

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут деревообробних технологій і дизайну

Кафедра технології меблів та виробів з деревини

Пояснювальна записка

до магістерської роботи

на тему: Аналіз конструкцій та розробка технологічних процесів меблів в стилі
Лофт в умовах ФОП «Погорисько В.Я.»

Виконав: студент 6 курсу, групи ДМТ-61м
Спеціальності 187 «Деревообробні та меб-
леві технології»

_____ Колодій Р.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Грицак С.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

Поліщук З.П.

(прізвище та ініціали)

Львів 2024 рік

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут	Деревообробних технологій і дизайну
Кафедра деревини	Технології меблів та виробів з
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Магістр
Спеціальність технології»	187 «Деревообробні та меблеві

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, проф.

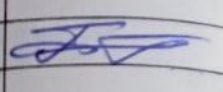
Кійко О.А.

" 12 " 08 20 24 року

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУКолодій Роман Васильович

(прізвище, ім'я, по батькові)

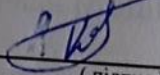
1. Тема роботи Аналіз конструкцій та розробка технологічних процесів меблів в стилі Лофт в умовах ФОП «Погорисько В.Я.»керівник роботи Грицак Степан Андрійович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)затверджена наказом вищого навчального закладу від "12"07 2024 року
№ С-4672. Строк подання студентом роботи 01.12.20243. Вихідні дані до роботи Провести історичний аналіз стилів меблів, дати характеристику конструктивних особливостей стилю Лофт, встановити характерні конструктивні особливості та розробити технологічні процеси для виготовлення таких меблів, розробити заходи з охорони праці, порахувати техніко-економічну ефективність виробництва, зробити висновки4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Огляд літературних джерел2. Технологічний розділ3. Енергозабезпечення4. Охорона праці5. Економічний розділВисновки5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація

6. Консультанти розділів роботи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата завдання видав
Розділ	Доц. Сомар Г.В.	
1. Охорона праці		

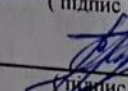
7. Дата видачі завдання 19.07.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прізвище
	1. Огляд літературних джерел	01.09.2024	
	2. Технологічний розділ	20.10.2024	
	3. Енергозабезпечення	01.11.2024	
	4. Охорона праці	10.11.2024	
	5. Економічний розділ	20.11.2024	
	5. Оформлення роботи	01.12.2024.	

Студент 
(підпис)

Колодій Р.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи 
(підпис)

Грицак С.А.
(прізвище та ініціали)

Анотація

В даній роботі дано характеристику стилю ЛОФТ. Проаналізовано мебеліві вироби, які підлягають цьому стилю. Встановлено основні характерні ознаки цієї групи виробів. Вибрали типового представника, який має всі чи більшість характерних ознак для даного стилю. Розробили конструкцію цього виробу, встановили необхідність організації трьох ділянок для виготовлення виробів у стилі лофт (обробки деревини і деревинних матеріалів, виготовлення металевих каркасів, виготовлення м'яких елементів), спроектували технологічний процес його виготовлення на основі типового обладнання. Розрахували потрібну кількість обладнання, витрати енергоносіїв, заходи з техніки безпеки та захисту навколишнього середовища. Розраховано термін окупності для кожного варіанта. Наведено висновки за результатами роботи.

ЗМІСТ

Вступ	6
1. Стан питання	7
1.1. Стилi меблiв	7
1.2. Стилb лофт	13
1.3. Аналiз конструктивних особливостей стилю ЛОФТ	13
2. Технологiчний роздiл	16
2.1. Вирiб	16
2.2 Розрахунок сировини i матерiалiв	18
2.3. Проектування технологiчних процесiв	26
3. Енергозабезпечення	39
3.1. Розрахунок електроенергiї	39
3.2.. Розрахунок витрат води	42
4. Охорона працi	43
4.1. Загальна характеристика умов працi на пiдприємствi	43
4.2. Характеристика факторiв виробничого процесу та умов працi робочого мiсця та цеху	44
4.3. Екологiчний стан пiдприємства	46
4.4. Протипожежнi заходи	48
4.5. Заходи та засоби нормалiзацiї санiтарно-гiгiєнiчних умов працi	49
5. Економiчний роздiл	51
Висновки	56
Список використаної лiтератури	57
Додатки	59

Вступ

Діяльність людини тісно пов'язана з предметами, які її оточують. Частіше всього ми контактуємо з меблевими виробами. В широкому розумінні меблі використовували як засоби для сидіння і лежання (тобто для відпочинку), як ємкості для зберігання різних предметів (одягу, посуду, книг, засобів праці, предметів праці тощо). Для їх виготовлення використовували різні матеріали:

- камінь, мармур (крісла в театрах, цирках, колізеї);
- деревина як легкий і доступний матеріал, який крім того легко обробляється;
- для м'яких меблів використовували матеріали рослинного (морські трави, пальмові волокна...) і тваринного походження (пух, піря, волосся, вна...);
- тканини та шкіри для оббивання твердих поверхонь і виготовлення м'яких елементів (подушки, перини, матраци...);
- метал в якості засобів кріплення і як основний конструктивний матеріал:
- пластмаси для виготовлення корпусів і окремих елементів.

Науково- практична цінність роботи пролягає в розробці технологічних процесів для виготовлення меблів в стилі лофт в умовах ФОП «Погорисько В.Я».

Мета роботи роботи пролягає в розробці технологічних процесів для виготовлення меблів в стилі лофт в умовах ФОП «Погорисько В.Я».

Завдання роботи:

1. Встановити характерні конструктивні особливості і матеріали для меблів стилю лофт.
2. Встановити структуру технологічних процесів для виготовлення меблів в стилі лофт.
2. Підібрати обладнання
3. Розрахувати розміри необхідних для виробництва ділянок.
4. Розрахувати потребу в енергоносіях.

Обсяг та структура магістерської роботи. Магістерська робота має об'єм 58 сторінок машинописного тексту, містить 10 малюнків, 37 таблиць, список використаної літератури із 19 найменувань та складається із вступу, 5 розділів, висновків та 4 додатків

1. Стан питання

1.1. Стили меблів

Кожний етнос виробив свої неповторні і оригінальні стилі меблів. Ці передусім диктувались місцем і умовами та способом проживання (кочівники чи хлібороби, які ведуть осідлий спосіб життя), кліматом, сировинними ресурсами на даній території і багатьма іншими факторами.

Створення (виготовлення) меблів на теренах Європи тісно пов'язане з мистецькими епохами і стилями. Так і виділяють меблі епохи (доби) стародавньої Греції та Риму, романського стилю, готики, Відродження, маньєризму, бароко, рококо, класицизму, ампіру, модерну і функціоналізму.

Меблі стародавньої Греції та Риму виготовлялися із пісчаника, мармуру (як стаціонарні в театрах, громадських місцях), дерева – як легкого і такого що легко обробляється матеріалу (пересувні). Різниця між меблями стародавньої Греції та Риму практично немає, оскільки римляни взяли за основу грецький стиль та конструкцію і широко розповсюдили його по всій території імперії. Римляни поступово виробили власний стиль завдяки нечисленным інноваціям. Римські меблі виготовляли з каменю, металу (зокрема бронза використовувалась для оббивки окремих елементів і для виготовлення табуретів, підголівників кушеток...) і дерева. Для меблів з дерева використовували шипи, цвяхи, а також використовували личкування тонкими шарами цінної деревини (шпону) із застосуванням клеїв.

Меблі романського стилю характерні для Західної Європи, мають масивні і спрощені форми. Часто виготовляли із окорених жердин та тесаних сокирою дошок. Стільці мали часто три опори і високу масивну спинку, могли прикрашатись різьбою з рослинним чи геометричним орнаментом.

Меблі доби готики – це меблі з каркасом із тонкої деревини, були легші за меблі романського стилю, характерне різноманіття форм, достатньо міцні. Часто повністю покривались різьбою. Характерні представники – скрині (рис.1.1), шафи для одягу і посуду, крісла, ліжка з дерев'яною надбудовою (шатром).



Рис. 1.1. Скриня доби готики з Бельгії

Меблі епохи Відродження представляють собою витвори мистецтва. Мають розписи (як картини) на своїх елементах (рис.1.2)



Рис.1.2. Позолочена скриня (кассоне) з Флоренції і сценою «Баталія при Ангіарі», Іспанія, Мадрид.

Меблі епохи маньєризму характеризуються наявністю глибокого різьблення на своїх складових частинах (рис.1.3)



Рис. 1.3. Орнаменти доби маньєризму, різьблення по дереву 1652 р. Німеччина

Меблі стилю бароко, зокрема так звані палацові меблі представляють собою витвори мистецтва, які виконані часто в єдиному екземплярі на замовлення майстрами-різьбярами. Характеризуються наявністю багатьох шухлядок, ніш, потайних зон. Використовувалась технологія дерев'яної мозаїки – маркетрі, зони з позолотою чи іншими металами, слонова кістка, панцирі черепах... В цей час виникло поняття кабінет (рис. 1.4.) – спочатку як меблевий виріб для зберігання коштовностей, монет, листів і приладдя для листування, а пізніше назва стала розповсюджуватись і на приміщення де виріб стояв.



Рис. 1.4. Шафа-кабінет 17 ст. Роттердам.

Меблі стилю рококо (перша половина 18 століття) характеризуються відсутністю прямих ліній, це дивацьке, чудернацьке поєднання поєднанню хвилястих ліній, дрібних орнаментів, мушель, квітів, рослинних візерунків. Ці меблі дуже легкі, невеликі, зручні, перенасичені орнаментами (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Шафа в стилі рококо

Епоха класицизму (кінець 18 століття) характеризується функціональністю, раціональністю, комфортністю без зайвого декору – стримана розкіш. Притаманні прості лінії, симетрія, гармонія, спокійні пастельні кольори (рис.1.6.). Ці меблі мають зробити приміщення гармонійним, світлим, просторим.

Стиль меблів ампір характеризується нарочитою розкішшю, помпезністю і урочистістю (рис.1.7). Опори столів, крісел і шаф виконують у виді міфічних істот, лап левів тощо. Меблі переважно з дерева.



Рис.1.6. Набір меблів в класичному стилі



Рис. 1.7. Меблі в стилі ампір

Меблі в стилі модерн характеризуються компактністю, складаються з невеликих елементів, що дозволяє легко їх переставляти по кімнаті. Притаманні непрямі, округлі, витончені лінії (рис. 1.8.)



Рис. 1.8. Меблі в стилі модерн

Стиль функціоналізм виник на початку 20 століття в Німеччині та Нідерландах в результаті швидкого промислового розвитку. Відзначається простотою форм та ліній, зручністю і практичністю, використовуються нейтральні кольори та натуральні матеріали, мінімум декору (рис. 1.9). Це меблі для широкого кола споживачів



Рис 1.9. Корпусні та м'які меблів у стилі функціоналізму

1.2. Стиль лофт

Цей стиль зародився порівняно недавно (50-і роки минулого століття) у США, а потім перекочував і в Європу. Суть – надати старим речам нове життя в поєднанні з дизайнерськими концептуальними рішеннями. Слово «Loft» в перекладі «горище» - місце де переважно зберігають старі речі. Стиль передбачає просту мінімальну обробку матеріалів, які використовують в мінімальній кількості. Широко використовують освітлення в інтер'єрі.

Меблі прості, лаконічні, зручні, добре поєднуються різні стилі, антикваріат і сучасність, нове і старе. Проте ці меблі зазвичай високої якості, виготовляють з добротних матеріалів, а старі речі ретельно реставрують, що зазвичай недешево і довго.

Часто на поверхні імітують старі візерунки, надписи чи зображення, які підкреслюють «старе походження» і «довгу історію» виробу. Часто в якості основного конструкційного матеріалу використовують старі чи нові піддони, сталеві конструкції. Використання промислових елементів (деталі, рамки, каркаси) у конструкціях столів, стільців, стелажів та полиць є характерною ознакою стилю.

Кольорова гама витримується в сірих, бежевих чи навіть білих тонах, однак часто використовують яскраві вкраплення яскравих кольорів (наприклад стільці фарбують в червоний чи інші яскраві кольори). Це створює яскраву «пляму» і інтер'єр приміщення виглядає ефектніше.

1.3. Аналіз конструктивних особливостей стилю ЛОФТ

Для цього необхідно встановити виробників та продавців меблів у стилі лофт, проаналізувати пропоновану продукцію на наявність характерних ознак стилю. Встановити спільні конструктивні рішення, види матеріалів, які використовуються та вибрати типового представника меблів в стилі лофт.

На запит в інтернеті про меблі в стилі лофт є 24 сторінки виробників та продавців таких меблів. Деякі з них представлені в таблиці 1.1. На кожній сторінці по 10 різних фірм, які пропонують надзвичайно широкий асортимент

меблів. Меблі цього стилю є для передпокоїв, віталень, кухонь, спалень, дитячих кімнат, кафе, барів, громадських і офісних приміщень....

Таблиця 1.1. Основні виробники меблів в стилі лофт

oakshop.com.ua	https://oakshop.com.ua/blog/loft-style/?srsltid=AfmBOooudcdMnQzP9Nf1_SOJS6QIIbQBIml399XF47bIFtbH4glmbIH
chezaro.com	https://chezaro.com/uk/loftua
budidea	https://budidea.com/uk/mebel-v-stile-indaustrial-i-loft-uk/
Меблевий центр Гора	https://gora-story.in.ua/news/iak-vybraty-mebli-loft
MebliRoMax	https://mebliromax.com.ua/blog/funksionalni-ta-styljni-mebli-loft-vid-mebliromax?srsltid=AfmBOoptLY4BS1qDgripkvteRJmBk0HYFkmfxq4LMbITDPnCCJjCRMO
Designloft	https://designloft.com.ua/ua/Mebel-loft?srsltid=AfmBOorN1zFkq2Eq3U1TWBBsCJVqPA-1HZUA8fFQxdxOV7MKYjv2H3bk
lux-mebli.net	https://lux-mebli.net/ua/g28641191-mebli-stili-loft
gerbor.kiev.ua	https://gerbor.kiev.ua/mebel-loft/
mebshop.kiev.ua	https://mebshop.kiev.ua/uk/mebel/mebel-loft?srsltid=AfmBOor_vJV6rZEB3YYgQ02r9WJtmxF5Fp-GrTLHJCHUNAM9sJC7LVOj
WoodMan.ua	https://woodman.ua/blogs/woodman-nasha-filosofija/loft?srsltid=AfmBOopKxUnvenwh14F_2utc3PcxFXI84P2CmGP6q70KfYaJZsvE_a0o
komod-bc	https://komod-bc.com/ua/catalog/loft/
gerborua.shop	https://gerborua.shop/blog-ua/shcho-take-mebli-loft/?srsltid=AfmBOorsD_Bi2g5UeKdUbEWU6c2OuPdRC6D6wq7_gR_otu85ChGGiIrV
lori.com.ua	https://www.lori.com.ua/mebli-u-styli-loft-rodzynka-bud-iakoi-oseli/?srsltid=AfmBOop5aCm14MIYw_w3g-5xsyguJckjhUg8xy2eayRUq7wdn3_PDyx_
matrason.ua	https://matrason.ua/ua/poleznie-soveti/mebel-v-stile-loft-osobennosti-i-preimuschestva/
mebel.shelf.com.ua	https://mebel.shelf.com.ua/ua/loft-mebel/
mymebel.com.ua	https://mymebel.com.ua/mebli-v-styli-loft/

roofart.ua	https://roofart.ua/ua/mebli/
	Всього 24 сторінки по 10 представників

Характерним є наявність:

- металевого каркас;
- щитових чи брусккових елементів із цільної деревини, меблевого щита чи ламінованих плит із ламінатом, який має структуру деревини;
- наявність м'яких елементів у диванах, кріслах для відпочинку та ліжках;
- наявність елементів із скла.

2. Технологічний розділ

2.1. Виріб

Важливо вибрати виріб, який має всі конструктивні ознаки, сформульовані в попередньому розділі. На мою думку таким виробом може бути комплект меблів «Релакс» від фірми Будідея, яка розташована в м, Київ, вул. Віскозна, 8а. Зовнішній вигляд таких меблів представлений на рис. 2.1.



Рис 2.1. Комплект меблів Релакс

Комплект меблів складається з тримісного дивана, крісла та журнального столика, які виконані в єдиному архітектурно-художньому стилі. Каркас всіх виробів цільнометалевий, зварний із профільних труб прямокутного перерізу. Пофарбований в чорний чи сірий колір. Підлокітники виконані із цільної деревини і покриті прозорим лаком. Кріпляться до каркасу шурупами. Сидіння і спинка представляють собою м'які подушки на основі із фанери. На основу укладають два шари поролону. Подушки обтягують чохлам із меблевої тканини. Сидіння і спинку кріплять до каркасу шурупами. До металевому каркасу столика журнального шурупами кріплять дерев'яні бруски, які покриті прозорим лаком. Кришку столу журнального виготовляють із скла. Її укладають на дерев'яні бруски на гумових прокладках, що запобігає пошкодженню та зсуву.

Перелік матеріалів на каркаси із металевих труб приведений в таблиці 2.1., а кількість основних конструктивних елементів – у табл.2.2 – 2.4.

Труба профільна має переріз 60x30x2 мм.

Таблиця 2.1. Специфікація деталей з металу

№ з/п	Каркас дивана		Каркас крісла		Каркас стола	
	Довжина деталі	Кількість	Довжина деталі	Кількість	Довжина деталі	Кількість
1	1575	2	725	1	450	4
2	120	2	365	1	550	2
3	180	4	180	2	1000	2
4	450	8	450	8		
5	600	2	600	2		
6	1815	4	605	3		
7	390	4				

Таблиця 2.2. Відомість конструктивних елементів в металі

Назва конструктивних елементів	Каркас дивана	Каркас крісла	Каркас стола
Зварний шов 2x67x30	34	18	12
Отвір 10x4	51	24	8
Заглушина 60x30	---	---	4

Таблиця 2.3. Специфікація неметалевих деталей

Розміри брусків:	Розміри подушок (є 8 шт): 600x500x80 мм., в т.ч.:	Чохол – 600x500x80 мм., в т.ч.:
- підлокітники – 450x60x30 – 4 шт.; - брусок стола – 550x60x30 – 2 шт.	- основа ФК 590x490x8 мм.; - поролон 600x500x50 мм.; - поролон 600x500x20 мм.	- тканина меблева – 600x500 мм. – 2 шт.; - тканина меблева 600x80 мм. – 2 шт.; - тканина меблева 500x80 мм. – 2 шт..

2.2. Розрахунок сировини і матеріалів

Розрахунки виконано згідно методичних вказівок { } і представлені в табл. 2.3 – 2.8.

Таблиця 2.4.

Розрахунок норм витрат деревинних матеріалів на виготовлення брусків Форма 1.

Найменування деталей, складальних одиниць	Позначення деталі по специфікації	К-сть деталей на виріб, шт	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм чи площа комплексу деталей в чистоті, м ³ /м ²	Розміри заготовок, мм			Стандартна товщина матеріалу	Об'єм чи площа комплексу заготовок, м ³ /м ²	Процент технологічних відходів заготовок	Об'єм чи площа комплексу заготовок з врахуванням технологічних відходів	Процент корисного виходу заготовок при розкрої	Норма витрат матеріалів на комплект одноіменних заготовок
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Підлокітник	1	4	твл. п.	450	60	30	0,00324	485	65,5	35	35	0,00445	5	0,00468	49	0,00955
Брусок стола	2	2	твл. п.	550	60	30	0,00198	585	65,5	35	35	0,00268	5	0,00282	49	0,00576
Разом			твл. п.				0,00522					0,00713		0,00750		0,01531
Основа подушки	3	8	ФК	590	490	8	0,0185	590	490	8	8	0,0185	2	0,0189	85	0,0222

Таблиця 2.5.

Баланс деревинних матеріалів і відходів на 1000 виробів

Форма 4.

Найменування деревинних матеріалів ^{0,28}	Надходження і переробка деревинних матеріалів на 1000 виробів				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 деревинних матеріалів	Всього заготовок з врах. відходів, V	Заготовок, V	Деталей, V	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
ТВЛ.	15,31	7,5	7,13	5,22	7,81	5,86	1,95	0,37	0,37	1,91	0,38	0,19	1,34	0,46	0,05	0,05	0,36	10,55	6,66	2,19	1,70
ФК	22,2	18,9	18,5	18,5	0,33	0,28	0,05	0,40	0,40	---	---	---	---	0,67	---	0,67	---	1,40	0,68	0,72	--

Розрахунок площі поверхонь на які наноситься клей.

Форма 5

Найменування клеєвого матеріалу ГОСТ, ТУ, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування деталей, що склеюються	Наймен матеріал на який наноситься клей	К-сть деталей у виробі	К-сть поверхонь що склеюються	Розмір поверхні на яку наноситься клей		Площі поверхні на яку наноситься клей			
							Д	Ш	Всього на виріб, м ²	В т ч по групах складності		
										I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Racol	холодний	ручний	подушка	ФК	8	1	590	490	2,3103	2,313	---	---
Racol	холодний	ручний	подушка	поролон	8	1	600	500	2,4	2,4	---	---
Разом										4,713		

Таблиця 2.7

Розрахунок норм витрат клеєних матеріалів.

Форма 6

Найменування клеєного матеріалу	Одиниця виміру	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Група складності поверхні	Площа склеювання, м ²	Норматив витрат клеєвого матеріалу, кг/м ²	Норма витрат клеєвого матеріалу, кг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Racol	кг/м ²	холодний	ручний	ФК-поролон	I	4,713	0,185	0,872

Таблиця 2.8.

Розрахунок норм витрат метизів на

Назва вузлів	Найменування метизів	ГОСТ, ТУ, марка метизів	Розміри, мм		Кількість, шт.		Маса 1000 шт за ГОСТ, кг.	Маса на виріб, кг	Коефіцієнт витрат	Норма витрат метизів на виріб
			Д	Ш	На вулол	На виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Шуруп		10	3		83			1,01	83,83

Кількість електродів для зварювання рівна довжині зварного шва / довжину електрода:

$$N=2 \times (67+30) \times (34+18+12) / 300 = 41,4 \text{ шт.}$$

З врахуванням технологічних втрат $41,4 \times 1,05 = 43,5$ шт. на виріб.

Круг зачисний беремо з врахуванням зносу – 1 круг на 20 м.п. зварного шва:

$$N=2 \times (67+30) \times (34+18+12) / 20000 = 0,621 \text{ шт.}$$

Таблиця 2.9.

Розрахунок норм витрат погонажних виробів та листового прокату на металевий каркас

Назва вузлів	Найменування погонажу	ГОСТ, ТУ, марка метизів	Кількість на виріб, шт	Розміри деталі, мм		Довжина, м.п.	Розміри заготовки, мм		Довжина, м.п.	% технологічних витрат	% корисного виходу при розкрої	Норма витрат на виріб, м.п.
				Д	Ш		Д	Ш				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Каркас	Труба 60x30x2 мм		2	1575	60	3150	1585	25	3170	1	95	3370
			2	120	60	240	130	60	260	1	95	276
			6	180	60	1080	190	60	1140	1	95	1212
			20	450	60	9000	460	60	9200	1	95	9781
			4	600	60	2400	610	60	2440	1	95	2594
			4	1815	60	7260	1825	60	7300	1	95	7761
			4	390	60	1560	400	60	1600	1	95	1701
			1	725	60	725	735	60	735	1	95	781
			1	365	60	365	375	60	375	1	95	399
			3	605	60	1815	615	60	1845	1	95	1962
			2	550	60	1100	560	60	1120	1	95	1191
	2	1000	60	2000	1010	60	2020	1	95	2148		
Разом												33176
Заглушина	Метал полоса 30x2 мм		4	60	30	240	60	30	240	1	97	250

Розрахунок норм витрат тканини на виготовлення комплекту меблів в стилі Лофт

форма 12

Найменування вузлів і деталей	Позначення деталі по специфікації	К-сть деталей на виріб	Найменування тканини	Артикул тканини і ширина, м	Розміри деталей в числоті, мм		Розміри заготовок, мм		Площа заготовок, м ²	Процент корисного виходу заготовок, %	Площа настилу з врахуванням % корисного виходу, м ²	Процент відходів і втрат по довжині настилу	Норма витрат тканини на комплект деталей з врахуванням втрат по довжині настилу, м ²
					Д	Ш	Д	Ш					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Подушка	01.00.01	16	Тканина меблева		600	500	620	520	5,158	90	5,732	3	5,911
	01.00.02	16			600	80	620	100	0,992	90	1,102	3	1,136
	01.00.03	16			500	80	520	100	0,832	90	0,924	3	0,953
Разом:													8,0

Розрахунок норм витрат набивочно-настилочних матеріалів

форма 13.

Найменування вузлів і деталей	Позначення деталі по креслені	Найменування матеріалу	К-сть деталей на виріб	Розміри настил очного шару, мм			Об'єм настилочного шару, м ³	Щільність настил очного шару, кг/м ³	Маса настилочного шару, кг	Коефіцієнт технологічних відходів	Норма витрат на комплект одноіменних деталей, кг.
				Д	Ш	Т					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подушка	01.00.04	Поролон	8	600	500	50	0,120	40	4,8	5	5,053
Подушка	01.00.05	Поролон	8	600	500	20	0,048	25	1,2	5	1,263

Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виготовлення кар-
касів

Програма виробництва - 1000 шт.

Форма 17.

№ п/п	Найменування матеріалів	Одиниця виміру	Позначення нормативного документа	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрата матеріалів на програму 1000 шт
1	2	3	4	5	6
1	Пиломатеріали твл. п товщ. 35 мм	м ³		0,01531	15,31
2	ФК товщиною 8 мм	м ³		0,0222	22,2
3	Клей Rasol	кг		0,872	872
4	Шурун 10х3 мм	шт.		83,83	83830
5	Труба 60х30х2 мм	м.п.		33,176	33176
6	Метал полоса 30х2 мм.	м.п.		0,250	250
7	Електрод зварювальний 300х3 мм	шт.		43,5	43500
8	Круг зачисний абр. 60	шт.		0,621	621
9	Круг зачисний абр. 120	шт.		0,621	621
10	Тканина меблева	м ²		8,0	8000
11	Поролон (40 кг/м ³ , товщ. 50 мм)	кг		0,632	632
12	Поролон (25 кг/м ³ , товщ. 20мм)	кг		0,158	158

2.3. Проектування технологічних процесів

Таблиця 2.13.

Карта технологічного процесу (бруски із цільної деревини)

№	Назва та зміст операції	Кільк.	Розміри після оброблення			Обладн.	Інструм.	Пристосув.	Метод контролю	К-сть ,	Розряд	Норма часу, с	
			Д	Ш	Т							На деталі	На вироб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Розкроїти пиломатеріали поперек волокон	4 2	485 585	Р.Ш	35 35	Круглопилковий для поперечного розкрою	пилка	упор	візуально	2	3-4	7,8 9,5	50,2
2	Розкроїти відрізки вздовж	4 2	485 585	65,5 65,5	35 35	Круглопилковий для повздовжнього розкрою	пилка	направляюча	рулетка	2	2-3	13,4 17,2	88
3	Розкроїти фанеру на заготовки	8	590	490	8	Форматно-розкрійний				2		12,7	101,6
4	Створити базу по пласті і країці	4 2	485 585	62,5 62,5	33 33	Фугувальний	нож. вал		візуально	1	3	15,6 16,9	96,2
5	Стругати в розмір за перерізом	4 2	485 585	60 60	30 30	Рейсмусний	нож. вал		калібри, рулетка	2	2-3	10,5 12,1	66,2
6	Торцювати в розмір	4 2	450 550	60 60	30 30	Форматно-розкрійний	пилка		калібр, рулетка	1	3	4,2 5,6	28
7	Свердлити отвори	4 2	450 550	60 60	30 30	Свердлил. одношпindelний	Свердло діам. 2 мм.	упор	калібр	1	3	3,6 4,2	22,8
8	Шліфувати пласті, країки і торці	4 2	450 550	60 60	30 30	Віброшліфувальний	Шліфшкурка 60, 120, 150		візуально	1	3	25 30	160
9	Контролювати якість та усунути дефекти	4 2	450 550	60 60	30 30	Р.М			візуально	1	4		
	Разом робочих місць									13 (5)			

Таблиця 2.14.

Карта технологічного процесу (металевий каркас)

№	Назва та зміст операції	Кількість	Розміри після оброблення			Обладн.	Інструм.	Прис-тосув.	Метод контролю	К-сть робітників	Розряд	Норма часу, с	
			Д	Ш	Т							На деталь	На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Розрізати профільну трубу на заготовки	Див. табл. 2.9. Всього 51 заготовка на три каркаси				Торцюв. верстат (куторіз)	обрізні круги	упори	візуально, рулетка	1	3	22	1122
2	Розрізати полосу на заготовки	4	60	30	2	Куторіз	обрізні круги	упори	візуально	1	3	9	36
3	Зварити каркас – 64 стики	1	720	600	550	Р.М	стапель		візуально	1	5-6	90	5760
4	Зачистити зварні шви (64 шт)	10	720	600	550	шліфмашина	абразивні круги		візуально	1	4	50	3200
5	Зачистити і обезжирити поверхню каркасу	1	720	600	550	шліфмашина	дротяний круг			1	3	4200	4200
6	Нанести грунт					розпилю. кабіна	розпилювач				3-4	900	900
7	Сушити грунт					етажерка							
8	Нанести фарбу					розпил. кабіна					3-4	950	950
9	Сушити фарбу					етажерка							
10	Контролювати якість та усунути дефекти	1	720	600	550	Р.М			візуально		4		
	Разом робочих місць									6 (3)			

Карта технологічного процесу (дільниця виготовлення подушки)

Таблиця 2.15.

№ операції	Найменування операції	Кількість	Розміри			Обладнання (назва, марка)	Інструмент	Пристосування	Контроль якості	Розряд працівника	К-сть робітників	Норма часу	
			Д	Ш	Т							На дет.	На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Формувати і розмітити настил	8	-	-	-	Р.С.	Крейда	Лекала	Візуально	III	2	35	280
2	Розкрій поролону	8	600	500	50	Розкрійний верстат	Тросик	Шаблон	Візуально	IV	1	15	120
		8	600	500	20							15	120
3	Розкрій лицювальних тканин	16	620	520	3	Розкрій. машинка	Пилка	-	Візуально	IV	1	25	400
		16	620	100	3							15	240
		16	520	100	3							15	240
4	Пошиття чохла	8	600	500	80						1	600	4800
5	Формування подушки: - встановл. основи із ФК	8	590	490	8	Р.С.	РС	-	-	II	1	8	64
	- нанесення клею та встановлення поролону	8	600	500	58	Пневм. розпилювач	Клей	Стіл	-	III		15	120
	- нанес. клею та встановлення верхнього настилу	8	600	500	78	Пневм. розпилювач	Клей	Стіл	-	III		15	120
	- одіти чохол	8	600	500	80	Р.С.				III		45	360
	Разом робочих місць										6 (2)		

Розрахунок необхідної кількості обладнання (цільна деревина)
Річна програма 1000 шт.

Таблиця 2.16.

№	Назва та зміст операції	Тип, марка обладнання	Норма часу на виріб, с	Затрати часу на 1000 виробів, верстагодин	Відсоток технічних втрат, П %	К-сть верстагодин на річну програму	Номінальний фонд часу, год	Відсоток втрат часу на ремонт обладнання, %	Ефективний фонд часу, год	Розрахункова кількість верстатів, N _р , шт	Прийнята кількість верстатів, N _{пр} , шт	Відсоток завантаження обладнання, P _з , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Розкроїти пиломатеріали поперек волокон	Круглопилковий для поперечного розкрою	50,2	13,9	5	14,64	2000	5	1900	0,008	1	0,8
2	Розкроїти відрізки вздовж	Круглопилковий для повздовжнього розкрою	88	24,4	5	25,7	2000	5	1900	0,014	1	14
3	Розкроїти фанеру на заготовки	Форматно-розкрійний	101,6	28,2	5	29,6	2000	5	1900	0,016	1	1,6
4	Створити базу по пласті і країці	Фугувальний	96,2	26,7	5	28,1	2000	5	1900	0,015	1	1,5
5	Стругати в розмір за перерізом	Рейсмусний	66,2	18,4	5	19,3	2000	5	1900	0,010	1	1
6	Торцювати в розмір	Форматно-розкрійний	28	7,77	3	8,01	2000	5	1900	0,0042	1	0,42
7	Свердлити отвори	Свердлильний одношпindelний	22,8	6,3	3	6,52	2000	5	1900	0,0034	1	3,4
8	Шліфувати пласті, країчки і торці	Віброшліфувальна машина	160	44,4	2	45,3	2000	5	1900	0,024	1	2,4

Розрахунок необхідної кількості обладнання (металевий каркас)

Таблиця 2.17.

Річна програма 1000 шт.

№	Назва та зміст операції	Тип, марка обладнання	Норма часу на виріб, с	Затрати часу на 1000 виробів, верстагодин	Відсоток технологічних втрат, П %	К-сть верстагодин на річну програму	Номинальний фонд часу, год	Відсоток втрат часу на ремонт обладнання, %	Ефективний фонд часу, год	Розрахункова кількість верстатів, N _р , шт	Прийнята кількість верстатів, N _{пр} , шт	Відсоток завантаження обладнання, P _з , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Розрізати профільну трубу на заготовки	Торцюв. верстат (куторіз)	1122+36=1158	321,7	2	328,1	2000	5	1900	0,173	1	17,3
2	Розрізати полосу на заготовки	Куторіз										
3	Зварити каркас – 64 стики	Р.М	5760	1600	0,5	1608	2000	5	1900	0,846	1	84,6
4	Зачистити зварні шви (64 шт)	шліфмашина	3200	888,9	0,5	893,3	2000	5	1900	0,470	1	47
5	Зачистити і обезжирити поверхню каркасу	шліфмашина	4200	1166,7	0,5	1172,5	2000	5	1900	0,617	1	61,7
6	Нанести грунт	розпилювальна кабіна	900	250	0,5	251,3	2000	5	1900	0,132	1	13,2
7	Сушити грунт	етажерка										
8	Нанести фарбу	розпил. кабіна	950	263,9	0,5	265,2	2000	5	1900	0,140	1	14
9	Сушити фарбу	етажерка										

Розрахунок необхідної кількості обладнання (виготовлення подушки)

Таблиця 2.18.

Річна програма 1000 шт.

№	Назва та зміст операції	Тип, марка обладнання	Норма часу на виріб, с	Затрати часу на 1000 виробів, верстагодин	Відсоток технологічних втрат, П %	К-сть верстагодин на річну програму	Номинальний фонд часу, год	Відсоток втрат часу на ремонт обладнання, %	Ефективний фонд часу, год	Розрахункова кількість верстатів, N _р , шт	Прийнята кількість верстатів, N _{пр} , шт	Відсоток завантаження обладнання, P _з , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Формувати і розмістити настил	Р.С.	280	77,8	0,5	78,2	2000	5	1900	0,041	1	4,1
2	Розкрій поролону	Розкрійна машина	240	66,7	0,5	67	2000	5	1900	0,035	1	3,5
3	Розкрій лицювальних тканин	Розкрійна машина	840	233,3	0,5	234,5	2000	5	1900	0,123	1	12,3
4	Пошиття чохла	Швейна машина	4800	1333,3	0,5	1340	2000	5	1900	0,705	1	70,5
5	Формування подушки	РМ	664	184,4	0,5	185,4	2000	5	1900	0,098	1	9,8

Таблиця 2.19.

Зведена відомість виробничого устаткування (цільна деревина)

N п/п	Назва та зміст операції	Тип, марка обладнання	Кіль- кість	Потужність ел. двигунів, кВт		Вага, тон	
				одиниці	всього	одиниці	всього
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Розкроїти пиломатеріали поперек волокон	Круглопилковий для поперечного розкрою	1	5,4	5,4	0,6	0,6
2	Розкроїти відрізки вздовж	Круглопилковий для повздо-вжнього розкрою	1	17,4	17,4	2	2
3	Розкроїти фанеру на заготовки	Форматно-розкрійний	1	5,5	5,5	0,96	0,96
4	Створити базу по пласті і країці	Фугувальний	1	4,5	4,5	0,95	0,95
5	Стругати в розмір за перері-зом	Рейсмусний	1	4,3	4,3	1,65	1,65
6	Торцювати в розмір	Форматно-розкрійний	1	5,5	5,5	0,96	0,96
7	Свердлити отвори	Свердлильний одношпindel-льний	1	1,8	1,8	0,43	0,43
8	Шліфувати пласті, країки і торці	Віброшліфувальна машина	1	2	2	0,01	0,01

Зведена відомість виробничого устаткування

(Дільниця виготовлення металевих каркасів)

N п/п	Назва та зміст операції	Тип обладнання	Марка обладнання	Кількість	Вартість, грн	Потужність електродвигунів, кВт	Вага, кг
						всього	всього
1	2	3		4		6	8
1	Розрізати профільну трубу на заготовки	Торцюв. верстат (куторіз) Відрізна пилка по металу	Bosch GCO 14-24 J 0601B37200	1	12200	3	15,3
2	Розрізати полосу на заготовки						
3	Зварити каркас(64 стики) -	Півавтомат інверторний	MIG/MMA Dnipro-M MG-14DX	1	6160	4	15
4	Зачистити зварні шви (64 шт)	Шліфмашина	«Дніпро»	2	3597	2x1,4=2,8	4x4=8
5	Зачистити і обезжирити поверхню каркасу	Шліфмашина	«Дніпро»	2	1779	2x1,4=2,8	4x4=8
	Компресор		Dnipro-M AC-20	1	7497	1,2	
	Разом:				31233	13,8	

Зведена відомість виробничого устаткування

(Дільниця виготовлення подушки)

N п/п	Назва та зміст операції	Тип обладнання	Марка обладнання	Кількість	Вартість, грн	Потужність ел. двигунів, кВт	Вага, кг
1	2	3	4	5	6	5	6
1	Формувати і розмітити настил	Р.С.		1	2500	---	0,6
2	Розкрій поролону	Розкрійна машинка ножова KD-03	KD-03	1	12051	0,57	5
3	Розкрій лицювальних тканин	Розкрійна машинка дискова	Minerva RSD-100	1	4620	0,245	3
4	Закріплення торців	Оверлок	Janome		12990	0,105	7
5	Пошиття чохла	Швейна машинка	Janome JQ 2515S	1	5990	0,605	6
6	Формування подушки	РМ		1	500		
	Разом:				38651	1,525	

Розрахунок площі, зайнятої обладнанням та робочими місцями
(цільна деревина)

N п/п	Назва та зміст операції	Тип, марка обладнання	Кількість, шт	Норматив площі, м ²	
				На од.	Всього
1	2	3	4	5	6
1	Розкроїти пиломатеріали поперек волокон	Круглопилковий для поперечного розкорою	1	44,2	44,2
2	Розкроїти відрізки вздовж	Круглопилковий для повздовжнього розкорою	1	18,6	18,6
3	Розкроїти фанеру на заготовки	Форматно-розкрійний	1	36,8	36,8
4	Створити базу по пласті і крайці	Фугувальний	1	11,8	11,8
5	Стругати в розмір за перерізом	Рейсмусний	1	9,8	9,8
6	Торцювати в розмір	Форматно-розкрійний	1	36,8	36,8
7	Свердлити отвори	Свердлильний одношпindelний	1	8,2	8,2
8	Шліфувати пласті, крайки і торці	Віброшліфувальна машина	1	9,5	9,5
	Всього:				F _В =187,7 м ²

$$1) \text{ Вхідний склад дошок } F_c = \frac{0,0077 \times 8}{1,2 \times 0,35 \times 0,4} = 0,37 \text{ м}^2 \text{ (не менше } 9 \text{ м}^2)$$

$$P_{\text{год}} = \frac{1000 \times 0,01531}{250 \times 8} = 0,0077 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$2) \text{ Вхідний склад фанери } F_c = \frac{0,011 \times 8}{1,2 \times 0,8 \times 0,5} = 0,185 \text{ м}^2 \text{ (не менше } 9 \text{ м}^2)$$

$$P_{\text{год}} = \frac{1000 \times 0,0222}{250 \times 8} = 0,011 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$F_{\text{вир}} = \frac{187,7}{0,6} + 9 + 9 = 330,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо ширину цеху: В=12 м, тоді довжина :

$$L = F_{\text{вир}}/В = 330,8/12 = 27,6 \text{ м} \quad \text{Приймаємо } L_{\text{пр}} = 30 \text{ м. } F_{\text{ц}} = 12 \times 30 = 360 \text{ м}^2$$

В т.ч. площа санітарно-побутових та допоміжних приміщень:

$$S_{\text{д}} = 12 \times 2,4 = 28,8 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі, зайнятої обладнанням та робочими місцями
Варіант III (металевий каркас)

N п/п	Назва та зміст операції	Тип, марка обладнання	Кількість, шт	Норматив площі, м ²	
				На одиницю	Всього
1	2	3	4	5	6
1	Розрізати профільну трубу на заготовки	Торцюв. верстат (куторіз)	1	9	9
2	Розрізати полосу на заготовки				
3	Зварити каркас – 64 стики	Р.М	1	28	28
4	Зачистити зварні шви (64 шт)	шліфмашина	1	12	12
5	Зачистити і обезжирити поверхню каркасу	шліфмашина	1	12	12
6	Нанести ґрунт та фарбу	розпилювальна кабіна	1	15	15
7	Сушити ґрунт та фарбу	Етажерка (н.о.)	1	10	10
	Всього:				Фв=86 м ²

Вхідний склад погонажних труб

$P_{год} = \frac{1000 \times 33,176}{250 \times 8} = 16,6$ м.п./год, тобто 6 труб 60x30 довжиною 3м. Запас складає 8 год. Отже потрібно 480 труб в зміну. Приймаємо площу складу $F_c = 4 \times 1 = 4$ м²

$$F_{вир} = \frac{86}{0,6} + 8 + 9 = 160,3 \text{ м}^2$$

$$L_p = 160,3 / 6 = 26,7 \text{ м.}$$

$$L_{пр} = 30 \text{ м.}$$

$$S_d = 3,3 \times 6 = 19,8 \text{ м}^2.$$

$$S_{ц} = 6 \times 30 = 180 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі, зайнятої обладнанням та робочими місцями
(виготовлення подушки)

N п/п	Назва та зміст операції	Тип, марка обладнання	Кількість, шт	Норматив площі, м ²	
				На оди- ницю	Всього
1	2	3	4	5	6
1	Формувати і розмітити настил	Р.С. (2х3м)	1	25	25
2	Розкрій поролону	Розкрійна машинка	1		
3	Розкрій лицювальних тканин	Розкрійна машинка	1		
4	Закріплення торців	Оверлок	1	6	6
5	Пошиття чохла	Швейна машинка	1	6	6
6	Формування подушки	РМ	1	12	12
	Всього:				F _В =55м ²

Вхідний склад поролону – 6 м², вхідний склад тканин – 6 м²

Стелажу для комплектування заготовок 2шт. розміром 1х3 м і висотою 2м.

$$F_{\text{вир}} = \frac{55}{0,6} + 6 + 6 + 3 + 3 = 109,6 \text{ м}^2$$

$$L_p = 109,6 / 6 = 18,3 \text{ м.}$$

$$L_{\text{пр}} = 24 \text{ м.}$$

$$S_d = 5,7 \times 6 = 34,2 \text{ м}^2.$$

$$S_{\text{ц}} = 6 \times 24 = 144 \text{ м}^2.$$

Результати розрахунків приведені в таблиці 2.25

Таблиця 2.25.

Результати розрахунків

№ п/п	Назва показників	Од. вимір.	Дільниця переробки ці- льної деревини (існує)	Дільниця вигото- влення металевих каркасів	Дільниця виготов- лення подушки
1	2	3	4	5	6
1.	Річний випуск комплектів меблів	шт.	1000	1000	1000
2	Площа дільниці,	м ²	360=12x30	180=6x30	144=6x24
3	Число днів роботи цеху на рік	днів	250	250	250
4	Змінність роботи	змін	1	1	1
5	Чисельність виробничих робіт- ників	осіб	5	3	2
6	Сумарна потужність електродви- гунів	кВт	46,4	13,8	1,6
8	Річна витрата ел.-енергії	кВт год	90749	33048	5762
9	Річна витрата води на gospodar- сько-побутові потреби	м ³	81,3	48,8	32,5

3. Енергозабезпечення

3.1. Розрахунок електроенергії

3.1.1. Розрахунок освітлювальної електроенергії

Таблиця 3.1

Розрахунок річного споживання освітлювальної електроенергії (цільна деревина)

Найменування освітлюваних приміщень	Площа приміщень, м ²	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Активна потужність P _p , кВт	Кількість годин роботи навантаження T _p год	Річне споживання електроенергії на освітлення W _{річ} кВт.год
		Одного, Вт/м ²	Разом, кВт	K _o	η _c	K _c			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цех	331,2	20	6,62	0,8	0,96	0,83	6,65	1125	7481
Побутові приміщення	28,8	15	0,43	0,9	0,96	0,94	0,434	563	2442
Всього	360								9923

Таблиця 3.2

Розрахунок річного споживання освітлювальної електроенергії (металевий каркас)

Найменування освітлюваних приміщень	Площа приміщень, м ²	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Активна потужність P _p , кВт	Кількість годин роботи навантаження T _p год	Річне споживання електроенергії на освітлення W _{річ} кВт.год
		Одного, Вт/м ²	Разом, кВт	K _o	η _c	K _c			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цех	160,2	20	3,2	0,8	0,96	0,83	3,22	1125	3619
Побутові приміщення	19,8	15	0,29	0,9	0,96	0,94	0,30	563	169
Всього	180								3788

Розрахунок річного споживання освітлювальної електроенергії (виготовлення подушки)

Найменування освітлюваних приміщень	Площа приміщень, м ²	Встановлена потужність		Коефіцієнти			Активна потужність P _p , кВт	Кількість годин роботи навантаження T _p год	Річне споживання електроенергії на освітлення W _{річ} кВт.год
		Одного, Вт/м ²	Разом, кВт	K _o	η _c	K _c			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Цех	109,8	20	2,19	0,8	0,96	0,83	2,21	1125	2486
Побутові приміщення	34,2	15	0,51	0,9	0,96	0,94	0,52	563	293
Всього	144								2779

3.1.2. Розрахунок потреби в силівій електроенергії

Таблиця 3.4

Розрахунок електричного навантаження і річного споживання силової електроенергії

Назва споживачів по цехах	Марка обладнання	Кількість обладнання	Встановл. потужність ел.дв., кВт		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи обладнання	Річне споживання електроенергії $W_{річ}$, кВт.год
			Одиниці	Всього	K_0	K_3	η_d	η_m	$K_{п}$	$\cos \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	Активна P_p , кВт	Реактивна	Повна S_p , кВт.А		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
цільна деревина																
Все обладнання		23		46,4	0,7	0,659	0,8	0,96	0,601	0,65	1,65	27,65	45,62	42,54	1900	80826
металевий каркас																
Все обладнання		29		13,8	0,7	0,845	0,8	0,96	0,770	0,65	1,65	10,01	16,52	15,4	1900	29260
виготовлення подушки																
Все обладнання		16		1,6	0,7	0,702	0,8	0,96	0,640	0,65	1,65	1,02	1,68	1,57	1900	2983

Відомість загальної потреби в електроенергії, кВт

Таблиця 3.5.

Дільниця	Силова елект-роенергія	Електроенергія на освітлення	Всього
1	2	3	4
цільна деревина	80826	9923	90749
металевий каркас	29260	3788	33048
виготовлення подушки	2983	2779	5762

При виготовленні виробів з деревини **пара** може витрачатися на технологічні потреби, на опалення та вентиляцію, а також на побутові потреби. В умовах підприємства ФОП «Погорисько В.Я.» в с.Давидів пара не використовується. Опалення приміщення виконують з допомогою булеряна на дровах.

3.2. Розрахунок витрат води

Розрізняють витрати води на технологічні, господарсько-побутові та протипожежні потреби. В нашому випадку вода використовується тільки на господарсько-побутові потреби.

Витрати води на господарсько-побутові потреби визначають у відповідності з будівельними нормами та правилами в залежності від кількості працюючих в цеху, а саме:

- для працівників та службовців на одного працюючого – 25 літрів за зміну;
- на душові – 40 літрів за зміну на кожного, хто користується душем.

Розрахунок приведений в табл. 3.6.

Розрахунок витрат води на господарсько-побутові потреби

Таблиця 3.6

Дільниця	Кількість працюючих	Норма витрат на одного працівника в зміну, л/зм	Кількість робочих змін в році, змін	Річна витрата води, м ³
1	2	3	4	6
цільна деревина	5	65	250	81,3
металевий каркас	3	65	250	48,8
виготовлення подушки	2	65	250	32,5

4. Охорона праці

4.1. Загальна характеристика умов праці на підприємстві

Відповідно до нормативних документів з охорони праці, на підприємстві адміністрація зобов'язана створити такі умови праці, які б виключали можливість виникнення травм та професійних захворювань і сприяли підвищенню продуктивності праці. Незалежно від ступеня небезпеки виробництва на всіх підприємствах і в організаціях проводиться навчання з охорони праці прийнятих на роботу працівників, а також відповідні інструктажі.

Загальне керівництво і організація навчання на підприємстві покладаються на керівника підприємства, а в цехах — на керівника начальників цехів. Контроль за своєчасним і якісним навчанням працюючих в підрозділах підприємства здійснює відділ охорони праці або інженерно-технічний працівник, на якого покладено ці обов'язки.

Деревообробна галузь відноситься до виробництв підвищеного рівня небезпеки. Це зумовлено високими швидкостями різання, високим числом обертів робочих органів. Виробничий травматизм є невід'ємною частиною роботи в меблевому виробництві.

Згідно з вимогами міждержавного стандарту ГОСТ 12.0.003-74 "ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация" під час експлуатації автоматичних та напівавтоматичних ліній меблевого виробництва необхідно враховувати небезпечні й шкідливі виробничі чинники, які можуть діяти на працівників, що обслуговують лінії. За певних умов вони можуть спричинити нещасні випадки, професійні захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищувати частоту соматичних та інфекційних захворювань.

Роботодавець повинен забезпечити проведення атестації робочих місць відповідно до вимог проведення атестації робочих місць за умовами праці, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.92 N 442.

Законом України «Про охорону праці» було затверджено правила охорони на підприємствах деревообробної галузі.

4.2. Характеристика факторів виробничого процесу та умовпраці робочого місця та цеху

Перед початком роботи, незалежно від професії і кваліфікації, всі робітники на підприємстві навчаються безпечним прийомам праці на інструктажах. За характером і часом проведення інструктаж поділяють на вступний, первинний (на робочому місці), повторний, позаплановий, поточний.

Нижче наведені положення безпеки при роботі в меблевому цеху:

1. Робоча частина щілини ножової головки фугувальних верстатів повинна бути закрита віяловим огородженням, яке має бути заблоковане з пусковим та гальмівним пристроями верстата. У разі відведення віялового огородження за межі ножової головки верстат повинен автоматично вимикатися.

2. Частина щілини за напрямною лінійкою, яка не працює, повинна повністю бути закрита спеціальним огородженням.

3. Нижня частина ножового валу фугувальних верстатів повинна бути закрита огородженням, яке одночасно є стружкоприймачем.

4. Для запобігання вилітання ножів під дією відцентрової сили вони мають бути надійно закріплені, а ножовий вал повинен бути збалансований.

5. Для запобігання попаданню рук і одягу працівника механізми подавання чотиристоронніх поздовжньо-фрезерних (стругальних) верстатів мають бути закриті щитами або кожухами, які одночасно є приймачами відходів. Частина нижніх ножових валів, що не працює, повинна закриватися висувним огородженням, що закріплюється за шириною оброблюваного матеріалу.

6. Для запобігання вилітання заготовки перед подавальними вальцями рейсмусових і чотиристоронніх поздовжньо-фрезерних (стругальних) верстатів

повинен бути установлений запобіжний пристрій із зубчатих секторів і поворотних планок.

7. Одночасне стругання двох і більше заготовок різної товщини на фугувальних верстатах з механічним подаванням допускається за умови застосування секційного подавального вала, надійного їх притискання та наявності уловлювального пристрою під час стругання дощок з різницею за товщиною не більше однієї секції подавального вала.

8. Верстати для поздовжнього і поперечного розпилювання листових матеріалів повинні мати окреме вмикання пилки поздовжнього і поперечного різання. Реверс подачі повинен здійснюватися з відведеною пилкою поперечного різання.

9. Верстати з ручним подаванням деревних плитних матеріалів мають бути обладнані огороженнями заднього сектора пиляльного диска, який має конфігурацію напрямного ножа товщиною, яка не перевищує ширину пропила.

10. Кріплення шпинделів і різального інструменту повинне запобігати їх самовільному відгвинчуванню під час обертання в протилежних напрямках.

11. Фрезерний верстат повинен бути укомплектований набором кілець (для установлення фрез) із внутрішнім діаметром, який відповідає діаметру шпинделя. У разі відсутності спеціального кріплення різального інструмента застосування реверсивних пускачів не дозволяється.

12. Вертикально-свердлильні та радіально-свердлильні верстати мають бути обладнані пристроями, що запобігають самовільному опусканню траверси, хобота, кронштейна.

13. Для запобігання ушкодженню рук працівника свердлильні верстати мають бути обладнані сітчастими або з прозорого матеріалу огороженнями свердла і патрона та спеціальними пристосуваннями для надійного закріплення оброблюваного матеріалу. Приводи верстатів мають бути огорожені.

14. Для видалення стружки свердлильні верстати мають бути обладнані стружкоприймачами. Видаляти стружку руками не дозволяється.

15. Робочі органи, які несуть шліфувальну шкурку (циліндри, диски,

бобіни, шків, валики), мають бути збалансовані.

16. Шліфувальна шкурка повинна бути просочена антистатичними речовинами, а верстати мають бути забезпечені пристроями, які запобігають накопичуванню зарядів статичної електрики.

17. Розпилювання листових матеріалів необхідно виконувати на форматно-розкрійних верстатах і лініях, які мають бути розташовані в ізольованому приміщенні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією і місцевими відсмоктувачами.

18. Завантаження і розвантаження фанери, деревостружкових, деревоволокнистих плит та інших плитних матеріалів, видалення відходів мають бути механізованими.

4.3. Екологічний стан підприємства

Безпека підприємства в екологічній сфері - це захист від руйнівного впливу природних, техногенних чинників і наслідків діяльності підприємства. Повені, землетруси, смерчі, зсуви ґрунту можуть завдати величезної шкоди майну підприємства, здоров'ю працівників. На практиці передбачити природні катастрофи неможливо, однак потрібно вжити всіх заходів, щоб наслідки стихійних лих були мінімальними для підприємства. Техногенні катастрофи виникають унаслідок використання фізично зношених основних засобів, непланованого вимкнення електроенергії або через низьку кваліфікацію і безвідповідальність працівників. Екологічні збитки можуть істотно впливати на фінансовий стан підприємства. Наприклад, такі події, як судовий позов за порушення екологічного законодавства, аварія з екологічними наслідками на підприємстві, спричиняють збитки, які належать до категорії фінансово-екологічних і вимірюються у грошовій формі. Екологічні збитки внаслідок втрати здоров'я працівниками фірми, скорочення обсягів виробництва та реалізації продукції впливають на фінансовий стан фірми дещо повільніше. Такі екологічні збитки, як страждання людей унаслідок втрати здоров'я, не можуть бути виміряні у

грошовій формі. Компенсацію за них визначають суб'єктивно. Екологічні збитки фірми можуть бути непокритими або покритими частково. Це вагоме джерело небезпеки для підприємства.

До внутрішніх чинників, які погіршують екологічну безпеку підприємства належать: помилки, допущені на стадії проектування нових виробів, шкідливих для здоров'я людей, а також на стадії розроблення і впровадження нових технологій; штрафи за забруднення довкілля та незаконно створені звалища.

У відповідності із законодавством з охорони природи і санітарних норм проектування на промислових підприємствах встановлюються системи очищення повітря та січних вод.

В цеху під час його роботи отримуються відходи у вигляді тирси, стружки, пилу під час механічної обробки. Для очищення повітря від пилу в цеху застосовується система пиловловлювання. Для очищення від стружки і тирси слід використовувати інерційні одиночні або групові циклони центробіжного типу конструкцій ЦН-1.

Роботи, під час виконання яких відбувається утворення пилу або виділення шкідливих газоподібних речовин, повинні проводитись в приміщеннях, ізольованих від інших та обладнаних припливно-витяжною вентиляцією та місцевими системами пиловловлювання. Процеси деревообробки мають бути організовані так, щоб забруднення навколишнього середовища відходами та стічними водами, а також повітря викидами в атмосферу шкідливих газопарових сумішей та пилу не перевищували граничнодопустимих концентрацій.

Для запобігання попадань забруднених промислових вод у водоймища і ґрунт їх необхідно попередньо очищувати у спеціальних очисних спорудах. Частина промислових вод у стічних водах цеху незначна. Стічні води подаються на очистку.

4.4. Протипожежні заходи

Кожен працівник повинен добре знати правила протипожежної безпеки. Крім того, для підвищення знань робітників та службовців щороку проводиться технімум з пожежної безпеки, а в цехах, на складах вивішують відповідні інструкції.

Дороги та проїзди на території мають бути справні, підступи та під'їзди до будівель та споруд – вільні, проходи та виходи в цехах – не загороджені. Для куріння відводиться спеціальне місце, де мають бути урни або баки з водою.

Протипожежний інвентар вивішується на спеціальних щитах, встановлених в легкодоступних місцях. У всіх складах та цехах повинні бути первинні засоби гасіння пожежі (вогнегасники, ящики з піском, бачки з водою та відра).

За ступенем пожежної безпеки деревообробні цехи належать до категорії В, деревина та її відходи пожежонебезпечні, тому на деревообробних підприємствах особливо суворо треба дотримуватись протипожежного режиму.

При експлуатації електромережі треба негайно усунути всі несправності, що спричиняють іскріння, нагрівання проводів, коротке замикання. Конвеєри, верстати, вентилятори, трубопроводи, апарати потрібно надійно заземлювати.

Проте, найраціональніше застосовувати спринклерні установки, які є на багатьох підприємствах. Крім того для створення водяних завіс на дверях і вікнах, щоб не допускати проникнення вогню в інші цехи, застосовують дренажні установки. Для гасіння пожежі у виробничих приміщеннях пов'язаних з застосуванням легкозаймистих рідин, застосовують автоматичні установки хімічного пожежного гасіння. Для ліквідації пожежі великого значення має своєчасне повідомлення про її виникнення. Тому на підприємствах встановлюють системи пожежної сигналізації. Найдоцільнішою є автоматична система пожежної сигналізації. Всі працівники підприємства повинні знати місце знаходження сигналізації і користуватися нею.

За виконання протипожежних заходів на підприємстві відповідає керівник підприємства, а в цехах – начальник цехів.

За невиконання протипожежних заходів на винних накладають дисциплінарні стягнення, а також притягують до кримінальної відповідальності.

4.5. Заходи та засоби нормалізації санітарно-гігієнічних умов праці

Для забезпечення безпеки при виробництві меблевих виробів передбачають комплексну механізацію трудомістких, небезпечних підйимально-транспортних операцій, що займають великий обсяг виробничо-технологічного процесу меблевого виробництва. Це в першу чергу відноситься до подавання штабелів пиломатеріалу до цеху і до верстатів.

Пониження температури, підвищена вологість і швидкість руху повітря (протяги) в холодний період року можуть викликати простудні захворювання обслуговуючого персоналу меблевих цехів. В такому випадку слід обов'язково мати додаткові приміщення де робітник може зігрітись та відпочити.

Також підвищена вібраційна та звукова активність обладнання, що спричиняє виникнення вібраційного поліартриту, втрати гостроти слуху. Для покращення умов і зменшення втрати слуху, слід робітникам надати індивідуальні засоби захисту, та додатково ввести систему додаткового пружинного зв'язку, який перешкоджає передачі вібрації від об'єкта, що вібрує, до основи суміжних конструкцій чи людини.

Раціоналізація режимів праці та відпочинку досягають скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням додаткових приміщень для обігріву і відпочинку працюючих.

Для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити комфортні метеорологічні умови, чистоту повітря, виробниче освітлення.

Чистота повітря у виробничих приміщеннях досягається зменшенням в ньому вмісту шкідливих речовин, які можуть привести до професійного захворювання, розладів у стані здоров'я працюючих шляхом проникнення через

органи дихання, шкіру та слизові оболонки. Протягом робочого дня концентрація забрудненого повітря в цеху буде збільшуватися і може стати шкідливою та небезпечною для здоров'я працюючих, тому для усунення та зменшення концентрації забрудненого повітря відповідно до санітарно-гігієнічних норм у запроектованому цеху слід передбачити механічну загальнообмінну припливно-витяжну вентиляцію, яка складається з двох окремих систем, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та вилучають забруднене. Подекуди, де потрібно, ставиться місцева закритавентиляція (аспірація), яка використовується для витягування газів, парів, пилу.

Природне освітлення в цеху (бокове) здійснюється через вікна в зовнішніх стінах. Воно сприятливо впливає на органи зору працюючих, стимулює фізіологічні процеси, підвищує обмін речовин та покращує розвиток організму в цілому. Сонячне випромінювання зігріває зневажає повітря, очищуючи його від збудників багатьох хвороб, має психологічну дію.

Штучне освітлення передбачається у всіх виробничих і побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також для освітлення приміщення в темний період доби.

В якості джерел штучного освітлення використовують лампи розжарювання та люмінесцентні лампи.

В запроектованому цеху я використовую комбіноване освітлення тому, що природного не достатньо, штучне освітлення створюється люмінесцентними лампами, тому, що вони споживають менше електроенергії і мають більшу світловіддачу.

У відповідності до ДСН проєктованих промислових будівель і приміщень в цеху забезпечуються сприятливі умови праці: температура повітря – 15...20 °С;

- рівень шуму – не більше 80 Дб;
- відносна вологість повітря – 60...70%;
- швидкість руху повітря – 0,3...0,5 м/с;
- концентрація токсичних газів в повітрі – не більше 0,5 мг/м³.

Висновки

1. Меблі в стилі лофт зараз користуються великим попитом, про що свідчить велика кількість виробників з великим асортиментом.

2. Організація такого виробництва потребує при виробництві меблів створити ще дві ділянки в умовах ФОП «Погорисько В.Я.»:

- ділянка з виготовлення каркасів із металу (площа приблизно 360 м²);
- ділянка виготовлення м'яких елементів (площа приблизно 144 м²);

3. Затрати на обладнання незначні, тому що практично можна використати ручний електрифікований інструмент (принаймні на перших порах).

4. Енергозатрати теж незначні, оскільки використовуємо сучасні малопотужні ручні інструменти.

5. При необхідності створення ділянок з виготовлення меблів з цільної деревини і плитних матеріалів, також потрібно орієнтуватись на типові обладнання і ручний електрифікований інструмент

Список використаної літератури

1. Грицак С.А. Конспект лекцій з дисципліни “Технологія м'яких меблевих виробів”. Частина 1-8. - Львів, НЛТУУ, 2006.
2. Грицак С.А. Методичні вказівки по опрацюванню конструкторської документації м'яких меблів при виконанні розрахункових робіт і дипломних проектів для студентів спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології. - Львів, 2022.-47 с.
3. Грицак С.А. Методичні вказівки по розрахунку норм витрат матеріалів у виробництві м'яких меблів при виконанні розрахункових робіт і дипломних проектів для студентів спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології. - Львів., 2022.-65 с.
4. Грицак С.А. Методичні вказівки // Проектування технологічного процесу у виробництві м'яких меблів при виконанні розрахункових робіт і дипломних проектів для студентів спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології/- Львів., 2022.-30 с.
5. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. – Львів: ТЗОВ «Країна ангелів», 2010. – 305 с.
6. Гайда С.В. Матеріали для виготовлення виробів з деревини: навч. пос. – Л.: "ВМС", 2000. - 160 с.
7. Дячун З.Й. Конструювання меблів: Столи, стільці та крісла, меблі для відпочинку. Взаємозамінність, міцність: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська акад.», 2011. – Ч.2. –484 с.
8. Прокопович Б. В. "Технологічні аспекти проектування столярно- меблевих підприємств" - Київ 1996 рік, 89 стор.
9. Прокопович Б. В. "Основи проектування столярно-меблевих виробництв". Частина 2. Нетехнологічні частини проекту. - Львів 1992 рік, 83 стор.
10. Прокопович Б. В., Кійко О. А. "Розрахунок повітрообміну в деревообробних цехах" - Львів 2001, 78 стор.
11. Гайда С. В. "Матеріали для виготовлення виробів з деревини" - Львів 2000 рік, 160 стор.
12. Заяць І. М. "Технологія виробів з деревини" - Львів 1999 рік, 221 стор.
13. Апостолук С. О., Джигирей В. С, Михайловський А. Г. "Методичні вказівки до виконання розділу "Охорона праці та промислова екологія" в дипломних проектах" - Львів 1993 рік, 21 стор.

14. Козаченко Г.В., Погорелов Ю.С., Хлапьяонов Л.Ю., Макухін Г.А. Управління затратами підприємства. - Монографія. - Київ: Лібра, 2007. - 320 с.

15. Колінько І., Якуба М. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проєктів із меблевого виробництва (для спеціальності 7.09002 „Технологія деревообробки”). - Львів: УкрДЛТУ, 2005. - 64 с.

16. ВПКТИМ "Единый сборник нормативов времени в производстве мебели"
Раздел 3. Нормативы времени на групповой раскрой древесностружечных, древесноволокнистых плит, фанеры и подготовку щитов к облицовыванию. Москва, 1988 г., 40 стр.

17. ВПКТИМ "Единый сборник нормативов времени в производстве мебели"
Раздел 2. Нормативы времени на раскрой пиломатериалов на черновые заготовки. Москва, 1988г., 39 стр.

18. ВПКТИМ "Единый сборник нормативов времени в производстве мебели"
,Раздел 4. Нормативы времени на механическую обработку брускових деталей. Москва, 1988г., 148 стр.

19. ВПКТИМ "Единый сборник нормативов времени в производстве мебели",
Раздел 8. Нормативы времени на повторную механическую обработку щитов и рамок прямоугольной формы. Москва, 1988г., 87 стр.

Додатки

Додаток 1



Напівавтомат інверторний MIG/MMA Dnipro-M MG-14DX

- Максимальна споживана потужність: 5,3 кВА
- Максимальна активна потужність: 4 кВт
- Діапазон регулювання струму: 20-140 А
- Діаметр зварювального дроту MIG: 0,6-0,8 мм

Вартість: 6159 грн



Зачисна машинка Dnipro-M GS-98

- Діаметр круга: 125 мм
- Робоча потужність мощность: 1400 Вт
- Кількість оборотів: 4000 - 10000 об/хв
- Вартість: 3597 грн



Компресор Dnipro-M AC-20

Основні характеристики

- Об'єм ресивера: 20 л
- Продуктивність на вході: 140 л/хв
- Продуктивність на виході: 101 л/хв
- Потужність: 1100 Вт

Вартість: 7497 грн



Універсальний електричний ніж KD-03

Призначений для різки поролону і мінеральної вати.

- Висота настилу поролону для різання до 200 мм.
- Є регулятор швидкісного режиму
- Вертикальний ніж для різки має два леза довжиною 200 мм з ріжучою кромкою у вигляді зубів.

Обороти: 0 – 3 200

Довжина шнура живлення: 2,0 м

Вхідна напруга: 230 В / 50 Гц (120 В / 60 Гц)

Вихідна потужність: 570 Вт

Вартість: 12051 грн.



Дисковий розкрійний ніж Minerva RSD-100 (професійний) (ОКТА type) з дисковим ножом.

Призначений для розкрою легкого, середнього и важкого матеріалу.

Висота настилу 25 мм (до 40мм). Має механізм самозагострювання.

Диск виготовлено із спеціальної швидкоріжучої стали.

- Частота 50 Гц.
- Потужність 245 Вт
- Діаметр леза 100мм.
- Швидкість 660 об/хв.
- Вага 3 кг.
- Має підшву з роликами для переміщення по поверхні.



Швейна машина Janome JQ 2515S

Основні характеристики

Тип швейної машинки	Електромеханічна швейна машина
Кількість операцій	15
Нитковтягувач	немає
Максимальна ширина строчки	5 мм
Максимальна довжина стібка	4 мм
Висота підйому лапки (нормальна/максимальна)	6мм/11мм
Реверс (UA)	є
Регулятор тиску лапки	немає
Споживана потужність	605Вт
Автоматичне намотування шпульки	так
Лінійка на корпусі	так

Технічні характеристики

Країна розробки	Японія
Країна збірки	Тайланд
Вага	5,5/6,5



Основні характеристики

Відключення ножа	Є
Тип швейної машинки	Оверлок
Кількість операцій	8
Види швів	3-х, 4-х нитковий
Максимальна ширина строчки	7 мм
Максимальна довжина стібка	5 мм
Висота підйому лапки (нормальна/максимальна)	4мм/6мм
Регулятор тиску лапки	Є
Споживана потужність	105в
Країна розробки	Японія
Країна складання	Тайвань
Вага	5,8/7,5