

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 диплому/роботи бакалавра

на тему: Проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих
виробів на ПП “Меблева фабрика “МІРТ”

Виконав: студент II курсу, групи ДТС-21
Спеціальності 187 «Деревообробні та меблеві
технології»

_____ Стецюк А.С. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Кійко О.А., Ільків М.М. _____

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

2023 року

Державний вищий навчальний заклад
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут

Деревообробних та комп'ютерних
технологій і дизайну

Кафедра
Освітньо-кваліфікаційний рівень
Спеціальність

Технології меблів та виробів з деревини
Бакалавр
187 «Деревообробні та меблеві технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, проф.

_____ Кійко О.А.

“ _____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМ/РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

_____ Стецюк Анатолій Сергійович _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технологічного процесу виготовлення корпусних
меблевих виробів на ПП “Меблева фабрика
“МІРТ”

керівник роботи _____ проф. Кійко О.А., ас. Ільків М.М. _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від “ 2 ” лютого 2023 року № С-32

2. Строк подання студентом роботи _____ 15.06.2023 р. _____
3. Вихідні дані до роботи: історія підприємства; перелік використовуваної
сировини, матеріалів, комплектуючих; асортимент продукції; економічні дані
діяльності підприємства; відомості з техніки безпеки та охорони праці на
підприємстві; ескізе креслення виробу _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити): вступ; техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування
технологічного процесу; технологічний розділ; розділ охорони праці;
економічний розділ; загальні висновки до роботи; список використаних джерел;
додатки _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
перспектива, габаритне креслення, складальне креслення, деталювання (стінка
бокова, дно, двері), план виробничого приміщення до та після удосконалення
технологічного процесу, _____ 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	ст. викл. Рісна Р.Р.		

7. Дата видачі завдання _____ 2.02.2023 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування доцільності проектування технологічного процесу	28.02.2023 р.	
2.	Розроблення габаритного і складального креслення, робочі креслення деталей	10.03.2023 р.	
3.	Розроблення специфікації на виріб	15.03.2023 р.	
4.	Визначення норм витрат матеріалів на виготовлення виробу	21.03.2023 р.	
5.	Проектування технологічного процесу. Підбір технологічного обладнання. Розроблення технологічних карт	25.04.2023 р.	
6.	Розрахунок продуктивності технологічного обладнання. Визначення необхідної кількості технологічного обладнання, річної програми виробництва. Аналіз завантаження обладнання	1.05.2023 р.	
7.	Визначення обсягів споживання електроенергії. Розрахунок площі виробничого приміщення	10.05.2023 р.	
8.	Розроблення плану розташування технологічного обладнання, підступних місць та складів у цеху	24.05.2023 р.	
9.	Розділ охорони праці	1.06.2023 р.	
10.	Економічний розділ	8.06.2023 р.	
11.	Оформлення роботи	15.06.2023 р.	

Студент

_____ (підпис)

Стецюк А.С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Ільків М.М.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У моїй бакалаврській роботі я розробив проект цеху, який спеціалізується на виготовленні корпусних меблевих виробів. Весь проект був розроблений для ПП "Меблева фабрика «МІРТ» та включав в себе всі необхідні розрахунки та аналізи.

У вступній частині я провів аналіз корпусних меблів як складової меблевої галузі. В розділі №1 з обґрунтування доцільності проектування наведено вихідні дані, коротку характеристику підприємства і обґрунтовано доцільність проектування.

У технологічному розділі я провів розрахунки витрат сировини і матеріалів. Також було розроблено технологічний процес виготовлення виробів, визначено необхідну кількість і завантаженість обладнання, а також необхідну площу. Було також виконано планування розміщення обладнання в цеху.

В розділі з охорони праці я провів аналіз стану екологічної безпеки та забезпечення належних умов праці для основного та допоміжного виробничого персоналу.

У економічному розділі були розраховані основні економічні показники з метою визначення собівартості виготовлення виробу. В результаті запроваджених заходів підприємство очікує отримати прибуток 13658,71 тис. грн. на рік. З урахуванням цих результатів, можна рекомендувати реалізацію запропонованих проектних рішень.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	
1.1 Вихідні дані для проектування	
1.2 Коротка характеристика підприємства	
1.2.1 Існуюче інженерне забезпечення	
1.3 Обґрунтування доцільності проектування технологічного процесу	
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	
2.1 Виробнича програма	
2.2 Технічний опис виробу	
2.2.1 Призначення виробу	
2.2.2 Матеріали	
2.2.3 Габаритні розміри	
2.2.4 Конструкційні рішення	
2.3 Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів	
2.4 Розрахунок продуктивності та необхідної кількості технологічного обладнання. Аналіз завантаження обладнання	
2.5 Визначення виробничої площі та розмірів цеху	
2.6 Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії	
2.7 Розрахунок витрати стисненого повітря	
2.8 Опис технологічного процесу в спроектованому цеху	
3 ОХОРОНА ПРАЦІ	
4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	
ВИСНОВКИ	
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Меблева галузь в Україні відіграє важливу роль у промисловому секторі країни. Україна має довгу історію виробництва меблів, а сучасна меблева промисловість прогресує і постійно розвивається.

Корпусні меблі є важливою складовою меблевого виробництва в Україні. Це включає в себе шафи, комоди, столи, ліжка та інші меблі, які складаються з різних деталей і збираються в один функціональний виріб. Корпусні меблі виробляються з використанням різних матеріалів, таких як СП (стружкова плита), ВП (волокниста плита) та МДФ (волокниста плита середньої щільності), а також скло, метал та інші компоненти.

Україна має багато виробників корпусних меблів, які пропонують широкий асортимент стилів, дизайнів і цінових категорій. Виробництво корпусних меблів зазвичай включає в себе такі етапи, як проектування, обробка матеріалів, виробництво компонентів, збирання та фінішне оздоблення.

Сучасні тенденції у виробництві корпусних меблів в Україні включають використання новітніх технологій і обладнання, а також застосування екологічно чистих матеріалів. Деякі виробники спрямовують свою увагу на інновації в дизайні та функціональності, створюючи меблі, які відповідають сучасним потребам і вимогам споживачів.

Крім внутрішнього ринку, українські виробники корпусних меблів також експортують свою продукцію за кордон. Виробництво меблів є важливим джерелом заробітку для багатьох людей в Україні і сприяє економічному розвитку країни.

Україна має значний потенціал у меблевій галузі, і існує багато можливостей для подальшого розвитку цього сектора. Продовження інвестицій у сучасне обладнання, розширення асортименту продукції та покращення якості допоможуть українським виробникам зайняти ще більшу частку на ринку меблів та підвищити свою конкурентоспроможність як на внутрішньому, так і на міжнародному рівні.

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

1.1 Вихідні дані для проектування

Завданням бакалаврської роботи є розроблення технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів на ПП «Меблева фабрика «МІРТ».

Роботу було виконано згідно отриманих даних на підприємстві, яке розташоване за адресою: вулиця Лесі Українки, 1-А, Звягель, Житомирська область, 11702.

Вихідні дані з підприємства:

- історія підприємства;
- перелік продукції, що випускається підприємством;
- опис використовуваних сировини та матеріалів;
- графічний матеріал: загальний вигляд виробу.

1.2 Коротка характеристика підприємства

ПП "Меблева фабрика "Мірт" є унікальним підприємством, що виробляє ексклюзивні меблі з використанням передових технологій і матеріалів. З самого початку своєї діяльності компанія ставила на якість продукції і високий рівень обслуговування замовників.

Меблева фабрика "Мірт" застосовує передові технології і використовує екологічно чисті матеріали при виготовленні меблів. Вона співпрацює з різними дизайнерами для розробки індивідуальних проектів. Виробництво компанії включає весь цикл виробництва, починаючи від обробки деревини і закінчуючи готовими виробами.

Меблева фабрика "Мірт" володіє такими рідкісними вміннями, як інтарсія (вирізування орнаментів з дерев'яного шпону) і різьблення та покриття деталей сусальним золотом.

Сфера діяльності підприємства включає виготовлення ексклюзивних меблів з натурального дерева цінних порід і екзотичного шпону, з ручною різьбою, інтарсією та іншими особливими деталями. В асортименті продукції компанії є спальні, вітальні, кабінети, кухні, бібліотеки, вікна, двері, сходи, конференц-столи, підвісні стелі і оздоблення інтер'єрів.

Меблева фабрика "Мірт" була заснована в 1991 році в Новограді-Волинському (зараз Звягель). З початку своєї діяльності вона зосереджувалася на виробництві меблів і дверей. Згодом вона розширила свої можливості, ввівши в експлуатацію імпордне обладнання і вийшовши на міжнародний ринок. Компанія провела реконструкцію цехів, придбала сучасне обладнання і запустила нові моделі меблів з інкрустацією. З часом вона також розширила виробництво на виготовлення дерев'яних вікон із євробруса та інших інноваційних рішень. В 2010 році був відкритий новий шоу-рум в Києві, а в 2014 році компанія запустила лінію виробництва пасивних вікон з дерева та дерево-алюмінію.

1.2.1 Існуюче інженерне забезпечення

Проектом передбачено використання існуючих систем водопостачання, каналізації та опалення цеху.

Технічні умови водопроводу відповідають вимогам, затвердженим КП ЗМР "ЗВЯГЕЛЬВОДОКАНАЛ".

Для нормального освітлення проектом передбачено використання природного та штучного освітлення за нормами АТ «Житомиробленерго».

1.3 Обґрунтування доцільності проектування технологічного процесу

В даний час підприємство займається виготовленням і продажем виробів з натуральної деревини, переважна більшість яких є дорогівартісними. Через це більшість споживачів, не можуть стати клієнтами ПП «Меблева фабрика

«Мірт». Тому необхідно створювати більш доступні продукти, щоб залучити більше клієнтів.

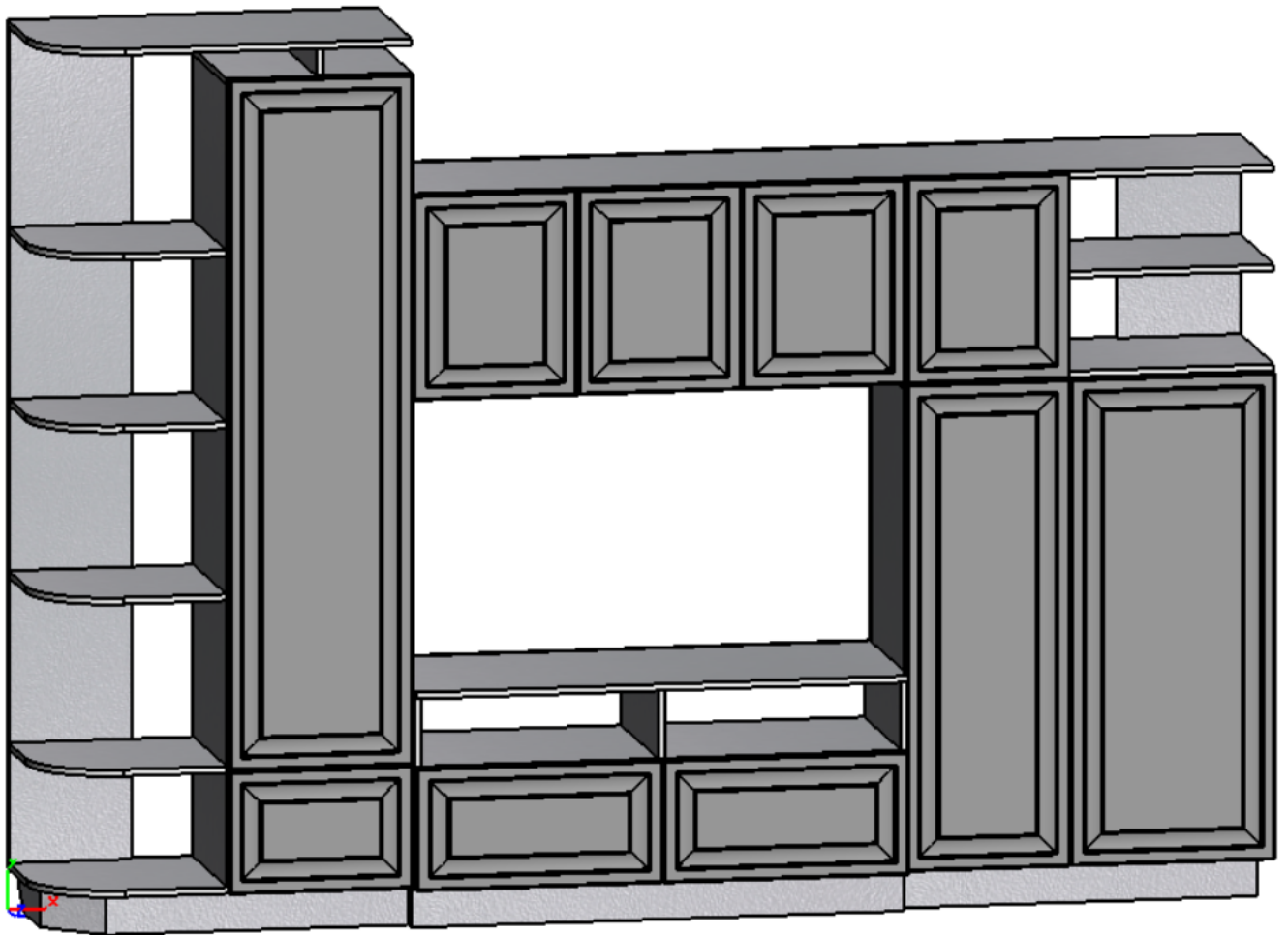
Курпусні меблевi вироби з стружкової плити значно дешевше меблів з масиву, і при цьому можуть задовольнити потреби багатьох споживачів. Тому розробка технологічного проекту виробництва таких меблів з МДФ плитою в якості фасаду є напрямком розвитку підприємства, який може збільшити асортимент і рівень прибутку. Крім того, таке рішення матиме позитивний соціальний вплив, оскільки в разі його реалізації буде створено більше робочих місць із гідною оплатою праці.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

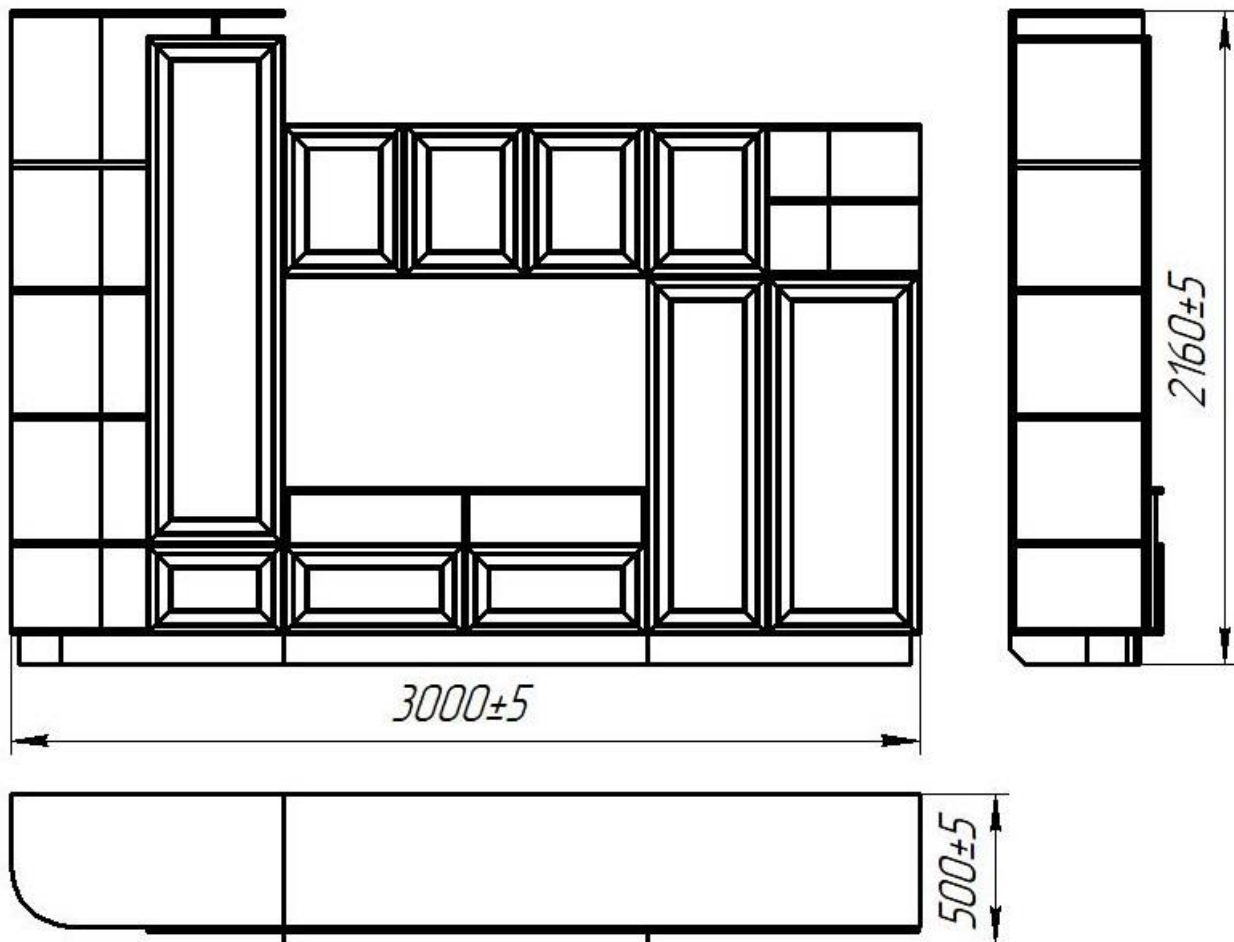
2.1 Виробнича програма.

В якості основного виробу вибрано меблеву стінку, а її зовнішній вигляд і габаритні розміри вказані на кресленні. Завдання полягало в розробці технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів, для цього була розрахована річна програма.

Річна програма виробництва меблевих стінок розраховується виходячи з найбільшого значення середнього відсотка завантаження основного технічного обладнання. Проаналізувавши завантаженість обладнання, встановлено, що найкращий річний план виробництва становить 3000 одиниць.



					БР.2023.00.00.00.ПК		
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Меблева стінка		
Виконав		Стецюк А. С.					
Перевірів		Ільків М. М.			Літера	Аркуш	Аркуші
						1	2
Н. контр					НЛТУ України ст. гр. ДТС-21		
Затв.							



					<i>БР.2023.00.00.00.ГК</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Меблева стінка</i>		
<i>Виконав</i>		<i>Стецюк А. С.</i>					
<i>Перевірів</i>		<i>Ільків М. М.</i>					
<i>Н. контр</i>							
<i>Затв.</i>							
					<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркуші</i>
						1	2
					<i>НЛТУ України</i> <i>ст. гр. ДТС-21</i>		

2.2 Технічний опис виробу

2.2.1 Призначення виробу

Меблева стінка призначена для обладнання вітальні, вона служить місцем для розміщення техніки та зберігання різних предметів.

Дана стінка складається з чотирьох секцій: лівої, нижньої, верхньої та правої. Вони виконані у єдиному стилі, поєднуючись утворюють гармонійну композицію.

В лівій секції передбачені відкриті полиці, які використовуються для розміщення не тільки книжкових томів, але і всіляких аксесуарів. Також є закриті полиці і шухляда, для зберігання різноманітних речей.

Нижня секція слугує для розміщення телевізора, а ще містить дві полиці і дві шухляди.

Верхня секція має відкриті полиці і два відділи для зберігання предметів.

Права секція має закриті полиці для зберігання речей.

2.2.2 Матеріали

При виготовленні меблевої стінки використовуються: для корпусів та ящиків шухляд ламінована стружкова плита товщиною 16 мм згідно ДСТУ 10632:2009, для обробки крайок деталей ABS крайка товщиною 1 мм з каталогу MAAG Polska, для задньої стінки волокниста плита сухого пресування товщиною 3 мм згідно ДСТУ EN 622-5:2006, для фасадів шухляд і дверей МДФ товщиною 19 мм яка відповідає ДСТУ EN 622-5:2010.

Для оздоблення фасадів шухляд і дверей застосовуються поліуретанові лакофарбові матеріали. Оздоблення фасадних поверхонь виконується відповідно до вимог першої категорії якості.

2.2.3 Габаритні розміри

Габаритні розміри показані на габаритному кресленні:

- Висота 2160 мм.
- Ширина 3000 мм.
- Глибина 500 мм.

					БР.2023.00.00.00.ТО			
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Меблева стінка	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав		Стецюк А. С.					1	2
Перевірів		Ільків М. М.						
Н. контр								
Затв.								
						НЛТУ України ст. гр. ДТС-21		

2.3 Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів

На основі відповідної літератури [1] визначено норми витрат основних конструкційних матеріалів, баланс деревних матеріалів і відходів. Отримані результати розрахунків зведені в таблиці 2.3.1 і 2.3.2.

Крім того, за даними джерел [1] визначена площа склеюваної поверхні та розрахована норма витрати клейового матеріалу. Результати цих розрахунків наведено в таблицях 2.3.3 і 2.3.4.

Розрахунок площі поверхні, що шліфується, і визначення норми витрати абразиву проводять за джерелом [1]. Отримані результати зведені в таблиці 2.3.5 і 2.3.6.

Відповідні джерела [1] використовуються для розрахунку критеріїв вартості фурнітури, інших придбаних частин і компонентів, а також металевих кріплень. Результати цих розрахунків наведено в таблиці 2.3.7 і 2.3.8.

Зведену відомість норм витрат сировини та матеріалів було наведено в таблиці 2.3.9.

Плітусна накладка	00.32.00	1	скл.од.	100	370	16	0,0006									
Основа	00.32.01	1	СП(л)	98	369	16	0,0006	100	370	16	16	0,0006	2	0,0006	94	0,0006
Личківка поп. крайки верня	00.32.02	1	ABS	369	16	1	0,369	409	22	1	1	0,409	5	0,4305	97	0,4438
Личківка поп. крайки нижня	00.32.03	1	ABS	319	16	1	0,319	359	22	1	1	0,359	5	0,3779	97	0,3896
Личківка повзд. крайки	00.32.04	1	ABS	50	16	1	0,05	90	22	1	1	0,09	5	0,0947	97	0,0977
Личківка косої крайки	00.32.05	1	ABS	71	16	1	0,071	111	22	1	1	0,111	5	0,1168	97	0,1205
Стінка задня	00.00.01	1	ВП(л)	1966	438	3	0,0026	1966	438	3	3	0,0026	2	0,0026	96	0,0027
Стінка задня	00.00.02	1	ВП(л)	488	1588	3	0,0023	488	1588	3	3	0,0023	2	0,0024	96	0,0025
Стінка задня	00.00.03	1	ВП(л)	472	1188	3	0,0017	472	1188	3	3	0,0017	2	0,0017	96	0,0018
Стінка задня	00.00.04	1	ВП(л)	1172	888	3	0,0031	1172	888	3	3	0,0031	2	0,0032	96	0,0033
Двері	00.00.05	1	MDF	1676	448	19	0,0143	1678	450	19	19	0,0143	2	0,0146	96	0,0152
Двері	00.00.06	1	MDF	498	1598	19	0,0151	500	1600	19	19	0,0152	2	0,0155	96	0,0162
Двері	00.00.07	1	MDF	1182	398	19	0,0089	1184	400	19	19	0,0090	2	0,0092	96	0,0096
Двері	00.00.08	1	MDF	1182	498	19	0,0112	1184	500	19	19	0,0112	2	0,0115	96	0,0120
Фасад шухляди	00.00.09	1	MDF	298	448	19	0,0025	300	450	19	19	0,0026	2	0,0026	96	0,0027
Фасад шухляди	00.00.10	2	MDF	298	598	19	0,0068	300	600	19	19	0,0068	2	0,0070	96	0,0073
СП(л) 16							0,2291					0,2302		0,2349		0,2499
ВП(л)							0,0097					0,0097		0,0099		0,0103
ABS							82,4660					87,7060		92,3221		95,1774
MDF							0,0588					0,0592		0,0604		0,0629

Таблиця 2.3.2 Баланс деревинних матеріалів і відходів

Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів на 1000 виробів 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 дерв. матеріалів	Об'єм заг-ок з врахуванням технол. втрат	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
СП(л) 16	249,914	234,919	230,22	229,124	14,995	12,746	2,249	4,698	4,698	1,096	-	1,096	-	9,997	-	9,997	-	26,088	17,444	13,342	-
ВП(л)	10,324	9,91079	9,713	9,713	0,413	0,351	0,062	0,198	0,198	0,000	-	-	-	0,413	-	0,413	-	0,826	0,549	0,475	-
MDF	62,9234	60,4064	59,198	58,8171	2,517	2,139	0,378	1,208	1,208	0,381	-	0,381	-	2,517	-	2,517	-	5,415	3,348	3,276	-
Разом	323,161	305,236	299,131	297,654	17,925	15,236	2,689	6,105	6,105	1,478	0	1,478	0	12,926	0	12,926	0	32,329	21,341	17,093	0

Таблиця 2.3.3 Розрахунок площ поверхонь, на які наноситься клей

Найменування клеювого матеріалу, ДСТУ, ТУ, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування деталей, що облицьовуються і склеюються	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Кількість деталей в виробі, шт	Кількість поверхонь в деталі, що склеюються, шт	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площі 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-розплав Kleiberit 788.3	холодний	верстатний	Стінка задня шухляди	СП(л) 16	1	1	380	16	0,006		0,006	
	холодний	верстатний	Стінка задня шухляди	СП(л) 16	2	1	538	16	0,017		0,017	
	холодний	верстатний	Стінка бокова	СП(л) 16	2	2	1946	16	0,125		0,125	
	холодний	верстатний	Кришка	СП(л) 16	1	2	438	16	0,014		0,014	
	холодний	верстатний		СП(л) 16	1	2	450	16	0,014		0,014	
	холодний	верстатний	Перегородка горизонтальна	СП(л) 16	1	2	418	16	0,013		0,013	
	холодний	верстатний	Кришка/Дно	СП(л) 16	2	1	438	16	0,014		0,014	
	холодний	верстатний		СП(л) 16	2	1	900	16	0,029		0,029	
	холодний	верстатний		СП(л) 16	2	1	1254	16	0,040		0,040	
	холодний	верстатний	Полиця	СП(л) 16	4	1	413	16	0,026		0,026	
	холодний	верстатний		СП(л) 16	4	1	450	16	0,029		0,029	
	холодний	верстатний	Стінка задня	СП(л) 16	1	2	2028	16	0,065		0,065	
	холодний	верстатний	Перегородка вертикальна	СП(л) 16	1	2	66	16	0,002		0,002	
	холодний	верстатний	Полиця	СП(л) 16	3	2	418	16	0,040		0,040	
	холодний	верстатний		СП(л) 16	3	2	416	16	0,040		0,040	
	холодний	верстатний	Плітусна накладка	СП(л) 16	1	2	749	16	0,024		0,024	
	холодний	верстатний		СП(л) 16	1	1	100	16	0,002		0,002	
	холодний	верстатний	Плітусна накладка	СП(л) 16	1	1	249	16	0,004		0,004	
	холодний	верстатний		СП(л) 16	1	1	199	16	0,003		0,003	
	холодний	верстатний		СП(л) 16	1	1	50	16	0,001		0,001	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	1	71	16	0,001		0,001		

Клей-розглав Kleiberit 788.3

холодний	верстатний	Стінка бокова	СП(л) 16	2	2	468	16	0,030		0,030	
холодний	верстатний	Перегородка вертикальна	СП(л) 16	1	1	468	16	0,007		0,007	
холодний	верстатний	Кришка/Дно	СП(л) 16	2	2	438	16	0,028		0,028	
холодний	верстатний		СП(л) 16	2	2	2100	16	0,134		0,134	
холодний	верстатний	Полиця	СП(л) 16	1	1	422	16	0,007		0,007	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	2	500	16	0,016		0,016	
холодний	верстатний	Стінка задня	СП(л) 16	1	2	468	16	0,015		0,015	
холодний	верстатний	Стінка бокова	СП(л) 16	2	2	452	16	0,029		0,029	
холодний	верстатний	Перегородка вертикальна	СП(л) 16	1	1	452	16	0,007		0,007	
холодний	верстатний	Кришка	СП(л) 16	1	2	498	16	0,016		0,016	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	2	1200	16	0,038		0,038	
холодний	верстатний	Дно	СП(л) 16	1	2	479	16	0,015		0,015	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	2	1200	16	0,038		0,038	
холодний	верстатний	Перегородка горизонтальна	СП(л) 16	2	1	576	16	0,018		0,018	
холодний	верстатний	Плітусна накладка	СП(л) 16	1	2	1198	16	0,038		0,038	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	2	100	16	0,003		0,003	
холодний	верстатний	Плітусна накладка	СП(л) 16	2	2	25	16	0,002		0,002	
холодний	верстатний	Стінка бокова	СП(л) 16	2	2	1152	16	0,074		0,074	
холодний	верстатний	Перегородка вертикальна	СП(л) 16	1	1	1152	16	0,018		0,018	
холодний	верстатний	Кришка/Дно	СП(л) 16	2	2	438	16	0,028		0,028	
холодний	верстатний		СП(л) 16	2	2	900	16	0,058		0,058	
холодний	верстатний	Полиця	СП(л) 16	1	1	376	16	0,006		0,006	
холодний	верстатний	Полиця	СП(л) 16	1	1	476	16	0,008		0,008	
холодний	верстатний	Полиця	СП(л) 16	2	2	418	16	0,027		0,027	
холодний	верстатний		СП(л) 16	2	2	374	16	0,024		0,024	
холодний	верстатний	Полиця	СП(л) 16	2	2	418	16	0,027		0,027	
холодний	верстатний		СП(л) 16	2	2	474	16	0,030		0,030	
холодний	верстатний	Плітусна накладка	СП(л) 16	1	2	884	16	0,028		0,028	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	2	100	16	0,003		0,003	
холодний	верстатний	Плітусна накладка	СП(л) 16	1	1	369	16	0,006		0,006	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	1	319	16	0,005		0,005	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	1	50	16	0,001		0,001	
холодний	верстатний		СП(л) 16	1	1	71	16	0,001		0,001	
								1,273		1,273	
холодний	ручний	Шкант	СП(л) 16	110	1	18	25	0,050			0,050

Таблиця 2.3.4 Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виріб

Найменування клеєвого матеріалу, ГОСТ, ТУ У, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Матеріал на який наноситься клей	Одиниця виміру	Група складності склеювання	Площа склеювання, м ²	Норма витрат клеєвого матеріалу, кг/м ²	На виріб, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клей-розплав Kleiberit 788.3	холодний	верстатний	СП(л)	кг/м ²	II	1,273	0,150	0,191
ПВАД	холодний	ручний	СП(л)	кг/м ³	III	0,050	0,460	0,023

Таблиця 2.3.5 Розрахунок площ поверхонь, що шліфують

Найменування складальних одиниць	Позначення за специфікацією	Кількість складальних одиниць	Розміри поверхонь, що шліфують, мм		Кількість поверхонь, що шліфують	Спосіб шліфування	Найменування матеріалу, що шліфують	Площа поверхонь, що шліфують, м ²	
			довжина	ширина				пластей щитів	брусків та крайок щитів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ШЛІФУВАННЯ MDF ПІД ОПОРЯДЖЕННЯ									
Двері	00.00.05	1	1676	448	1	верстатний	MDF	0,751	
		1	4248	19	1	верстатний	MDF		0,081
Двері	00.00.06	1	498	1598	1	верстатний	MDF	0,796	
		1	4192	19	1	верстатний	MDF		0,080
Двері	00.00.07	1	1182	398	1	верстатний	MDF	0,470	
		1	3160	19	1	верстатний	MDF		0,060
Двері	00.00.08	1	1182	498	1	верстатний	MDF	0,589	
		1	3360	19	1	верстатний	MDF		0,064
Фасад шухляди	00.00.09	1	298	448	1	верстатний	MDF	0,134	
		1	1492	19	1	верстатний	MDF		0,028
Фасад шухляди	00.00.10	2	298	598	1	верстатний	MDF	0,356	
		2	1792	19	1	верстатний	MDF		0,068
Разом:								3,096	0,381

Таблиця 2.3.6 Розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки

Найменування операції технологічного процесу	Найменування шліфувальної шкурки	Вид поверхні, що шліфують	Спосіб шліфування	Площа поверхні шліфування, м ²	Норматив витрат м ² /м ²	Норма витрат шліфувальної шкурки -Н, м ²						
						Всього	На полотні					
							в т.ч. зернистістю					
							P22...P36	P40...P90	P60...P80	P120	P150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Шліфування під опорядження	шліфшкурка на полотні	пласті щитів	верстатний	3,096	0,003	0,009					0,009	
Шліфування під опорядження	шліфшкурка на полотні	крайки щитів	верстатний	0,381	0,003	0,001					0,001	
Разом:							0	0	0	0,010	0	

Таблиця 2.3.7 Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей

Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ГОСТ, ТУ, марка, РТМ, купованих деталей	Габаритні розміри, мм			Площа деталей, м ²	Коефіцієнт технологічних витрат, ПТВ	Норма витрат на виріб шт/м ²
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Завіса 110° (чашка і монтажна планка)	10	сталь	Католог Blum					1,01	10,1
Стяжка з гвинтом	80	пластик, цинк						1,01	80,8
TIP-ON 956A - довгий із амортизатором	3	пластик						1,01	3,03
Прямий тримач, довгий	3	пластик						1,01	3,03
Полицетримач GIFF 5x16	28	метал	Католог GIFF					1,01	28,28
Ніжка регулююча GIFF H=100	18	пластик						1,01	18,18
Кліпса GIFF	11	пластик						1,01	11,11
Стяжка міжсекційна Hafele 8x15 мм	10	оцинкована сталь	Католог Hafele					1,01	10,1
Шкант буковий 8x30 мм Hafele.	110	бук						1,01	111,1
Напрямна LEGRABOX з BLUMOTION S, НД=400мм., ліва і права	1	оцинкована сталь	Католог Blum					1,01	1,01
LEGRABOX царга, висота С (177 мм.), НД=400мм., ліва і права	1	пластик чорний карбон матовий						1,01	1,01
Напрямна LEGRABOX з BLUMOTION S, НД=450мм., ліва і права	2	оцинкована сталь						1,01	2,02
LEGRABOX царга, висота С (177 мм.), НД=450мм., ліва і права	2	пластик чорний карбон матовий						1,01	2,02
LEGRABOX кріплення фасаду, висота С	6	оцинкована сталь						1,01	6,06
LEGRABOX тримач задньої стінки із СП, висота С (193 мм.), лівий і правий	3	пластик чорний карбон матовий						1,01	3,03
Комплект (Механізм TIP-ON BLUMOTION + тригер + Адаптер)	3	пластик R7035 світло-сірий						1,01	3,03
LEGRABOX стабілізатор фасаду	3	пластик R737 - темно сірий						1,01	3,03
LEGRABOX боковий стабілізатор	3	пластик R737 - темно сірий						1,01	3,03
Вал синхронізації TIP-ON BLUMOTION	3	пластик сірий						1,01	3,03

AVENTOS HL вертикальний підймальний механізм	2	оцинкована сталь	Каталог Blum					1,01	2,02
AVENTOS HL, пакет важелів, BK=450-580 мм, правий	1	нікельована сталь						1,01	1,01
AVENTOS HL, пакет важелів, BK=450-580 мм, лівий, для SERVO-DRIVE	1	нікельована сталь						1,01	1,01
AVENTOS HL вертикальний підймальний механізм, основна заглушка, гладкий, права	1	пластик світло-сірий						1,01	1,01
AVENTOS HL, основна заглушка, гладкий, ліва, для SERVO-DRIVE	1	пластик світло-сірий						1,01	1,01
Дистанційний амортизатор Blum, Ø 5 мм, зазор фасаду 2.6 мм, під засвердлення, висота: 2.6 мм	4	пластик R737 - темно сірий						1,01	4,04
AVENTOS, кріплення фасаду для дерев'яного фасаду, через прикручування	2	нікельована сталь						1,01	2,02
AVENTOS HL, поперечна стабілізація, овальна	2	пластик E6/Ev1, природний						1,01	2,02
AVENTOS HL, заглушка для поперечної стабілізації, овальна, симетрична	2	пластик темно-сірий						1,01	2,02
AVENTOS HL, з'єднувальна трубка для поперечної стабілізації попередньо змонтовано, круглий	1	пластик E6/Ev1, природний						1,01	1,01
SERVO-DRIVE для AVENTOS електропривід	1	метал, пластик R737 - темно сірий						1,01	1,01
Блок живлення SERVO-DRIVE, 24 Вт.	1	пластик чорний						1,01	1,01
SERVO-DRIVE, розподільний кабель, 8 м.	1	кабель						1,01	1,01
SERVO-DRIVE мережевий кабель, 2 м.	1	кабель						1,01	1,01
Кріплення блока живлення SERVO-DRIVE, монтаж до стіни	1	пластик біло-сірий						1,01	1,01
З'єднувальний вузол SERVO-DRIVE	1	пластик оранжевий / чорний						1,01	1,01
Радіокнопка SERVO-DRIVE для AVENTOS, симетрична	2	пластик світло-сірий						1,01	2,02
Заклушка AVENTOS, гладкий, симетрична, (blum)	1	нержавіюча сталь					1,01	1,01	

Таблиця 2.3.8 Розрахунок норм витрат металевих кріпильних засобів

Найменування вузлів і видів робіт	Стандарт виробу	Розміри, мм		Кількість, шт		Маса 1000 шпук по ДСТУ, кг	Маса на виріб	Коефіцієнт, що враховує % технологічних відходів	Норма витрат на виріб кг
		довжина	діаметр	на вузол, вид робіт	на виріб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кріплення Legabox	ДСТУ 1145:2008	15	3,5	96	96	1,04	0,100	1,05	0,105
Кріплення AVENTOS HL і SERVO-DRIVE	ДСТУ 1145:2008	35	3,5	10	10	1,04	0,010	1,05	0,011
Кріплення AVENTOS HL і SERVO-DRIVE	ДСТУ 1145:2009	15	3,5	9	9	1,04	0,009	1,05	0,010
Кріплення завіс	ДСТУ 1145:2008	15	3,5	40	40	1,04	0,042	1,05	0,044
Кріплення задніх стінок	ДСТУ 1145:2008	10	2,5	15	15	2,28	0,034	0,05	0,002
Кріплення ніжок і кліпс	ДСТУ 1145:2008	10	2,5	108	108	2,28	0,246	1,05	0,259

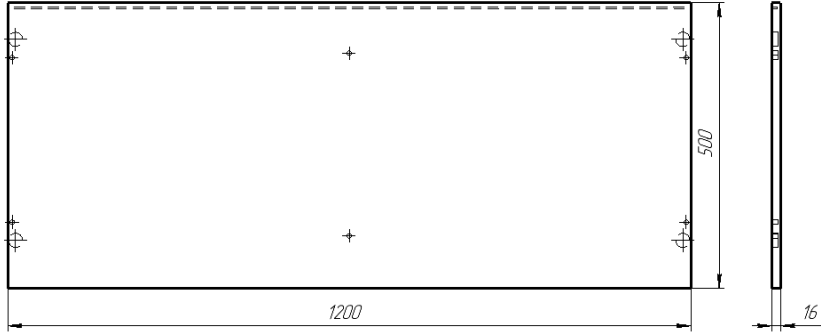
Таблиця 2.3.9 Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб і програму

Річна програма 3000

№ п/п	Назва матеріалів	Одиниця виміру	ГОСТ, ТУ У або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрати матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	СП(л) - 16 мм	м ²	ДСТУ 10632:2009	15,62	46858,80
2	MDF - 19 мм	м ²	ДСТУ EN 622-5:2010	3,31	9935,27
3	ВП(л) - 3 мм	м ²	ДСТУ EN 622-5:2006	3,44	10323,74
4	ABS - 1 мм	м. п.		95,18	285532,28
5	Клей-розплав Kleiberit 788.3	кг	ДСТУ EN 204:2014	0,191	572,98
6	ПВАД	кг	ДСТУ EN 204:2014	0,0228	68,31
7	Шліфшкурка на тканинній основі P120	м ²	ISO-6344	0,01	31,29
8	Завіса 110° (чашка і монтажна планка)	шт	Католог Blum	10,10	30300,00
9	Стяжка з гвинтом	шт	Католог Blum	80,80	242400,00
10	TIP-ON 956A - довгий із амортизатором	шт	Католог Blum	3,03	9090,00
11	Прямий тримач, довгий	шт	Католог Blum	3,03	9090,00
12	Полицетримач GIFF 5x16	шт	Каталог Giff	28,28	84840,00
13	Ніжка регулююча GIFF H=100	шт	Каталог Giff	18,18	54540,00
14	Кліпса GIFF	шт	Каталог Giff	11,11	33330,00
15	Стяжка міжсекційна Hafele 8x15 мм	шт	Каталог Hafele	10,10	30300,00
16	Шкант буковий 8x30 мм Hafele.	шт	Каталог Hafele	111,10	333300,00
17	Напрямна LEGRABOX з BLUMOTION S, НД=400мм., ліва і права	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
18	LEGRABOX царга, висота С (177 мм.), НД=400мм., ліва і права	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
19	Напрямна LEGRABOX з BLUMOTION S, НД=450мм., ліва і права	шт	Католог Blum	2,02	6060,00
20	LEGRABOX царга, висота С (177 мм.), НД=450мм., ліва і права	шт	Католог Blum	2,02	6060,00
21	LEGRABOX кріплення фасаду, висота С	шт	Католог Blum	6,06	18180,00
22	LEGRABOX тримач задньої стінки із СП, висота С (193 мм.), лівий і правий	шт	Католог Blum	3,03	9090,00
23	Комплект (Механізм TIP-ON BLUMOTION + тригер + Адаптер)	шт	Католог Blum	3,03	9090,00
24	LEGRABOX стабілізатор фасаду	шт	Католог Blum	3,03	9090,00

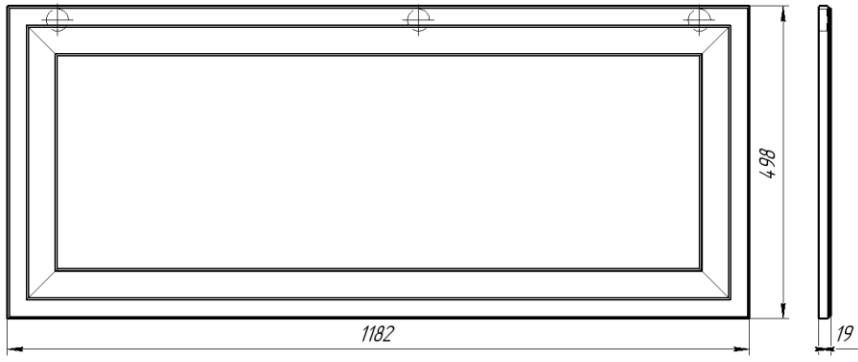
25	LEGRABOX боковий стабілізатор	шт	Католог Blum	3,03	9090,00
26	Вал синхронізації TIP-ON BLUMOTION	шт	Католог Blum	3,03	9090,00
27	AVENTOS HL вертикальний підймальний механізм	шт	Католог Blum	2,02	6060,00
28	AVENTOS HL, пакет важелів, BK=450-580 мм, правий	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
29	AVENTOS HL, пакет важелів, BK=450-580 мм, лівий, для SERVO-DRIVE	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
30	AVENTOS HL вертикальний підймальний механізм, основна заглушка, гладкий, права	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
31	AVENTOS HL, основна заглушка, гладкий, ліва, для SERVO-DRIVE	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
32	Дистанційний амортизатор Blum, Ø 5 мм, зазор фасаду 2.6 мм, під засвердлення, висота: 2.6 мм	шт	Католог Blum	4,04	12120,00
33	AVENTOS, кріплення фасаду для дерев'яного фасаду, через прикручування	шт	Католог Blum	2,02	6060,00
34	AVENTOS HL, поперечна стабілізація, овальна	шт	Католог Blum	2,02	6060,00
35	AVENTOS HL, заглушка для поперечної стабілізації, овальна, симетрична	шт	Католог Blum	2,02	6060,00
36	AVENTOS HL, з'єднувальна трубка для поперечної стабілізації попередньо змонтовано, круглий	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
37	SERVO-DRIVE для AVENTOS електропривід	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
38	Блок живлення SERVO-DRIVE, 24 Вт.	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
39	SERVO-DRIVE, розподільний кабель, 8 м.	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
40	SERVO-DRIVE мережевий кабель, 2 м.	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
41	Кріплення блока живлення SERVO-DRIVE, монтаж до стіни	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
42	З'єднувальний вузол SERVO-DRIVE	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
43	Радіокнопка SERVO-DRIVE для AVENTOS, симетрична	шт	Католог Blum	2,02	6060,00
44	Закрутка AVENTOS, гладкий, симетрична, (blum)	шт	Католог Blum	1,01	3030,00
45	Шуруп 3,5×35	кг	ДСТУ 1145:2008	0,01	32,76
46	Шуруп 3,5×15	кг	ДСТУ 1145:2008	0,16	475,02
47	Шуруп 2,5×10	кг	ДСТУ 1145:2008	0,26	780,79

Таблиця 2.3.10 Технологічна карта №1

№ операції	Назва та зміст операції	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки, мм			Обладнання (марка, назва)	Інструмент	Пристосовання	Контроль якості	Розряд працівника	К-ть працівників	Норма
			Д	Ш	Т							На виріб
			<p>Назва деталі – Кришка</p> <p>Позначення виробу - 00.19.00</p> <p>Кількість на виріб - 1</p> <p>Матеріал - Складальна одиниця</p> <p>Розміри виробу, мм - 1200 × 500 × 16</p> <p>Розміри заготовки, мм - 1200 × 500 × 16</p> <p>Об'єм заготовки, м³ - 0,0096</p>									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Контроль якості	СП(Л)	2750	1830	16	—	—	—	Візуально, рулетка	5	1	
2	Складання карт розкрою	СП(Л)	2750	1830	16	ПК	ПЗ	Монітор, клавіатура, мишка	% корисного виходу	5	1	
3	Форматний розкрій	00.19.00	1200	500	16	FDB Maschinen FR45ZS	Комплект пил	Каретка + напрямна лінійка	Штангенциркуль	5,3	3	
4	Личкування крайок (фугування крайок, нанесення клею, личкування, зняття звисів за шириною і довжиною, пом'якшення ребер)	00.19.00	1200	500	16	SCM OLIMPIC K560 HP T-ER2	Фреза, клеєносний валець, комплект фрез, кругла пила, циклі (фреза)	Додатковий непривідний роликівий транспортер	Візуально	5,3	2	

5	Формування пазів	00.19.00	1200	500	16	AFS-2130-4	Комплект фрез	Притискачі	Калібр-корок, штангенциркуль	5,3	2	
6	Формування отворів	00.19.00	1200	500	16	Homag DRILLTEQ V-200 (стара назва - Weeke BHX 050)	Комплект фрез	Притискачі	Калібр-корок, штангенциркуль	5,3	2	
7	ВТК	00.19.00	1200	500	16	PM	—	—	—	5	1	
8	Комплектування	00.19.00	1200	500	16	PM	—	—	—	5	1	
9	Здача на склад	00.19.00	1200	500	16	PM	—	—	—	5	1	

Таблиця 2.3.11 Технологічна карта №2

						Назва деталі – Двері						
						Позначення виробу - 00.00.08						
						Кількість на виріб - 1						
						Матеріал - Складальна одиниця						
						Розміри виробу, мм - 1182 × 498 × 19						
						Розміри заготовки, мм - 1184 × 500 × 19						
						Об'єм заготовки, м ³ - 0,0112						
№ операції	Назва та зміст операції	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки, мм			Обладнання (марка, назва)	Інструмент	Пристаосування	Контроль якості	Розряд працівника	К-ть працівників	Норма
			Д	Ш	Т							На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Контроль якості	MDF	2800	2070	19	—	—	—	Візуально, рулетка	5	1	
2	Складання карт розкрою	MDF	2800	2070	19	ПК	ПЗ	Монітор, клавіатура, мишка	% корисного виходу	5	1	
3	Форматний розкрій	00.00.08	1184	500	19	FDB Maschinen FR45ZS	Комплект пил	Каретка + напрямна лінійка	Штангенциркуль	5,3	3	
4	Формування калювки	00.00.08	1182	498	19	AFS-2130-4	Комплект фрез	Притискачі	Калібр-корок, штангенциркуль	5,3	2	

5	Формування отворів	00.00.08	1182	498	19	Homag DRILLTEQ V-200 (стара назва - Weeke BHX 050)	Комплект фрез	Притискачі	Калібр- корок, штанген- циркуль	5,3	2	
6	Шліфування	00.00.08	1182	498	19	KEAMOO KISVH-7S-	Шліф. шкірка	—	Еталон шорсткості	5,3	2	
7	ВТК	00.00.08	1182	498	19	PM	—	—	—	5	1	
8	Комплектування	00.00.08	1182	498	19	PM	—	—	—	5	1	
9	Здача на склад	00.00.08	1182	498	19	PM	—	—	—	5	1	

2.4. Розрахунок продуктивності та необхідної кількості технологічного обладнання. Аналіз завантаження обладнання

Розрахунки, включаючи визначення продуктивності обладнання, кількості обладнання, необхідного виконання програми, і аналіз навантаження базуються на даних з літературного джерела [1]. Одержані результати узагальнено та представлено в таблицях 2.4.1 - 2.4.9.

Розрахунок продуктивності форматно-розкрійного верстата FDB Maschinen FR45ZS

Продуктивність обладнання розраховуємо за формулою:

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot K_p \cdot K_m}{\frac{L_p}{U_{p.x.}} + \frac{L_x}{U_{x.x.}}}, \text{шт} / \text{зм}$$

де, $T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;

K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,8);

K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,8);

L_p - довжина робочого ходу каретки, м;

L_x - довжина холостого ходу каретки, м;

$U_{p.x.}$ - швидкість робочого ходу каретки (12 м/хв)

$U_{x.x.}$ - швидкість холостого ходу каретки (15 м/хв)

Таблиця 2.4.1 Розрахунок продуктивності форматно-розкрійного верстата FDB Maschinen FR45ZS

№	Назва матеріалу	Довжина різну, м.п.	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	СП(л) - 16	89,700	22,8	1261,4	1261,4
2	MDF - 19	19,130	107,1	269,0	269,0
3	ВП - 3	17,644	116,1	248,1	248,1
Σ					1778,5

Розрахунок продуктивності крайколичкувальної лінії SCM OLIMPIC K560 HP T-ER2

Продуктивність обладнання розраховуємо за формулою:

$$P_{zm} = \frac{T_{zm} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m}{\sum L}, \text{ шт} / \text{зм}$$

де, T_{zm} - тривалість зміни, 480 хв;

U - швидкість подачі заготовок, 12 м/хв;

K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,8);

K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,8);

$\sum L$ - сумарна довжина крайок деталі, що личкують, м.

Таблиця 2.4.2 Розрахунок продуктивності крайколичкувальної лінії SCM OLIMPIC K560 HP T-ER2

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина крайок деталі, м	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Стінка задня шухляди	1	0,380	9701,1	3,0	3,0
2	Стінка задня шухляди	2	0,538	6852,0	4,2	8,4
3	Стінка бокова	2	3,892	947,2	30,4	60,8
4	Кришка	1	1,776	2075,7	13,9	13,9
5	Перегородка горизонтальна	1	0,418	8819,1	3,3	3,3
6	Стінка задня	1	4,056	908,9	31,7	31,7
7	Перегородка вертикальна	1	0,132	27927,3	1,0	1,0
8	Полиця	3	1,668	2210,1	13,0	39,1
9	Плінтусна накладка	1	1,598	2306,9	12,5	12,5
10	Плінтусна накладка	1	0,384	9600,0	3,0	3,0
11	Плінтусна накладка	1	0,569	6478,7	4,4	4,4
12	Стінка бокова	2	0,936	3938,5	7,3	14,6
13	Перегородка вертикальна	1	0,468	7876,9	3,7	3,7

14	Кришка/Дно	2	5,076	726,2	39,7	79,3
15	Полиця	1	1,422	2592,4	11,1	11,1
16	Стінка задня	1	0,936	3938,5	7,3	7,3
17	Стінка бокова	2	0,904	4077,9	7,1	14,1
18	Перегородка вертикальна	1	0,452	8155,8	3,5	3,5
19	Кришка	1	3,396	1085,5	26,5	26,5
20	Дно	1	3,358	1097,8	26,2	26,2
21	Перегородка горизонтальна	2	0,576	6400,0	4,5	9,0
22	Плінтусна накладка	1	2,596	1420,0	20,3	20,3
23	Плінтусна накладка	2	0,05	73728,0	0,4	0,8
24	Стінка бокова	2	2,304	1600,0	18,0	36,0
25	Перегородка вертикальна	1	1,152	3200,0	9,0	9,0
26	Кришка/Дно	2	2,676	1377,6	20,9	41,8
27	Полиця	1	0,376	9804,3	2,9	2,9
28	Полиця	1	0,476	7744,5	3,7	3,7
29	Полиця	2	1,584	2327,3	12,4	24,8
30	Полиця	2	1,784	2066,4	13,9	27,9
31	Плінтусна накладка	1	1,968	1873,2	15,4	15,4
32	Плінтусна накладка	1	0,809	4556,7	6,3	6,3
Σ						554,0

Розрахунок продуктивності крайколичкувального верстату HOLZ T-180

Продуктивність обладнання розраховуємо за формулою:

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m}{\sum L}, \text{ шт} / \text{зм}$$

де, $T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;

U - швидкість подачі заготовок, 5 м/хв;

K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,7);

K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,7);

$\sum L$ - сумарна довжина крайок деталі, що личкують, м.

Таблиця 2.4.3 Розрахунок продуктивності крайколичкувального верстату HOLZ T-180

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина крайок деталі, м	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Кришка/Дно	2	2,592	453,7	63,5	127,0
2	Полиця	4	1,229	956,9	30,1	120,4
						247,3

Розрахунок продуктивності верстату для зняття звисів за довжиною і товщиною F-10

Продуктивність обладнання (за довжиною) розраховуємо за формулою:

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot 60 \cdot K_p \cdot K_m}{t_{ц} \cdot n}, \text{ шт/зм}$$

де: $T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;
 K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,7);
 K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,7);
 n - кількість циклів різання на деталь;
 $t_{ц}$ - тривалість циклу різання (10 с).

Продуктивність обладнання (за товщиною) розраховуємо за формулою:

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m}{\sum L}, \text{ шт/з}$$

де: $T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;
 U - швидкість подачі заготовок, 4 м/хв;
 K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,7);
 K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,7);
 $\sum L$ - сумарна довжина крайок деталі, з яких знімається звис, м.

Таблиця 2.4.4 Розрахунок продуктивності верстату для зняття звисів за довжиною і товщиною F-10

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина крайок деталі, м	Кількість циклів різання на деталь	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Кришка/Дно	2		6	8467,2	3,4	6,8
2	Полиця	4		4	5644,8	5,1	20,4
3	Кришка/Дно	2	2,592		363,0	79,3	158,7
4	Полиця	4	1,229		765,5	37,6	150,5
Σ							336,4

Розрахунок продуктивності фрезерного верстата з ЧПК AFS-2130-4

Продуктивність обладнання розраховуємо за формулою:

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m}{L}, \text{шт/зм}$$

де, $T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;

U - швидкість подачі заготовок, 6 м/хв;

K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,7);

K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,8);

L - довжина фрезерування деталі, м.

Таблиця 2.4.5 Розрахунок продуктивності фрезерного верстата з ЧПК AFS-2130-4

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина фрезерування, м	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
Фрезерування кальовок						
1	Двері	1	8,232	195,9	147,0	147,0
2	Двері	1	11,798	136,7	210,7	210,7
3	Двері	1	6,056	266,3	108,1	108,1
4	Двері	1	6,456	249,8	115,3	115,3
5	Фасад шухляди	1	2,72	592,9	48,6	48,6
6	Фасад шухляди	2	3,32	485,8	59,3	118,6
Формування пазу під задню стінку						
7	Стінка бокова	2	1,946	828,8	34,8	69,5
8	Кришка	1	0,438	3682,2	7,8	7,8
9	Кришка/Дно	1	0,438	3682,2	7,8	7,8
10	Стінка бокова	2	0,468	3446,2	8,4	16,7

11	Кришка/Дно	2	1,588	1015,6	28,4	56,7
12	Стінка бокова	2	0,452	3568,1	8,1	16,1
13	Кришка	1	1,188	1357,6	21,2	21,2
14	Дно	1	1,188	1357,6	21,2	21,2
15	Стінка бокова	2	1,152	1400,0	20,6	41,1
16	Кришка/Дно	2	0,888	1816,2	15,9	31,7
Заокруглення, зрізання кута і формування чверті в дні шухляди						
17	Кришка/Дно	1	0,314	5134,7	5,6	5,6
18	Полиця	4	0,313	5146,1	5,6	22,4
19	Плінтусна накладка	1	0,100	16128,0	1,8	1,8
20	Плінтусна накладка	1	0,200	8064,0	3,6	3,6
21	Плінтусна накладка	1	0,171	9448,2	3,0	3,0
22	Плінтусна накладка	1	0,071	22715,5	1,3	1,3
23	Дно шухляди	1	0,383	4211,0	6,8	6,8
24	Дно шухляди	2	0,541	2981,1	9,7	19,3
Σ						1102,1

Розрахунок продуктивності свердлильно-присадного верстата з ЧПК Homag DRILLTEQ V-200
(стара назва - Weeke BHX 050)

Продуктивність обладнання розраховуємо за формулою:

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot 60 \cdot K_p \cdot K_m}{t_{ц} \cdot n}, \text{шт} / \text{зм}$$

де: $T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;

K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,85);

K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,9);

n - кількість циклів свердління на деталь;

$t_{ц}$ - тривалість циклу свердління (4 с).

Таблиця 2.4.6 Розрахунок продуктивності свердлильно-присадного верстату з ЧПК Homag DRILLTEQ V-200

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Кількість циклів свердління на деталь	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Стінка бокова	1	34	162,0	177,8	177,8
2	Стінка бокова	1	24	229,5	125,5	125,5
3	Кришка	1	8	688,5	41,8	41,8
4	Перегородка горизонтальна	1	8	688,5	41,8	41,8
5	Кришка/Дно	1	8	688,5	41,8	41,8
6	Кришка/Дно	1	12	459,0	62,7	62,7
7	Полиця	4	8	688,5	41,8	167,3
8	Стінка задня	1	24	229,5	125,5	125,5
9	Перегородка вертикальна	1	8	688,5	41,8	41,8
10	Плінтусна накладка	1	4	1377,0	20,9	20,9

11	Плітусна накладка	1	4	1377,0	20,9	20,9
12	Плітусна накладка	1	2	2754,0	10,5	10,5
13	Стінка бокова	2	12	459,0	62,7	125,5
14	Перегородка вертикальна	1	8	688,5	41,8	41,8
15	Кришка/Дно	1	16	344,3	83,7	83,7
16	Кришка/Дно	1	18	306,0	94,1	94,1
17	Полиця	1	8	688,5	41,8	41,8
18	Стінка задня	1	12	459,0	62,7	62,7
19	Стінка бокова	2	12	459,0	62,7	125,5
20	Перегородка вертикальна	1	8	688,5	41,8	41,8
21	Кришка	1	10	550,8	52,3	52,3
22	Дно	1	10	550,8	52,3	52,3
23	Перегородка горизонтальна	2	4	1377,0	20,9	41,8
24	Плітусна накладка	1	4	1377,0	20,9	20,9
25	Плітусна накладка	2	4	1377,0	20,9	41,8
26	Стінка бокова	1	18	306,0	94,1	94,1
27	Стінка бокова	1	16	344,3	83,7	83,7
28	Перегородка вертикальна	1	20	275,4	104,6	104,6
29	Кришка/Дно	1	12	459,0	62,7	62,7
30	Кришка/Дно	1	10	550,8	52,3	52,3
31	Плітусна накладка	1	4	1377,0	20,9	20,9
32	Плітусна накладка	1	2	2754,0	10,5	10,5
33	Двері	1	4	1377,0	20,9	20,9
34	Двері	1	4	1377,0	20,9	20,9
35	Двері	1	3	1836,0	15,7	15,7
36	Двері	1	3	1836,0	15,7	15,7
37	Фасад шухляди	1	6	918,0	31,4	31,4
38	Фасад шухляди	2	6	918,0	31,4	62,7
Σ						2300,7

Розрахунок продуктивності шліфувально-пелюсткового верстата KEAMOO KISVH-7S-G1100

Продуктивність обладнання розраховуємо за формулою:

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m \cdot m}{L}, \text{ шт/зм}$$

де, $T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;

U - швидкість подачі деталей, 10 м/хв;

K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,6);

K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,6);

m - кількість деталей, що обробляють одночасно;

L - довжина щита, м.

Таблиця 2.4.7 Розрахунок продуктивності шліфувально-пелюсткового верстата KEAMOO KISVH-7S-G1100

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина деталі, м	К-сть деталей, що обробляють одночасно	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Двері	1	1,676	1	1031,0	27,9	27,9
3	Двері	1	1,598	1	1081,4	26,6	26,6
5	Двері	1	1,182	1	1461,9	19,7	19,7
7	Двері	1	1,182	1	1461,9	19,7	19,7
9	Фасад шухляди	1	0,298	1	5798,7	5,0	5,0
11	Фасад шухляди	2	0,298	1	5798,7	5,0	9,9
Σ							108,9

Таблиця 2.4.8 Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на програму 3 тис. виробів

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потрібна к-ть верст.год на 1000 виробів, T_{1000}	Технологічні втрати П, %	Потрібна к-ть верст.год на 1000 виробів з врахуванням техн.втрат, $T_{1000'}$	Потрібна кількість верст.год на річну програму, $T_{пр}$	Річний номінальний час роботи обладнання, $T_{ном}$	Втрати робочого часу на облугування Пв, %	Річний ефективний час роботи обладнання, $T_{эф}$	Розрахункова кількість обладнання та робочих місць, n_p	Прийнята кількість обладнання та робочих місць, n_n	Процент завантаження обладнання та робочих місць P_3 , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Форматно-розкрійний верстат	FDB Maschinen FR45ZS	1778,54	2,5	1823,00	5469,01	2000	5	1900	2,878	3	95,9
2	Крайколичкувальна лінія	SCM OLIMPIC K560 HP T-	553,98	1,5	562,29	1686,88	2000	7	1860	0,907	1	90,7
3	Крайколичкувальний верстат	HOLZ T-180	247,35	1,5	251,06	753,17	2000	7	1860	0,405	1	40,5
4	Верстат для зняття звисів за довжиною і товщиною	F-10	336,39	1,5	341,44	1024,32	2000	7	1860	0,551	1	55,1
5	Фрезерувальний верстат з ЧПК	AFS-2130-4	1102,08	1,0	1113,10	3339,30	2000	10	1800	1,855	2	92,8
6	Свердлильно-присадний верстат з ЧПК	Homag DRILLTEQ V-200	2300,65	1,0	2323,66	6970,98	2000	10	1800	3,873	4	96,8
7	Шліфувально-пелюстковий верстат	KEAMOO KISVH-7S-G1100	108,87	0,5	109,41	328,23	2000	7	1860	0,176	1	17,6
Середній відсоток завантаження обладнання												81,9

Таблиця 2.4.9 Аналіз завантаженості обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Тип, марка	Величина зміни заданої річної програми випуску виробів														
			-20%			-10%			100%			10%			20%		
			п _{розр}	п _{пр}	Р _{зав}	п _{розр}	п _{пр}	Р _{зав}	п _{розр}	п _{пр}	Р _{зав}	п _{розр}	п _{пр}	Р _{зав}	п _{розр}	п _{пр}	Р _{зав}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Форматно-розкрійний верстат	FDB Maschinen FR45ZS	2,30	3	76,76	2,59	3	86,35	2,88	3	95,95	3,17	4	79,16	3,45	4	86,35
2	Крайколичкувальна лінія	SCM OLIMPIC K560 HP T-	0,73	1	72,55	0,82	1	81,62	0,91	1	90,69	1,00	1	99,76	1,09	2	54,42
3	Крайколичкувальний верстат	HOLZ T-180	0,32	1	32,39	0,36	1	36,44	0,40	1	40,49	0,45	1	44,54	0,49	1	48,59
4	Верстат для зняття звисів за довжиною і товщиною	F-10	0,44	1	44,06	0,50	1	49,56	0,55	1	55,07	0,61	1	60,58	0,66	1	66,09
5	Фрезерувальний верстат з ЧПК	AFS-2130-4	1,48	2	74,21	1,67	2	83,48	1,86	2	92,76	2,04	3	68,02	2,23	3	74,21
6	Свердлильно-присадний верстат з ЧПК	Homag DRILLTEQ V-	3,10	4	77,46	3,49	4	87,14	3,87	4	96,82	4,26	5	85,20	4,65	5	92,95
7	Шліфувально-пелюстковий верстат	KEAMOO KISVH-7S-	0,14	1	14,12	0,16	1	15,88	0,18	1	17,65	0,19	1	19,41	0,21	1	21,18
Загальна кількість обладнання і середньозважений коефіцієнт завантаження				13	65,51		13	73,70		13	81,89		16	73,19		17	75,14

Проаналізувавши завантаження обладнання ми бачимо, що подальше нарощування програми на 20% призводить до зниження середньозваженого відсотка завантаження та вимагає залучення додаткових одиниць обладнання (форматно-розкрійний верстат, крайколичкувальна лінія, фрезерний верстат з ЧПК і свердлильно-присадний верстат з ЧПК) і додаткової виробничої площі, отже про доцільність такого кроку можна судити тільки після економічних розрахунків.

2.5 Визначення виробничої площі та розмірів цеху

Необхідну площу для виробничих приміщень розраховували за методикою, зазначеною в джерелі [1]. Отримані результати узагальнено та представлено в таблицях 2.5.1 – 2.5.3.

Таблиця 2.5.1 Зведена відомість виробничого обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Марка, модель	Встановлена кількість, шт	Габаритні розміри, мм		Примітка
				Довжина	Ширина	
1	2	3	4	5	6	7
1	Форматно-розкрійний верстат	FDB Maschinen	3	3220	3600	
2	Крайколичкувальна лінія	SCM OLIMPIC	1	5400	1600	
3	Крайколичкувальний верстат	HOLZ T-180	1	1000	800	
4	Верстат для зняття звисів за довжиною і товщиною	F-10	1	1600	700	
5	Фрезерувальний верстат з ЧПК	AFS-2130-4	2	3200	2800	
6	Свердильно-присадний верстата з ЧПК	Homag DRILLTEQ V-200	4	1700	1900	
7	Шліфувально-пелюстковий верстат	KEAMOO KISVH-7S-G1100	1	4850	1950	
8	Робоче місце	-	1	4500	800	

Таблиця 2.5.2 Зведена відомість площі цеху, зайнятої обладнанням та робочими місцями

№ п/п	Найменування обладнання	Марка, модель	Встановлена кількість, шт	Площа, м ²		Примітка
				Норма на одиницю	Потрібна	
1	2	3	4	5	6	7
1	Форматно-розкрійний верстат	FDB Maschinen FR45ZS	3	30,0	90,0	
2	Крайколичкувальна лінія	SCM OLIMPIC K560 HP T-	1	24,0	24,0	
3	Крайколичкувальний верстат	HOLZ T-180	1	8,0	8,0	
4	Верстат для зняття звисів за довжиною і товщиною	F-10	1	9,0	9,0	
5	Фрезерувальний верстат з ЧПК	AFS-2130-4	2	25,0	50,0	
6	Свердильно-присадний верстата з ЧПК	Homag DRILLTEQ V-200	4	33,0	132,0	
7	Шліфувально-пелюстковий	KEAMOO KISVH-7S-	1	23,0	23,0	
8	Робоче місце	-	1	12,0	12,0	
Σ					348,0	

Таблиця 2.5.3 Зведена відомість розрахунку площі складів та місць витримки

№ п/п	Назва складів та місць витримки	Об'єм матеріалу, м ³	Термін зберігання, год	Висота штабеля, м	Коефіцієнт заповнення штабеля	Коефіцієнт заповнення складу	Площа складів, м ²
1	Вхідний склад СП(л) - 16	2,999	8	1	0,85	0,5	5,9
2	Вхідний склад ВП(л) - 3	0,124	8	1	0,85	0,5	5,9
3	Вхідний склад MDF - 19	0,755	8	1	0,8	0,5	6,3
4	Склад готової продукції	3,572	8	1,2	0,8	0,5	7,4
Разом:							25,6

Площа цеху розраховується за формулою:

$$F_{вир} = \frac{F_v}{0,6} + F_c$$

Площа цеху становить: 605,6 м²

Приймаю виробниче приміщення площею 864 м².

2.6 Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії

Електричне навантаження та річне споживання електроенергії було визначено за методиками, описаними в літературних джерелах [2]. Отримані результати узагальнено та представлено в таблиці 2.6.1.

Таблиця 2.6.1 Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії

Назва споживачів електроенергії виробничих та допоміжних приміщень	Тип, марка	К-сть устаткування	Встановлена		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи	Річне споживання
			Одиниць і	Всього	K_o	K_3	η_d	η_M	K_{II}	$\cos \varphi$	$tg \varphi$	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА		
Форматно-розкрійний верстат	FDB Maschinen FR45ZS	3	6,6	19,8	0,75	0,96	0,85	0,95	0,89	0,55	1,52	30,10	16,55	54,72	1823,0	54865
Крайколичкувальна лінія	SCM OLIMPIC K560 HP T-ER2	1	10,55	10,55	0,75	0,91	0,85	0,95	0,84	0,60	1,33	14,03	8,42	23,39	1686,9	23669
Крайколичкувальний верстат	HOLZ T-180	1	2	2	0,75	0,40	0,85	0,95	0,38	0,60	1,33	2,66	1,60	4,43	753,2	2003
Верстат для зняття звисів за довжиною і товщиною	F-10	1	1,5	1,5	0,75	0,55	0,85	0,95	0,51	0,53	1,60	2,40	1,27	4,53	1024,3	2458
Фрезерувальний верстат з ЧПК	AFS-2130-4	2	9,0	18	0,75	0,93	0,85	0,95	0,86	0,5	1,73	31,14	15,57	62,28	1669,6	51993
Свердлильно-присадний верстат з ЧПК	Homag DRILLTEQ V-200	4	2,3	9,2	0,75	0,97	0,85	0,95	0,90	0,5	1,73	15,92	7,96	31,83	1742,7	27738
Шліфувально-пелюстковий верстат	KEAMOO KISVH-7S-G1100	1	18,9	18,9	0,75	0,18	0,85	0,95	0,16	0,65	1,17	22,11	14,37	34,02	328,2	7258
Витрата електроенергії на рік на освітлення, кВт·год																25920
Сумарна витрата електроенергії на рік, кВт·год																195905

2.7 Розрахунок витрати стисненого повітря

Відповідно до літературних джерел [2], було проведено розрахунок річної витрати стисненого повітря. Отримані дані були узагальнені та представлені в таблиці 2.7.1.

Таблиця 2.7.1 Розрахунок витрати стисненого повітря

№ п/п	Назва споживачів стисненого повітря	№ позиції устаткування	Кількість споживачів	Нормативна витрата повітря одним споживачем Q_i , м ³ /год	Коефіцієнт використання робочого часу K_p	Загальна середньогодинна витрата повітря Q , м ³ /год		
						Одним споживачем	Всіма споживачами	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Крайколичкувальна лінія		1	18	0,80	14,40	14,40	
2	Крайколичкувальний верстат		1	12	0,70	8,40	8,40	
3	Фрезерувальний верстат з ЧПК		2	9	0,70	6,30	12,60	
4	Свердильно-присадний верстат з ЧПК		4	9	0,85	7,65	30,60	
Всього							66	
Річна							132000	

2.8. Опис технологічного процесу в спроектованому цеху

Сировина у вигляді стружкових, волокнистих і МДФ плит доставляється на підприємство за допомогою автотранспорту. Після чого автонавантажувачем завозиться в цех на вхідний склад сировини.

З вхідного складу плити подаються на дільницю розкрою, де за допомогою форматно-розкрійних верстатів FDB Maschinen FR45ZS здійснюється розкрій на заготовки. Після чого деталі з волокнистої плити відправляються на склад готової продукції. А заготовки зі стружкової плити на крайколичкувальну лінію SCM OLIMPIC K560 HP T-ER2, де відбувається лучкування крайки, окрім заготовок які мають криволінійну форму – вони транспортуються на крайколичкувальний верстат HOLZ T-180 і там проходить личкування крайки, після якого на верстат для зняття звисів за довжиною і товщиною F-10, на якому знімаються крайки за довжиною і товщиною. Потім заготовки подаються на фрезерувальний верстат з ЧПК AFS-2130-4 де проходить фрезерування пазу під задню стінку, заокруглення, зрізання кута і формування чверті в дні шухляди. Далі заготовки транспортують на свердлильно-присадний верстат з ЧПК Homag DRILLTEQ V-200 для свердління отворів.

Двері і фасади з МДФ після розкрою потрапляють на фрезерувальний верстат з ЧПК AFS-2130-4 де проходить формування калювки. Після чого заготовки перевозяться до свердлильно-присадного верстату з ЧПК Homag DRILLTEQ V-200 для свердління отворів. Далі проводиться шліфування на шліфувально-пелюстковому верстаті KEAMOO KISVH-7S-G1100.

Після обробки деталі передаються на робоче місце де вони проходять контроль якості та комплектування. Завершальним етапом є здача на склад готової продукції.

Операції з транспортування в цеху відбуваються за допомогою автонавантажувача і гідравлічних візків.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Організаційно-технічні заходи з охорони праці на підприємстві

3.1.1 Загальна характеристика підприємства.

Підприємство ПП «Меблева фабрика «МІРТ» займається виготовленням ексклюзивних меблів з використанням натуральної деревини цінних порід, екзотичного шпону, ручної різьби, інтарсії - за індивідуальними замовленнями, а також виготовленням столярних виробів. Територія та будівлі підприємства відповідають вимогам загального плану розміщення. Підприємство розташоване у міській зоні міста Звягель, недалеко від важливих автомобільних доріг.

Всі будівлі підприємства, а саме: столярні цехи, дільниця опорядження, сушильні камери, склади і адміністративні будівлі розміщені на території з урахуванням наступних факторів: напрямку вітрів, вимог виробничо-технологічного процесу, необхідних протипожежних заходів, а ще рельєфу [9].

Виробничі приміщення і склади обладнані автоматичною пожежною сигналізацією та системами пожежогасіння. Колодязі на території підприємства огорожені або закриті міцними кришками, а вночі освітлюються.

Бункери витяжних систем розташовані біля виробничих приміщень. З метою запобігання пожежам від статичної електрики, вони надійно заземлені і оснащені струмовідвідними пристроями.

Площа цеху, де виготовляються корпусні меблі, складає 864 м². Усі робочі операції, за винятком контролю якості, проводяться на верстатах. Ширина проходів, які не зайняті обладнанням дозволяють вільно переміщатися по цеху і безперешкодно перевозити деталі найбільших розмірів.

В цеху забезпечуються оптимальні параметри мікроклімату, включаючи такі:

- Температура повітря у діапазоні від +16 до +24°C.
- Відносна вологість від 40% до 60%.

- Швидкість руху повітря не більше 0,1 м/сек.

Основна частина освітлення в цеху здійснюється штучним способом, хоча деяка кількість природного світла також проникає всередину. Підлога цеху виготовлена з міцного залізобетону, який має високу міцність і здатність витримувати значні навантаження, включаючи механічні засоби з вантажем. Така конструкція підлоги забезпечує безпеку та довговічність приміщення.

3.1.2 Організаційно-технічні заходи з охорони праці

На ПП «Меблева фабрика «МІРТ» є посада інженера з охорони праці.

На даному підприємстві велика увага приділяється безпеці праці та забезпеченню безпечних умов праці для всього персоналу. Роботодавець розробляє та затверджує необхідні документи з охорони праці, з метою запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та аваріям на виробництві.

Також на виробництві передбачений кабінет з охорони праці, він використовується для проведення навчання персоналу, проведення інструктажів та надання методичної допомоги працівникам з питань безпеки праці. Посадові особи також зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці.

У разі виникнення нещасних випадків, професійних захворювань або аварій на виробництві, роботодавець організовує розслідування та веде облік згідно з вимогами щодо розслідування та ведення обліку таких подій.

Медичні огляди працівників проводяться відповідно до вимог НПАОП 0.00-6.02-07. Позачерговий медичний огляд може бути проведений на прохання працівника або за ініціативою роботодавця, якщо стан здоров'я працівника не дозволяє виконувати його трудові обов'язки [10].

Спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту надаються працівникам безоплатно і зберігаються відповідно до вимог [11].

На підприємстві приділяють достатню увагу організаційно-технічним заходам з охорони праці, зокрема правильній експлуатації устаткування, дотриманню електробезпеки, пожежної безпеки та безпеки праці працівників.

3.1.3 Правила охорони праці до, під час та після роботи на обладнанні.

На підприємстві використовуються комплекти засобів індивідуального захисту для забезпечення безпеки працівників під час роботи з деревиною та деревними матеріалами. Ці комплекти призначені для захисту голови, обличчя та слуху працівників під час роботи на верстатах, виробничих установках та устаткуванні, а також при ремонтних роботах, виготовленні столярних виробів, заготівлі та розпилюванні деревини, швидкісному точінні, фрезеруванні та інших виробничих операціях.

Перед початком роботи на верстатах необхідно перевірити обладнання на наявність пошкоджень та зайвих предметів. Робочий одяг, взуття та засоби індивідуального захисту повинні бути упорядковані. Рукави робочого одягу слід застебнути, а волосся приховати під головний убір.

Під час роботи необхідно стежити за справністю верстата, системи вентиляції, цілісністю ізоляції та заземлення. Роботи на верстаті слід виконувати тільки при включеній витяжній вентиляції, а в разі потреби також в захисних окулярах.

Струмopовідні дроти повинні бути захищені від механічних ушкоджень шляхом поміщення їх у металеві труби з заземленням і укладанням в ніші, які закриваються.

У разі виникнення неполадок у роботі устаткування, засмічення його робочих частин або виникнення інших факторів, що перешкоджають роботі, слід повністю зупинити верстат і відключити його від електропостачання, перш ніж приступити до усунення причин неполадок. Прибирання відходів повинно здійснюватися за допомогою спеціальних інструментів, таких як гачки, лопати та інші.

Після закінчення роботи необхідно прибрати відходи, вимкнути устаткування, перевірити інструменти на справність і повернути їх на місце зберігання, а робоче місце привести в порядок. Завершивши роботу, необхідно повідомити про це керівника робіт, від якого отримано завдання. Рекомендується сходити в душ і змінити робочий одяг після роботи.

Вимоги безпеки під час аварійних ситуацій включають припинення роботи, локалізацію джерела або причини аварійної ситуації (наприклад, вимкнення електропостачання) з дотриманням необхідних заходів безпеки [7].

3.1.4 Заходи з охорони праці що проводяться на підприємстві

На ПП «Меблева фабрика «Мірт» проводяться вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі.

Вступний інструктаж проводиться зі всіма новоприйнятими працівниками, працівниками інших організацій, які прибули на підприємство, а також з учнями, студентами та екскурсантами.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи з новоприйнятими працівниками, переведеними з інших цехів та відрядженими працівниками.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з регулярністю, визначеною нормативними актами, залежно від рівня небезпеки робіт.

Позаплановий інструктаж проводиться при введенні нових нормативів, змінах у технологічному процесі, порушеннях безпекових вимог, перервах у роботі та інших випадках, що потребують негайного інструктажу.

Цільовий інструктаж проводиться при виконанні особливих робіт або подіях, які вимагають спеціального інструктажу.

Також на виробництві передбачений контроль знання працівників з охорони праці [7].

3.1.5 Електроустановки

Згідно з ПУЕ електрообладнання повинно мати надійне захисне заземлення та бути захищеним від вологості та пилу. Періодичні перевірки проводяться для оцінки стану електричних кабелів і заземлення. Така перевірка здійснюється кожні три роки, а перевірка заземлення - щороку. Оцінка цих параметрів дозволяє забезпечити безпеку роботи за обладнанням [12].

3.1.6 Освітлення в цеху

Згідно з ДБН В.2.5-28-2006, в цеху передбачено як штучне, так і природне освітлення. Віконне скло має очищатися. Всі освітлювальні прилади, пульти управління обладнанням та електродвигуни повинні бути захищені від проникнення вологи та виробничого пилу. Дані зорові роботи відносяться до розряду V, де найменший розмір об'єкту розрізнення становить 1–5 мм. Забезпечення необхідної освітленості в цеху передбачає значення 150 лк. [13].
Норми освітлення наведені в табл. 3.1.

Норми природного та штучного освітлення

Таблиця 3.1

Характеристика зорової роботи	Найменший розороб'єкта розпізнаванн , мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розпізнавання з фоном	Характеристика фону	Освітленість, лк		КПО, %	
						При комбінованому освітленні	При загальному освітленні	При верхньому ч. верхньому боковому	При боковому освітленні
Малої точності	Від 1.0 До 5.0	V	а	малий	темний	300	200	3	0,8 - 1
				б	малий	середній	200		
			середній		темний				
			в	малий	світлий	-	150		
				середній	середній				
				великий	темний				
			г	середній	світлий	-	100		
				великий	світлий				
				великий	середній				

3.1.7 Шум у виробничих приміщеннях

Присутність шуму на виробництві негативно впливає на умови праці працівників, оскільки він знижує їхню увагу, збільшує ступінь, що може призвести до зниження працездатності працівників та збільшує ризик нещасних випадків. Тому важливо контролювати рівень шуму і забезпечити працівників навушниками де це є необхідно.

Зони з великим рівнем шуму, повинні бути чітко позначені спеціальними знаками безпеки [14].

Важливим для зниження рівня шуму є використання звукопоглинальних і звукоізолюючих конструкцій на шляху поширення шуму [15].

Допустимий рівень шуму обирається за таблицею 3.2.

Допустимий рівень шуму

Таблиця 3.2

Робочі місця	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц								Рівень звуку, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Виконання всіх видів робіт на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та території підприємств, крім робіт які вимагають творчої діяльності або робіт які вимагають великого зосередження	95	87	82	78	75	73	71	69	80

3.2 Вплив виробничої діяльності на довкілля

3.2.1 Очищення атмосферного повітря від пилу на підприємстві

На деревообробних підприємствах утворюється значна кількість пилу, і практично неможливо повністю уникнути його утворення.

Для очищення повітря від забруднення пилом перед викидом його в атмосферу використовуються два основні методи: сухе і мокре очищення. Пристрої, що використовуються для цих цілей, називають пиловловлювачами.

У сухому методі очищення повітря від пилу використовуються різні типи обладнання, такі як гравітаційні камери осадочні, інерційні циклони, тканинні рукавні фільтри, жалюзійні системи, ротаційні пристрої, електричні та ультразвукові системи й інші. Для мокрого способу очищення використовуються скрубери, ударно-інерційні пристрої, пінні пристрої, гідравлічні фільтри та інші.

Пил класифікується за розміром часток на п'ять груп: надзвичайно крупно дисперсний (діам. 140 мкм), крупнодисперсний, (діам. від 40 до 140 мкм), середньодисперсний, (діам. від 10 до 40 мкм), дрібнодисперсний, (діам. від 1 до 10 мкм), надзвичайно дрібнодисперсний (діам. менше 1 мкм).

Залежно від розмірів часток пилу та ефективності їх вловлювання пиловловлювачі поділяються на п'ять класів. (табл. 3.3).

Класифікація пиловловлювачів

Таблиця 3.3

Клас <u>пиловло-</u> <u>влювача</u>	Розміри <u>вловлювальних</u> частинок пилу, <i>мкм</i>	Ефективність пиловловлювання в % при класифікації груп пилу за дисперсністю				
		I	II	III	IV	V
I	Більше 0,3-0,5	–	–	–	99,9-80	80
II	Більше 2	–	–	99,9-92	92-45	–
III	Більше 4	–	99,9-99	99-80	–	–
IV	Більше 8	99,9	99,9-95	–	–	–
V	Більше 20	99	–	–	–	–

У таблиці 3.4 наведена характеристика пиловловлювачів, які рекомендується використовувати для очищення вентиляційних викидів пилу [15]. Для вибору пиловловлювача можна скористатися рекомендаціями, використовуючи таблиці 3.3 і 3.4.

Вибір відповідного типу пиловловлювача є важливим для забезпечення ефективного очищення повітря від пилу в виробничих приміщеннях.

Характеристика основних видів пиловловлювачів

Таблиця 3.4

Вид <u>пиловловлювача</u>	Тип пиловловлювача	Клас пиловловлювача за ефективністю	Область доцільності застосування пиловловлювача					Опір повітря, Па
			Класифікаційна група за дисперсністю					
			I	II	III	IV	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гравітаційні	<u>Пилоосадні камери</u>	V						100-200
Інерційні	Циклони великої пропускної здатності: - поодинокі (ЦН-15; <u>ЦН-24</u>)	V						400-600
	- групові (ЦН-15)	V						500-700
	Циклони високої ефективності (поодинокі)	IV						1200-2000
	<u>Мокроплівкові циклони</u> (ЦВП, ПСП)	IV						600-1000
	Циклони-промивальники (СИОТ)	III						600-1500
	Струменеві мокрі <u>пиловловлювачі</u> типу ПВМ	III						800-1200
		II						1500-4000
Тканинні	Крапельні пиловловлювачі типу <u>Вентурі</u>	II						2000-3000
	Рукавні пиловловлювачі (СМ-101; ГЦ-БФМ, ФПК)	II						1200-2000
	Сітчасті пиловловлювачі	V						100-400
Волокнисті	Вловлювачі аерозолів кислот, лугів ФВГ-Т	II						500
Електричні	Вловлювачі аерозолів масел, масляних діелектричних рідин УПП	II						50-100

3.2.2 Поводження з промисловими відходами

На ПП «Меблева фабрика «МІРТ» утворюються різноманітні промислові відходи внаслідок різних процесів виробництва. Ці відходи можуть включати матеріали, які виникають під час обробки деревини, фанери, стружкових, волокнистих та МДФ плит, а також відходи, пов'язані з використанням клеїв і лакофарбових матеріалів.

Відходи обробки деревини, фанери і плит, такі як: тирса, стружка, кускові відходи, вони використовуються для опалення приміщень і сушильних камер встановлених на підприємстві. Спалення проходить в високотемпературних котлах, які мають фільтри.

А відходами від використання клеїв і лакофарбових матеріалів можуть бути залишки клею, фарби, лаку та інших хімічних речовин, які використовуються під час процесів склеювання, покриття та фарбування дерев'яних виробів.

Для забезпечення екологічно сталого виробництва важливо правильно утилізувати ці промислові відходи. Це може включати методи переробки, знищення, вторинної обробки або спеціалізовану утилізацію відповідно до вимог щодо утилізації промислових відходів.

4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Таблиця 4.1. Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах дипломного проекту та за даними підприємства

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За Проектом
1	Річний випуск меблевих стінок	штук	3000
2	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3	Змінність роботи	змін	1
4	Число одиниць основного технологічного устаткування	штук	13
5	Площа цеху по внутрішньому обміру,	м ²	864
	у тому числі занововведена	- " -	864
	вивільнена площа	- " -	—
6	Чисельність виробничих робітників:	осіб	28
	на одну зміну		
7	Річне споживання електроенергії на технологічні потреби	тис. квт-год	195,905
8	Річне споживання пари на технологічні потреби	тонн	—
9	Річне споживання води на технологічні потреби	м ³	—
10	Зворотні відходи (види, кількість на річну рограму):		115,19
	• ділові	м ³	—
	• паливні	-"-	115,19

Таблиця 4.2. 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	Форматно-розкрійний верстат	FDB Maschinen FR45ZS	3	289,00	867,00
2	Крайколичкувальна лінія	SCM OLIMPIC K560 HP T-ER2	1	1010,00	1010,00
3	Крайколичкувальний верстат	HOLZ T-180	1	31,95	31,95
4	Верстат для зняття звисів за довжиною і товщиною	F-10	1	67,20	67,20
5	Фрезерувальний верстат з ЧПК	AFS-2130-4	2	1007,14	2014,28
6	Свердлильно-присадний верстата з ЧПК	Homag DRILLTEQ V-200	4	1312,00	5248,00
7	Шліфувально-пелюстковий верстат	KEAMOO KISVH- 7S-G1100	1	720,00	720,00
8	Робоче місце	—	1	12,00	12,00
	Разом	—	14	—	9970,43
II. Транспортні засоби					
1	Автонавантажувач	Nissan Y1D2A25T	1	620,34	620,34
2	Гідравлічні візки	—	3	9,49	28,47
	Разом	—	—	—	648,81
III. Електронно-обчислювальні машини					
1	ПК+Монітор+Периферія+ ПЗ	—	1	52,00	52,00
	Разом	—	—	—	52,00
IV. Інші основні засоби (10% від I + II + III)					1067,12
V. Всього					11738,36
VI. Транспортно-монтажні витрати (10 – 25 % від V), %					1995,52
ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ (ряд. V + ряд.VI)					13733,89

Таблиця 4.3. Розрахунок вартості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів на виготовлення Меблевої стінки

№ з/п	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів	Одиниці вимірювання	Витрати		Вартість	
			На 1 Меблеву стінку	На річну програму (3000 штук)	Ціна за одиницю, грн., коп.	Вартість, тис. грн.
0	1	2	3	4	5	6
1	СП(Л) - 16 мм	м ²	15,62	46860	376,55	17645,13
2	MDF - 19 мм	м ²	3,31	9930	628,88	6244,78
3	ВП(Л) - 3 мм	м ²	3,44	10320	111,24	1148,00
4	ABS - 1 мм	м. п.	95,18	285540	25,26	7212,74
5	Клей-розплав Kleiberit 788.3	кг	0,19	570	231,12	131,74
6	ПВАД	кг	0,02	69	185,00	12,77
7	Шліфшкурка на тканинній основі P120	м ²	0,01	30	125,00	3,75
8	Завіса 110° (чашка і монтажна планка)	шт	10,10	30300	155,10	4699,53
9	Стяжка з гвинтом	шт	80,80	242400	10,80	2617,92
10	ТИР-ОН 956А - довгий із амортизатором	шт	3,03	9090	242,00	2199,78
11	Прямий тримач, довгий	шт	3,03	9090	42,30	384,51
12	Полицетримач GIFF 5x16	шт	28,28	84840	0,31	26,30
13	Ніжка регулююча GIFF Н=100	шт	18,18	54540	4,94	269,43
14	Кліпса GIFF	шт	11,11	33330	1,39	46,33
15	Стяжка міжсекційна Hafele 8x15 мм	шт	10,10	30300	7,57	229,37

16	Шканти букові 8x30 мм Hafele	шт	111,10	333300	0,79	263,31
17	LEGRABOX pure, висота С 400мм. TIP-ON BLUMOTION	шт	1,01	3030	3144,90	9529,05
18	LEGRABOX pure, висота С 450мм. TIP-ON BLUMOTION	шт	2,02	6060	3171,50	19219,29
19	AVENTOS HL	шт	1,01	3030	4131,90	12519,66
20	SERVO-DRIVE для AVENTOS	шт	1,01	3030	8611,20	26091,94
21	Шуруп 3,5×35	кг	0,01	30	0,40	0,01
22	Шуруп 3,5×15	кг	0,16	480	0,30	0,14
23	Шуруп 2,5×10	кг	0,26	780	0,15	0,12
	Разом					110495,58
	Транспортно-заготівельні витрати (8 %)					8839,65
	Всього:					119335,223
	Зворотні відходи (вартість віднімається):					
	• ділові, м ³		—	—	—	—
	• паливні, м ³		115,19	350	40,32	
	Всього (без вартості зворотних відходів)					119294,91

Таблиця 4.4. Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції

№ з/п	Назва Показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1	Спискова чисельність персоналу:		
	Ø виробничі робітники	Осіб	32
	Ø допоміжні робітники	- “ -	8
	Ø керівники, службовці	- “ -	3
	Разом	- “ -	43
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	Ø виробничих робітників	- “ -	7680
	Ø допоміжних робітників	- “ -	1344
	Ø керівників, службовців	- “ -	936
	Разом	- “ -	9960
3	Річний випуск продукції:		3000
	Меблевих стінок		
4	Зарплатомісткість	грн.	2,56
	1 меблевої стінки		

Таблиця 4.5. Розрахунок вартості електроенергії, пари та води

№ з/п	Напрявленнa використання	Одиниці вимірювання	Споживання на рік	Ціна (тариф) за одиницю, грн.	Сума, тис. грн.
	Електроенергія:				
1	Ø на технологічні цілі	кВт-год	195905	4,2	822,801
	Пара:				
2	Ø на технологічні цілі	тонн	—	—	—
	Вода:				
3	Ø на технологічні цілі	м ³	—	—	—

Таблиця 4.6. Кошторис виробничої собівартості

№ з/п	Статті витрат	На одиницю, гривень	На програму, тис. грн.
	Випуск (Обробка) Меблевих стінок	—	3000
	Статті витрат :		
1	Прямі матеріальні витрати	39764,97	119294,91
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	2560,00	7680,00
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (22 % від прямих витрат на оплату праці основних виробничих робітників)	563,20	1689,60
4	Розподілені загальновиробничі витрати	2640,87	7922,61
5	Інші прямі витрати (<i>орендні платежі</i>)	—	—
6	Виробнича собівартість (1+2+3+4+5)	45529,04	136587,12
7	Прибуток до оподаткування (10 %)	4552,90	13658,71
8	Відпускна ціна без ПДВ (6 + 7)	50081,94	150245,83

Апроект=(1728,00*0,0776)+(13733,89*0,2085)=2297,61 тис.грн.

Взагал. = (1344,00+936,00+2997,61+822,80)/0,77= 7922,61 тис.грн.

Таблиця 4.7. Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірю-	За проектом
1	Річний обсяг обробки (випуску) Меблевих стінок	штук	3000
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	39764,97
3	Чисельність ПВП	осіб	43
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП	штук	70
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	гривень	231627,91
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	13658,71

ВИСНОВОК

Мною був розроблений проект цеху на базі ПП "Меблева фабрика «МІРТ» з метою впровадження виробництва корпусних меблевих виробів з використанням стружкових плит. Головна мета проекту полягає в зацікавленні нових клієнтів і збільшенні прибутків підприємства шляхом розширення асортименту продукції.

Розрахунки підтверджують, що запропоновані проектні рішення є економічно вигідними. Мої розрахунки показали, що щорічно можна виготовити 3000 меблевих стінок і заробити 13658,71 тис. гривень прибутку. Витрати на сировину та матеріали для однієї меблевої стінки становитимуть 39764,97 гривень, а загальна виробнича собівартість продукції – 136587,12 тис. грн. В середньому працівник ПВП заробляє 231627,91 гривень на рік. Всі ці фактори, дають підстави рекомендувати реалізацію запропонованих проектних рішень.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кшивецький Б.Я., Солонинка В.Р. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування для розрахунку матеріалів у виробництві меблевих виробів з дисципліни «Технологія меблевих виробів». - Львів, 2009.
2. Прокопович В.В. Основи проектування столярно-меблевих підприємств. – Київ, 1998.
3. Кушпінт А.С., Гайда С.В., Ільків М.М, Солонинка В.Р. Методичні вказівки до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології, галузі знань 18 Виробництво та технології. – Львів: НТТУ України. – 2021. – 22 с.
4. Основи технології виробів з деревини. Навчальний посібник. І.Г.Войтович. Львів-2004, 223с.
5. Дячук Д. Конструювання меблів: Корпусні вироби. – К., 2011.
6. Прокопович Б.В. Основи проектування столярно-меблевих виробництв. Навчальний посібник. Київ, ІЗМН Міністерства освіти України, 1998. - 303с.
7. Закон України «Про охорону праці»
8. Геврик Є.О. Охорона праці. Навчальний посібник, Київ – 2003
9. НПАОП 20.0-1.02-05. Правила охорони праці в деревообробній промисловості.
10. НПАОП 0.00-6.02-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій». Затверджений Наказом МОЗ України від 21.05.2007 р. № 246.
11. НПАОП 20.0-3.10.0-5 Норми безоплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту для працівників деревообробної промисловості.
12. ПУЕ:2006. Правила улаштування електроустановок. Розділ 1. Загальні правила. Глава 1.7. Заземлення і захисні заходи електробезпеки.
13. ДБН В.2.5-28-2006 Державні будівельні норми України. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. К: Мінбуд України, 2006.- 78 с.

14. ДСН 3.3.6-037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

15. Апостолук С. О., Апостолук А. С., Джигирей В. С. та ін. Охорона праці в деревообробній промисловості. Навч. Посібник. – Київ: Основа, 2003.- 488.

16. Колінько І.І., Якуба М.М. Методичні вказівки для виконання економічної частини дипломних проектів із меблевого виробництва. — Львів: НЛТУУ, 2005. — 64 с.

ДОДАТКИ

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка	
				<u>Документація</u>			
A4			БР.2023.00.00.00.ГК	Габаритне креслення			
A1			БР.2023.00.00.00.СК	Складальне креслення			
A4			БР.2023.00.00.00.ТО	Технічний опис			
				<u>Складальні одиниці</u>			
		1	БР.2023.01.00.00.СК	Ящик шухляди	1		
		2	БР.2023.02.00.00.СК	Ящик шухляди	2		
		3	БР.2023.00.01.00.СК	Стінка бокова	2		
		4	БР.2023.00.02.00.СК	Кришка	1		
		5	БР.2023.00.03.00.СК	Перегородка горизонт.	1		
		6	БР.2023.00.04.00.СК	Кришка/Дно	2		
		7	БР.2023.00.05.00.СК	Полиця	4		
		8	БР.2023.00.06.00.СК	Стінка задня	1		
		9	БР.2023.00.07.00.СК	Перегородка вертик.	1		
		10	БР.2023.00.08.00.СК	Полиця	3		
		11	БР.2023.00.09.00.СК	Плінтусна накладка	1		
		12	БР.2023.00.10.00.СК	Плінтусна накладка	1		
		13	БР.2023.00.11.00.СК	Плінтусна накладка	1		
		14	БР.2023.00.12.00.СК	Стінка бокова	2		
		15	БР.2023.00.13.00.СК	Перегородка вертик.	1		
		16	БР.2023.00.14.00.СК	Кришка/Дно	2		
		17	БР.2023.00.15.00.СК	Полиця	1		
		18	БР.2023.00.16.00.СК	Стінка задня	1		
		19	БР.2023.00.17.00.СК	Стінка бокова	2		
		20	БР.2023.00.18.00.СК	Перегородка вертик.	1		
		21	БР.2023.00.19.00.СК	Кришка	1		
		22	БР.2023.00.20.00.СК	Дно	1		
		23	БР.2023.00.21.00.СК	Перегородка горизонт.	2		
		24	БР.2023.00.22.00.СК	Плінтусна накладка	1		
		25	БР.2023.00.23.00.СК	Плінтусна накладка	2		
		26	БР.2023.00.24.00.СК	Стінка бокова	2		
			БР.2023.00.00.00.СП				
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата			
Розробив		Стецюк А. С.			Меблева стінка	Літера Аркуш Аркушів НЛТУ України ст. гр. ДТС-21	
Перевірив		Ільків М. М.					
Н.контр							
Затв..							

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка
		27	БР.2023.00.25.00.СК	Перегородка вертик.	1	
		28	БР.2023.00.26.00.СК	Кришка/Дно	2	
		29	БР.2023.00.27.00.СК	Полиця	1	
		30	БР.2023.00.28.00.СК	Полиця	1	
		31	БР.2023.00.29.00.СК	Полиця	2	
		32	БР.2023.00.30.00.СК	Полиця	2	
		33	БР.2023.00.31.00.СК	Плінтусна накладка	1	
		34	БР.2023.00.32.00.СК	Плінтусна накладка	1	
				<u>Деталі</u>		
		35	БР.2023.00.00.01.РК	Стінка задня		
				ВП(л) -3		
				ДСТУ EN 622-5:2006		
				1966×438	1	
		36	БР.2023.00.00.02.РК	Стінка задня		
				ВП(л) -3		
				ДСТУ EN 622-5:2006		
				488×1588	1	
		37	БР.2023.00.00.03.РК	Стінка задня		
				ВП(л) -3		
				ДСТУ EN 622-5:2006		
				472×1188	1	
		38	БР.2023.00.00.04.РК	Стінка задня		
				ВП(л) -3		
				ДСТУ EN 622-5:2006		
				1172×888	1	
		39	БР.2023.00.00.05.РК	Двері		
				MDF -19		
				ДСТУ EN 622-5:2006		
				1676×448	1	
		40	БР.2023.00.00.06.РК	Двері		
				MDF -19		
				ДСТУ EN 622-5:2006		
				498×1598	1	
		41	БР.2023.00.00.07.РК	Двері		
				MDF -19		
				ДСТУ EN 622-5:2010		
				1182×398	1	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.2023.00.00.00.СП	
						2

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка
		42	<i>БР.2023.00.00.08.РК</i>	<i>Двері</i> <i>MDF -19</i> <i>ДСТУ EN 622-5:2010</i> <i>1182×498</i>	2	
		43	<i>БР.2023.00.00.09.РК</i>	<i>Фасад шухляди</i> <i>MDF -19</i> <i>ДСТУ EN 622-5:2010</i> <i>298×448</i>	1	
		44	<i>БР.2023.00.00.10.РК</i>	<i>Фасад шухляди</i> <i>MDF -19</i> <i>ДСТУ EN 622-5:2010</i> <i>298×598</i>	2	
				<u><i>Стандартні вироби</i></u>		
		45		<i>Шуруп 3,5×35</i> <i>ДСТУ 1145:2008</i>	10	
		46		<i>Шуруп 3,5×15</i> <i>ДСТУ 1145:2008</i>	145	
		47		<i>Шуруп 2,5×10</i> <i>ДСТУ 1145:2008</i>	123	
				<u><i>Інші вироби</i></u>		
		48		<i>Завіса 110°</i> <i>CLIP top BLUMOTION</i> <i>Каталог Blum</i> <i>арт. 71B3590</i>	10	
		49		<i>Стяжка з гвинтом</i> <i>Каталог Blum</i> <i>арт. 42.0700.01</i>	80	
		50		<i>TIP-ON 956A - довгий із</i> <i>амортизатором</i> <i>Каталог Blum</i> <i>арт. 956A1006</i>	3	
		51		<i>Прямий тримач, довгий</i> <i>Каталог Blum</i> <i>арт. 956A1201</i>	3	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>БР.2023.00.00.00.СП</i>	

Технічна характеристика основного обладнання

Форматно-розкрійний верстат FDB Maschinen FR45ZS



Таблиця 1 – Технічна характеристика верстату FDB Maschinen FR45ZS

Максимальна довжина розпилу, мм.	3180
Максимальна висота пропилу, мм.	125
Максимальна ширина пропилу, мм.	1300
Діаметр підрізного диска, мм.	125
Діаметр пильного диска, мм.	400
Встановлена потужність, кВт.	6,6
Маса, кг.	1230
Габаритні розміри верстата, мм.	
Довжина	3220
Ширина	3600
Висота	1100

Крайколичкувальна лінія SCM OLIMPIC K560 HP T-ER2



Таблиця 2 – Технічна характеристика верстату SCM OLIMPIC K560 HP T-ER2

Товщина кромки максимальна, мм.	3
Висота кромки максимальна, мм.	65
Максимальна швидкість подачі, м/хв.	18
Управління	SCM STARTOUCH
Встановлена потужність, кВт.	10,55
Габаритні розміри верстата, мм.	
Довжина	5400
Ширина	1600
Висота	1200

Крайколичкувальний верстат HOLZ T-180



Таблиця 3 – Технічна характеристика верстату HOLZ T-180

Максимальна товщина кромки, мм.	3
Максимальна швидкість подачі, м/хв.	6
Максимальна ширина кромки, мм.	55
Максимальна температура нагріву, град.	180
Встановлена потужність, кВт.	2
Маса, кг.	35
Габаритні розміри верстата, мм.	
Довжина	800
Ширина	1000
Висота	500

Верстат для зняття звисів за довжиною і товщиною F-10



Таблиця 4 – Технічна характеристика верстату F-10

Максимальна товщина кромкового матеріалу, мм.	2
Мінімальна товщина кромкового матеріалу, мм.	0,5
Максимальна ширина кромкового матеріалу, мм.	45
Мінімальна ширина кромкового матеріалу, мм.	16
Частота обертання фрези, об/хв.	11000
Встановлена потужність, кВт.	1,5
Габаритні розміри верстата, мм.	
Довжина	1600
Ширина	700
Висота	600

Фрезерувальний верстат з ЧПК AFS-2130-4



Таблиця 5 – Технічна характеристика верстату ЧПК AFS-2130-4

Максимальна швидкість подорожі, м/хв.	60
Поворот шпинделя, град.	90
Точність, мм.	0,01
Встановлена потужність, кВт.	9
Габаритні розміри верстата, мм.	
Довжина	3200
Ширина	2800
Висота	1600

Свердлильно-присадний верстат з ЧПК Homag DRILLTEQ V-200



Таблиця 6 – Технічна характеристика верстату Homag DRILLTEQ V-200

Параметри заготовки, мм.	
Довжина	200-3050
Ширина	70-850
Товщина	12-60
Максимальна глибина свердління, мм.	38
Число оборотів, об/хв.	1500-7500
Відстань між шпинделями, мм.	32
Встановлена потужність, кВт.	2,3
Маса, кг.	1600
Габаритні розміри верстата, мм.	
Довжина	1700
Ширина	1900
Висота	2100

Шліфувально-пелюстковий верстат KEAMOO KISVH-7S-G1100



Таблиця 7 – Технічна характеристика верстату KEAMOO KISVH-7S-G1100

Максимальна робоча ширина, мм.	1100
Максимальна робоча висота, мм.	100
Швидкість конвеєра, м/хв.	0-10
Встановлена потужність, кВт.	18,9
Маса, кг.	4950
Габаритні розміри верстата, мм.	
Довжина	4850
Ширина	1950
Висота	2270

Карти розкрою на СП (л) -16 мм

Матеріал Плита **Замовлення Віталія** **Аркуш 1, всього 1**

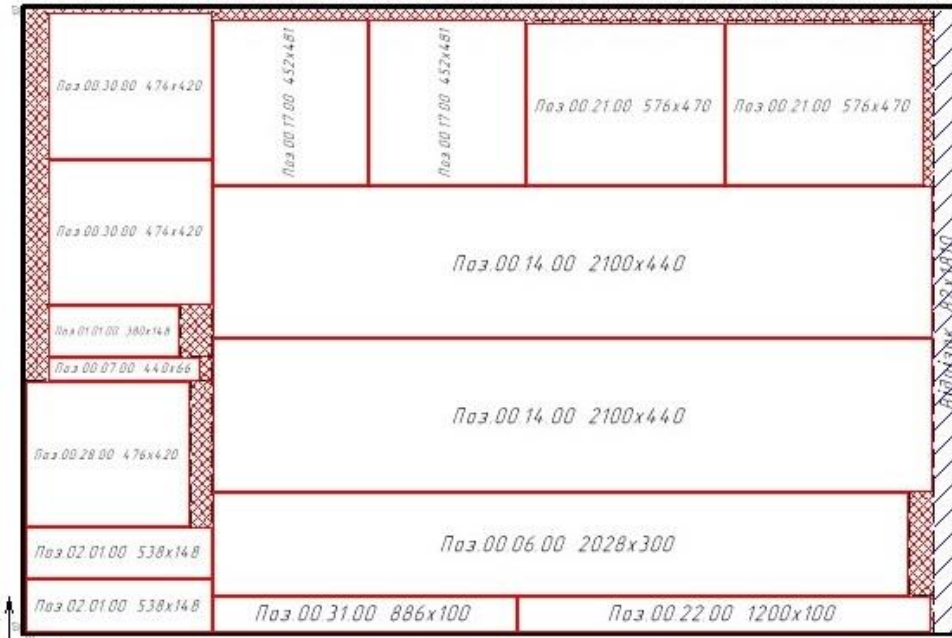
Площа плит =20,13 кв.м, комплектів=1

Площа панелей =14,531 кв.м, периметр =114,686 м, Кількість поворотів панелей =41

Площа відрізків =4,412 кв.м, площа всіх відходів =1,187 кв.м, кіл. різів =93, довжина =89,7 м

КВМ=72,19%, з урахуванням відрізків =94,1%, Вст. розмірів =64

Кількість плит матеріалу =4 Розміри деталей чистові

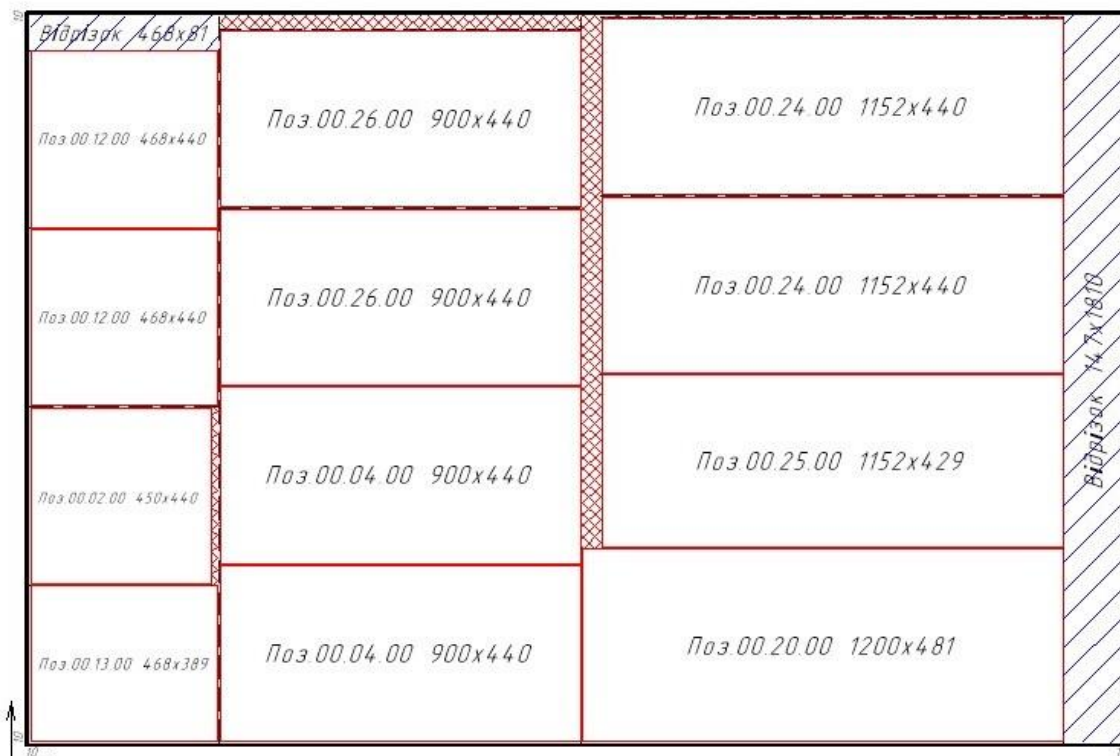


2750x1830 КВМ=89,1%, Вст. розмірів =21

Кількість поворотів панелей =13, кіл. різів =28, довжина =27,48 м

Карта 1. Кількість плит матеріалу =1

Поз.	Довжина	Ширина	Кіл-ть
01.01.00 (Стінка задня шухляди)	380	148	1
00.07.00 (Перегородка вертикальна)	440	66	1
00.17.00 (Стінка бокова)	452	481	2
00.30.00 (Поліція)	474	420	2
00.28.00 (Поліція)	476	420	1
02.01.00 (Стінка задня шухляди)	538	148	2
00.21.00 (Перегородка горизонтальна)	576	470	2
00.31.00 (Плінтусна накладка)	886	100	1
00.22.00 (Плінтусна накладка)	1200	100	1
00.06.00 (Стінка задня)	2028	300	1
00.14.00 (Дно)	2100	440	2
Разом			16

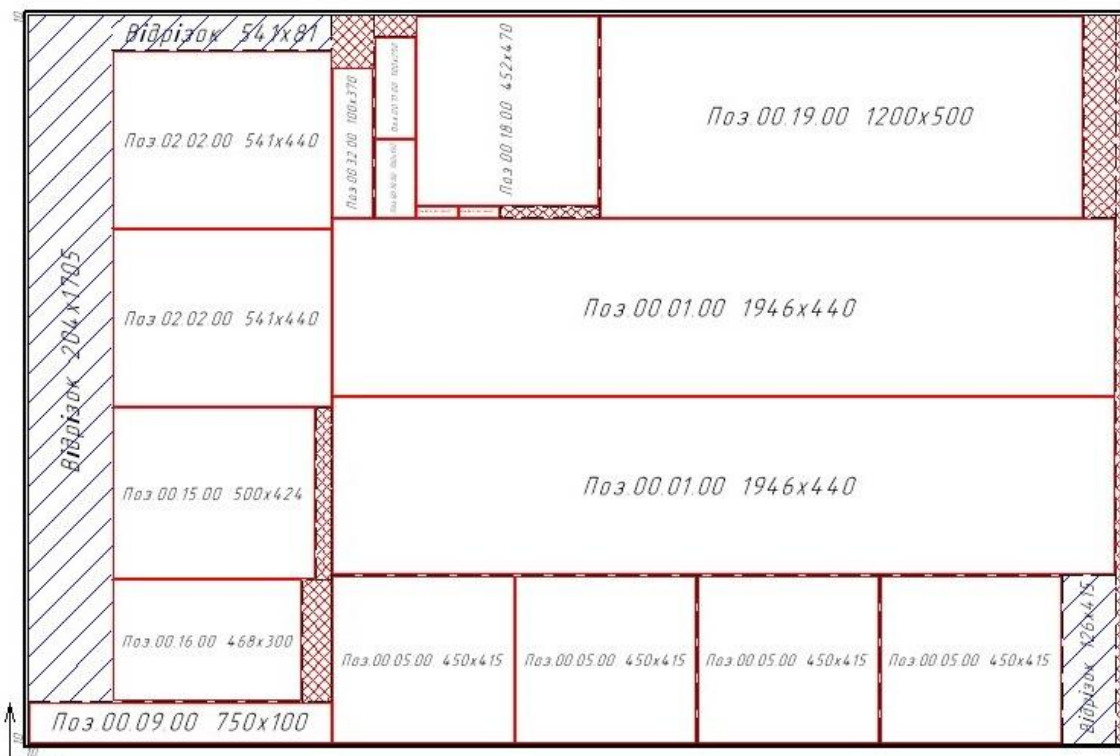


Поз	Довжина	Ширина	Кіл-ть
00.02.00 (Кришка)	450	440	1
00.13.00 (Перегородка вертикальна)	468	389	1
00.12.00 (Стінка бокова)	468	440	2
00.04.00 (Дно)	900	440	2
00.26.00 (Дно)	900	440	2
00.25.00 (Перегородка вертикальна)	1152	429	1
00.24.00 (Стінка бокова)	1152	440	2
00.20.00 (Дно)	1200	481	1
Разом			12

2750x1830 КВМ=88,6%, Вст. розмірів =11

Кількість поворотів панелей =7, кіл. різів =19, довжина =21,87 м

Карта 2. Кількість плит матеріалу =1

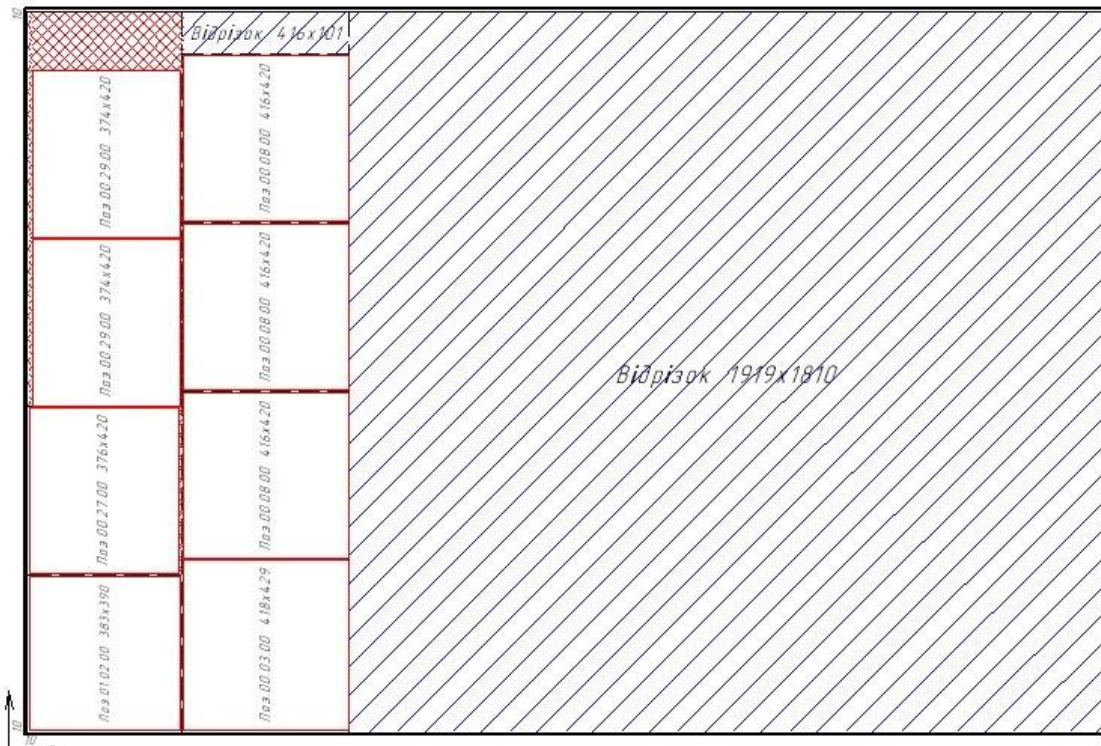


Поз	Довжина	Ширина	Кіл-ть
00.23.00 (Плінтусна накладка)	100	25	2
00.10.00 (Плінтусна накладка)	100	192	1
00.11.00 (Плінтусна накладка)	100	250	1
00.32.00 (Плінтусна накладка)	100	370	1
00.05.00 (Полиця)	450	415	4
00.18.00 (Перегородка вертикальна)	452	470	1
00.16.00 (Стінка задня)	468	300	1
00.15.00 (Полиця)	500	424	1
02.02.00 (Дно шухляди)	541	440	2
00.09.00 (Плінтусна накладка)	750	100	1
00.19.00 (Кришка)	1200	500	1
00.01.00 (Стінка бокова)	1946	440	2
Разом			18

2750x1830 КВМ=84,7%, Вст. розмірів =22

Кількість поворотів панелей =13, кіл. різів =31, довжина =26,21 м

Карта 3. Кількість плит матеріалу =1



Поз	Довжина	Ширина	Кіл-ть
00.29.00 (Полиця)	374	420	2
00.27.00 (Полиця)	376	420	1
01.02.00 (Дно шухляди)	383	390	1
00.08.00 (Полиця)	416	420	3
00.03.00 (Перегородка горизонтальна)	418	429	1
Разом			8

2750x1830 КВМ=26,3%, Вст. розмірів =10

Кількість поворотів панелей =8, кіл. різів =15, довжина =14,14 м

Карта 4. Кількість плит матеріалу =1

Карта розкрою на MDF – 19 мм

Матеріал Плита | **Замовлення Вітальня** | **Аркуш 1, всього 1**

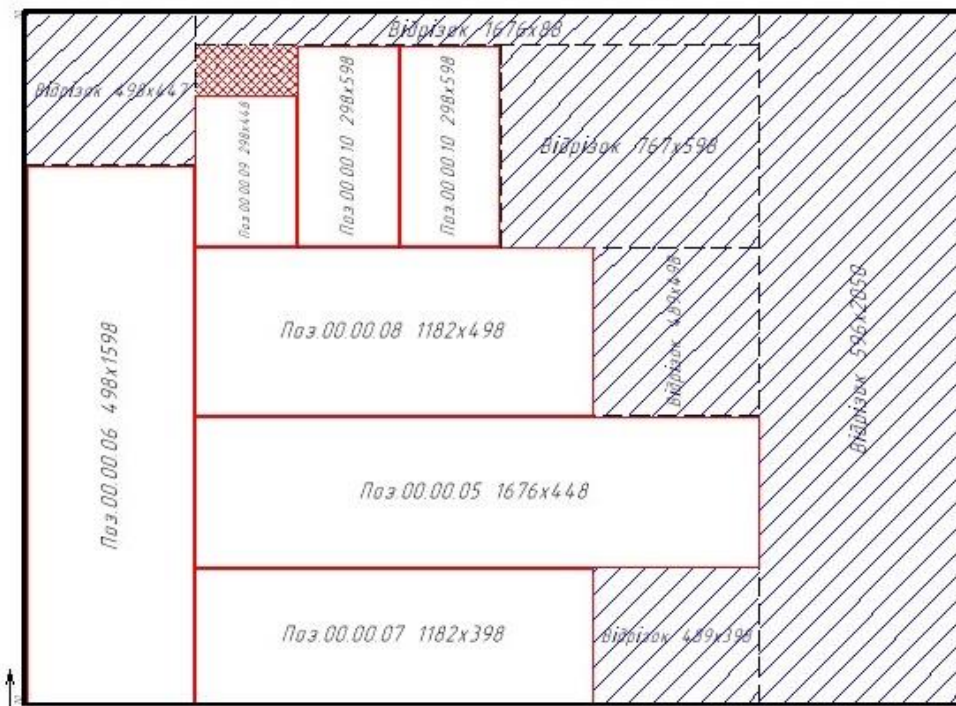
Площа плит = 5,8 кв.м, комплектів = 1

Площа панелей = 3,096 кв.м, периметр = 20,036 м, Кількість поворотів панелей = 7

Площа відрізків = 2,489 кв.м, площа всіх відходів = 0,212 кв.м, кіл. різів = 15, довжина = 19,13 м

КВМ = 53,41%, з урахуванням відрізків = 96,35%, Вст. розмір = 10

Кількість плит матеріалу = 1 Розміри деталей чистові



2800x2070 КВМ=53,4%, Вст. розмір = 10

Кількість поворотів панелей = 7, кіл. різів = 15, довжина = 19,13 м

Карта 1. Кількість плит матеріалу = 1

Паз	Довжина	Ширина	Кіл-ть	Коментар
00.00.09 (Фасад шухляди)	298	448	1	
00.00.10 (Фасад шухляди)	298	598	2	
00.00.06 (Двері)	498	1598	1	Вітальня
00.00.07 (Двері)	1182	398	1	Вітальня
00.00.08 (Двері)	1182	498	1	Вітальня
00.00.05 (Двері)	1676	448	1	Вітальня
Разом			7	

Карти розкрою на ВП (л)– 3 мм

Матеріал Плита	Замовлення Вітальня	Аркуш 1, всього 1
----------------	---------------------	-------------------

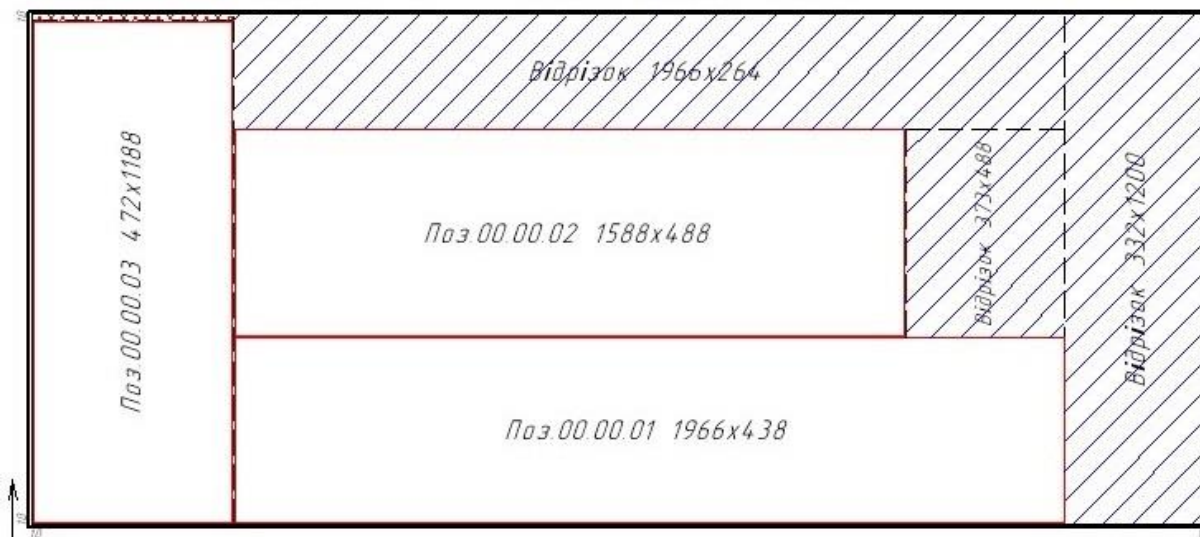
Площа плит =6,83 кв.м, комплектів=1

Площа панелей =3,238 кв.м, периметр =16,4 м, Кількість поворотів панелей =6

Площа відрізків =3,383 кв.м, площа всіх відходів =0,212 кв.м, кіл. різів =12, довжина =17,644 м

КВМ=47,39%, з урахуванням відрізків =96,9%, Вст. розмірів =8

Кількість плит матеріалу =2 Розміри деталей чистові

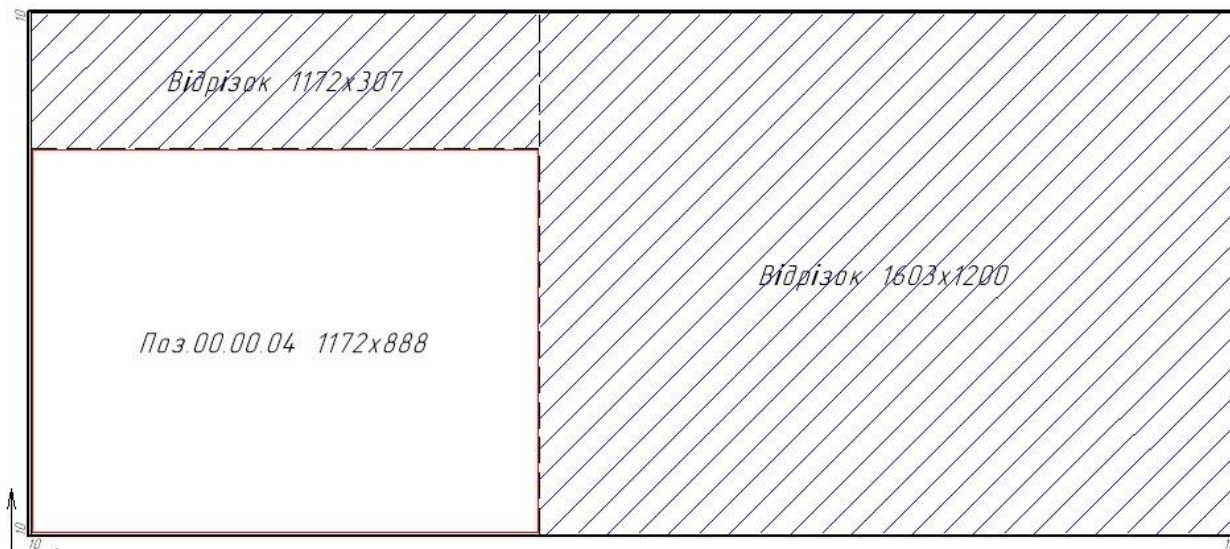


2800x1220 КВМ=64,3%, Вст. розмірів =6

Кількість поворотів панелей =4, кіл. різів =8, довжина =11,28 м

Карта 1. Кількість плит матеріалу =1

Поз	Довжина	Ширина	Кіл-ть
00.00.03 (Стінка задня)	472	1188	1
00.00.02 (Стінка задня)	1588	488	1
00.00.01 (Стінка задня)	1966	438	1
Разом			3



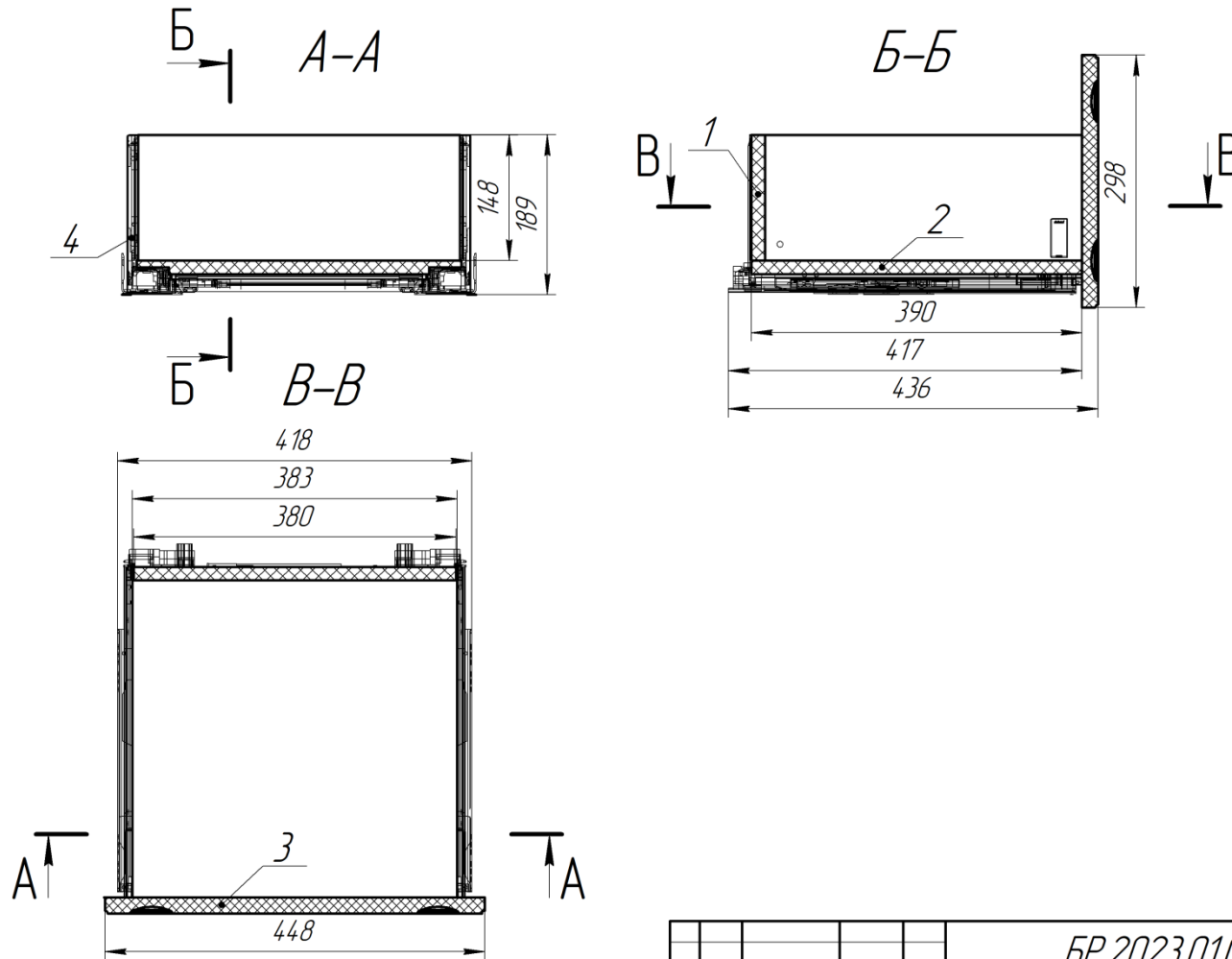
<i>Поз.</i>	<i>Довжина</i>	<i>Ширина</i>	<i>Кіл-ть</i>
<i>00.00.04 (Стінка задня)</i>	<i>1172</i>	<i>888</i>	<i>1</i>
<i>Разом</i>			<i>1</i>

2800x1220 КВМ=30,5%, Вст. розмірів =2

Кількість поворотів панелей =2, кіл. різів =4, довжина =6,36 м

Карта 2. Кількість плит матеріалу =1

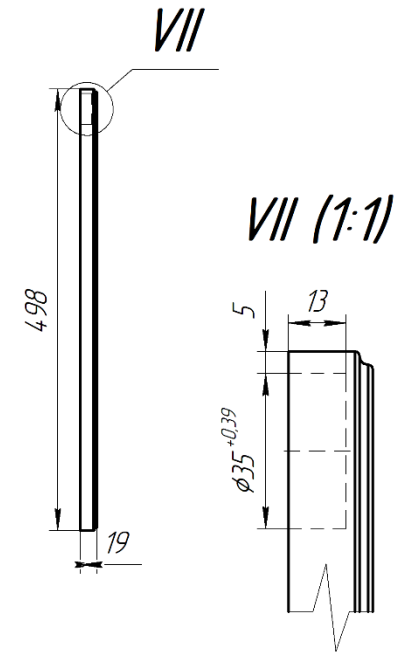
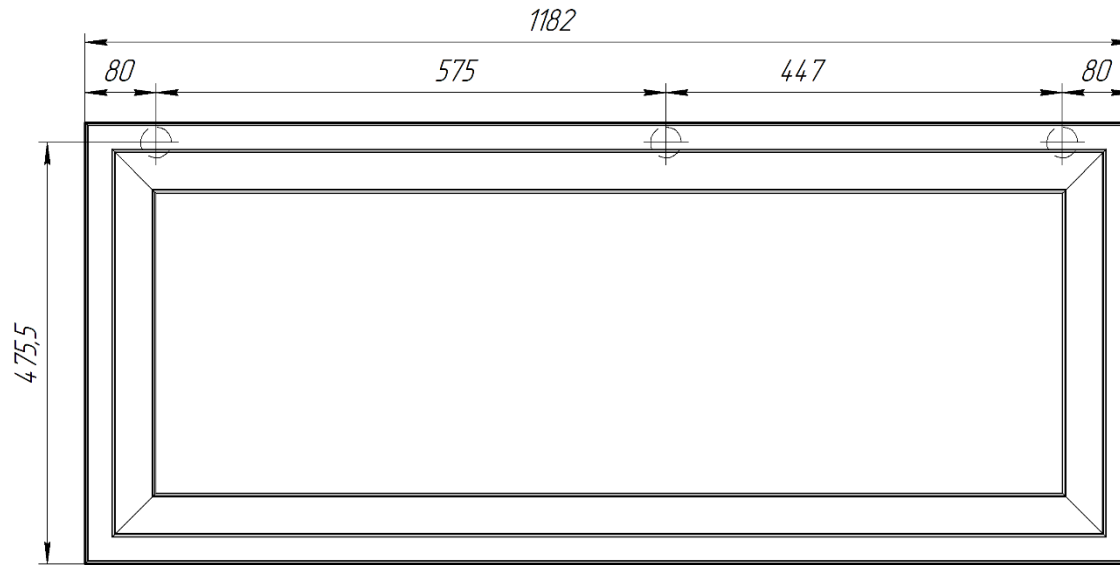
БР.2023.01.00.00.СК



					БР.2023.01.00.00.СК			
Эмч.	Арж.	№ докum.	Підпис	Дата	Щухляда Складальне креслення	Литера	Маса	Масштаб
Розроб.	Стецюк А. С.					У		1:5
Перевір.	Ільків М. М.					Аркуш 1	Аркушів 1	
Н.контр.					НЛТУ України			
Затв.					група ДТС-21			

БР.2023.00.00.08.СК

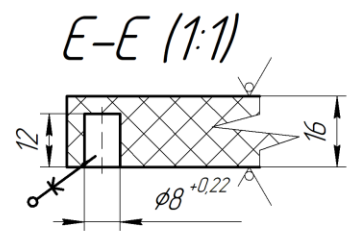
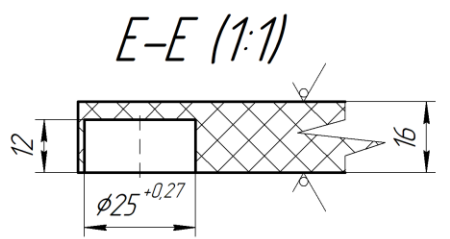
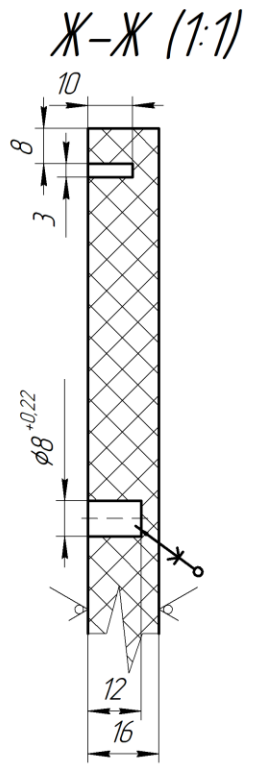
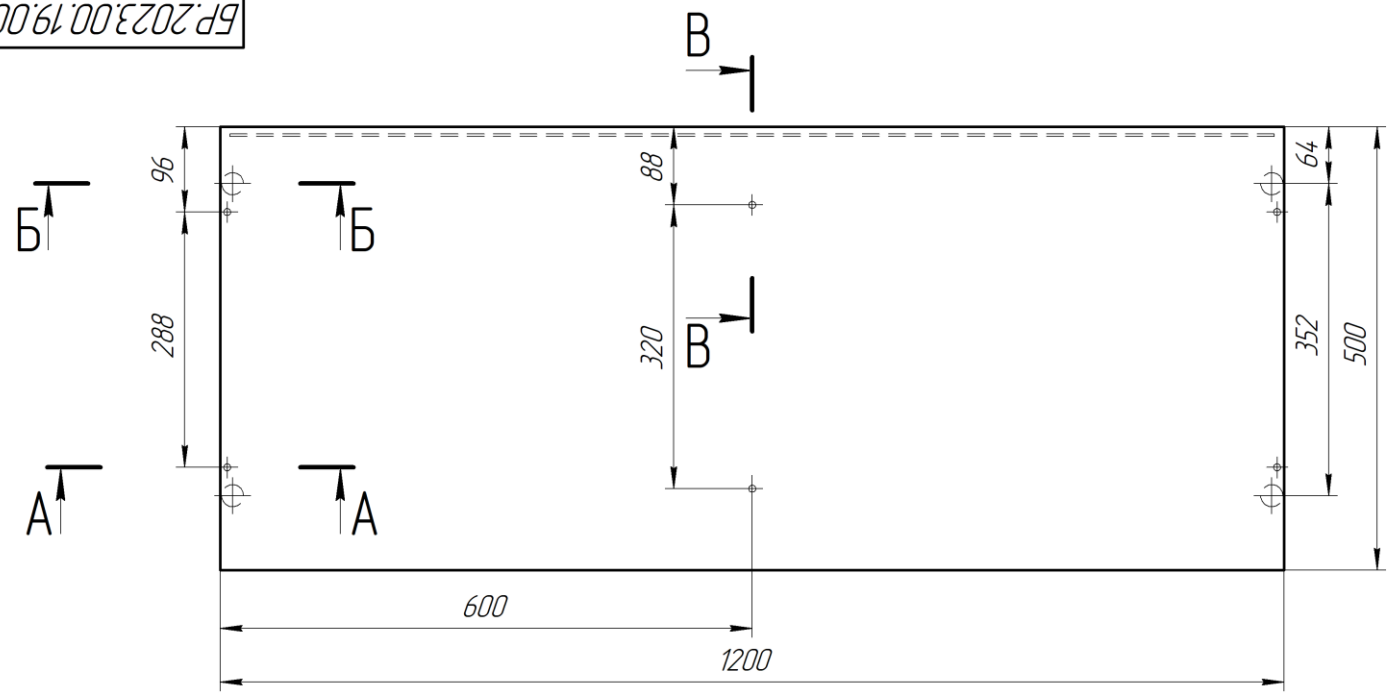
Rm32 ✓



					БР.2023.00.00.08.СК			
					Двері <i>Складальне креслення</i>	Літера	Маса	Масштаб
						У		1:5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Аркуш 1		Аркушів 1	
		Розроб.	Стецюк А. С.		НЛТУ України <i>група ДТС-21</i>			
		Перевір.	Ільків М. М.					
		Н.контр.						
		Затв.						

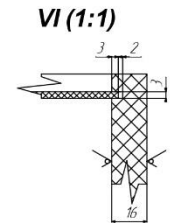
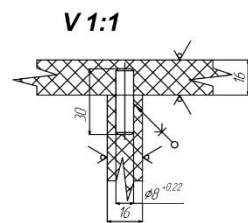
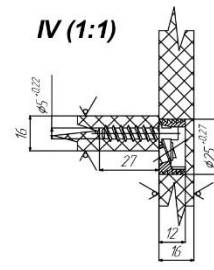
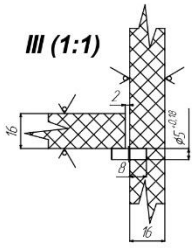
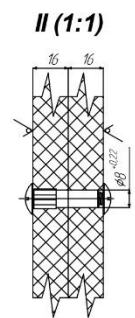
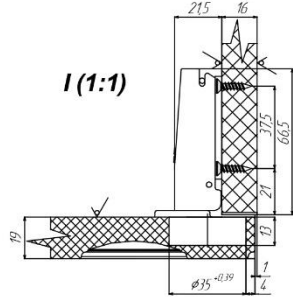
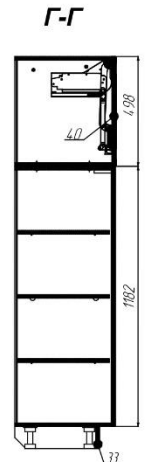
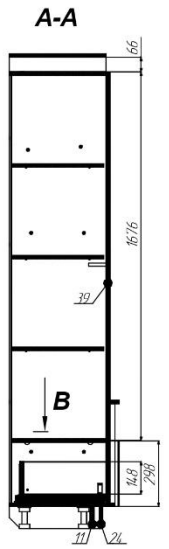
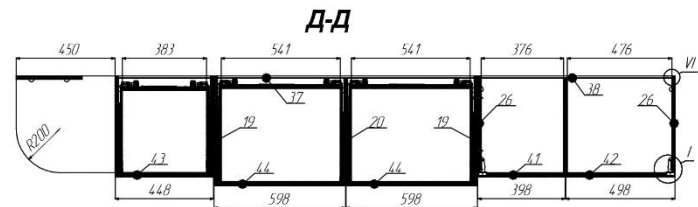
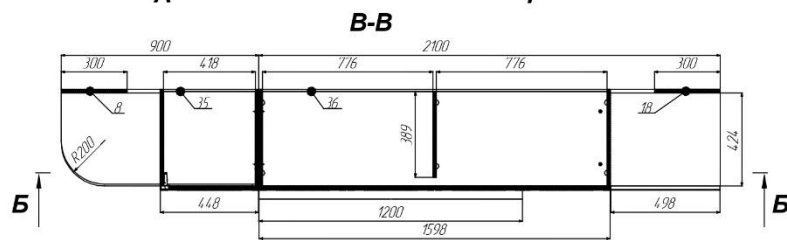
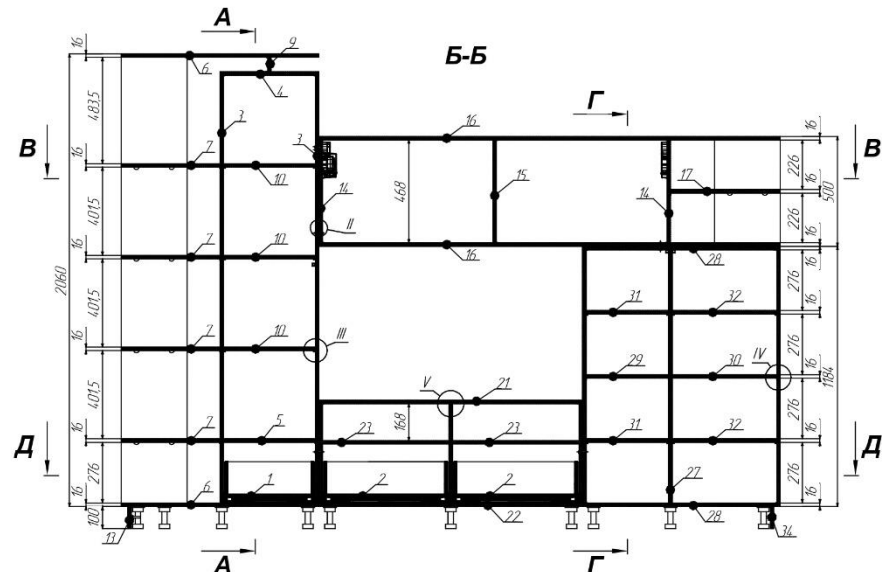
БР.2023.00.19.00.СК

Rm63 ✓



				БР.2023.00.19.00.СК			
				Кришка			
				Складальне креслення			
Змін.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Літера	Маса	Масштаб
					У		1:5
				Аркуш 1		Аркушів 1	
				НЛТУ України група ДТС-21			
Н.контр.							
Затв.							

БР.2023.00.00.00.СК



БР.2023.00.00.00.СК				Лист	Лист	Листов
Зам. Кош.	ІР. Замов.	Назва	Вид	Медведа стінка	1/1	1/10
Розроб.	Спеціал. А. С.			Складовий елемент		
Виконав.	Григорук М. П.			Архив	Знаряд 1	
Перевір.				ІНТУ України		
Зам.				група ІТС-21		