
					∑0,08					
Всього							0,0318	0,1859	0,1346	0,1068

Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей і вузлів

Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кіль-ть на виріб, шт	Мат. купованих деталей	ГОСТ, ТУ, РТМ купованих деталей	Габаритні розміри, мм			Коеф. технологічних витрат	Норма витрати на виріб, шт. м ²
				Д	Ш	Т		
Направляючі Hafele	4	мет	HAFELE 422.87.941	400			1,01	4,04
Шканти	46	тв.л.п	HAFELE 267.82.230	12	8	8	1,01	46,46
Шуруп 4x30	16	мет	HAFELE 015.31.862	30	4	4	1,01	16,16
Фіксатор задньої стінки	8	плас	HAFELE 260.09.701	15	10		1,01	8,08
Кутник від перекидання	1	мет	HAFELE 260.26.700	20	21		1,01	1,01
Єврошуруп 6,3x13	32	мет	HAFELE 013.10.190	13	6,3	6,3	1,01	32,32

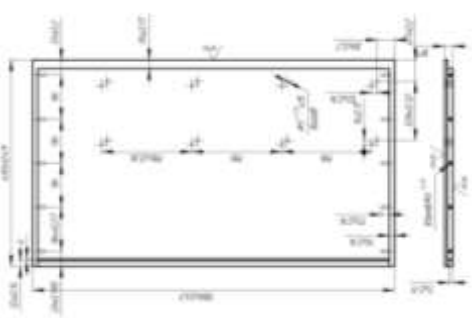
5. Технологічні карти на виготовлення деталей та складальних одиниць

5.1 Технологічна карта для кришки

			<u>Найменування деталі: Кришка</u>							
			<u>Габарити: 1120x450x18</u>							
			<u>Матеріал: дуб</u>							
№ п/п	Найменування операції	Марка обладнання	Розміри			Інструм.	Пристосування	Засіб контрол.	Час, хв.	
			Д	Ш	Т				На деталь	На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Вхідний контроль	Роб. місце	4000	Н.с.	23,5			візуальний		
2	Попереднє фугування	Houfek SP 430	4000	Н.с.	22	Комплект ножів	Два столи (ролики)	візуальний		
3	Повздовжній розкрій	Holy Wood MRS-360	4000	51,5	22	Комплект круглих пил		рулетка		
4	Поперечний розкрій з вирізкою дефектів	CFS – 100	1135	51,5	22	Кругла пила	Упор, стіл передній(довший), стіл задній (коротший)	рулетка		
5	Формування базової і суміжної поверхонь	JET JPT-310 HH	1135	48	21	Комплект ножів		кутометр		

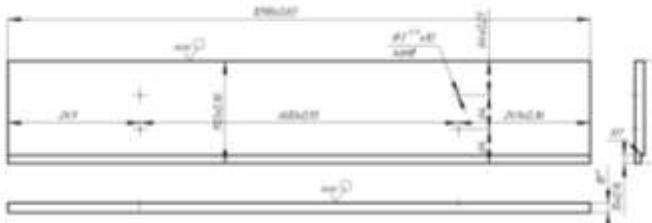
6	З'єднання по довжині	FL-01	1135	48	21	Кругла пилка, фреза	Гідравлічний прес, упор	візуальний		
7	Обробка за поперечним перерізом	RMM 623	1135	45,5	19	Комплект ножів		Штангенциркуль		
8	Склеювання по ширині	Digit 6/120	1135	455	19	Гідравлічний прес	упор	Візуальний, рулетка		
9	Калібрування склеєних заготовок	RRP 650B	1135	455	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
10	Фрезерування	FDB Maschinen MX 5117	1135	450	18	фреза	Упорна лінійка	Контр шаблон		
11	Чистове торцювання	Rojek PF 300L	1120	450	18	Кругла пилка	Каретка	Калібр-скоба		
12	Формування отворів під фурнітуру	Gomad FG - 2	1120	450	18	Свердло	Упор	Калібр-корок		
13	Шліфування крайок	HV 80 OSZI BERNARDO	1120	450	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
14	Шліфування пластей	Buldog 5	1120	450	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
15	Контроль якості	PM	1120	450	18			Візуально		

5.2 Технологічна карта для боковини

			<u>Найменування деталі: Боковини</u>							
			<u>Габарити: 788x450x18</u>							
			<u>Матеріал: дуб</u>							
№ п/п	Найменування операції	Марка обладнання	Розміри			Інструм.	Пристосування	Засіб контрол.	Час, хв.	
			Д	Ш	Т				На деталь	На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Вхідний контроль	Роб. місце	4000	Н.с.	23			візуальний		
2	Попереднє фугування	Houfek SP 430	4000	Н.с.	23	Комплект ножів	Два столи (ролики)	візуальний		
3	Повздовжній розкрій	Holy Wood MRS-360	4000	51	23	Комплект круглих пил		рулетка		
4	Поперечний розкрій з вирізкою дефектів	CFS – 100	803	51	23	Кругла пилка	Упор, стіл передній(довший), стіл задній(коротший)	рулетка		
5	Формування базової і суміжної поверхонь	JET JPT-310 HH	803	47	20	Комплект ножів		кутометр		
6	З'єднання по довжині	FL-01	803	47	20	Кругла пилка, фреза	Гідравлічний прес, упор	візуальний		

7	Обробка за поперечним перерізом	RMM 623	803	45	18	Комплект ножів		Штангенциркуль		
8	Склеювання по ширині	Digit 6/120	803	455	19	Гідравлічний прес	упор	Візуальний, рулетка		
9	Калібрування склесних заготовок	RRP 650B	803	455	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
10	Фрезерування	FDB Maschinen MX 5117	803	450	18	фреза	Упорна лінійка	Контр шаблон		
11	Чистове торцювання	Rojek PF 300L	788	450	18	Кругла пилка	Каретка	Калібр-скоба		
12	Формування отворів під фурнітуру	Gomad FG - 2	788	450	18	Свердло	Упор	Калібр-корок		
13	Шліфування крайок	HV 80 OSZI BERNARDO	788	450	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
14	Шліфування пластей	Buldog 5	788	450	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
15	Контроль якості	PM	788	450	18			Візуально		

5.3 Технологічна карта для фасаду

			Найменування деталі: Фасад							
			Габарити: 1098x192x18							
			Матеріал: дуб							
№ п/п	Найменування операції	Марка обладнання	Розміри			Інструм.	Пристосування	Засіб контрол.	Час, хв.	
			Д	Ш	Т				На деталь	На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Вхідний контроль	Роб. місце	4000	Н.с.	23,5			візуальний		
2	Попереднє фугування	Houfek SP 430	4000	Н.с.	22	Комплект ножів	Два столи (ролики)	візуальний		
3	Повздожній розкрій	Holy Wood MRS-360	4000	51,5	22	Комплект круглих пил		рулетка		
4	Поперечний розкрій з вирізкою дефектів	CFS – 100	1113	51,5	22	Кругла пилка	Упор, стіл передній(довший), стіл задній(коротший)	рулетка		
5	Формування базової і суміжної поверхонь	JET JPT-310 НН	1113	48	20	Комплект ножів		кутометр		
6	З'єднання по довжині	FL-01	1113	48	20	Кругла пилка, фреза	Гідравлічний прес, упор	візуальний		

7	Обробка за поперечним перерізом	RMM 623	1113	45	19	Комплект ножів		Штангенциркуль		
8	Склеювання по ширині	Digit 6/120	1113	196	19	Гідравлічний прес	упор	Візуальний, рулетка		
9	Калібрування склесних заготовок	RRP 650B	1113	196	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
10	Фрезерування	FDB Maschinen MX 5117	1113	192	18	фреза	Упорна лінійка	Контр шаблон		
11	Чистове торцювання	Rojek PF 300L	1098	192	18	Кругла пилка	Каретка	Калібр-скоба		
12	Формування отворів під фурнітуру	Gomad FG - 2	1098	192	18	Свердло	Упор	Калібр-корок		
13	Шліфування пластей	HV 80 OSZI BERNARDO	1098	192	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
14	Шліфування крайок	Buldog 5	1098	192	18	Шліфшкурка необхідної зернистості		Еталон шорсткості		
15	Контроль якості	PM	1098	192	18			Візуально		

Додаток 4

Розрахунок необхідної кількості обладнання

Розрахунок проводимо за наведеними нижче формулами, а отримані значення записуємо в таблиці:

Визначення норми часу:

$$t = \frac{480 \times 60}{P_{зм}}, \text{ с}$$

Визначаємо сумарну норму часу на обробку деталей і СК:

$$T_{\text{сум}} = t_1 + t_2 + \dots + t_n, \text{ с}$$

Розрахунок витрати часу на 1000 виробів:

$$T_{1000} = \frac{T_{\text{сум}} \times 1000}{3600}, \text{ верст.год}$$

Розрахунок витрати часу на 1000 виробів з урахуванням можливих технологічних втрат:

$$T'_{1000} = T_{1000} \times \left(1 + \frac{P}{100}\right), \text{ верст.год}$$

Розраховуємо кількість верстатогодин на задану річну програму:

$$T_{\text{пр}} = T'_{1000} \times A_{\text{річ}}, \text{ верст.год}$$

де

$A_{\text{річ}}$ – задана річна програма випуску виробів (5540)

Визначають номінальний фонд часу:

$$T_{\text{ном}} = 251 \times 8 \times n, \text{ год}$$

де

251 – кількість робочих днів в році;

8 – тривалість зміни, год;

n – кількість змін.

$$T_{\text{ном}} = 251 \times 8 \times 1 = 2008, \text{ год}$$

Визначають ефективний фонд часу:

$$T_{\text{еф}} = T_{\text{ном}} \times \left(1 - \frac{P_v}{100}\right), \text{ год}$$

де

P_v – відсоток втрат часу на ремонт обладнання

Визначають розрахункову кількість верстатів

$$n_p = \frac{T_{\text{пр}}}{T_{\text{еф}}}, \text{ шт}$$

Розрахунки продуктивності деревообробного обладнання

2.5.1. Змінна продуктивність форматно розкрійного верстату:

$$P_{зм} = \frac{480 \times U \times z}{l_3 \times i} \times K_p \times K_m, \text{ шт/зм}$$

Назва деталей та складальних одиниць	U	z	l	i	K _p	K _m	P _{зм} , шт/зм	Норма часу на деталь, с	кількість деталей у виробі	Норма часу на виріб, с
Елемент кришки	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	10	55,40
Боковина										
Елемент боковини	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	10	55,40
Елемен фасада	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	10	55,40
Елемент дна	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	10	55,40
Елемент задн. Стінки шухляди	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	3	16,62
Елемент передньої стінки шухляди	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	3	16,62
Елемент боковини	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	3	16,62
Брусок звязуючий	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	4	22,16
Царга поздовжня	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	2	11,08
Царга поперечна	6	2	1	1	0,95	0,95	5198,40	5,54	2	11,08
Разом										315,79

Норма часу на виріб, с	T1000, верст.год	% можливих технологічних	T1000, верст.год	Тпр, верст.год	Тном, год	% відсоток втрат часу на ремонт обладнання	Тэф, год	Розрахункова кількість верстатів, п	Відсоток завантаження
315,79	87,72	5	92,11	501,97	2008	3	1947,76	0,26	25,77

2.5.2. Змінна продуктивність лінії оптимізації з сортуванням:

$$P_{зм} = \frac{480 \times U \times z}{l_3 \times i} \times K_p \times K_m, \text{ шт/зм}$$

Назва деталей та складальних одиниць	U	z	l	i	K _p	K _m	P _{зм} , шт/зм	Норма часу на деталь, с	кількість деталей у виробі	Норма часу на виріб, с
Елемент кришки	7	1	1,135	1	0,87	0,86	2214,94	13,00	10	130,03
Елемент боковини	7	1	0,803	1	0,87	0,86	3130,70	9,20	10	91,99
Елемент фасада	7	1	1,113	1	0,87	0,86	2258,72	12,75	10	127,51
Елемент дна	7	1	1,135	1	0,87	0,86	2214,94	13,00	10	130,03
Елемент задн. Стінки шухляди	7	1	1,051	1	0,87	0,86	2391,96	12,04	3	36,12
Елемент передньої стінки шухляди	7	1	1,051	1	0,87	0,86	2391,96	12,04	3	36,12

Елемент боковини	7	1	0,415	1	0,87	0,86	6057,72	4,75	3	14,26
Брусок звязуючий	7	1	0,385	1	0,87	0,86	6529,75	4,41	4	17,64
Царга поздовжня	7	1	1,099	1	0,87	0,86	2287,49	12,59	2	25,18
Царга поперечна	7	1	0,387	1	0,87	0,86	6496,00	4,43	2	8,87
Разом										617,75

Норма часу на виріб, с	T1000, верст.год	% можливих технологічних втрат	T'1000, верст.год	Tпр, верст.год	Tном, год	% відсоток втрат часу на ремонт обладнання	Тэф, год	Розрахункова кількість верстатів, п	Відсоток завантаження
617,75	171,60	5	180,18	981,96	2008	3	1947,76	0,50	50,41

2.5.3. Змінна продуктивність зрощувальної лінії:

$$P_{зм} = \frac{480 \times U \times z}{l_3 \times i} \times K_p \times K_m, \text{ шт/зм}$$

Назва деталей та складальних одиниць	U	z	l	i	Kp	Km	Pзм, шт/зм	Норма часу на деталь, с	кількість деталей у виробі	Норма часу на виріб, с
Елемент кришки	9	1	1,135	1	0,93	0,83	2937,98	9,80	10	98,03
Елемент боковини	9	1	0,803	1	0,93	0,83	4152,69	6,94	10	69,35
Елемент фасада	9	1	1,113	1	0,93	0,83	2996,05	9,61	10	96,13
Елемент дна	9	1	1,135	1	0,93	0,83	2937,98	9,80	10	98,03
Елемент задн. Стінки шухляди	9	1	1,051	1	0,93	0,83	3172,80	9,08	3	27,23
Елемент передньої стінки шухляди	9	1	1,051	1	0,93	0,83	3172,80	9,08	3	27,23
Елемент боковини	9	1	0,415	1	0,93	0,83	8035,20	3,58	3	10,75
Брусок звязуючий	9	1	0,385	1	0,93	0,83	8661,32	3,33	4	13,30
Царга поздовжня	9	1	1,099	1	0,93	0,83	3034,22	9,49	2	18,98
Царга поперечна	9	1	0,387	1	0,93	0,83	8616,56	3,34	2	6,68
Разом										465,72

Норма часу на виріб, с	T1000, верст.год	% можливих технологічних втрат	T'1000, верст.год	Tпр, верст.год	Tном, год	% відсоток втрат часу на ремонт обладнання	Тэф, год	Розрахункова кількість верстатів, п	Відсоток завантаження
465,72	129,37	5	135,83	740,30	2008	10	1807,2	0,41	40,96

2.5.4. Змінна продуктивність 4-х стороннього повздовжньофрезерного верстату:

$$P_{зм} = \frac{480 \times U \times z}{l_3 \times i} \times K_p \times K_m, \text{ шт/зм}$$

Норма часу на виріб, с	T1000, верст.год	% можливих технологічних	T1000, верст.год	Tпр, верст.год	Tном, год	% відсоток втраг часу на ремонт обладнання	Теф, год	Розрахункова кількість верстатів, п	Відсоток завантаження
579,82	161,06	5	169,11	921,67	2008	10	1807,2	0,51	51,00

2.5.6. Змінна продуктивність шліфувально-калібрувального верстату:

$$P_{зм} = \frac{480 \times U \times z}{l_3 \times i} \times K_p \times K_m, \text{ шт/зм}$$

Назва деталей та складальних одиниць	U	z	l	i	Kp	Km	Pзм, шт/зм	Норма часу на деталь, с	кількість деталей у виробі	Норма часу на виріб, с
Кришка	6	1	1,135	1	0,93	0,8	1887,86	15,26	1	15,26
Боковина	6	1	0,803	1	0,93	0,8	2668,39	10,79	2	21,59
Фасад шухляди	6	1	1,113	1	0,93	0,8	1925,18	14,96	4	59,84
Дно	6	1	1,135	1	0,93	0,8	1887,86	15,26	1	15,26
Задня стінка шухляди	6	1	1,051	1	0,93	0,8	2038,74	14,13	4	56,51
Передня стінка шухляди	6	1	1,051	1	0,93	0,8	2038,74	14,13	4	56,51
Боковина шухляди	6	1	0,37	1	0,93	0,8	5791,14	4,97	8	39,78
Брусок звязуючий	6	1	0,385	1	0,93	0,8	5565,51	5,17	4	20,70
Царга поздовжня	6	1	1,099	1	0,93	0,8	1949,70	14,77	2	29,54
Царга поперечна	6	1	0,387	1	0,93	0,8	5536,74	5,20	2	10,40
<i>Разом</i>										285,43

Норма часу на виріб, с	T1000, верст.год	% можливих технологічних	T1000, верст.год	Tпр, верст.год	Tном, год	% відсоток втраг часу на ремонт обладнання	Теф, год	Розрахункова кількість верстатів, п	Відсоток завантаження
285,43	79,29	3	81,66	445,07	2008	3	1947,76	0,23	22,85

2.5.7. Змінна продуктивність верстату для верстат форматно-обрізний :

$$P_{зм} = \frac{480 \times U \times a \times z}{l_k(a-1)} \times K_p \times K_m, \text{ шт/зм}$$

Назва деталей та складальних одиниць	U	a	lk	z	Kp	Km	Пзм, шт/зм	Норма часу на деталь, с	кількість деталей у виробі	Норма часу на виріб, с
Кришка	4	1	0,45	2	0,85	0,6	2176,00	13,24	1	13,24
Боковина	4	1	0,45	2	0,85	0,6	2176,00	13,24	2	26,47
Фасад шухляди	4	1	0,192	2	0,85	0,6	5100,00	5,65	4	22,59
Дно	4	1	0,45	2	0,85	0,6	2176,00	13,24	1	13,24
Задня стінка шухляди	4	1	0,125	2	0,85	0,6	7833,60	3,68	4	14,71
Передня стінка шухляди	4	1	0,125	2	0,85	0,6	7833,60	3,68	4	14,71
Боковина шухляди	4	1	0,12	2	0,85	0,6	8160,00	3,53	8	28,24
Брусок зв'язуючий	4	1	0,06	2	0,85	0,6	16320,00	1,76	4	7,06
Царга поздовжня	4	1	0,03	2	0,85	0,6	32640,00	0,88	2	1,76
Царга поперечна	4	1	0,03	2	0,85	0,6	32640,00	0,88	2	1,76
<i>Разом</i>										<i>143,76</i>

Норма часу на виріб, с	T1000, верст.год	% можливих технологічних	T1000, верст.год	Tпр, верст.год	Tном, год	% відсоток втрат часу на ремонт обладнання	Тэф, год	Розрахункова кількість верстатів, п	Відсоток завантаження
143,76	39,93	3	41,13	224,17	2008	3	1947,76	0,12	11,51

Форма	Зона	Позиція	Позначення	Назва	Кількість	Примітка
				<u>Документація</u>		
				<u>Складальні одиниці</u>		
Б К		1	КП.2020.00.01.00.СК	Кришка		
				1120x450x18	1	
				Елемент кришки		
				н.о. п/м дуб		
				ДСТУ 4845:2007		
			КП.2020.00.01.01.СК	1120x45x18	1 0	
Б К		2	КП.2020.00.02.00.СК	Боковина		
				788x450x18	2	
				Елемент боковини		
				н.о. п/м дуб		
				ДСТУ 4845:2007		
			КП.2020.00.02.01.СК	788x45x18	1 0	
Б К		3	КП.2020.00.03.00.СК	Фасад шухляди		
				1098x192x18	4	
				Елемент фасада		
				н.о. п/м дуб		
				ДСТУ 4845:2007		
			КП.2020.00.03.01.СК	1098x48x18	4	
Б К		4	КП.2020.00.04.00.СК	Дно		
				1120x450x18	1	
				Елемент дна		
				н.о. п/м дуб		
				ДСТУ 4845:2007		
			КП.2020.00.04.01.СК	1120x45x18	1 0	
Б К		5	КП.2020.00.05.00.СК	Задня стінка шухляди		
				1036x125x15	4	
				Елемент задньої стінки		
				н.о. п/м дуб		
				ДСТУ 4845:2007		

			КП.2020.00.05.01.СК		1036x41x15	3		
Б	К	6	КП.2020.00.06.00.СК		Передня стінка шухляди	4		
					1036x125x15			
					Елемент передньої стінки			
					н.о. п/м дуб			
					БР.2021.00.00.00.СП			
						Літера	Маса	Масштаб
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Комод	Н		
Розробив	Снітар А.М.							
Перевірів	Кушніт А.С.							
					Лист	Листів		
Н. контр.					Кафедра ТМВД	НЛТУ України ст.гр. ДТС-21		
Затв.								
Форма	Зона	Позиція	Позначення		Назва	Кількість	Примітка	
					ДСТУ 4845:2007			
Б	К	7	КП.2020.00.06.01.СК		1036x41x15	3		
			КП.2020.00.07.00.СК		Боковини шухляди	8		
					400x120x15			
					Елемент боковини			
					н.о. п/м дуб			
					ДСТУ 4845:2007			
			КП.2020.00.07.01.СК		400x40x15	3		
					<u>Деталі</u>			
Б	К	8	КП.2020.00.00.01.СК		Брусок зв'язуючий			
					н.о. п/м дуб			
					ДСТУ 4845:2007			
					370x60x15	4		
Б	К	9	КП.2020.00.00.02.СК		Царга поздовжня			
					н.о. п/м дуб			
					ДСТУ 4845:2007			
					1084x30x18	2		
Б	К	10	КП.2020.00.00.03.СК		Царга поперечна			
					н.о. п/м дуб			

