

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 в
умовах підприємства «Томек-Зелена»

Виконав: студент IV курсу, групи ДТІ-43
Напрямку спеціальності 187 «Деревообробні та меб-
леві технології»
Рожанський Р.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник Грицак С.А.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Львів-2023

Державний вищий навчальний заклад
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут Деревообробних та комп'ютерних технологій і дизайну

Кафедра Технології меблів та виробів з деревини
Освітньо-кваліфікаційний рівень Бакалавр
Спеціальність 187 «Деревообробні та меблеві технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри, проф.

_____ Кійко О.А.

“ _____ ” _____ 2023 року

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

_____ Рожанський Ростислав Васильович _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект технологічного процесу виготовлення корпусних
_____ меблевих виробів в умовах підприємства «Томек-Зелена» _____

Керівник роботи _____ Грицак С.А., к.т.н., доцент _____,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від “02”02 2023 року №С-32

2. Строк подання студентом роботи _____ 14.06 2023 р. _____

3. Вихідні дані до роботи: за основу технологічних розрахунків взяти комплект меблів
для вітальні, розробити конструкцію, порахувати матеріали, розробити технологічний
процес і план цеху, розробити заходи з техніки безпеки і захисту навколишнього сере-
довища, виконати техніко-економічні розрахунки _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розро-
бити): Техніко-економічне обґрунтування, технологічний розділ, охорона праці, еко-
номічний розділ _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
габаритне креслення, складальне креслення, деталювання, технологічний маршрут,
план _____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та по-сада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доцент Сомар Г.В.		
Економічний розділ	ст. викл. Рісна Р.Р.		

7. Дата видачі завдання _____ 10.02. 2023 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Техніко-економічне обґрунтування	15.03.23	
2	Технологічний розділ	01.05.23	
3	Охорона праці	15.05.23	
4	Економічний розділ	01.06.23	
5	Оформлення записки	10.06.23	

Студент

_____ Рожанський Р.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ Грицак С.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

В бакалаврській роботі на тему „Проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах підприємства „Томек-Зелена” приведені основні розрахунки, необхідні для організації будівництва нового цеху. Проект включає в себе чотири розділи.

В першому розділі дана коротка характеристика підприємства та приведені обґрунтування доцільності виготовлення корпусних меблевих виробів.

В технологічному розділі розроблено конструкцію комплекту меблів для вітальні, приведений комплекс розрахунків потреби в сировині і матеріалах та розрахунків, які охоплюють технологічні питання проектування цеху. Визначено кількість обладнання, сировини та матеріалів на програму.

В розділі „Охорона праці” приведено обґрунтування заходів по забезпеченню безпеки праці згідно існуючих вимог.

В економічній частині обґрунтовано ефективність проекту будівництва нового цеху.

Зміст

1. Техніко-економічне обґрунтування

1.1. Вихідні дані до проектування

1.2. Коротка характеристика підприємства

1.3. Обґрунтування доцільності проектування цеху

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Виробнича програма

2.2. Технічний опис виробу

2.3. Розрахунок витрат сировини, матеріалів та комплектуючих на виріб та програму

2.4. Розрахунок кількості технологічного обладнання.

2.5. Визначення виробничої площі та розмірів цеху

2.6. Вибір та розрахунок засобів внутрішньо-цехового транспорту

2.7. Опис технологічного процесу в спроектованому цеху

3. Охорона праці

4. Економічний розділ

Загальні висновки

Перелік використаних літературних джерел

Додатки

Вступ

Деревина має велике значення в житті людини. З давніх часів люди використовують деревину як будівельний матеріал, в архітектурі, а також в побуті. Меблі – є одним з головних товарів народного споживання. Сучасне життя без меблів не можна уявити. Меблі служать для зберігання різних речей, а також надають естетичного вигляду приміщенням.

Для того щоб вони довго служили і не втрачали свого естетичного вигляду за меблями потрібно постійно слідкувати. Потрібно витирати їх від пилу, вчасно ремонтувати, час від часу протирати спеціальними рідинами, обережно з ними поводитися.

На підприємствах використовується високопродуктивні деревообробні верстати та інше спеціалізоване обладнання, напівавтоматичні лінії вітчизняного та зарубіжного виробництва. Щоб раціональніше використовувати потужності деревообробного обладнання, потрібно його добре знати і вміло використовувати при виконанні кожної технологічної операції.

Для виготовлення меблів використовують масивну деревину і дерево-стружкову плиту. Завдяки високій механічній міцності, легкій оброблюваності, невеликій твердості, низькій теплопровідності, природному кольору і рисунку текстури, деревина є основним матеріалом для виготовлення меблів.

Архітектурно-художнє вирішення меблів значною мірою визначає комфортабельність і художні якості приміщень, побутові умови людей і впливає на їхнє самопочуття і настрій. Меблі формують внутрішній простір різноманітних будівель.

1. Техніко-економічне обґрунтування

1.1. Вихідні дані до проектування

Завданням бакалаврської роботи є проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах підприємства «Томек-Зелена».

Електроенергією підприємство живиться від централізованих енергосистем ВАТ "Львівобленерго".

Теплом підприємство забезпечується від індивідуальної системи опалення.

Джерелом забезпечення підприємства водою є міський водогін.

1.2. Коротка характеристика підприємства

Підприємство знаходиться за адресою – м. Львів, вул. Зелена. Утворене ще у 2020 році. Воно є дочірнім підприємством «Томек». Дане підприємство працює в 1 зміну. В структуру підприємства входять:

- діляниця розкрою плитних матеріалів;
- діляниця личкування;
- складські приміщення.

Сировину на підприємство в основному доставляють з підприємств України, а також із-за кордону автомобільним транспортом.

1.3. Обґрунтування доцільності проектування цеху

Після проходження переддипломної практики та за аналізом отриманої інформації, було зроблено висновок що є чималий попит на корпусні меблеві вироби виготовлені з масивної деревини. Оскільки на даному підприємстві немає технологічного процесу виготовлення корпусних виробів з масивної деревини, то було вирішено проектувати новий технологічний процес виготовлення корпусних меблів з масиву.

Для впровадження будь-якого проекту необхідно враховувати наступні фактори: наявність сировини, виробничі потужності і ринки збуту.

З постачанням сировини проблем не виникне, бо на ринку Львівської області є чимало підприємств, які займаються постачанням та реалізацією пиломатеріалів.

Враховуючи високий попит на продукцію, та налагоджений ринок збуту підприємства можна без суттєвих проблем реалізувати готові вироби.

2. Технологічний розділ

2.1. Виробнича програма

За базовий виріб прийнята комплект меблів для вітальні, зовнішній вигляд і габаритні розміри якого наведено на габаритному креслені. Згідно завдання на бакалаврську роботу потрібно спроектувати технологічний процес виготовлення меблевих виробів із деревини, для яких розраховано річну програму.

Виробничою програмою називають завдання щодо виробництва і реалізації певної кількості продукції встановленої номенклатури та якості для конкретного підприємства, цеху чи дільниці.

Виробнича програма може виражатися по різному і може бути:

- специфікаційна;
- приведена;
- умовна.

Річна програма випуску меблевих виробів визначається за максимальним відсотком завантаження основного технологічного обладнання. З проведеного аналізу завантаження обладнання було встановлено, що річна програма випуску має становити 7000 одиниць.

2.2. Технічний опис виробу

Технічний опис виробу

2.2.1. Призначення виробу

Комплект меблів для вітальні - дуже містка і разом з тим не громіздка стінка. Вітальня гармонійно впишеться і в просторі апартаменти і в не дуже велику кімнату. Виконана в стриманому і в той же час сучасному стилі.

Виріб призначений для укомплектування віталень житлових приміщень та складається з окремих секцій.

2.2.2. Матеріали

Корпус вітальні виготовлений із меблевого щита товщиною 18 мм., який відповідає ГОСТ 13715-78.

Рамка об'язки фасадів виготовлена із пиломатеріалів твердолистяних порід, які відповідають вимогам ГОСТ 2695-83. Тахля - з меблевого щита товщиною 22 мм., який виготовлений згідно ГОСТ 13715-78.

Задні стінки вітальні і дно шухляд виготовлено з ламінованої ДВП товщиною 3,2 мм, що відповідає ГОСТ 4598-86.

Клейові з'єднання виконують за допомогою клеїв на основі ПВА дисперсій Diocoll 1050 D3 іноземного виробництва, які відповідають категорії тепло- і водостійкості D3, згідно DIN/EN.

Для опорядження виробу використовують поліуритонові ЛФМ фірми "MILESI", опрядження поверхонь відбувається за 1-ою та 2-ою категорією якості покриття.

2.2.3. Габаритні розміри

Габаритні розміри вказані на габаритному кресленні і є наступними:

- Висота 2000 мм; Ширина 2500 мм; Глибина 470 мм.

2.2.4. Конструкційні рішення

Виріб складається з окремих секцій, до складу яких входять:

- дві шафи: 1) до складу першої входять чотири полиці, три з яких є знімними. Шафа закрита одними накладними розпашними дверима; 2) до складу другої входять – дві невеликі шухляди та сім полиць, п'ять з яких є знімними (дві знімні полиці виготовлені із скла). Внизу шафа закрита двома накладними розпашними дверима, а вгорі двома дверима, одні з яких засклені матовим склом;

					БР.2023.00.00.00.ТО			
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Виконав		Рожанський Р.В.			Комплект меблів для вітальні	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірів		Грицак С.А.					1	3
Н. контр						НЛТУ України		
Затв.						ст. гр. ДТІ-43		

- тумба під телевизор - центральна секція, яка складається з двох шухляд, які розміщені ліворуч та однієї полиці, яка розміщена праворуч;
- верхня секція - складається з: тумби, яка закрита одними накладними, заскленими матовим склом, дверима, в тумбі розміщена перегородка; відкритої полиці, яка знаходиться під тумбою та простягається на всю її довжину;

Для збирання даного виробу використано якісну фурнітуру двох фірм - "Hettich" та "Häfele".

Задня стінка кріпиться за допомогою шурупів розміром 4×16 (арт.0 010 085). Кріплення ручок дверей (арт.9 080 859) здійснюється гвинтами М4×30 (арт.022.35.305), ручок шухляди (арт.9 080 859; арт.9 112 664) – гвинтом М4×45 (арт.022.35.458). Шурупи для кріплення накладки шухляди, направляючих шухляди і кріплення завіс використовують розміром 4×20 (арт.0 016 190).

Двері кріпляться петлями Esomat (арт.1 029 518). Шухляди встановлюються на кулькових направляючих повного висування двох типорозмірів - 392 мм. (арт.0 073 280); 292 мм. (арт.0 073 278). З'єднання деталей корпусу між собою здійснюється за допомогою стяжки Rastex 15 (арт.0 079 522) у поєднанні із шкантом (арт.0 063 017) з кроком 32мм. З'єднання між собою деталей корпусу шухляди здійснюється за допомогою єврогвинтів (арт. 1 005 508). Полиці встановлюються на полицетримачах

Diplo (арт.1 004 701) діаметром 5 мм.

Вироби повинні відповідати вимогам стандарту (ГОСТ 16371-93 «Мебель. Общие технические условия») і виготовляться за нормативно- конструкторською документацією, затвердженою у встановленому порядку.

Маса елементів виробів, які відчиняються, не повинна перевищувати 80 кг (розрахунковий показник). У випадку виготовлення виробів з полотнами більшої маси слід підтверджувати їх застосування розрахунками міцності або лабораторними випробуваннями. Елементи виробів до встановлення у виріб повинні бути повністю оздоблені. В окремих випадках вироби опоряджуються після складання окремих вузлів або виробу повністю.

Вироби повинні бути безпечними в експлуатації та обслуговуванні.

					БР.2023.00.00.00.ТО	Арк.
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		2

2.3. Розрахунок витрат сировини, матеріалів та комплектуючих на виріб та програму

Розрахунок норм витрат матеріалів та баланс деревних матеріалів і відходів проводимо згідно [1]. Результати розрахунків заносимо в таблиці 2.1 та 2.2 відповідно.

Розрахунок площі поверхонь, на які наноситься клей та розрахунок норм витрат клейових матеріалів проводимо згідно [1]. Результати заносимо в таблиці 2.3 та 2.4.

Розрахунок площі поверхонь, що шліфуються та розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки проводимо згідно [1]. Результати заносимо в таблиці 2.5 та 2.6.

Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих проводимо згідно [1]. Результати розрахунків заносимо в таблиці 2.7.

Зведену відомість норм витрат сировини і матеріалів розраховуємо згідно [1]. Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.8.

Розрахунки продуктивності обладнання, необхідної кількості обладнання на програму та аналіз завантаження обладнання проводимо згідно [1]. Результати розрахунків заносимо в таблиці 2.9-2.25.

Розрахунок виробничої площі ділянки проводимо згідно [1]. Результати розрахунку заносимо в таблицю 2.9.

Розрахунок норм витрат деревних матеріалів на виготовлення комплекту меблів для вітальні

Таблиця 2.1.

Найменування деталей	Позначення деталі по специфікації	К-ть деталей на виріб, шт	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа комплекту деталей вчистоті, м ³ /м ² , м.п	Розміри заготовок, мм				Об'єм або площа комплекту од-ноємних заготовок, м ³ /м ²	Процент технологічних відходів заготовок П.т.в., %	Об'єм або площа комплекту заготовок з врахуванням технологічних відходів, м ³ /м ²	Процент корисного виходу заготовок при розкрій П.к.в., %	Норма витрат деревних матеріалів на комплект однойменних деталей, м ³ /м ²
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т	Ст					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Боковина	01.00.00	4	Скл. од.	1982	350	18		2002	(2*724)/4	18	18					
брусок	01.00.01	90	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0373	475	59	28	28	0,0706	7	0,07594	49	0,15498
брусок	01.00.02	60	п/м. тв. пор.	331	50	18	0,0179	346	59	28	28	0,0343	7	0,03688	49	0,07526
Полиця	02.00.00	3	Скл. од.	464	350	18		1400/3	366	18	18					
брусок	02.00.01	16	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0066	475	59	28	28	0,0126	7	0,01350	49	0,02755
брусок	02.00.02	16	п/м. тв. пор.	260	50	18	0,0037	275	59	28	28	0,0073	7	0,00782	49	0,01595
Цоколь	03.00.00	1	Скл. од.	464	80	18		474	90	18	18					
брусок	03.00.01	16	п/м. тв. пор.	474	50	18	0,0068	489	59	28	28	0,0129	7	0,01390	49	0,02836
Боковина	04.00.00	2	Скл. од.	486	445	18		990/2	459	18	18					
брусок	04.00.01	20	п/м. тв. пор.	380	50	18	0,0068	395	59	28	28	0,0131	7	0,01403	49	0,02864
брусок	04.00.02	10	п/м. тв. пор.	250	50	18	0,0023	265	59	28	28	0,0044	7	0,00471	49	0,00961
Дно	05.00.00	1	Скл. од.	964	445	18		978	459	18	18					
брусок	05.00.01	20	п/м. тв. пор.	380	50	18	0,0068	395	59	28	28	0,0131	7	0,01403	49	0,02864

Продовження таблиці 2.1

брусок	05.00.02	10	п/м. тв. пор.	238	50	18	0,0021	253	59	28	28	0,0042	7	0,00449	49	0,00917
Стійка	06.00.00	1	Скл. од.	388	445	18		402	459	18	18					
брусок	06.00.01	10	п/м. тв. пор.	402	50	18	0,0036	417	59	28	28	0,0069	7	0,00741	49	0,01512
Полиця	07.00.00	1	Скл. од.	481	445	18		495	459	18	18					
брусок	07.00.01	10	п/м. тв. пор.	360	50	18	0,0032	375	59	28	28	0,0062	7	0,00666	49	0,01359
брусок	07.00.02	10	п/м. тв. пор.	145	50	18	0,0013	160	59	28	28	0,0026	7	0,00284	49	0,00580
Цоколь	08.00.00	2	Скл. од.	964	80	18		978	178/2	18	18					
брусок	08.00.01	8	п/м. тв. пор.	380	50	18	0,0027	395	59	28	28	0,0052	7	0,00561	49	0,01146
брусок	08.00.02	4	п/м. тв. пор.	248	50	18	0,0009	263	59	28	28	0,0017	7	0,00187	49	0,00381
Кришка	09.00.00	1	Скл. од.	1000	470	18		1014	484	18	18					
брусок	09.00.01	20	п/м. тв. пор.	380	50	18	0,0068	395	59	28	28	0,0131	7	0,01403	49	0,02864
брусок	09.00.02	10	п/м. тв. пор.	274	50	18	0,0025	289	59	28	28	0,0048	7	0,00513	49	0,01048
Дно	10.00.00	1	Скл. од.	964	350	18		978	364	18	18					
брусок	10.00.01	16	п/м. тв. пор.	380	50	18	0,0055	395	59	28	28	0,0104	7	0,01123	49	0,02291
брусок	10.00.02	8	п/м. тв. пор.	238	50	18	0,0017	253	59	28	28	0,0033	7	0,00360	49	0,00734
Стійка	11.00.00	1	Скл. од.	1884	350	18		1902	368	18	18					
брусок	11.00.01	24	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0099	475	59	28	28	0,0188	7	0,02025	49	0,04133
брусок	11.00.02	16	п/м. тв. пор.	281	50	18	0,0040	296	59	28	28	0,0078	7	0,00841	49	0,01717
Полиця	12.00.00	1	Скл. од.	473	350	18		485	362	18	18					
брусок	12.00.01	8	п/м. тв. пор.	485	50	18	0,0035	500	59	28	28	0,0066	7	0,00711	49	0,01450
Полиця	13.00.00	1	Скл. од.	1000	200	18		1014	214	18	18					
брусок	13.00.01	10	п/м. тв. пор.	380	50	18	0,0034	395	59	28	28	0,0065	7	0,00702	49	0,01432
брусок	13.00.02	5	п/м. тв. пор.	274	50	18	0,0012	289	59	28	28	0,0024	7	0,00257	49	0,00524
Панель	14.00.00	1	Скл. од.	1000	218	18		1014	232	18	18					
брусок	14.00.01	10	п/м. тв. пор.	380	50	18	0,0034	395	59	28	28	0,0065	7	0,00702	49	0,01432
брусок	14.00.02	5	п/м. тв. пор.	274	50	18	0,0012	289	59	28	28	0,0024	7	0,00257	49	0,00524
Кришка/дно	15.00.00	2	Скл. од.	1000	285	18		1014	299	18	18					
брусок	15.00.01	12	п/м. тв. пор.	380	50	18	0,0041	395	59	28	28	0,0078	7	0,00842	49	0,01718

Продовження таблиці 2.1

брусок	15.00.02	6	п/м. тв. пор.	274	50	18	0,0015	289	59	28	28	0,0029	7	0,00308	49	0,00629
Стійка	16.00.00	2	Скл. од.	348	285	18		714/2	299	18	18					
брусок	16.00.01	12	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0050	475	59	28	28	0,0094	7	0,01013	49	0,02066
брусок	16.00.02	6	п/м. тв. пор.	264	50	18	0,0014	279	59	28	28	0,0028	7	0,00297	49	0,00607
Стійка	17.00.00	1	Скл. од.	348	220	18		360	232	18	18					
брусок	17.00.01	10	п/м. тв. пор.	360	50	18	0,0032	375	59	28	28	0,0062	7	0,00666	49	0,01359
Кришка	18.00.00	1	Скл. од.	2500	350	18		2528	368	18	18					
брусок	18.00.01	32	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0132	475	59	28	28	0,0251	7	0,02700	49	0,05510
брусок	18.00.02	16	п/м. тв. пор.	369	50	18	0,0053	384	59	28	28	0,0101	7	0,01091	49	0,02227
Полиця знімна	19.00.00	5	Скл. од.	471	350	18		1437/3	718/2	18	18					
брусок	19.00.01	30	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0124	475	59	28	28	0,0235	7	0,02531	49	0,05166
брусок	19.00.02	30	п/м. тв. пор.	274	50	18	0,0074	289	59	28	28	0,0143	7	0,01540	49	0,03143
Полиця знімна	20.00.00	1	Скл. од.	471	350	18		483	362	18	18					
брусок	20.00.01	8	п/м. тв. пор.	483	50	18	0,0035	498	59	28	28	0,0066	7	0,00708	49	0,01444
Двері	21.00.00	1	Скл. од.	1159	497	22										
брусок горизонт.	21.00.01	2	п/м. тв. пор.	377	70	22	0,0012	770/2	75	26	28	0,0015	7	0,00161	49	0,00329
брусок верт.	21.00.02	2	п/м. тв. пор.	1159	70	22	0,0036	1179	75	26	28	0,0046	7	0,00494	49	0,01009
Двері	22.00.00	3	Скл. од.	755	497	22										
брусок горизонт.	22.00.01	6	п/м. тв. пор.	377	70	22	0,0035	770/2	75	26	28	0,0045	7	0,00484	49	0,00988
брусок верт.	22.00.02	6	п/м. тв. пор.	755	70	22	0,0070	770	75	26	28	0,0090	7	0,00969	49	0,01977
Тахля	22.01.00	2	Скл. од.	635	377	22		1290/2	393	22	22					
брусок	22.01.01	16	п/м. тв. пор.	460	70	22	0,0113	475	59	32	33	0,0609	7	0,06548	49	0,13364
брусок	22.01.02	8	п/м. тв. пор.	390	70	22	0,0048	405	59	32	33	0,0061	7	0,00658	49	0,01342
Двері	23.00.00	1	Скл. од.	996	380	22										
брусок горизонт.	23.00.01	2	п/м. тв. пор.	260	70	22	0,0008	538/2	75	26	28	0,0010	7	0,00113	49	0,00230
брусок верт.	23.00.02	2	п/м. тв. пор.	996	70	22	0,0031	1011	75	26	28	0,0039	7	0,00424	49	0,00865
Двері	24.00.00	1	Скл. од.	1916	496	22										
брусок горизонт.	24.00.01	2	п/м. тв. пор.	376	70	22	0,0012	770/2	75	26	28	0,0015	7	0,00161	49	0,00329

Продовження таблиці 2.1

брусок верт.	24.00.02	2	п/м. тв. пор.	1916	70	22	0,0059	1936	75	26	28	0,0076	7	0,00812	49	0,01657
Тахля	24.01.00	1	п/м. тв. пор.	1796	376	22		1810	390	22	22					
брусок	24.01.01	24	п/м. тв. пор.	460	50	22	0,0121	475	59	32	33	0,0215	7	0,02314	49	0,04723
брусок	24.01.02	16	п/м. тв. пор.	235	50	22	0,0041	250	59	32	33	0,0076	7	0,00812	49	0,01657
Шухляда	25.00.00	2	Скл. од.	479	497	200										
Стінка передня	25.01.00	2	Скл. од.	403	120	18		824/2	134	18	18					
брусок	25.01.01	3	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0012	475	59	28	28	0,0024	7	0,00253	49	0,00517
брусок	25.01.02	3	п/м. тв. пор.	374	50	18	0,0010	389	59	28	28	0,0019	7	0,00207	49	0,00423
Стінка задня	25.02.00	2	Скл. од.	403	120	18		824/2	134	18	18					
брусок	25.02.01	3	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0012	475	59	28	28	0,0024	7	0,00253	49	0,00517
брусок	25.02.02	3	п/м. тв. пор.	374	50	18	0,0010	389	59	28	28	0,0019	7	0,00207	49	0,00423
Стінка бокова	25.03.00	4	Скл. од.	425	120	18		868/2	258/2	18	18					
брусок	25.03.01	6	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0025	475	59	28	28	0,0047	7	0,00506	49	0,01033
брусок	25.03.02	6	п/м. тв. пор.	418	50	18	0,0023	433	59	28	28	0,0043	7	0,00461	49	0,00942
Накладка шухляди	25.04.00.00	2	Скл. од.	497	200	22										
брусок горизонт.	25.04.00.01	4	п/м. тв. пор.	377	70	22	0,0023	770/2	75	26	28	0,0030	7	0,00323	49	0,00659
брусок верт.	25.04.00.02	4	п/м. тв. пор.	200	70	22	0,0012	623/3	75	26	28	0,0016	7	0,00174	49	0,00356
Тахля	25.04.01.00	2	Скл. од.	377	80	22		387	174/2	22	22					
брусок	25.04.01.01	4	п/м. тв. пор.	387	50	22	0,0017	402	59	28	28	0,0027	7	0,00286	49	0,00583
Дно	25.00.01	2	ДВП	413	401	3,2	0,3312	413	401	3,2	3,2	0,3312	2	0,33799	94,4	0,35804
Шухляда	26.00.00	2	Скл. од.	384	497	200										
Стінка передня	26.01.00	2	Скл. од.	411	120	18		840/2	134	18	18					
брусок	26.01.01	3	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0012	475	59	28	28	0,0024	7	0,00253	49	0,00517
брусок	26.01.02	3	п/м. тв. пор.	390	50	18	0,0011	405	59	28	28	0,0020	7	0,00216	49	0,00440
Стінка задня	26.02.00	2	Скл. од.	411	120	18		840/2	134	18	18					
брусок	26.02.01	3	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0012	475	59	28	28	0,00235	7	0,00253	49	0,00517
брусок	26.02.02	3	п/м. тв. пор.	390	50	18	0,0011	405	59	28	28	0,00201	7	0,00216	49	0,0044
Стінка бокова	26.03.00	4	Скл. од.	330	120	18		678/2	258/2	18	18					

Продовження таблиці 2.1

брусок	26.03.01	6	п/м. тв. пор.	460	50	18	0,0025	475	59	28	28	0,00471	7	0,00506	49	0,01033
брусок	26.03.02	6	п/м. тв. пор.	228	50	18	0,001	243	59	28	28	0,00241	7	0,00216	49	0,00440
Накладка шухляди	26.04.00.00	2	Скл. од.	497	200	22										
брусок горизонт.	26.04.00.01	4	п/м. тв. пор.	377	70	22	0,0023	770/2	75	26	28	0,0030	7	0,00323	49	0,00659
брусок верт.	26.04.00.02	4	п/м. тв. пор.	200	70	22	0,0012	623/3	75	26	28	0,0016	7	0,00174	49	0,00356
Тахля	26.04.01.00	2	Скл. од.	377	80	22		391	178/2	22	22					
брусок	26.04.01.01	4	п/м. тв. пор.	391	50	22	0,0017	406	59	28	28	0,0027	7	0,00288	49	0,00589
Дно	26.00.01	2	ДВП	413	304	3,2	0,2511	413	304	3,2	3,2	0,2511	2	0,25623	94,4	0,27143
Деталі																
Стінка задня	00.00.01	3	ДВП	1916	496	3,2	2,8510	1916	496	3,2	3,2	2,8510	2	2,90919	94,4	3,08177
Стінка задня	00.00.02	1	ДВП	996	380	3,2	0,3785	996	380	3,2	3,2	0,3785	2	0,38620	94,4	0,40911
Стінка задня	00.00.03	1	ДВП	996	420	3,2	0,4183	996	420	3,2	3,2	0,4183	2	0,42686	94,4	0,45218
Разом:																
Меблевий щит 18мм., м ³							0,2199					0,4199		0,4511		0,9205
Пиломатеріали тв.л.п 22мм, м ³							0,0332					0,0429		0,0461		0,0941
Меблевий щит 22мм, м ³							0,0358					0,1014		0,1091		0,2226
ДВП 3,2мм., м ²							4,2301					4,2301		4,3165		4,5725

Таблиця 2.2

Баланс деревних матеріалів і відходів на 1000 виробів

Найменування деревних матеріалів	Надходження і переробка деревних матеріалів на 1000 виробів, м ³				Розкрій деревних матеріалів, м ³			Технологічні відходи, м ³		Обробка чорнових заготовок, м ³				Обробка чистових заготовок, м ³				Всього відходів на 1000 виробів, м ³			
	Об'єм деревинних матеріалів	Об'єм заготовок з урахуванням тех. відходів	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
П/м тв. пор.-28мм.	94,15	46,13	42,90	33,23	48,02	36,01	12,00	3,23	-	9,68	1,94	0,97	6,77	4,71	0,47	0,47	3,77	65,63	38,42	13,44	10,54
Меблевий щит-18мм.	920,54	451,07	419,89	219,91	469,48	352,11	117,37	31,17	-	199,98	40,00	20,00	139,99	46,03	4,60	4,60	36,82	746,66	396,71	141,97	176,81
Меблевий щит-22мм.	222,58	109,07	101,43	35,84	113,52	85,14	28,38	7,63	-	65,59	13,12	6,56	45,91	11,13	1,11	1,11	8,90	197,87	99,37	36,05	54,82
ДВП -3,2мм.	4572,5	4316,47	4230,14	4230,14	256,06	217,65	38,41	86,33	86,33	-	-	-	-	-	-	-	-	342,39	303,98	38,41	-
Разом																		1352,55			

Продовження таблиці 2.3

Таблиця 2.3

Розрахунок площі поверхонь, на які наноситься клей

Найменування клеєвого матеріалу	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Найменування деталей, що облицьовуються і склеюються	Найменування матеріалу на який наноситься клей	Кількість деталей у виробі	Кількість поверхонь в деталі, на які наноситься клей	Розміри поверхонь, на які наноситься клей, мм		Площі поверхонь, на які наноситься клей			
							Д	Ш	Всього на виріб	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Duocoll 1050 D3	холодний	пензлем	шканти	п/м хв.п.	100	1	18	25(пер.)	0,0450	-	-	0,0450
Складання рамко тахлевої конструкції												
Duocoll 1050 D3	холодний	ручний	Брусок гор. дверей 1	п/м тв.л.п.	2	2	70	36	0,0101	-	-	0,0101
Duocoll 1050 D3	холодний	ручний	Брусок гор. дверей 2	п/м тв.л.п.	6	2	70	36	0,0302	-	-	0,0302
Duocoll 1050 D3	холодний	ручний	Брусок гор. дверей 3	п/м тв.л.п.	2	2	70	36	0,0101	-	-	0,0101
Duocoll 1050 D3	холодний	ручний	Брусок гор. дверей 4	п/м тв.л.п.	2	2	70	36	0,0101	-	-	0,0101
Duocoll 1050 D3	холодний	ручний	Брусок гор. шухляди 5	п/м тв.л.п.	4	2	70	36	0,0202	-	-	0,0202
Duocoll 1050 D3	холодний	ручний	Брусок гор. шухляди 6	п/м тв.л.п.	4	2	70	36	0,0202	-	-	0,0202
Розрахунок площі для склейювання меблевого щита по ширині												
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Боковина	п/м тв.л.п.	1	28	2002	24	1,3453	-	1,3453	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця	п/м тв.л.п.	1	7	1884	24	0,3165	-	0,3165	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Цоколь	п/м тв.л.п.	1	1	1884	24	0,0452	-	0,0452	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Боковина	п/м тв.л.п.	1	9	1976	24	0,4268	-	0,4268	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Дно	п/м тв.л.п.	1	9	1952	24	0,4216	-	0,4216	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стька	п/м тв.л.п.	1	9	1976	24	0,4268	-	0,4268	-

Продовження таблиці 2.3

Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця	п/м тв.л.п.	1	9	1976	24	0,4268	-	0,4268	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Цоколь	п/м тв.л.п.	1	3	1952	24	0,1405	-	0,1405	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Кришка	п/м тв.л.п.	1	9	1014	24	0,2190	-	0,2190	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Дно	п/м тв.л.п.	1	7	1952	24	0,3279	-	0,3279	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стійка	п/м тв.л.п.	1	7	1904	24	0,3199	-	0,3199	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця	п/м тв.л.п.	1	7	1924	24	0,3232	-	0,3232	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця	п/м тв.л.п.	1	4	1014	24	0,0973	-	0,0973	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Панель	п/м тв.л.п.	1	4	1014	24	0,0973	-	0,0973	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Кришка/дно	п/м тв.л.п.	1	5	1014	24	0,1217	-	0,1217	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стійка	п/м тв.л.п.	1	5	1774	24	0,2129	-	0,2129	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стійка	п/м тв.л.п.	1	4	1774	24	0,1703	-	0,1703	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Кришка	п/м тв.л.п.	1	7	2520	24	0,4234	-	0,4234	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця знімна	п/м тв.л.п.	1	14	1920	24	0,6451	-	0,6451	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця знімна	п/м тв.л.п.	1	7	1920	24	0,3226	-	0,3226	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Тахля	п/м тв.л.п.	1	7	1933	28	0,3789	-	0,3789	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Тахля	п/м тв.л.п.	1	7	1818	28	0,3563	-	0,3563	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка передня	п/м тв.л.п.	1	2	1642	24	0,0788	-	0,0788	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка задня	п/м тв.л.п.	1	2	1642	24	0,0788	-	0,0788	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка бокова	п/м тв.л.п.	1	5	1734	24	0,2081	-	0,2081	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Тахля	п/м тв.л.п.	1	3	1921	28	0,1614	-	0,1614	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка передня	п/м тв.л.п.	1	2	1732	24	0,0831	-	0,0831	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка задня	п/м тв.л.п.	1	2	1732	24	0,0831	-	0,0831	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка бокова	п/м тв.л.п.	1	5	1686	24	0,2023	-	0,2023	-
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Тахля	п/м тв.л.п.	1	3	2122	28	0,1782	-	0,1782	-
Розрахунок площ для склейкування на міні шип												
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Боковина	п/м тв.л.п.	29	8	54,5	128	1,6184	-	-	1,6184
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця	п/м тв.л.п.	8	6	54,5	128	0,3348	-	-	0,3348
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Боковина	п/м тв.л.п.	1	4	54,5	128	0,0279	-	-	0,0279
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Дно	п/м тв.л.п.	2	4	54,5	128	0,0558	-	-	0,0558
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця	п/м тв.л.п.	10	2	54,5	128	0,1395	-	-	0,1395

Продовження таблиці 2.3

Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Цоколь	п/м тв.л.п.	10	4	54,5	128	0,2790	-	-	0,2790
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Кришка	п/м тв.л.п.	10	4	54,5	128	0,2790	-	-	0,2790
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Дно	п/м тв.л.п.	4	4	54,5	128	0,1116	-	-	0,1116
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стійка	п/м тв.л.п.	10	8	54,5	128	0,5581	-	-	0,5581
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця	п/м тв.л.п.	8	4	54,5	128	0,2232	-	-	0,2232
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Панель	п/м тв.л.п.	8	4	54,5	128	0,2232	-	-	0,2232
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Кришка/дно	п/м тв.л.п.	5	4	54,5	128	0,1395	-	-	0,1395
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стійка	п/м тв.л.п.	5	4	54,5	128	0,1395	-	-	0,1395
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Кришка	п/м тв.л.п.	6	10	54,5	128	0,4186	-	-	0,4186
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Полиця знімна	п/м тв.л.п.	5	6	54,5	128	0,2093	-	-	0,2093
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Тахля	п/м тв.л.п.	15	4	54,5	160	0,5232	-	-	0,5232
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Тахля	п/м тв.л.п.	8	8	54,5	160	0,5581	-	-	0,5581
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка передня	п/м тв.л.п.	8	2	54,5	128	0,1116	-	-	0,1116
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка задня	п/м тв.л.п.	8	2	54,5	128	0,1116	-	-	0,1116
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка бокова	п/м тв.л.п.	3	2	54,5	128	0,0419	-	-	0,0419
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка передня	п/м тв.л.п.	6	2	54,5	128	0,0837	-	-	0,0837
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка задня	п/м тв.л.п.	4	2	54,5	128	0,0558	-	-	0,0558
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Стінка бокова	п/м тв.л.п.	3	2	54,5	128	0,0419	-	-	0,0419
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	Тахля	п/м тв.л.п.	3	2	54,5	160	0,0523	-	-	0,0523
Разом:									15,1230	-	8,6395	6,4835

Таблиця 2.4

Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виріб

Найменування клеєвого матеріалу, ГОСТ, ТУ, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Матеріал, на який наноситься клей	Одиниця виміру	Група складності склеювання	Площа склеювання	Норма витрат клеєвого матеріалу	
							на м ² , кг/м ²	на виріб, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Duocoll 1050 D3	холодний	ручний	шкант	кг/м ²	III	0,0450	0,485	0,0218
Duocoll 1050 D3	холодний	ручний	п/м тв.л.п.	кг/м ²	III	0,1008	0,485	0,0489
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	п/м тв.л.п.	кг/м ²	II	8,6395	0,3	2,5918
Duocoll 1050 D3	гарячий	верстатний	п/м тв.л.п.	кг/м ²	III	6,3377	0,485	3,0738
Разом:								5,7363

Таблиця 2.5

Розрахунок площ поверхонь, що шліфуються

Найменування складальних одиниць і деталей	Позначення по специфікації	Кількість складальних одиниць, деталей на виріб	Розміри шліфувальних поверхонь		Кількість шліфувальних поверхонь, шт	Спосіб шліфування	Найменування шліфувально-го матеріалу	Площа шліфувальних поверхонь м ²	
			Д	Ш				Пластей щитів та рельєфних поверхонь	Брусків і кромок щитів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Калібрування									
Боковина	01.00.00	2	2002	724	2	верстатний	на полотні	5,7978	
Полиця	02.00.00	1	1400	366	2	верстатний	на полотні	1,0248	
Цоколь	03.00.00	1	474	90	2	верстатний	на полотні	0,0853	
Боковина	04.00.00	1	990	459	2	верстатний	на полотні	0,9088	
Дно	05.00.00	1	978	459	2	верстатний	на полотні	0,4351	
Стійка	06.00.00	1	402	459	2	верстатний	на полотні	0,3690	
Полиця	07.00.00	1	495	459	2	верстатний	на полотні	0,4544	
Цоколь	08.00.00	1	978	178	2	верстатний	на полотні	0,3482	
Кришка	09.00.00	1	1014	484	2	верстатний	на полотні	0,9816	
Дно	10.00.00	1	978	364	2	верстатний	на полотні	0,7120	
Стійка	11.00.00	1	1902	368	2	верстатний	на полотні	1,3999	
Полиця	12.00.00	1	485	362	2	верстатний	на полотні	0,3511	
Полиця	13.00.00	1	1014	214	2	верстатний	на полотні	0,4340	
Панель	14.00.00	1	1014	232	2	верстатний	на полотні	0,4705	
Кришка/дно	15.00.00	1	1014	299	2	верстатний	на полотні	0,6064	
Стійка	16.00.00	1	714	299	2	верстатний	на полотні	0,4270	

Продовження таблиці 2.5

Стійка	17.00.00	1	360	232	2	верстатний	на полотні	0,1670	
Кришка	18.00.00	1	2528	368	2	верстатний	на полотні	1,8606	
Полиця знімна	19.00.00	1	1437	718	2	верстатний	на полотні	2,0635	
Полиця знімна	20.00.00	1	483	362	2	верстатний	на полотні	0,3497	
Тахля	22.01.00	1	1290	393	2	верстатний	на полотні	1,0139	
Тахля	24.01.00	1	1810	390	2	верстатний	на полотні	1,4118	
Стінка передня	25.01.00	1	824	134	2	верстатний	на полотні	0,2208	
Стінка задня	25.02.00	1	824	134	2	верстатний	на полотні	0,2208	
Стінка бокова	25.03.00	1	868	258	2	верстатний	на полотні	0,4479	
Тахля	25.04.01.00	1	387	174	2	верстатний	на полотні	0,1347	
Стінка передня	26.01.00	1	840	134	2	верстатний	на полотні	0,2251	
Стінка задня	26.02.00	1	840	134	2	верстатний	на полотні	0,2251	
Стінка бокова	26.03.00	1	678	258	2	верстатний	на полотні	0,3498	
Тахля	26.04.01.00	1	391	178	2	верстатний	на полотні	0,1392	
Шліфування плоских поверхонь під опорядження									
Боковина	01.00.00	4	1982	350	2	верстатний	на полотні	5,5496	
Полиця	02.00.00	3	464	350	2	верстатний	на полотні	0,9744	
Цоколь	03.00.00	1	464	80	2	верстатний	на полотні	0,0742	
Боковина	04.00.00	2	486	445	2	верстатний	на полотні	0,8651	
Дно	05.00.00	1	964	445	2	верстатний	на полотні	0,8580	
Стійка	06.00.00	1	388	445	2	верстатний	на полотні	0,3453	
Полиця	07.00.00	1	481	445	2	верстатний	на полотні	0,4281	
Цоколь	08.00.00	2	964	80	2	верстатний	на полотні	0,3085	
Кришка	09.00.00	1	1000	470	2	верстатний	на полотні	0,9400	

Продовження таблиці 2.5

Дно	10.00.00	1	964	350	2	верстатний	на полотні	0,6748	
Стійка	11.00.00	1	1884	350	2	верстатний	на полотні	1,3188	
Полиця	12.00.00	1	473	350	2	верстатний	на полотні	0,3311	
Полиця	13.00.00	1	1000	200	2	верстатний	на полотні	0,4000	
Панель	14.00.00	1	1000	218	2	верстатний	на полотні	0,4360	
Кришка/дно	15.00.00	2	1000	285	2	верстатний	на полотні	1,1400	
Стійка	16.00.00	2	348	285	2	верстатний	на полотні	0,3967	
Стійка	17.00.00	1	348	220	2	верстатний	на полотні	0,1531	
Кришка	18.00.00	1	2500	350	2	верстатний	на полотні	1,7500	
Полиця знімна	19.00.00	5	471	350	2	верстатний	на полотні	1,6485	
Полиця знімна	20.00.00	1	471	350	2	верстатний	на полотні	0,3297	
Стінка передня	25.01.00	2	403	120	2	верстатний	на полотні	0,1934	
Стінка задня	25.02.00	2	403	120	2	верстатний	на полотні	0,1934	
Стінка бокова	25.03.00	4	425	120	2	верстатний	на полотні	0,4080	
Стінка передня	26.01.00	2	411	120	2	верстатний	на полотні	0,1973	
Стінка задня	26.02.00	2	411	120	2	верстатний	на полотні	0,1973	
Стінка бокова	26.03.00	4	330	120	2	верстатний	на полотні	0,3168	
Шліфування рельєфних поверхонь під опорядження									
Двері	21.00.00	1	1159	497	2	верстатний	на полотні	1,1520	
Двері	22.00.00	3	755	497	2	верстатний	на полотні	2,2514	
Двері	23.00.00	1	996	380	2	верстатний	на полотні	0,7570	
Двері	24.00.00	1	1916	496	2	верстатний	на полотні	1,9007	
Накладка шухляди	25.04.00.00	2	497	200	2	верстатний	на полотні	0,3976	
Накладка шухляди	26.04.00.00	2	497	200	2	верстатний	на полотні	0,3976	

Продовження таблиці 2.5

Шліфування крайок під опорядження									
Боковина	01.00.00	4	1982	18	1	верстатний	на полотні		0,1427
Полиця	02.00.00	3	464	18	1	верстатний	на полотні		0,0251
Боковина	04.00.00	2	486	18	1	верстатний	на полотні		0,0175
Дно	05.00.00	1	964	18	1	верстатний	на полотні		0,0174
Стійка	06.00.00	1	388	18	1	верстатний	на полотні		0,0070
Полиця	07.00.00	1	481	18	1	верстатний	на полотні		0,0087
Кришка	09.00.00	1	1000	18	1	верстатний	на полотні		0,0180
			470	18	2	верстатний	на полотні		0,0169
Дно	10.00.00	1	964	18	1	верстатний	на полотні		0,0174
Стійка	11.00.00	1	1884	18	1	верстатний	на полотні		0,0339
Полиця	12.00.00	1	473	18	1	верстатний	на полотні		0,0085
Полиця	13.00.00	1	1000	18	1	верстатний	на полотні		0,0180
			200	18	2	верстатний	на полотні		0,0072
Панель	14.00.00	1	1000	18	1	верстатний	на полотні		0,0180
			218	18	2	верстатний	на полотні		0,0078
Кришка/дно	15.00.00	2	1000	18	1	верстатний	на полотні		0,0360
			285	18	2	верстатний	на полотні		0,0205
Стійка	16.00.00	2	348	18	1	верстатний	на полотні		0,0125
Стійка	17.00.00	1	348	18	1	верстатний	на полотні		0,0063
Кришка	18.00.00	1	2500	18	1	верстатний	на полотні		0,0450
			350	18	2	верстатний	на полотні		0,0126
Полиця знімна	19.00.00	5	471	18	1	верстатний	на полотні		0,0424
Полиця знімна	20.00.00	1	471	18	1	верстатний	на полотні		0,0085

Продовження таблиці 2.5

Стінка передня	25.01.00	2	403	18	1	верстатний	на полотні		0,0145
Стінка задня	25.02.00	2	403	18	1	верстатний	на полотні		0,0145
Стінка бокова	25.03.00	4	425	18	1	верстатний	на полотні		0,0306
Стінка передня	26.01.00	2	411	18	1	верстатний	на полотні		0,0148
Стінка задня	26.02.00	2	411	18	1	верстатний	на полотні		0,0148
Стінка бокова	26.03.00	4	330	18	1	верстатний	на полотні		0,0238
Разом:									
Калібрування								23,6360	
Шліфування плоских поверхонь під опорядження								20,4282	
Шліфування рельєфних поверхонь під опорядження								6,8563	
Шліфування крайок під опорядження									0,6607

Таблиця 2.6

Розрахунок норм витрат шліфувальної шкурки

Найменування операційного процесу	Найменування шліфувальної шкурки	Вид шліфованої поверхні	Спосіб шліфування	Площа поверхні шліфування, м ²	Норма витрат, м ² /м ²	Норма витрат шліфувальної шкурки-Н, м ²					
						На полотні					
						Всього	в т. ч. зернистістю				
							80...50	40...32	25...16	12...10	10...8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Калібрування	Шліфшкурка на полотні	Пластичні	Верстатний	23,636	0,03	1,182	0,7091	0,4727			
					0,02						
Шліфування під опорядження	Шліфшкурка на полотні	Пластичні	Верстатний	20,428	0,045	2,043			0,9193	0,7150	0,4086
					0,035						
					0,02						
Шліфування під опорядження	Шліфувальний барабан	Профільні поверхні	Верстатний	6,856	0,037	0,651			0,2537	0,2400	0,1577
					0,035						
					0,023						
Шліфування під опорядження	Шліфувальний барабан	Крайки щитів	Верстатний	0,661	0,037	0,063			0,0244	0,0231	0,0152
					0,035						
					0,023						

Таблиця 2.7

Розрахунок норм витрат фурнітури та інших покупних деталей

Найменування деталей та інших поківельних виробів	К-сть на виріб, шт	Матеріал купівельних матеріалів	ГОСТ, ТУ, марка	Габаритні розміри			Площа деталей, м ²	Коefіцієнт технологічних витрат П.т.в.	Норма витрат на виріб, шт
				Д	Ш	Т			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Каталог "Häfele"									
Гвинти для кріплення ручок дверей	14	Сталь	Арт.022.35.305	30	-	4		1,01	14,14
Гвинти для кріплення ручок шухляди	12	Сталь	Арт.022.35.458	45	-	4		1,01	12,12
Каталог "Hettich"									
Шурупи для кріплення накладки шухляди	16	Сталь	Арт.0 016 190	20	-	4		1,01	16,16
Шурупи для кріплення напрямляючих шухляди	32	Сталь	Арт.0 010 085	16	-	4		1,01	32,32
Шурупи для кріплення завіс	80	Сталь	Арт.0 010 085	16	-	4		1,01	80,8
Шурупи для кріплення задньої стінки вітальні	185	Сталь	Арт.0 010 085	16	-	4		1,01	186,85
Стяжка Rastex 15	48	Сталь	Арт.0 079 522	-	-	8		1,01	48,48
Шкант	100	П/м хв.п.	Арт.0 063 017	30	-	8		1,01	101
Полицетримач Duplo	32	Хром	Арт.1 004 701	16	-	5		1,01	32,32

Продовження таблиці 2.7

Кулькові направляючі 292 мм	2	Сталь	Арт.0 073 278	292	-	-		1,01	2,02
Кулькові направляючі 392 мм	2	Сталь	Арт.0 073 280	392	-	-		1,01	2,02
Ручка скоба	11	Хром	Арт.9 080 859	180	32	10		1,01	11,11
Петля	11	Сталь	Арт.1 029 518	-	-	-		1,01	11,11
Єврогвинт	64	Сталь	Арт. 1 005 508	60	-	5		1,01	64,64
Опора меблева з муфтою	12	Хром	Арт.0 046 306	34	-	16		1,01	12,12
Міжкорпусна стяжка	16	Сталь	Арт.1 054 519	35	-	5		1,01	16,16
Заглушка	48	Пластмас	Арт.0 079 718	-	-	-		1,01	48,48
Скло	2	Скло	ГОСТ 6799-80	471	350	4	0,3297	1,01	2,02
Скло	1	Скло	ГОСТ 6799-80	876	260	4	0,2278	1,01	1,01
Скло	1	Скло	ГОСТ 6799-80	1039	377	4	0,3917	1,01	1,01

Таблиця 2.8.

Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на річну програму 7000 шт.

N п/п	Назва сировини, матеріалу і їх характеристика	Одиниці виміру	ГОСТ, ТУ або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрати матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
		м ³	ГОСТ 2695-83	0,0941	376,59
1	Меблевий щит 18 мм (п/м тв.л.п.)	м ³	ГОСТ 2695-83	0,9205	3682,17
2	Меблевий щит 22 мм (п/м тв.л.п.)	м ³	ГОСТ 2695-83	0,2226	890,33
4	ДВП-3,2	м ²	ГОСТ 4598-86	4,573	18290,12
5	Diocoll 1050 D3	кг	ТУ 6-05-251-36-74	5,736	22945,34
6	Шліфшкурка на полотні 80...50	м ²	ГОСТ 64562-82	0,709	2836,32
7	Шліфшкурка на полотні 40...32	м ²	ГОСТ 64562-82	0,473	1890,88
8	Шліфшкурка на полотні 25...16	м ²	ГОСТ 64562-82	1,197	4789,59
9	Шліфшкурка на полотні 12...10	м ²	ГОСТ 64562-82	0,978	3912,33
10	Шліфшкурка на полотні 10...8	м ²	ГОСТ 64562-82	0,581	2325,82
Каталог "Häfele"					
11	Гвинт 30x4	шт	Арт.022.35.305	14,14	56560,00
12	Гвинт 45x4	шт	Арт.022.35.458	12,12	48480,00
Каталог "Hettich"					
13	Шуруп 20x4	шт	Арт.0 016 190	16,16	64640,00
14	Шуруп 16x4	шт	Арт.0 010 085	32,32	129280,00
15	Стяжка Rastex 15	шт	Арт.0 079 522	48,48	193920,00
16	Шкант	шт	Арт.0 063 017	101,00	404000,00
17	Полицетримач Duplo	шт	Арт.1 004 701	32,32	129280,00
18	Кулькові направляючі 292 мм	шт	Арт.0 073 278	2,02	8080,00
19	Кулькові направляючі 392 мм	шт	Арт.0 073 280	2,02	8080,00
20	Ручка скоба	шт	Арт.9 080 859	11,11	44440,00
21	Петля	шт	Арт.1 029 518	11,11	44440,00
22	Єврогвинт	шт	Арт. 1 005 508	64,64	258560,00
23	Опора меблева з муфтою	шт	Арт.0 046 306	12,12	48480,00
24	Міжкорпусна стяжка	шт	Арт.1 054 519	16,16	64640,00
25	Заглушка	шт	Арт.0 079 718	48,48	193920,00
26	Скло	шт	ГОСТ 6799-80	0,95	3796,65

2.4. Розрахунок кількості технологічного обладнання.

Повздовжній розкрій на рейки на верстаті ITALMAC MRS-300A

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot U \cdot K_p \cdot K_M \cdot Z \cdot a \cdot b}{\sum L_3} \cdot K_{к.в} \text{ ,шт/ зм}$$

де: T_{3M} - тривалість зміни, хв	480
U - швидкість подачі, м/хв	12
z - середня кількість рейок яка вирізається одночасно, шт.	3,5
K_p - коефіцієнт використання робочого дня	0,95
K_M - коефіцієнт використання машинного часу	0,95
$\sum L_3$ - сумарна довжина заготовок на щит, м	-
a - кратність деталей у щиті по довжині, шт.	-
b - кратність деталей у щиті по ширині, шт.	-
$K_{к.в}$ - коефіцієнт корисного виходу	0,49

Таблиця 2.9

№	Найменування деталі	Кількість щитів на виріб, шт.	Кратність по довжині, а	Кратність по ширині, б	Довжина рейок на щит/рамку, м	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів Т1000, год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
для виготовлення щита									
1	Боковина	2	1	2	63,510	280,75	102,58	205,16	56,990
2	Полиця	1	3	1	12,000	2228,81	12,92	12,92	3,589
3	Цоколь	1	1	1	7,824	1139,48	25,27	25,27	7,021
4	Боковина	1	2	1	10,550	1690,10	17,04	17,04	4,733
5	Дно	1	1	1	10,430	854,77	33,69	33,69	9,359
6	Стійка	1	1	1	4,170	2137,95	13,47	13,47	3,742
7	Полиця	1	1	1	5,350	1666,40	17,28	17,28	4,801
8	Цоколь	1	1	2	4,212	4233,26	6,80	6,80	1,890
9	Кришка	1	1	1	10,790	826,25	34,86	34,86	9,682
10	Дно	1	1	1	8,344	1068,46	26,95	26,95	7,487
11	Стійка	1	1	1	16,136	552,51	52,13	52,13	14,479
12	Полиця	1	1	1	4,000	2228,81	12,92	12,92	3,589
13	Полиця	1	1	1	5,395	1652,50	17,43	17,43	4,841
14	Панель	1	1	1	5,395	1652,50	17,43	17,43	4,841
15	Кришка/дно	1	1	1	6,474	1377,09	20,91	20,91	5,809
16	Стійка	1	2	1	7,374	2418,02	11,91	11,91	3,308
17	Стійка	1	1	1	3,750	2377,40	12,11	12,11	3,365
18	Кришка	1	1	1	21,344	417,69	68,95	68,95	19,153

Продовження таблиці 2.9

19	Полиця знімна	1	3	2	22,920	2333,84	12,34	12,34	3,428
20	Полиця знімна	1	1	1	3,984	2237,77	12,87	12,87	3,575
21	Тахля	1	2	1	10,840	1644,88	17,51	17,51	4,864
22	Тахля	1	1	1	15,400	578,91	49,75	49,75	13,819
23	Стінка передня	1	2	1	2,592	6879,06	4,19	4,19	1,163
24	Стінка задня	1	2	1	2,592	6879,06	4,19	4,19	1,163
25	Стінка бокова	1	2	2	5,448	6545,71	4,40	4,40	1,222
26	Тахля	1	1	2	1,608	11088,63	2,60	2,60	0,721
27	Стінка передня	1	2	1	2,640	6753,98	4,26	4,26	1,184
28	Стінка задня	1	2	1	2,640	6753,98	4,26	4,26	1,184
29	Стінка бокова	1	2	2	4,308	8277,86	3,48	3,48	0,966
30	Тахля	1	1	2	1,624	10979,38	2,62	2,62	0,729
для виготовлення рамки									
31	брусок горизонт.	2	2	1	1,540	11578,25	2,49	4,97	1,382
32	брусок верт.	2	1	1	2,358	7561,71	3,81	7,62	2,116
33	брусок горизонт.	6	2	1	4,620	11578,25	2,49	14,92	4,146
34	брусок верт.	6	1	1	4,620	11578,25	2,49	14,92	4,146
35	брусок горизонт.	2	2	1	1,076	16571,11	1,74	3,48	0,966
36	брусок верт.	2	1	1	2,022	8818,26	3,27	6,53	1,814
37	брусок горизонт.	2	2	1	1,540	11578,25	2,49	4,97	1,382
38	брусок верт.	2	1	1	3,872	4604,99	6,25	12,51	3,474
39	брусок горизонт.	4	2	1	3,080	11578,25	2,49	9,95	2,764
40	брусок верт.	4	3	1	2,492	14310,20	2,01	8,05	2,236
41	брусок горизонт.	4	1	1	3,080	11578,25	2,49	9,95	2,764
42	брусок верт.	4	3	1	2,492	14310,20	2,01	8,05	2,236
Разом:									232,13

Обробка за перерізом на верстаті GRIGGIO G 18/4 E

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot U \cdot K_p \cdot K_M \cdot a \cdot b}{\Sigma L}, \text{шт} / \text{зм}$$

3

де: T_{3M} - тривалість зміни, хв	480
U - швидкість подачі, м/хв	12
K_p - коефіцієнт використання робочого дня	0,93
K_M - коефіцієнт використання машинного часу	0,9
ΣL - сумарна довжина заготовок на щит, м	-
a - кратність деталей у щиті по довжині, шт	-
b - кратність деталей у щиті по ширині, шт	-

Таблиця 2.10

№	Найменування деталі	Кількість щитів на виріб, шт.	Кратність по довжині, а	Кратність по ширині, b	Довжина фрезерування, м	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів T1000, год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
для виготовлення щита									
1	Боковина	2	1	2	63,510	151,82	189,70	379,39	105,386
2	Полиця	1	3	1	12,000	1205,28	23,89	23,89	6,637
3	Цоколь	1	1	1	7,824	616,20	46,74	46,74	12,983

Продовження таблиці 2.10

4	Боковина	1	2	1	10,550	913,96	31,51	31,51	8,753
5	Дно	1	1	1	10,430	462,24	62,31	62,31	17,307
6	Стійка	1	1	1	4,170	1156,14	24,91	24,91	6,920
7	Полиця	1	1	1	5,350	901,14	31,96	31,96	8,878
8	Цоколь	1	1	2	4,212	2289,23	12,58	12,58	3,495
9	Кришка	1	1	1	10,790	446,81	64,46	64,46	17,905
10	Дно	1	1	1	8,344	577,79	49,84	49,84	13,846
11	Стійка	1	1	1	16,136	298,78	96,39	96,39	26,776
12	Полиця	1	1	1	4,000	1205,28	23,89	23,89	6,637
13	Полиця	1	1	1	5,395	893,63	32,23	32,23	8,952
14	Панель	1	1	1	5,395	893,63	32,23	32,23	8,952
15	Кришка/дно	1	1	1	6,474	744,69	38,67	38,67	10,743
16	Стійка	1	2	1	7,374	1307,60	22,03	22,03	6,118
17	Стійка	1	1	1	3,750	1285,63	22,40	22,40	6,223
18	Кришка	1	1	1	21,344	225,88	127,50	127,50	35,417
19	Полиця знімна	1	3	2	22,920	1262,07	22,82	22,82	6,339
20	Полиця знімна	1	1	1	3,984	1210,12	23,80	23,80	6,611
21	Тахля	1	2	1	10,840	889,51	32,38	32,38	8,994
22	Тахля	1	1	1	15,400	313,06	92,00	92,00	25,554
23	Стінка передня	1	2	1	2,592	3720,00	7,74	7,74	2,151
24	Стінка задня	1	2	1	2,592	3720,00	7,74	7,74	2,151
25	Стінка бокова	1	2	2	5,448	3539,74	8,14	8,14	2,260
26	Тахля	1	1	2	1,608	5996,42	4,80	4,80	1,334
27	Стінка передня	1	2	1	2,640	3652,36	7,89	7,89	2,190
28	Стінка задня	1	2	1	2,640	3652,36	7,89	7,89	2,190

Продовження таблиці 2.10

29	Стінка бокова	1	2	2	4,308	4476,43	6,43	6,43	1,787
30	Тахля	1	1	2	1,624	5937,34	4,85	4,85	1,347
для виготовлення рамки									
31	брусок горизонт.	2	2	1	1,54	6261,19	4,60	9,20	2,555
32	брусок верт.	2	1	1	2,358	2044,58	14,09	28,17	7,826
33	брусок горизонт.	6	2	1	4,62	2087,06	13,80	82,80	22,999
34	брусок верт.	6	1	1	4,62	1043,53	27,60	165,59	45,998
35	брусок горизонт.	2	2	1	1,076	8961,19	3,21	6,43	1,785
36	брусок верт.	2	1	1	2,022	2384,33	12,08	24,16	6,710
37	брусок горизонт.	2	2	1	1,54	6261,19	4,60	9,20	2,555
38	брусок верт.	2	1	1	3,872	1245,12	23,13	46,26	12,850
Разом:									478,11

Лінія оптимізації Salvador Supercut 100

$$P = \frac{T_{zm} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m \cdot a \cdot b}{\sum L_3} \cdot K_{к.в.}, \text{шт/зм}$$

де: T_{zm} - тривалість зміни, хв	480
- швидкість подачі, м/хв	60
K_p - коефіцієнт використання робочого дня	0,95
K_m - коефіцієнт використання машинного часу	0,95
$\sum L_3$ - сумарна довжина заготовок на щит, м	-
a - кратність деталей у щиті по довжені, шт	-
b - кратність деталей у щиті по ширині, шт	-
$K_{к.в.}$ - коефіцієнт корисного виходу	0,7

Таблиця 2.11

№	Найменування деталі	Кількість деталей у виробі, шт.	Кратність по довжині, а	Кратність по ширині, b	Довжина брусків на деталь, м	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів T_{1000} , год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Боковина	2	1	2	63,51	477,47	60,32	120,64	33,510
2	Полиця	1	3	1	12	3790,50	7,60	7,60	2,111
3	Цоколь	1	1	1	7,824	1937,88	14,86	14,86	4,128
4	Боковина	1	2	1	10,55	2874,31	10,02	10,02	2,783
5	Дно	1	1	1	10,43	1453,69	19,81	19,81	5,503

Продовження таблиці 2.11

6	Стійка	1	1	1	4,17	3635,97	7,92	7,92	2,200
7	Полиця	1	1	1	5,35	2834,02	10,16	10,16	2,823
8	Цоколь	1	1	2	4,212	7199,43	4,00	4,00	1,111
9	Кришка	1	1	1	10,79	1405,19	20,50	20,50	5,693
10	Дно	1	1	1	8,344	1817,11	15,85	15,85	4,403
11	Стійка	1	1	1	16,136	939,64	30,65	30,65	8,514
12	Полиця	1	1	1	4	3790,50	7,60	7,60	2,111
13	Полиця	1	1	1	5,395	2810,38	10,25	10,25	2,847
14	Панель	1	1	1	5,395	2810,38	10,25	10,25	2,847
15	Кришка/дно	1	1	1	6,474	2341,98	12,30	12,30	3,416
16	Стійка	1	2	1	7,374	4112,29	7,00	7,00	1,945
17	Стійка	1	1	1	3,75	4043,20	7,12	7,12	1,979
18	Кришка	1	1	1	21,344	710,36	40,54	40,54	11,262
19	Полиця знімна	1	3	2	22,92	3969,11	7,26	7,26	2,016
20	Полиця знімна	1	1	1	3,984	3805,72	7,57	7,57	2,102
21	Тахля	1	2	1	10,84	2797,42	10,30	10,30	2,860
22	Тахля	1	1	1	15,4	984,55	29,25	29,25	8,126
23	Стінка передня	1	2	1	2,592	11699,07	2,46	2,46	0,684
24	Стінка задня	1	2	1	2,592	11699,07	2,46	2,46	0,684
25	Стінка бокова	1	2	2	5,448	11132,16	2,59	2,59	0,719
26	Тахля	1	1	2	1,608	18858,21	1,53	1,53	0,424
27	Стінка передня	1	2	1	2,64	11486,36	2,51	2,51	0,696
28	Стінка задня	1	2	1	2,64	11486,36	2,51	2,51	0,696
29	Стінка бокова	1	2	2	4,308	14077,99	2,05	2,05	0,568
30	Тахля	1	1	2	1,624	18672,41	1,54	1,54	0,428
Разом:									119,19

Лінія зрошування СКМ FJ- 17

$$П_{зМ} = \frac{60 \cdot T_{зМ} \cdot K_p \cdot K_M \cdot a \cdot b}{t_{ц} \cdot z}, \text{шт/ зМ}$$

- де: $T_{зМ}$ - тривалість зміни, хв; 480
 K_p - коефіцієнт використання робочого дня; 0,93
 K_M - коефіцієнт використання машинного часу; 0,9
 a - кратність деталей у щиті по довжині, шт; -
 b - кратність деталей у щиті по ширині, шт; -
 $t_{ц}$ - тривалість циклу зрошування, с; -
 z - кількість рейок на щит, шт. -

Таблиця 2.12

№	Найменування деталі	К-сть рейок на щит, шт.	К-сть щитів на виріб, шт.	Кратність по довжині, а	Кратність по ширині, б	Трив. циклу зрошування, с	Довжина щита, м	Продуктивність, шт/зМ	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів Т1000, год
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11
1	Боковина	29	2	1	2	10,01	2,002	166,08	173,41	346,82	96,339
2	Полиця	8	1	3	1	7	1,400	1291,37	22,30	22,30	6,195
3	Боковина	1	1	2	1	4,95	0,990	9739,64	2,96	2,96	0,821
4	Дно	2	1	1	1	4,89	0,978	2464,79	11,68	11,68	3,246
5	Полиця	10	1	1	1	2,475	0,495	973,96	29,57	29,57	8,214

Продовження таблиці 2.12

6	Цоколь	10	1	1	2	4,89	0,978	985,91	29,21	29,21	8,114
7	Кришка	10	1	1	1	5,07	1,014	475,46	60,57	60,57	16,826
8	Дно	4	1	1	1	4,89	0,978	1232,39	23,37	23,37	6,491
9	Стійка	10	1	1	1	9,51	1,902	253,48	113,62	113,62	31,561
10	Полиця	8	1	1	1	5,07	1,014	594,32	48,46	48,46	13,461
11	Панель	8	1	1	1	5,07	1,014	594,32	48,46	48,46	13,461
12	Кришка/дно	5	1	1	1	5,07	1,014	950,91	30,29	30,29	8,413
13	Стійка	5	1	2	1	3,57	0,714	2700,91	10,66	10,66	2,962
14	Кришка	6	1	1	1	12,64	2,528	317,85	90,61	90,61	25,169
15	Полиця знімна	5	1	3	2	7,185	1,437	4025,99	7,15	7,15	1,987
16	Тахля	15	1	2	1	6,45	1,290	498,31	57,80	57,80	16,054
17	Тахля	8	1	1	1	9,05	1,810	332,95	86,50	86,50	24,028
18	Стінка передня	8	1	2	1	4,12	0,824	1462,72	19,69	19,69	5,469
19	Стінка задня	8	1	2	1	4,12	0,824	1462,72	19,69	19,69	5,469
20	Стінка бокова	3	1	2	2	4,34	0,868	7405,71	3,89	3,89	1,080
21	Стінка передня	6	1	2	1	4,2	0,840	1913,14	15,05	15,05	4,182
22	Стінка задня	4	1	2	1	4,2	0,840	2869,71	10,04	10,04	2,788
23	Стінка бокова	3	1	2	2	3,39	0,678	9481,06	3,04	3,04	0,844
24	Тахля	3	1	1	2	1,955	0,391	8220,15	3,50	3,50	0,973
Разом:											304,15

Нанесення клею на крайки брусків на верстаті OSAMA S1R 250

$$П_{з\text{м}} = \frac{T_{з\text{м}} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m \cdot Z \cdot a \cdot b}{l \cdot z}, \text{шт/з\text{м}}$$

де: $T_{з\text{м}}$ - тривалість зміни, хв	480
U - швидкість подачі, м/хв	28
K_p – коефіцієнт використання робочого дня	0,93
K_m – коефіцієнт використання машинного часу	0,9
l - довжина рейки, м	-
a - кратність деталей у щиті по довжені, шт	-
b - кратність деталей у щиті по ширині, шт	-
z - кількість крайок на які наноситься клей на щит, шт	-

Таблиця 2.13

№	Найменування деталі	К-сть крайок на які наноситься клей, шт.	К-сть деталей у виробі, шт.	Кратність по довжині, а	Кратність по ширині, b	Довжина щита, м	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів Т1000, год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Боковина	28	2	1	2	2,002	401,36	71,76	143,51	39,865
2	Полиця	7	1	3	1	1,400	3443,66	8,36	8,36	2,323
3	Цоколь	1	1	1	1	0,474	23732,66	1,21	1,21	0,337
4	Боковина	9	1	2	1	0,990	2525,09	11,41	11,41	3,168
5	Дно	9	1	1	1	0,978	11502,33	2,50	2,50	0,696

Продовження таблиці 2.13

6	Стійка	9	1	1	1	0,402	3109,25	9,26	9,26	2,573
7	Полиця	9	1	1	1	0,495	2525,09	11,41	11,41	3,168
8	Цоколь	3	1	1	2	0,978	7668,22	3,76	3,76	1,043
9	Кришка	9	1	1	1	1,014	1232,66	23,36	23,36	6,490
10	Дно	7	1	1	1	0,978	1643,19	17,53	17,53	4,869
11	Стійка	7	1	1	1	1,902	844,92	34,09	34,09	9,468
12	Полиця	7	1	1	1	0,485	3313,48	8,69	8,69	2,414
13	Полиця	4	1	1	1	1,014	2773,49	10,38	10,38	2,884
14	Панель	4	1	1	1	1,014	2773,49	10,38	10,38	2,884
15	Кришка/дно	5	1	1	1	1,014	2218,79	12,98	12,98	3,606
16	Стійка	5	1	2	1	0,714	6302,12	4,57	4,57	1,269
17	Стійка	4	1	1	1	0,360	7812,00	3,69	3,69	1,024
18	Кришка	7	1	1	1	2,528	635,70	45,30	45,30	12,585
19	Полиця знімна	14	1	3	2	1,437	3354,99	8,58	8,58	2,385
20	Полиця знімна	7	1	1	1	0,483	3327,20	8,66	8,66	2,404
21	Тахля	7	1	2	1	1,290	2491,53	11,56	11,56	3,211
22	Тахля	7	1	1	1	1,810	887,87	32,44	32,44	9,010
23	Стінка передня	2	1	2	1	0,824	13652,04	2,11	2,11	0,586
24	Стінка задня	2	1	2	1	0,824	13652,04	2,11	2,11	0,586
25	Стінка бокова	5	1	2	2	0,868	10368,00	2,78	2,78	0,772
26	Тахля	3	1	1	2	0,387	19378,60	1,49	1,49	0,413
27	Стінка передня	2	1	2	1	0,840	13392,00	2,15	2,15	0,597
28	Стінка задня	2	1	2	1	0,840	13392,00	2,15	2,15	0,597
29	Стінка бокова	5	1	2	2	0,678	13273,49	2,17	2,17	0,603
30	Тахля	3	1	1	2	0,391	19180,36	1,50	1,50	0,417
Разом:										122,25

Пресування меблевого щита в пресі ITALMAC LS / ECO C 25 /13

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot z \cdot a \cdot b}{t}, \text{шт} / \text{зм}$$

ц

де: T_{зм} - тривалість зміни, хв 480
 z - кількість щитів що пресуються одночасно, шт; -
 Кр – коефіцієнт використання робочого дня 0,95
 a-кратність деталей у щиті по довжині, шт -
 b-кратність деталей у щиті по ширині, шт -
 t_ц –тривалість циклу, хв 5

Таблиця 2.14

№	Найменування деталі	К-сть щитів що персують ся одно-часно, шт.	Розміри заготовок, мм		К-сть щитів, шт.	Кратність по до-вжині,а	Кратність по ши-рині, b	Продуктив-ність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів Т1000, год
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13
1	Боковина	2	2002	(2*724)/4	2	1	2	364,80	78,95	157,89	43,860
2	Полиця	3	1400/3	366	1	3	1	820,80	35,09	35,09	9,747
3	Цоколь	70	474	90	1	1	1	6384,00	4,51	4,51	1,253
4	Боковина	4	990/2	459	1	2	1	729,60	39,47	39,47	10,965
5	Дно	4	978	459	1	1	1	364,80	78,95	78,95	21,930
6	Стійка	12	402	459	1	1	1	1094,40	26,32	26,32	7,310

Продовження таблиці 2.14

7	Полиця	10	495	459	1	1	1	912,00	31,58	31,58	8,772
8	Цоколь	14	978	178/2	1	1	2	2553,60	11,28	11,28	3,133
9	Кришка	4	1014	484	1	1	1	364,80	78,95	78,95	21,930
10	Дно	6	978	364	1	1	1	547,20	52,63	52,63	14,620
11	Стійка	3	1902	368	1	1	1	273,60	105,26	105,26	29,240
12	Полиця	15	485	362	1	1	1	1368,00	21,05	21,05	5,848
13	Полиця	12	1014	214	1	1	1	1094,40	26,32	26,32	7,310
14	Панель	10	1014	232	1	1	1	912,00	31,58	31,58	8,772
15	Кришка/дно	8	1014	299	1	1	1	729,60	39,47	39,47	10,965
16	Стійка	12	714/2	299	1	2	1	2188,80	13,16	13,16	3,655
17	Стійка	30	360	232	1	1	1	2736,00	10,53	10,53	2,924
18	Кришка	3	2528	368	1	1	1	273,60	105,26	105,26	29,240
19	Полиця знімна	1	1437/3	718/2	1	3	2	547,20	52,63	52,63	14,620
20	Полиця знімна	15	483	362	1	1	1	1368,00	21,05	21,05	5,848
21	Тахля	3	1290/2	393	1	2	1	547,20	52,63	52,63	14,620
22	Тахля	3	1810	390	1	1	1	273,60	105,26	105,26	29,240
23	Стінка передня	18	824/2	134	1	2	1	3283,20	8,77	8,77	2,437
24	Стінка задня	18	824/2	134	1	2	1	3283,20	8,77	8,77	2,437
25	Стінка бокова	10	868/2	258/2	1	2	2	3648,00	7,89	7,89	2,193
26	Тахля	42	387	174/2	1	1	2	7660,80	3,76	3,76	1,044
27	Стінка передня	18	840/2	134	1	2	1	3283,20	8,77	8,77	2,437
28	Стінка задня	18	840/2	134	1	2	1	3283,20	8,77	8,77	2,437
29	Стінка бокова	15	678/2	258/2	1	2	2	5472,00	5,26	5,26	1,462
30	Тахля	21	391	178/2	1	1	2	3830,40	7,52	7,52	2,089
Разом:											322,33

Калібрування/шліфвання на верстаті BSM 1300

для калібрування

$$\Pi_{\text{ЗМ}} = \frac{T_{\text{ЗМ}} \cdot K_p \cdot K_M \cdot z \cdot a \cdot b}{l_z \cdot n}, \text{шт/ЗМ}$$

для шліфування під опорядження та калібрування фасадів

$$\Pi_{\text{ЗМ}} = \frac{T_{\text{ЗМ}} \cdot U \cdot K_p \cdot K_M \cdot z}{l_z \cdot n}, \text{шт/ЗМ}$$

де: $T_{\text{ЗМ}}$ - тривалість зміни, хв	480
U - швидкість подачі, м/хв	8
K_p - коефіцієнт використання робочого дня	0,9
K_M - коефіцієнт використання машинного часу	0,9
l_z - довжина щита/деталі, м	-
a - кратність деталей у щиті по довжені, шт	-
b - кратність деталей у щиті по ширині, шт	-
n - кількість проходів, шт	2
z - кількість деталей що калібруються/шліфуються одночасно, шт	-

Таблиця 2.15

№	Найменування деталі	К-сть деталей що калібр. одноч., шт.	Розміри заготовок, деталей, мм		К-сть деталей у виробі, шт.	Кратність по довжині, а	Кратність по ширині, б	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів Т1000, год
			Д	Ш							
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13
калібрування меблевого щита											
1	Боковина	1	2002	724	2	1	2	194,21	148,30	296,59	82,387
2	Полиця	2	1400	366	1	3	1	833,14	34,57	34,57	9,602
3	Цоколь	3	474	90	1	1	1	1230,38	23,41	23,41	6,502
4	Боковина	2	990	459	1	2	1	785,45	36,67	36,67	10,185
5	Дно	2	978	459	1	1	1	397,55	72,44	72,44	20,123
6	Стійка	2	402	459	1	1	1	967,16	29,78	29,78	8,272
7	Полиця	2	495	459	1	1	1	785,45	36,67	36,67	10,185
8	Цоколь	3	978	178	1	1	2	1192,64	24,15	24,15	6,708
9	Кришка	2	1014	484	1	1	1	383,43	75,11	75,11	20,864
10	Дно	2	978	364	1	1	1	397,55	72,44	72,44	20,123
11	Стійка	2	1902	368	1	1	1	204,42	140,89	140,89	39,136
12	Полиця	2	485	362	1	1	1	801,65	35,93	35,93	9,979
13	Полиця	3	1014	214	1	1	1	575,15	50,07	50,07	13,909
14	Панель	3	1014	232	1	1	1	575,15	50,07	50,07	13,909
15	Кришка/дно	2	1014	299	1	1	1	383,43	75,11	75,11	20,864

Продовження таблиці 2.15

16	Стійка	2	714	299	1	2	1	1089,08	26,44	26,44	7,346
17	Стійка	3	360	232	1	1	1	1620,00	17,78	17,78	4,938
18	Кришка	2	2528	368	1	1	1	153,80	187,26	187,26	52,016
19	Полиця знімна	1	1437	718	1	3	2	811,69	35,48	35,48	9,856
20	Полиця знімна	2	483	362	1	1	1	804,97	35,78	35,78	9,938
21	Тахля	2	1290	393	1	2	1	602,79	47,78	47,78	13,272
22	Тахля	2	1810	390	1	1	1	214,81	134,07	134,07	37,243
23	Стінка передня	3	824	134	1	2	1	1415,53	20,35	20,35	5,652
24	Стінка задня	3	824	134	1	2	1	1415,53	20,35	20,35	5,652
25	Стінка бокова	2	868	258	1	2	2	1791,71	16,07	16,07	4,465
26	Тахля	3	387	174	1	1	2	3013,95	9,56	9,56	2,654
27	Стінка передня	3	840	134	1	2	1	1388,57	20,74	20,74	5,761
28	Стінка задня	3	840	134	1	2	1	1388,57	20,74	20,74	5,761
29	Стінка бокова	2	678	258	1	2	2	2293,81	12,56	12,56	3,488
30	Тахля	3	391	178	1	1	2	2983,12	9,65	9,65	2,682
шліфування щитових деталей під опоряження											
31	Боковина	2	1982	350	4	-	-	196,17	146,81	587,26	163,128
32	Полиця	2	464	350	3	-	-	837,93	34,37	103,11	28,642
33	Цоколь	3	464	80	1	-	-	1256,90	22,91	22,91	6,365
34	Боковина	2	486	445	2	-	-	800,00	36,00	72,00	20,000
35	Дно	2	964	445	1	-	-	403,32	71,41	71,41	19,835
36	Стійка	2	388	445	1	-	-	1002,06	28,74	28,74	7,984
37	Полиця	2	481	445	1	-	-	808,32	35,63	35,63	9,897
38	Цоколь	3	964	80	2	-	-	604,98	47,60	95,21	26,447
39	Кришка	2	1000	470	1	-	-	388,80	74,07	74,07	20,576

Продовження таблиці 2.15

40	Дно	2	964	350	1	-	-	403,32	71,41	71,41	19,835
41	Стійка	2	1884	350	1	-	-	206,37	139,56	139,56	38,765
42	Полиця	2	473	350	1	-	-	821,99	35,04	35,04	9,733
43	Полиця	3	1000	200	1	-	-	583,20	49,38	49,38	13,717
44	Панель	3	1000	218	1	-	-	583,20	49,38	49,38	13,717
45	Кришка/дно	2	1000	285	2	-	-	388,80	74,07	148,15	41,152
46	Стійка	2	348	285	2	-	-	1117,24	25,78	51,56	14,321
47	Стійка	3	348	220	1	-	-	1675,86	17,19	17,19	4,774
48	Кришка	2	2500	350	1	-	-	155,52	185,19	185,19	51,440
49	Полиця знімна	2	471	350	5	-	-	825,48	34,89	174,44	48,457
50	Полиця знімна	2	471	350	1	-	-	825,48	34,89	34,89	9,691
51	Стінка передня	3	403	120	2	-	-	1447,15	19,90	39,80	11,056
52	Стінка задня	3	403	120	2	-	-	1447,15	19,90	39,80	11,056
53	Стінка бокова	3	425	120	4	-	-	1372,24	20,99	83,95	23,320
54	Стінка передня	3	411	120	2	-	-	1418,98	20,30	40,59	11,276
55	Стінка задня	3	411	120	2	-	-	1418,98	20,30	40,59	11,276
56	Стінка бокова	3	330	120	4	-	-	1767,27	16,30	65,19	18,107
калібрування фасдів											
57	Двері	2	1159	497	1	-	-	335,46	85,85	85,85	23,848
58	Двері	2	755	497	3	-	-	514,97	55,93	167,78	46,605
59	Двері	2	996	380	1	-	-	390,36	73,78	73,78	20,494
60	Двері	2	1916	496	1	-	-	202,92	141,93	141,93	39,424
61	Накладка шухляди	3	497	200	2	-	-	1173,44	24,54	49,09	13,635
62	Накладка шухляди	3	497	200	2	-	-	1173,44	24,54	49,09	13,635
Разом:											1275,68

Розкрий щитових елементів на верстаті Omnia-3200R

$$\Pi_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot K_p \cdot K_m \cdot a \cdot b}{\left(\frac{L_p}{\quad} + L_p \right)}, \text{шт} / 3M$$

$$U_p \quad \overline{U_x}$$

де: $T_{зм}$ - тривалість зміни, хв;	480
L_p - довжина різу, м	-
U_p - швидкість робочого ходу каретки, м/хв	10
U_x - швидкість холостого ходу каретки, м/хв	12
K_m - коефіцієнт використання машинного часу,	0,85
K_p - коефіцієнт використання робочого часу ,	0,5

Таблиця 2.16

№	Найменування деталі	Довжина різу, м	Кратність по довжині, а	Кратність по ширині, б	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів T_{1000} , год
1	2	3	4	5	6	7	8
Розкрій щитів в розмір							
1	Боковина	6,176	1	2	360,34	79,925	22,201
2	Полиця	6,332	3	1	527,19	54,629	15,175
3	Цоколь	1,128	1	1	986,46	29,195	8,110
4	Боковина	3,888	2	1	572,39	50,315	13,976
5	Дно	2,874	1	1	387,17	74,386	20,663
6	Стійка	1,722	1	1	646,18	44,569	12,380
7	Полиця	1,908	1	1	583,19	49,384	13,718
8	Цоколь	2,490	1	2	893,76	32,224	8,951
9	Кришка	2,996	1	1	371,40	77,544	21,540
10	Дно	2,684	1	1	414,58	69,468	19,297
11	Стійка	4,540	1	1	245,09	117,506	32,641
12	Полиця	1,694	1	1	656,86	43,845	12,179
13	Полиця	2,456	1	1	453,06	63,567	17,658

14	Панель	2,492	1	1	446,52	64,499	17,916
15	Кришка/дно	2,626	1	1	423,73	67,967	18,880
16	Стійка	2,740	2	1	812,21	35,459	9,850
17	Стійка	1,184	1	1	939,80	30,645	8,512
18	Кришка	5,792	1	1	192,11	149,911	41,642
19	Полиця знімна	7,902	3	2	844,90	34,087	9,469
20	Полиця знімна	1,690	1	1	658,42	43,741	12,150
21	Тахля	4,656	2	1	477,98	60,254	16,737
22	Тахля	4,400	1	1	252,89	113,882	31,634
23	Стінка передня	2,740	2	1	812,21	35,459	9,850
24	Стінка задня	2,740	2	1	812,21	35,459	9,850
25	Стінка бокова	3,378	2	2	1317,62	21,858	6,072
26	Тахля	1,296	1	2	1717,17	16,772	4,659
27	Стінка передня	2,788	2	1	798,23	36,080	10,022
28	Стінка задня	2,788	2	1	798,23	36,080	10,022
29	Стінка бокова	2,808	2	2	1585,08	18,169	5,047
30	Тахля	1,316	1	2	1691,07	17,031	4,731
Рпозкрій ДВП за картою розкрою							
31	ДВП	34,666	-	-	26,15	1101,155	305,876
Разом:							751,406

Свердління отворів на верстаті ITALMAC Bor H2V4

$$P_{3M} = \frac{60 \cdot T_{3M} \cdot K_p \cdot K_M}{t_c \cdot m \cdot n}, \text{ шт / зм}$$

де: T_{3M} - тривалість зміни, хв 480
 t_c - тривалість циклу, с 14
 K_M - коефіцієнт використання машинного часу 0,85
 K_p - коефіцієнт використання робочого часу 0,95
 n - кількість циклів, шт -

Таблиця 2.17

№	Найменування деталі	Кількість деталей у виробі, шт.	Кількість рядів отворів	Кількість циклів, шт	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів T1000,год
1	2	3			5	6	7	8
1	Боковина	4	8	1	1661	17,34	69,35	19,264
2	Полиця	3	1	1	1661	17,34	52,01	14,448
3	Цоколь	1	2	1	1661	17,34	17,34	4,816
4	Боковина	2	4	1	1661	17,34	34,67	9,632
5	Дно	1	5	1	1661	17,34	17,34	4,816
6	Стійка	1	3	1	1661	17,34	17,34	4,816
7	Полиця	1	2	1	1661	17,34	17,34	4,816
8	Цоколь	2	2	1	1661	17,34	34,67	9,632
9	Кришка	1	3	1	1661	17,34	17,34	4,816

Продовження таблиці 2.17

10	Дно	1	5	1	1661	17,34	17,34	4,816
11	Стійка	1	10	2	831	34,67	34,67	9,632
12	Полиця	1	4	1	1661	17,34	17,34	4,816
13	Полиця	1	4	1	1661	17,34	17,34	4,816
14	Панель	1	5	1	1661	17,34	17,34	4,816
15	Кришка/дно	2	3	1	1661	17,34	34,67	9,632
16	Стійка	2	4	1	1661	17,34	34,67	9,632
17	Стійка	1	2	1	1661	17,34	17,34	4,816
18	Кришка	1	5	1	1661	17,34	17,34	4,816
19	Стінка передня	2	2	1	1661	17,34	34,67	9,632
20	Стінка задня	2	2	1	1661	17,34	34,67	9,632
21	Стінка бокова	4	2	1	1661	17,34	69,35	19,264
22	Стінка передня	2	2	1	1661	17,34	34,67	9,632
23	Стінка задня	2	2	1	1661	17,34	34,67	9,632
24	Стінка бокова	4	2	1	1661	17,34	69,35	19,264
Разом:								211,902

Розрахунок продуктивності фрезерного верстату GRIGGIO T-270

для фрезерування по периметру тахлі / по периметру фасадів / калювки на брусках рамки обв'язки

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot U \cdot K_p \cdot K_M}{l_{\phi}}, \text{шт} / \text{зм}$$

для фрезерування контрпрофілю на торцях брусків / по периметру фасадів та тахель (по ширині, якщо $l_{\text{дет.}} > 500\text{мм}$)

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot U \cdot Z \cdot K_p \cdot K_M}{l(a+1)}, \text{шт} / \text{зм}$$

для фрезерування пазів

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot U \cdot K_p \cdot K_M}{l_{\Pi}}, \text{шт} / \text{зм}$$

де: T_{3M} - тривалість зміни, хв

U - швидкість подачі, м/хв

480

6

K_p - коефіцієнт використання робочого часу

0,9

K_M - коефіцієнт використання машинного часу

0,8

l_{ϕ} - довжина фрезерування, м

-

a - кратність заготовок за довжиною, шт

1

z - кількість заготовок що обробляються одночасно, шт

-

l - довжина ходу каретки, мм

-

l_{Π} - довжина пазу/криволінійної поверхні, м

-

Таблиця 2.18

№ п/п	Назва деталі	Довжина ходу каретки, мм	Кількість деталей що обробляються одночасно ,шт.	К-ть деталей у виробі, шт	Розміри деталі, мм		Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб ,с	Норма часу на 1000 виробів, год
					Д	Ш				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
фрезерування по периметру тахель										
1	Тахля	-	1	2	635	377	1632,8	17,64	35,28	9,799
2	Тахля	-	1	1	1796	376	577,3	49,89	49,89	13,858
3	Тахля	-	1	2	377	80	2268,7	12,69	25,39	7,052
4	Тахля	-	1	2	377	80	2750,1	10,47	20,94	5,818
фрезерування по периметру тахель (по ширині)										
5	Тахля	566	1	2	635	377	1833,4	15,71	31,42	8,727
6	Тахля	564	1	1	1796	376	1838,3	15,67	15,67	4,352
7	Тахля	120	2	2	377	80	17280,0	1,67	3,33	0,926
фрезерування контрпрофілю на торцях										
8	Брусок гор. дверей 1	210	2	2	377	70	9874,3	2,92	5,83	1,620
9	Брусок гор. дверей 2	210	2	6	377	70	9874,3	2,92	17,50	4,861
10	Брусок гор. дверей 3	210	2	2	260	70	9874,3	2,92	5,83	1,620
11	Брусок гор. дверей 4	210	2	2	376	70	9874,3	2,92	5,83	1,620
12	Брусок гор. шухляди 5	210	2	4	377	70	9874,3	2,92	11,67	3,241
13	Брусок гор. шухляди 6	210	2	4	377	70	9874,3	2,92	11,67	3,241

Продовження таблиці 2.18

фрезерування калювки на брусках рамки обв'язки фасадних поверхонь										
14	брусок горизонт.	-	-	2	377	70	5500,3	5,24	10,47	2,909
15	брусок верт.	-	-	2	1159	70	1789,1	16,10	32,19	8,943
16	брусок горизонт.	-	-	6	377	70	5500,3	5,24	31,42	8,727
17	брусок верт.	-	-	6	755	70	2746,5	10,49	62,92	17,477
18	брусок горизонт.	-	-	2	260	70	7975,4	3,61	7,22	2,006
19	брусок верт.	-	-	2	996	70	2081,9	13,83	27,67	7,685
20	брусок горизонт.	-	-	2	376	70	5514,9	5,22	10,44	2,901
21	брусок верт.	-	-	2	1916	70	1082,3	26,61	53,22	14,784
22	брусок горизонт.	-	-	4	377	70	5500,3	5,24	20,94	5,818
23	брусок верт.	-	-	4	200	70	10368,0	2,78	11,11	3,086
24	брусок горизонт.	-	-	4	377	70	5500,3	5,24	20,94	5,818
25	брусок верт.	-	-	4	200	70	10368,0	2,78	11,11	3,086
фрезерування калювки по периметру фасадів										
26	Двері	-	-	1	1159	497	894,6	32,19	32,19	8,943
27	Двері	-	-	3	755	497	1373,2	20,97	62,92	17,477
28	Двері	-	-	1	996	380	1041,0	27,67	27,67	7,685
29	Двері	-	-	1	1916	496	541,1	53,22	53,22	14,784
30	Накладка шухляди	-	-	2	497	200	1487,5	19,36	38,72	10,756
31	Накладка шухляди	-	-	2	497	200	1487,5	19,36	38,72	10,756
фрезерування калювки по периметру фасадів (по ширині)										
32	Двері	746	1	1	1159	497	1390,7	20,71	20,71	5,752
33	Двері	746	1	3	755	497	1390,7	20,71	62,13	17,257
34	Двері	570	1	1	996	380	1818,9	15,83	15,83	4,398

Продовження таблиці 2.18

35	Двері	744	1	1	1916	496	1393,5	20,67	20,67	5,741
фрезерування пазів										
38	Стінка передня	-	-	2	403	120	5145,4	5,60	11,19	3,110
39	Стінка задня	-	-	2	403	120	5145,4	5,60	11,19	3,110
40	Стінка бокова	-	-	4	425	120	4879,1	5,90	23,61	6,559
42	Стінка передня	-	-	2	411	120	5045,3	5,71	11,42	3,171
43	Стінка задня	-	-	2	411	120	5045,3	5,71	11,42	3,171
44	Стінка бокова	-	-	4	330	120	6283,6	4,58	18,33	5,093
Разом:										277,74

Шліфування крайок на верстаті ZMM STOMANA KSM-3000

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot U}{l \cdot n \cdot t} \cdot K_p \cdot K_m, \text{ шт/зМ}$$

де: T_{3M} - тривалість зміни, 480хв;

U - швидкість подачі, 20м/хв;

K_m – коефіцієнт використання робочого дня, 0,9;

K_k – коефіцієнт використання машинного часу, 0,93;

l - довжина крайки що шліфується, м.

n -кількість разів шліфування, 3;

t -кількість крайок що шліфуються, шт;

Таблиця 2.19

№	Найменування деталі	Кількість крайок що шліфуються	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина крайки, мм	Продуктивність, шт/зМ	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів T1000, год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Боковина	1	4	1982	1351,4	21,31	85,247	23,680
2	Полиця	1	3	464	5772,4	4,99	14,968	4,158
3	Боковина	1	2	486	5511,1	5,23	10,452	2,903
4	Дно	1	1	964	2778,4	10,37	10,366	2,879
7	Стійка	1	1	388	6903,1	4,17	4,172	1,159
8	Полиця	1	1	481	5568,4	5,17	5,172	1,437

Продовження таблиці 2.19

9	Кришка	1	1	1000	2678,4	10,75	10,753	2,987
		2		470	2849,4	10,11	10,108	2,808
10	Дно	1	1	964	2778,4	10,37	10,366	2,879
11	Стійка	1	1	1884	1421,7	20,26	20,258	5,627
12	Полиця	1	1	473	5662,6	5,09	5,086	1,413
13	Полиця	1	1	1000	2678,4	10,75	10,753	2,987
		2		200	6696,0	4,30	4,301	1,195
14	Панель	1	1	1000	2678,4	10,75	10,753	2,987
		2		218	6143,1	4,69	4,688	1,302
15	Кришка/дно	1	2	1000	2678,4	10,75	10,753	2,987
		2		285	4698,9	6,13	12,258	3,405
16	Стійка	1	2	348	7696,6	3,74	7,484	2,079
17	Стійка	1	1	348	7696,6	3,74	3,742	1,039
18	Кришка	1	1	2500	1071,4	26,88	26,882	7,467
		2		350	3826,3	7,53	7,527	2,091
19	Полиця знімна	1	5	471	5686,6	5,06	25,323	7,034
20	Полиця знімна	1	1	471	5686,6	5,06	5,065	1,407
21	Стінка передня	1	2	403	6646,2	4,33	8,667	2,407
22	Стінка задня	1	2	403	6646,2	4,33	8,667	2,407
23	Стінка бокова	1	4	425	6302,1	4,57	18,280	5,078
24	Стінка передня	1	2	411	6516,8	4,42	8,839	2,455
25	Стінка задня	1	2	411	6516,8	4,42	8,839	2,455
26	Стінка бокова	1	4	330	8116,4	3,55	7,097	1,971
Разом:								104,683

Рельєфне шліфування на верстаті Griggio S1300/2RS

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot U \cdot K_M \cdot K_p}{l \cdot k}, \text{шт / зм}$$

де: T _{3M} - тривалість зміни, хв	480
U - швидкість подачі, м/хв	4
K _M - коефіцієнт використання машинного часу	0,75
K _p - коефіцієнт використання робочого часу	0,85
l - довжина деталі, м	-
k - кількість проходів, шт	2

Таблиця 2.20

№ п/п	Назва деталі	К-ть де- талейу виробі	Розміри деталі		Продуктивніс- ть	Норма часу на деталь , с	Норма часу на виріб ,с	Норма часу на 1000 виробів
			Д	Ш				
1	2	3	4	5	7	8	9	10
1	Двері	1	1159	497	2112,2	13,635	13,635	3,788
2	Двері	3	755	497	3242,4	8,882	26,647	7,402
3	Двері	1	996	380	2457,8	11,718	11,718	3,255
4	Двері	1	1916	496	1277,7	22,541	22,541	6,261
5	Накладка шухляди	2	497	200	4925,6	5,847	11,694	3,248
6	Накладка шухляди	2	497	200	4925,6	5,847	11,694	3,248
Разом:								27,20

Створення базової та суміжніх поверхонь на фугувальному верстаті PF 530

$$ПЗМ = \frac{T_{ЗМ} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m \cdot a \cdot b}{l \cdot m}, \text{шт/зм}$$

де: T _{ЗМ} - тривалість зміни, хв	480
U - швидкість подачі, м/хв	6
K _p - коефіцієнт використання робочого часу	0,88
K _m - коефіцієнт використання машинного часу	0,95
z - к-ть заготовок які обробляються одночасно, шт	1
a - кратність заготовок за довжиною, шт	-
b - кратність заготовок за шириною, шт.	-
l - довжина деталі, м	-
m - кількість проходів, шт	4

Таблиця 2.21

№ п/п	Назва деталі	К-ть деталей у виробі	Кратність за довжиною	Кратність за шириною	Розміри деталі		Продуктивність	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів
					Д	Ш				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	брусок горизонт.	2	2	1	770	75	781,71	36,842	73,684	20,468
2	брусок верт.	2	2	1	1179	75	510,53	56,411	112,823	31,340
3	брусок горизонт.	6	6	1	770	75	781,71	36,842	221,053	61,404

Продовження таблиці 2.21

4	брусок верт.	6	6	1	770	75	781,71	36,842	221,053	61,404
5	брусок горизонт.	2	2	1	538	75	1118,81	25,742	51,483	14,301
6	брусок верт.	2	2	1	1011	75	595,37	48,373	96,746	26,874
7	брусок горизонт.	2	2	1	770	75	781,71	36,842	73,684	20,468
8	брусок верт.	2	2	1	1936	75	310,91	92,632	185,263	51,462
9	брусок горизонт.	4	4	1	770	75	781,71	36,842	147,368	40,936
10	брусок верт.	4	4	1	623	75	966,16	29,809	119,234	33,121
11	брусок горизонт.	4	4	1	770	75	781,71	36,842	147,368	40,936
12	брусок верт.	4	4	1	623	75	966,16	29,809	119,234	33,121
Разом:										435,83

Поперечний розкрій на верстаті TR-450

$$P_{зм} = T_{зм} * K_p * K_M * (N_c - N_d) * a * b, \text{шт/ зм}$$

де: $T_{зм}$ - тривалість зміни, хв	480
K_p - коефіцієнт використання робочого часу	0,8
K_M - коефіцієнт використання машинного часу	0,6
N_c - кількість різів що верстат виконує за 1 хв	6
N_d - додаткові різі на торцювання і вирізку дефектних місць	2
a - кратність заготовок за довжиною, шт.	-
b - кратність заготовок за шириною, шт.	1

Таблиця 2.22

№ п/п	Назва деталі	К-ть деталейу виробі	Кратність по довжині	Розміри деталі		Продуктивність	Норма часу на деталь , с	Норма часу на виріб ,с	Норма часу на 1000 виробів
				Д	Ш				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	брусок горизонт.	2	2	770	75	1843,2	15,625	31,250	8,681
2	брусок верт.	2	2	1179	75	1843,2	15,625	31,250	8,681
3	брусок горизонт.	6	6	770	75	5529,6	5,208	31,250	8,681
4	брусок верт.	6	6	770	75	5529,6	5,208	31,250	8,681

Продовження таблиці 2.22

5	брусок горизонт.	2	2	538	75	1843,2	15,625	31,250	8,681
6	брусок верт.	2	2	1011	75	1843,2	15,625	31,250	8,681
7	брусок горизонт.	2	2	770	75	1843,2	15,625	31,250	8,681
8	брусок верт.	2	2	1936	75	1843,2	15,625	31,250	8,681
9	брусок горизонт.	4	4	770	75	3686,4	7,813	31,250	8,681
10	брусок верт.	4	4	623	75	3686,4	7,813	31,250	8,681
11	брусок горизонт.	4	4	770	75	3686,4	7,813	31,250	8,681
12	брусок верт.	4	4	623	75	3686,4	7,813	31,250	8,681
Разом:									104,17

Чистове торцювання на верстаті Prota PKS-250P

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot U \cdot a \cdot z \cdot K_p \cdot K_m}{l(a+1)}, \text{шт/зм}$$

де:	T _{3M} - тривалість	480
	U - швидкість	8
	a - кратність заготовок за довжиною, шт	-
	z - кількість заготовок що обробляються одночасно, шт	-
	K _p - коефіцієнт	0,9
	K _m - коефіцієнт	0,5
	l - довжина ходу каретки, м	-

Таблиця 2.23

№ п/п	Назва деталі	Довжина ходу каретки, мм	К-ть деталей у виробі	Кількість заготовок що обробляються одночасно, шт	Кратність по довжині	Розміри деталі		Продуктивність	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів
						Д	Ш				
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	брусок горизонт.	0,42	2	4	2	770	70	6912,0	4,167	8,333	2,315
2	брусок верт.	0,42	2	4	2	1179	70	6912,0	4,167	8,333	2,315
3	брусок горизонт.	0,42	6	4	6	770	70	48384,0	0,595	3,571	0,992
4	брусок верт.	0,42	6	4	6	770	70	48384,0	0,595	3,571	0,992

Продовження таблиці 2.23

5	брусок горизонт.	0,42	2	4	2	538	70	6912,0	4,167	8,333	2,315
6	брусок верт.	0,42	2	4	2	1011	70	6912,0	4,167	8,333	2,315
7	брусок горизонт.	0,42	2	4	2	770	70	6912,0	4,167	8,333	2,315
8	брусок верт.	0,42	2	4	2	1936	70	6912,0	4,167	8,333	2,315
9	брусок горизонт.	0,42	4	4	4	770	70	23040,0	1,250	5,000	1,389
10	брусок верт.	0,42	4	4	4	623	70	23040,0	1,250	5,000	1,389
11	брусок горизонт.	0,42	4	4	4	770	70	23040,0	1,250	5,000	1,389
12	брусок верт.	0,42	4	4	4	623	70	23040,0	1,250	5,000	1,389
Разом:											21,43

Склеювання фасадів в прес-ваймі ВК 300-150

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

де: $T_{зм}$ - тривалість зміни, хв 480
 n - кількість деталей які обробляються одночасно, шт -
 K_m - коефіцієнт використання машинного часу 0,8
 K_p - коефіцієнт використання робочого часу 0,95
 $t_{ц}$ - тривалість циклу, хв 10

Таблиця 2.24

№ п/п	Назва деталі	Кількість деталей які обробляються одночасно	К-ть деталейу виробі	Розміри деталі		Продуктивність	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	Норма часу на 1000 виробів
				Д	Ш				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Двері	2	1	1159	497	73,0	394,737	394,737	109,649
2	Двері	4	3	755	497	145,9	197,368	592,105	164,474
3	Двері	2	1	996	380	73,0	394,737	394,737	109,649
4	Двері	2	1	1916	496	73,0	394,737	394,737	109,649
5	Накладка шухляди	4	2	497	200	145,9	197,368	394,737	109,649
6	Накладка шухляди	4	2	497	200	145,9	197,368	394,737	109,649
Разом:									712,72

Таблиця 2.25

Аналіз завантаженості обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Тип, марка	Величина зміни заданої річної програми випуску виробів														
			5000			6000			7000			8000			9000		
			<i>n_p</i>	<i>n_n</i>	<i>P_з</i>	<i>n_p</i>	<i>n_n</i>	<i>P_з</i>	<i>n_p</i>	<i>n_n</i>	<i>P_з</i>	<i>n_p</i>	<i>n_n</i>	<i>P_з</i>	<i>n_p</i>	<i>n_n</i>	<i>P_з</i>
1	Багатопилковий верстат	ITALMAC MRS-300A	0,65	1	64,75	0,78	1	77,70	0,91	1	90,65	1,06	1	105,76	1,21	2	60,43
2	Поздовжньо-фрезерний верстат	GRIGGIO G 18/4E	1,29	2	64,69	1,55	2	77,63	1,81	2	90,57	2,11	3	70,44	2,42	3	80,51
3	Лінія оптимізації	Supercut 100 optimus	0,32	1	31,93	0,38	1	38,31	0,45	1	44,70	0,52	1	52,14	0,60	1	59,59
4	Лінія зрощування за довжиною	CKM FJ- 17	0,84	1	84,13	1,01	1	100,95	1,18	1	117,78	1,37	2	68,70	1,57	2	78,52
5	Клесаносний верстат	OSAMA S1R 250	0,31	1	31,50	0,38	1	37,80	0,44	1	44,10	0,51	1	51,45	0,59	1	58,80
6	Прес для склеювання щита	LS / ECO C 25 /13	0,87	1	86,52	1,04	1	103,83	1,21	2	60,56	1,41	2	70,66	1,62	2	80,75
7	Калібрувально-шліфувальний	BSM 1300	3,39	4	84,71	4,07	4	101,66	4,74	5	94,88	5,53	6	92,24	6,33	6	105,42
8	Форматно-розкрійний верстат	Omnia-3200R	2,02	2	100,77	2,42	3	80,62	2,82	3	94,06	3,29	4	82,30	3,76	4	94,06
9	Свердлильно-присадний верстат	ITALMAC Bor H2V4	0,56	1	56,32	0,68	1	67,59	0,79	1	78,85	0,92	1	91,99	1,05	1	105,13
10	Фрезерний верстат	GRIGGIO T-270	0,74	1	74,19	0,89	1	89,02	1,04	1	103,86	1,21	2	60,58	1,38	2	69,24
11	Кромкошліфувальний верстат	STOMANA KSM-3000	0,27	1	26,92	0,32	1	32,30	0,38	1	37,69	0,44	1	43,97	0,50	1	50,25
12	Рельєфно-шліфувальний верстат	GRIGGIO S1300/2RS	0,07	1	7,27	0,09	1	8,72	0,10	1	10,17	0,12	1	11,87	0,14	1	13,56
13	Фугувальний верстат	GRIGGIO PF 530	1,17	1	116,82	1,40	2	70,09	1,64	2	81,77	1,91	2	95,40	2,18	3	72,69
14	Торцювальний верстат	TR-450	0,28	1	28,19	0,34	1	33,83	0,39	1	39,47	0,46	1	46,04	0,53	1	52,62
15	Круглопилковий верстат	Proma PKS-250P	0,06	1	5,75	0,07	1	6,90	0,08	1	8,05	0,09	1	9,39	0,11	1	10,73
16	Прес-вайма	BK 300-150	1,89	2	94,66	2,27	3	75,73	2,65	3	88,35	3,09	3	103,07	3,53	4	88,35
Середній відсоток завантаження обладнання			66,97			70,72			76,40			75,20			74,72		

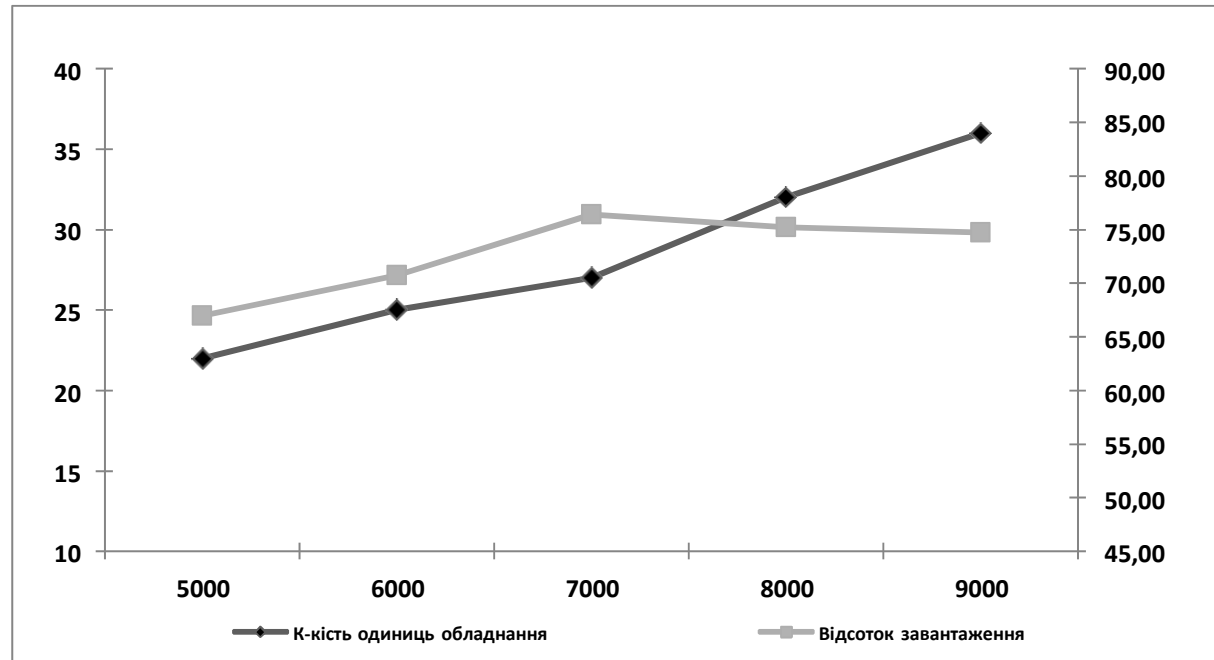


Рисунок 1. Суміщені графіки середнього відсотка завантаження обладнання та необхідної кількості обладнання навиконання річної програми

Аналізуючи графік завантаженості обладнання, можна зробити висновок, що оптимальний діапазон виробничої програми знаходиться в межах 7000. При збільшенні програми більше 8000 значно збільшується кількість обладнання, а його завантаженість майже не змінюється, що не раціонально. При зменшенні програми до 6000, зменшується відсоток завантаження обладнання, що теж економічно не ефективно. Тобто програма підібрана оптимально, за найменшої кількості одиниць обладнання випускається максимальна кількість продукції.

Таблиця 2.26

Відомість розрахунку необхідної кількості обладнання на річну програму 7000 шт.

№ п/п	Назва обладнання	Марка	Потрібна кількість верстагодин на 1000 виробів, Т ₁₀₀₀	Технологічні втрати, П %	Потрібна кількість верстагодин на 1000 виробів з врахуванням технолог. втрат, Т ₁₀₀₀	Потрібна кількість верстагодин на річну програму, Тпр.,год	Річний номінальний час роботи обладнання, Тном.,год	Втрати робочого часу наобслуговування, Пв, %	Річний ефективний фонд часу роботи обладнання, Тэф.,год	Розрахункова к-ть обладнання і робочих місць на 1000 виробів, шт	Прийнята к-ть обладнання і робочих місць, Ппр, шт	Відсоток завантаження обладнання і робочих місць, Рз %
1	Багатошпильковий верстат	ITALMAC MRS-300A	232,13	6	246,05	1722,38	2000	5	1900	0,91	1	90,7
2	Поздовжньо-фрезерний верстат	GRIGGIO G 18/4E	478,11	5	502,02	3514,14	2000	3	1940	1,81	2	90,6
3	Лінія оптимізації	Supercut 100 optimus	119,19	5	125,15	876,03	2000	2	1960	0,45	1	44,7
4	Лінія зрошування за довжиною	CKM FJ- 17	304,15	4	316,31	2214,20	2000	6	1880	1,18	1	117,8
5	Клесаносний верстат	OSAMA S1R 250	122,25	1	123,47	864,29	2000	2	1960	0,44	1	44,1
6	Прес для склеювання щита	LS / ECO C 25 /13	322,33	2	328,78	2301,46	2000	5	1900	1,21	2	60,6
7	Калібрувально-шліфувальний	BSM 1300	1275,68	2	1301,20	9108,37	2000	4	1920	4,74	5	94,9
8	Форматно-розкрійний верстат	Omnia-3200R	751,41	3	773,95	5417,64	2000	4	1920	2,82	3	94,1
9	Свердлильно-присадний верстат	ITALMAC Bor H2V4	211,90	1	214,02	1498,15	2000	5	1900	0,79	1	78,8
10	Фрезерний верстат	GRIGGIO T-270	277,74	1,5	281,91	1973,34	2000	5	1900	1,04	1	103,9
11	Кромкошліфувальний верстат	STOMANA KSM-3000	104,68	0,8	105,52	738,65	2000	2	1960	0,38	1	37,7
12	Рельєфно-шліфувальний верстат	GRIGGIO S1300/2RS	27,20	1,5	27,61	193,27	2000	5	1900	0,10	1	10,2
13	Фугувальний верстат	GRIGGIO PF 530	435,83	4,0	453,27	3172,86	2000	3	1940	1,64	2	81,8
14	Торцювальний верстат	TR-450	104,17	5,0	109,38	765,63	2000	3	1940	0,39	1	39,5
15	Круглошпильковий верстат	Proma PKS-250P	21,43	3,0	22,07	154,50	2000	4	1920	0,08	1	8,0
16	Прес-вайма	BK 300-150	712,72	2,0	726,97	5088,82	2000	4	1920	2,65	3	88,3

Таблиця 2.27

Зведена відомість виробничого обладнання

№ п/п	Назва обладнання	Марка	Кількість	Потужність електродвигуна, кВт		Вага, т		Примітка
				Одиниці	Всього	Одиниці	Всього	
1	Багатопилковий верстат	ITALMAC MRS-300A	1	14,8	14,8	2,05	2,05	
2	Поздовжньо-фрезерний верстат	GRIGGIO G 18/4E	2	13,0	26,0	1,30	2,60	
3	Лінія оптимізації	Supercut 100 optimus	1	5,5	5,5	1,80	1,80	
4	Лінія зрощування за довжиною	CKM FJ- 17	1	34,6	34,58	4,26	4,26	
5	Клесаносний верстат	OSAMA SIR 250	1	0,2	0,2	0,10	0,10	
6	Прес для склеювання щита	LS / ECO C 25 /13	2	6,1	12,1	5,70	11,40	
7	Калібрувально-шліфувальний	BSM 1300	5	11,0	55	2,15	10,75	
8	Форматно-розкрійний верстат	Omnia-3200R	3	4,75	14,3	0,95	2,85	
9	Свердлильно-присадний верстат	ITALMAC Bor H2V4	1	11,8	11,8	2,20	2,20	
10	Фрезерний верстат	GRIGGIO T-270	1	7,5	7,5	0,67	0,67	
11	Кромкошліфувальний верстат	STOMANA KSM-3000	1	3,0	3,0	0,40	0,40	
12	Рельєфно-шліфувальний верстат	GRIGGIO S1300/2RS	1	7,2	7,15	1,55	1,55	
13	Фугувальний верстат	GRIGGIO PF 530	2	4,0	8,0	0,91	1,82	
14	Торцювальний верстат	TR-450	1	4,1	4,1	0,31	0,31	
15	Круглопилковий верстат	Proma PKS-250P	1	2,5	2,5	0,19	0,19	
16	Прес-вайма	BK 300-150	3	1,5	4,5	0,85	2,55	Робочий тиск - 5-10 кг/см ²

Таблиця 2.28

Розрахунок електричного навантаження та річного споживання силової електроенергії

Тип, марка	К-сть устаткування	Встановлена потужність		Розрахункові коефіцієнти							Розрахункові потужності			Річний розрахунковий час роботи устаткування, Гр, год.	Річне спожиття електроенергії, W, кВт·год
		Одиниці	Всього	K_o	K_z	η_d	η_m	$K_{п}$	$\cos \varphi$	$\operatorname{tg} \varphi$	P, кВт	Q, кВАр	S, кВА		
ITALMAC MRS-300A	1	14,80	14,80	0,7	0,91	0,8	0,96	0,83	0,65	1,26	18,67	12,13	28,72	2000	37333
GRIGGIO G 18/4E	2	13,00	26,00	0,7	0,91	0,8	0,96	0,83	0,65	1,26	32,79	21,32	50,45	2000	65585
Supercut 100 optimus	1	5,50	5,50	0,7	0,45	0,8	0,96	0,41	0,7	1,11	6,08	4,25	8,68	2000	12155
СКМ FJ- 17	1	34,58	34,58	0,7	1,18	0,8	0,96	1,07	0,67	1,20	41,45	27,77	61,87	2000	82906
OSAMA S1R 250	1	0,20	0,20	0,7	0,44	0,8	0,96	0,40	0,55	1,57	0,31	0,17	0,57	2000	630
LS / ECO C 25 /13	2	6,05	12,10	0,7	0,61	0,8	0,96	0,55	0,6	1,42	17,15	10,29	28,59	2000	34304
BSM 1300	5	11,00	55,00	0,7	0,95	0,8	0,96	0,86	0,65	1,26	69,37	45,09	106,72	2000	138738
Omnia-3200R	3	4,75	14,25	0,7	0,94	0,8	0,96	0,86	0,5	1,73	24,65	12,33	49,31	2000	49305
ITALMAC Bor H2V4	1	11,80	11,80	0,7	0,79	0,8	0,96	0,72	0,5	1,73	20,41	10,21	40,83	2000	40828
GRIGGIO T-270	1	7,50	7,50	0,7	1,04	0,8	0,96	0,95	0,5	1,73	12,98	6,49	25,95	2000	25950
STOMANA KSM-3000	1	3,00	3,00	0,7	0,38	0,8	0,96	0,34	0,65	1,26	3,78	2,46	5,82	2000	7568
GRIGGIO S1300/2RS	1	7,15	7,15	0,7	0,10	0,8	0,96	0,09	0,65	1,26	9,02	5,86	13,87	2000	18036
GRIGGIO PF 530	2	4,00	8,00	0,7	0,82	0,8	0,96	0,75	0,55	1,57	12,59	6,92	22,89	2000	25180
TR-450	1	4,10	4,10	0,7	0,39	0,8	0,96	0,36	0,5	1,73	7,09	3,55	14,19	2000	14186
Proma PKS-250P	1	2,50	2,50	0,7	0,08	0,8	0,96	0,07	0,5	1,73	4,33	2,16	8,65	2000	8650
БК 300-150	3	1,50	4,50	0,7	0,88	0,8	0,96	0,81	0,6	1,42	6,38	3,83	10,63	2000	12758
Сума виробничих потужностей															574109

2.5. Визначення виробничої площі та розмірів цеху

Виробнича площа цеху вираховується за формулою:

$$F_{\text{ц}} = \frac{F_{\text{вир.}}}{K} + F_{\text{скл.}}; \text{ м}^2$$

$F_{\text{вир.}}$ - площа обладнання ;

$F_{\text{скл.}}$ - площа складу;

K – коефіцієнт використання складу, 0,4...0,6;

$$F_{\text{скл.}} = F_1 + F_2 + F_3, \text{ м}^2;$$

F_1 – площа вхідного складу;

F_2 – площа складу готової продукції;

F_3 – площа складів технологічної витримки;

Площа вхідного складу:

$$F_1 = \frac{P_{\text{зм.}}}{H_{\text{шт}} \cdot \beta_{\text{шт}} \cdot \beta_{\text{скл}}}; \text{ м}^2$$

$P_{\text{зм.}}$ – змінний об'єм матеріалу;

$H_{\text{шт}}$ – висота штабеля;

$\beta_{\text{шт.}}$ – об'ємний коефіцієнт заповнення штабеля;

$\beta_{\text{скл.}}$ – об'ємний коефіцієнт заповнення складу

$$F_1 = \frac{19,87}{1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,5} = 44,16 \text{ м}^2$$

Площа складу готової продукції:

$$F_2 = \frac{f \cdot T_{\text{зб}} \cdot P_{\text{зм}}}{i \cdot \beta_{\text{скл}}}; \text{ м}^2$$

F – площа занята одним виробом;

$P_{\text{зм}}$ – зміна продуктивність;

i – кількість виробів які можна поставити в стосу;

$$F_2 = \frac{1,2 \cdot 8 \cdot 28}{1 \cdot 0,6} = 448 \text{ м}^2$$

Площа складів для технологічної витримки:

$$F_3 = F_{\text{тех.вит.1}} + F_{\text{тех.вит.2}} + F_{\text{тех.вит.3}}; \text{ м}^2$$

Площа складів для технологічної витримки брусків після склеювання подовжині на міні шип:

$$F_{\text{тех.вит.1}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot T_{\text{вт}}}{H_{\text{шт}} \cdot \beta_{\text{шт}} \cdot \beta_{\text{скл}}}; \text{ м}^2$$

$P_{\text{год}}$ – годинний об'єм матеріалу;

$T_{\text{вт}}$ – тривалість витримки;

$H_{\text{шт}}$ – висота штабеля;

$\beta_{\text{шт}}$ – об'ємний коефіцієнт заповнення штабеля;

$\beta_{\text{скл}}$ – об'ємний коефіцієнт заповнення складу.

$$F_{\text{тех.вит.1}} = \frac{1,18 \cdot 24}{1,5 \cdot 0,8 \cdot 0,6} = 39,33 \text{ м}^2$$

Площа складів для технологічної витримки щитів після склеювання:

$$F_{\text{тех.вит.2}} = \frac{0,74 \cdot 24}{1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,6} = 21,93 \text{ м}^2$$

Площа складів для технологічної витримки фасадів після склеювання:

$$F_{\text{тех.вит.3}} = \frac{0,26 \cdot 24}{1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,6} = 7,70 \text{ м}^2$$

$$F_3 = 39,33 + 21,93 + 7,70 = 68,96 \text{ м}^2$$

Площа складів:

$$F_{\text{скл.}} = 44,16 + 448 + 68,96 = 561,12 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{обл}} = \sum F_{\text{обл}}$$

$\sum F_{\text{обл}}$ – сума площ всього обладнання, та робочих місць які використовуються на даному виробництві.

Зведена відомість площ обладнання з робочими місцями

№ п/п	Назва технологічного обладнання	Розміри з підступними місцями, м		Норма площі на одиницю, м ²	Кількість обладнання	Загальна площа
		Довжина	Ширина			
1	ITALMAC MRS-300A	8,89	2,81	24,98	1	24,98
2	GRIGGIO G 18/4E	11,36	2,31	26,24	2	52,48
3	Supercut 100 optimus	11,48	2,46	28,24	1	28,24
4	CKM FJ- 17	7,85	4,94	38,75	1	38,75
5	OSAMA S1R 250	6,60	2,49	16,45	1	16,45
6	LS / ECO C 25 /13	3,98	4,77	18,98	2	37,97
7	BSM 1300	6,78	3,79	25,70	5	128,48
8	Omnia-3200R	8,93	3,83	34,20	3	102,61
9	ITALMAC Bor H2V4	5,29	2,84	15,02	1	15,02
10	GRIGGIO T-270	5,23	1,84	9,60	1	9,60
11	STOMANA KSM-3000	5,80	1,75	10,15	1	10,15
12	GRIGGIO S1300/2RS	6,09	3,42	20,83	1	20,83
13	GRIGGIO PF 530	6,10	2,73	16,65	2	33,31
14	TR-450	6,17	2,33	14,38	1	14,38
15	Proma PKS-250P	5,06	3,51	17,76	1	17,76
16	BK 300-150	4,28	5,48	23,45	3	70,36
Всього:						621,37

$$F_{\text{обл}} = 621,37 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ц}} = \frac{621,37}{0,6} + 561,12 = 1596,74 \text{ м}^2$$

Визначення габаритів цеху

Після визначення необхідної площі $F_{\text{ц}}$, вибирають ширину прольоту цеху і розраховують площу цеху. Довжину в м розраховують за формулою:

$$L_{\text{ц}} = F_{\text{вир}}/B,$$

де B –ширина цеху, м (приймаємо 18м).

$$L_{\text{ц}} = 1596,74/24=66,53 \text{ м.}$$

Розрахункову ширину округляємо у меншу сторону, кратну 6, що відповідає кроку колон по довжині цеху. Приймаємо 66 м.

Відповідно остаточна площа цеху буде складати:

$$F_{\text{ц}} = 24 \times 66 = 1584 \text{ м}^2.$$

2.6. Вибір та розрахунок засобів внутрішньо-цехового транспорту

Необхідна кількість автотранспорту визначається виходячи із довжини шляху та кількості матеріалу.

Продуктивність визначають за формулою:

$$P = m_n \cdot \frac{60 \cdot K_u}{t}, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де m_n - маса або об'єм пакета (штабеля) відповідно в тоннах або кубометрах;

K_u - коефіцієнт використання в часі (0,9..,0,95).

Тривалість циклу

$$t_u = \frac{2 \cdot l}{V_n} + t_z + t_p + t_y, \text{ хв.}$$

де l - довжина шляху переміщення вагонеток (візків), м;

V_n - середня швидкість переміщення, м/хв.;

t_z - тривалість завантаження, хв., $t_z=4$ хв.;

t_p - тривалість розвантаження, хв.;

t_y - час на установку на місці завантаження (розвантаження), хв; $t_y=1$ хв.

$$t_u = \frac{2 \cdot 66}{60} + 4 + 4 + 1 = 11,2 \text{ хв.}$$

$$P = 6,75 \cdot \frac{480 \cdot 0,9}{11,2} = 260,36 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

Кількість автотранспорту визначають за формулою:

$$n = \frac{1,5 \cdot Q_{зм}}{P \cdot K_e}, \text{ шт.}$$

де: $Q_{зм}$ - змінний вантажообіг складу, $\text{м}^3/\text{зм.}$;

Π – зміна продуктивність обладнання, м³/зм.;

K_v – коефіцієнт використання автотранспорту, 0,5...0,7.

$$n = \frac{1,5 \cdot 26,8}{260,36 \cdot 0,6} = \frac{18,3}{21,44} = 0,26 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 автотранспорту Hyster E3, 5XN.

Необхідна кількість гідравлічних візків для забезпечення роботи цеху визначається виходячи із довжини шляху та кількості матеріалу.

Продуктивність визначають за формулою:

$$\Pi = m_n \cdot \frac{60 \cdot K_{\text{ч}}}{t}, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де m_n - маса або об'єм пакета (штабеля) відповідно в тоннах або кубометрах;

$K_{\text{ч}}$ - коефіцієнт використання в часі (0,9...0,95).

Тривалість циклу

$$t_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot l}{V_n} + t_z + t_p + t_y, \text{ хв.}$$

де l - довжина шляху переміщення вагонеток (візків), м;

V_n - середня швидкість переміщення, м/хв.;

t_z - тривалість завантаження, хв; ($t_z=4$ хв.);

t_p - тривалість розвантаження, хв.

t_y - час на установку на місці завантаження (розвантаження), хв; $t_y=1$ хв.

$$t_{\text{ц}} = \frac{2 \cdot 66}{20} + 4 + 4 + 1 = 15,6 \text{ хв}$$

$$П = 0,77 \cdot \frac{480 \cdot 0,9}{15,6} = 21,32 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Кількість гідравлічних візків визначають за формулою:

$$n = \frac{1,5 \cdot Q_{\text{зм}}}{П \cdot K_{\text{в}}}, \text{шт};$$

де: $Q_{\text{зм}}$ – змінний вантажообіг складу, $\text{м}^3/\text{зм}$;

$П$ – зміна продуктивність обладнання, $\text{м}^3/\text{зм}$;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання автотранспорту, $0,5 \dots 0,7$.

$$n = \frac{1,5 \cdot 26,8}{21,32 \cdot 0,6} = \frac{40,2}{1} = 3,14 \text{шт.}$$

Приймаємо 3 гідравлічних візка RDF 25

2.7. Опис технологічного процесу в спроектованому цеху

Процес виготовлення виробів складається із послідовних робіт, щодо перетворення вихідного матеріалу у готовий виріб. Весь виріб за виключенням дна шухляд і задніх стінок виготовляється з масивної деревини твердолистяних порід.

Сировину і матеріали доставляють на підприємство автомобільним транспортом. Матеріали поступають із проміжного складу у цех механічної обробки. Технологічний процес виготовлення виробу складається з двох потоків: виготовлення меблевого щита та виготовлення фасадів рамко-тахлевої конструкції.

Технологічний процес виготовлення меблевого щита починається з поздовжнього розкрою необрізних пиломатеріалів за довжиною на багатопилковому верстаті ITALMAC MRS-300A (2).

Після виконання операції поздовжнього розкрою рейки поступають на чотирихбічне фрезерування на верстат GRIGGIO G 18/4E (3), з метою відкриття прихованих дефектів.

Оброблені за перерізом заготовки подають на лінію вирізки дефектних місць Supercut 100 optimus (4), де працівники люмінесцентним олівцем позначають місця які потрібно вирізати. Дана лінія сортує заготовки за довжиною і відходи: відходи скидаються в спеціальний ящик, який розміщений в кінці лінії оптимізації. Бездефектні деталі скидаються у ящики, після чого їх складають в штабелі, які подають на напівавтоматичну лінію зрощення за довжиною.

На напівавтоматичній лінії СКМ FJ- 17 (5) виконують одразу декілька операцій. На шипорізному верстаті F-C57 заготовки торцюють і нарізають шипи з нанесенням клею на них. Після чого вони поступають на верстат F-C58, де також торцюються з одночасним нарізанням шипів та нанесенням клею, потім заготовки поступають на прес торцевого зрощування F-A05, де робітник набирає рейку за довжиною, а вузол з відрізною пилою торцює їх в заданий розмір. Склеєні рейки за довжиною поступають на місце технологічної витримки, де витримуються до повного висихання клею.

Після технологічної витримки заготовки подаються на чотирихбічне фрезерування на верстат GRIGGIO G 18/4E (3) з метою надання заготовкам необхід-

ного розміру за перерізом для подальшого оброблення, після чого рейки складають в штабелі.

Оброблені за перерізом заготовки подають на двобічний клеєнаносний верстат OSAMA S1R 250 (7), де наноситься клей на дві протилежні крайки заготовок, які потрібно склеювати в щит. Після нанесення клею робітники які працюють на пресах LS/ECO C25/13 (8) одразу забирають їх з привідного рольгангу, (який стоїть після клеєнаносного верстату) і формують меблевий щит на столі перед пресом. Сформований щит подають в прес для гарячого склеювання, під час пресування робітники знову набирають щит і цикл повторюється. Після пресування готові щити поступають на склад технологічної витримки. Після технологічної витримки щити поступають на калібрування, яке виконують на калібрувальних верстатах BSM 1300 (10), де їм надається розмір за товщиною за два проходи.

Далі калібровані щити подають на форматно-розкрійні верстати Omnia-3200R (11), де проводять обрізку по периметру і кратний розкрій за картами розкрою. На них також розкроюють деревноволокнисті плити за картами розкрою. Кускові відходи складаються в ящик.

Наступною технологічною операцією для деталей шухляди: бокових, задніх та передніх стінок є формування пазів для дна, яка здійснюють на фрезерному верстаті GRIGGIO T-270 (16), загальна маса деталей обходить цю операцію і поступає на свердлильно-присаджувальний верстат ITALMAC Bor H2V4 (13), де формують всі необхідні для встановлення фурнітури отвори, після чого всі деталі, включаючи щитові деталі шухляди, надходять на верстат для шліфування крайок STOMANA KSM-3000 (12).

Далі деталі поступають на чистове шліфування на верстаті BSM 1300 (10), де шліфуються з двох сторін і відправляються на дільницю опорядження.

Технологічний процес виготовлення фасадних поверхонь починається із по-здовжнього розкрою необрізних пиломатеріалів за довжиною на багатопилковому верстаті ITALMAC MRS-300A (2). На торцювальному верстаті з нижнім розміщенням пили типу TR-450 (14) виконують поперечний чорновий розкрій рейок на заготовки.

На фугувальному верстаті PF 530 (15) створюють базову та суміжну поверхні. В розмір за перерізом заготовки обробляють на чотирьохбічному верстаті GRIGGIO G18/4E (3). Після чого проводять операцію чистового торцювання на круглопилковому верстаті з кареткою Proma PKS-250P (17). Далі здійснюють формування контрпрофілю на торцях поперечних брусків рамок (з допомогою каретки) та фрезерування кальовки на брусках рамки обв'язки, ці операції проводять на фрезерному верстаті T-270 (16).

Тахлі виготовляють з меблевого щита. Їх фрезерують по периметру, тобто формують профіль тахлі на фрезерному верстаті з кареткою T-270 (16).

Складання фасадів виконують на робочому столі, що розміщений біля вайми. Нанесення клею здійснюють за допомогою пензля вручну. Пресування виконують у ваймі ВК 300-150 (18).

Після технологічної витримки фасадів проводять фрезерування кальовки по периметру фасадів, яке здійснюють на фрезерному верстаті T-270 (16), якщо довжина фасаду більша 500 мм., фрезерування відбувається за допомогою каретки. Далі проводять калібрування фасадів на верстататах BSM 1300 (10), де їх калібрують за два проходи. Шліфують фасади на шліфувально-пелюстковому верстаті Griggio S1300/2RS (20) за два проходи, і їх відправляють на дільницю опорядження.

3. Охорона праці

3.1. Загальна характеристика умов праці на підприємстві

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

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

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

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

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

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

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

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

Нижче наведені положення безпеки при роботі в меблевому цеху:

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

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

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

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

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

6. Для запобігання вилітання заготовки перед подавальними вальцями рейсмусових і чотиристоронніх поздовжньо-фрезерних (стругальних) верстатів повинен бути установлений запобіжний пристрій із зубчатих секторів і поворотних планок.

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

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

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

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

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

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

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

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

15. Робочі органи, які несуть шліфувальну шкурку (циліндри, диски, бобіни, шків, валики), мають бути збалансовані. Шліфувальна шкурка повинна бути просочена антистатичними речовинами, а верстати мають бути забезпечені пристроями, які запобігають накопичуванню зарядів статичної електрики.

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

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

3.3. Екологічний стан підприємства

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

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

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

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

Роботи, під час виконання яких відбувається утворення пилу або виділення

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

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

3.4. Протипожежні заходи

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

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

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

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

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

Проте, найраціональніше застосовувати спринклерні установки, які є на багатьох підприємствах. Крім того для створення водяних завіс на дверях і вікнах, щоб не допускати проникнення вогню в інші цехи, застосовують дренчерні

установки. Для гасіння пожежі у виробничих приміщеннях пов'язаних з застосуванням легкозаймистих рідин, застосовують автоматичні установки хімічного пожежного гасіння. Для ліквідації пожежі велике значення має своєчасне повідомлення про її виникнення. Тому на підприємствах встановлюють системи пожежної сигналізації. Найдоцільнішою є автоматична система пожежної сигналізації. Всі працівники підприємства повинні знати місце знаходження сигналізації і користуватися нею.

За виконання протипожежних заходів на підприємстві відповідає керівник підприємства, а в цехах – начальник цехів. За невиконання протипожежних заходів на винних накладають дисциплінарні стягнення, а також притягують до кримінальної відповідальності.

3.5. Заходи та засоби нормалізації санітарно-гігієнічних умов праці

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

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

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

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

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

Чистота повітря у виробничих приміщеннях досягається зменшенням в ньому вмісту шкідливих речовин, які можуть привести до професійного захворювання, розладів у стані здоров'я працюючих шляхом проникнення через органи дихання, шкіру та слизові оболонки. Внаслідок виконання технологічних операцій, повітря в даному цеху буде перегріватися, пересушуватися, а також забруднюватися пиловими відходами. Протягом робочого дня концентрація забрудненого повітря в цеху буде збільшуватися і може стати шкідливою та небезпечною для здоров'я працюючих, тому для усунення та зменшення концентрації забрудненого повітря відповідно до санітарно-гігієнічних норм у запроектованому цеху слід передбачити механічну загально обмінну припливно-витяжну вентиляцію, яка складається з двох окремих систем, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та вилучають забруднене. Подекуди, де потрібно, ставиться місцева закритавентиляція (аспірація), яка використовується для витягування газів, парів, пилу. Освітлення виробничих приміщень може бути природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу, та штучним, що створюється електричними джерелами світла. Може бути і комбіноване освітлення, при якому недостатнє, а нормами, природне освітлення доповнюється штучним.

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

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

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

В запроектованому цеху я використовую комбіноване освітлення тому, що природного не достатньо, штучне освітлення створюється люмінесцентними ла-

мпами, тому, що вони споживають менше електроенергії і мають більшу світло-віддачу.

У відповідності до ДСН проєктованих промислових будівель і приміщень в цеху забезпечуються сприятливі умови праці:

- температура повітря – 15...20 °С;
- рівень шуму – не більше 80 Дб;
- відносна вологість повітря – 60...70%;
- швидкість руху повітря – 0,3...0,5 м/с;

концентрація токсичних газів в повітрі – не більше 0,5 мг/м³.

4. Економічний розділ

В економічній частині дипломного проекту бакалавра розраховуються та аналізуються техніко – економічні показники проекту, визначається його економічна ефективність.

Вихідними даними для розробки економічної частини дипломного проекту бакалавра є матеріали підприємства, зібрані під час проходження переддипломної практики, а також показники та нормативи, встановлені у результаті розробки технологічної та інших частин проекту.

Таблиця 4.1

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

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1	Річний випуск комплектів меблів для передпокою	штук	7000
2	Число днів роботи цеху на рік	днів	250
3	Змінність роботи	змін	1
4	Число одиниць основного технологічного устаткування	штук	27
5	Площа цеху по внутрішньому обміру	м ²	1584
	у тому числі занововведена	- “ -	1584
	вивільнена площа	- “ -	—
6	Чисельність виробничих робітників:	осіб	51
	на одну зміну		
7	Річне споживання електроенергії на технологічні потреби	тис. квт-год	574,11
8	Річне споживання пари на технологічні потреби	тон	—
9	Річне споживання води на технологічні потреби	м ³	—
10	Зворотні відходи (види, кількість на річну програму):		9467,8
	• ділові	м ³	—
	• паливні	-“-	9467,8

Розрахунок вартості нового обладнання

№ з/п	Назва обладнання, устаткування	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
				Одиниці	Разом
I. Технологічне обладнання					
1	Багатопилковий верстат	ITALMAC MRS-300A	1	1010,90	1010,90
2	Поздовжньо-фрезерний верстат	GRIGGIO G 18/4E	2	945,65	1891,30
3	Лінія оптимізації	Supercut 100 optimus	1	1610,80	1610,80
4	Лінія зрощування за довжиною	CKM FJ- 17	1	432,50	432,50
5	Клеєноносний верстат	OSAMA SIR 250	1	240,10	240,10
6	Прес для склеювання щита	LS / ECO C 25 /13	2	194,80	389,60
7	Калібрувально-шліфувальний	BSM 1300	5	360,84	1804,20
8	Форматно-розкрійний верстат	Omnia-3200R	3	458,00	1374,00
9	Свердлильно-присадний верстат	ITALMAC Bor H2V4	1	1550,50	1550,50
10	Фрезерний верстат	GRIGGIO T-270	1	990,68	990,68
11	Крайкошліфувальний верстат	STOMANA KSM-3000	1	980,50	980,50
12	Рельєфно-шліфувальний верстат	GRIGGIO S1300/2RS	1	889,90	889,90
13	Фугувальний верстат	GRIGGIO PF 530	2	390,81	781,62
14	Торцювальний верстат	TR-450	1	75,50	75,50
15	Круглопилковий верстат	Proma PKS-250P	1	138,80	138,80
16	Прес-вайма	BK 300-150	3	102,80	308,40
	Разом	—	27	—	14469,30
II. Транспортні засоби					
1	Автовантажувач	Nissan Y1D2A25T	1	630,5	630,5
2	Гідравлічні візки	—	3	9,5	28,5
	Разом	—	—	—	659
IV. Інші основні засоби (10% від I + II)					1512,83
У. Всього					16641,13
VI. Транспортно-монтажні витрати (10 – 25 % від У), %					4160,28
Загальна сума витрат					20801,41

Розрахунок виробничої собівартості наведений в таблиці 4.3.

Для проекту нового технологічного процесу річна сума амортизаційних відрахувань складе:

$A_{\text{проект}} = (\text{вартість будівлі} * 0,0776) + (\text{загальні витрати на придбання нового обладнання} * 0,2085)$

$A_{\text{проект}} = 3373,312$ тис.грн.

Після розрахунку річної суми амортизаційних відрахувань, за усередненою часткою основного складу розподілених загальновиробничих витрат (45,3%) можна визначити їх суму:

$V_{\text{загальновиробничі}} = (\text{фонд оплати праці допоміжних робітників, керівників і спеціалістів} + \text{річна сума амортизаційних відрахувань}) / 0,453$

$V_{\text{проект}} = 12434,6$ тис.грн

Таблиця 4.3

Розрахунок вартості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів на виготовлення комплекту меблів

№ з/п	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів	Одн. вимірювання	Витрати		Вартість	
			На 1 шт	На річну програму (7000 шт)	Ціна за одиницю, грн., коп.	Вартість, тис. грн.
0	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1	П/м тв.л.п.	м3	0,0941	658,7	7500	4940,25
2	Меблевий щит 18 мм (п/м тв.л.п.)	м3	0,9205	6443,5	18000,00	115983,00
3	Меблевий щит 22 мм (п/м тв.л.п.)	м3	0,2226	1558,2	24000,00	37396,80
4	ДВП-3,2	м2	4,573	32011	470,00	15045,17
5	Diocoll 1050 D3	кг	5,736	40152	135,50	5440,60
6	Шліфшкурка на полотні	м2	3,938	27566	125,50	3459,53
7	Гвинт 30x4	шт	14,14	98980	3,05	301,89
8	Гвинт 45x4	шт	12,12	84840	2,90	246,04
0	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
9	Шуруп 20x4	шт	16,16	113120	0,80	90,50
10	Шуруп 16x4	шт	32,32	226240	0,70	158,37
11	Стяжка Rastex 15	шт	48,48	339360	2,34	794,10
12	Шкант	шт	101	707000	0,50	353,50
13	Полицетримач Duplo	шт	32,32	226240	0,44	99,55
14	Кулькові направляючі 292 мм	шт	2,02	14140	80,00	1131,20

15	Кулькові напрямляючі 392 мм	шт	2,02	14140	94,00	1329,16
16	Ручка скоба	шт	11,11	77770	25,00	1944,25
17	Петля	шт	11,11	77770	12,00	933,24
18	Єврогвинт (конфірмат)	шт	64,64	452480	2,70	1221,70
19	Опора меблева з муфтою	шт	12,12	84840	123,80	10503,19
20	Міжкорпусна стяжка	шт	16,16	113120	4,50	509,04
21	Заглушка	шт	48,48	339360	1,30	441,17
22	Скло	м ²	0,9595	6716,5	750,00	5037,38
Разом						202419,36
Транспортно-заготівельні витрати (12,0 %)						24290,323
Всього:						226709,68
Зворотні відходи (вартість віднімається):						
	• паливні, м ³			9467,8	350	3313,73
Всього (без вартості зворотних відходів)						223395,95

Таблиця 4.4

Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплатомісткість продукції

№ з/п	Назва показників	Одн. вимірювання	За проектом
1	Спискова чисельність персоналу:		
	виробничі робітники	осіб	51
	допоміжні робітники	- " -	12
	керівники, службовці	- " -	5
	Разом	- " -	68
2	Фонд оплати праці:	тис. грн.	
	виробничих робітників	- " -	11934
	допоміжних робітників	- " -	2160
	керівників, службовців	- " -	1560
	Разом	- " -	15654
3	Річний випуск комплектів меблів для передпокою		7000
4	Зарплатомісткість 1 комплекту меблів для передпокою	грн.	2236

Розрахунок вартості електроенергії, пари та води

№ з/п	Напрявленія викорис-тання	Одиниці вимірювання	Спожи-вання на рік	Ціна (та-риф) за одиницю, грн.	Сума, тис. грн.
	Електроенергія:				
1	на технологічні цілі	кВт-год	574110	4,2	2411,262
	Пара:				
2	на технологічні цілі	тон	—	—	—
	Вода:				
3	на технологічні цілі	м ³	—	—	—

Кошторис виробничої собівартості

№ з/п	Статті витрат	На оди-ницю гривень	На про-граму тис. грн.
	Випуск комплектів меблів для пе-редпокою	—	7000
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	31913,71	223395,95
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	1704,86	11934,00
3	Відрахування на загальнообовязкове соціальне страхування (22 % від прямих витрат на оплату праці основних виробничих робітників)	375,07	2625,48
4	Розподілені загальновиробничі витрати	1763,37	12343,60
5	Інші прямі витрати (орендні пла-тежі)	—	—
6	Виробнича собівартість (1+2+3+4+5)	35757,00	250299,03
7	Прибуток до оподаткування	3575,70	25029,90
8	Відпускна ціна без ПДВ (6 + 7)	39332,71	275328,94

Основні техніко-економічні показники роботи представлені в таблиці 4.7 та фор-

муються на основі результатів розрахунків, виконаних у попередніх таблицях економічного розділу.

Таблиця 4.7

Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг випуску комплектів меблів для передпокою	штук	7000
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	223395,95
3	Чисельність ПВП	осіб	68
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП	штук	103
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	гривень	230205,88
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	25029,90

Висновок

Як показують результати розрахунків, даний інвестиційний проект забезпечує річний обсяг випуску 7000 комплектів для вітальні, виробіток продукції на одного працівника промислово-виробничого персоналу становить 103 штуки, середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП дорівнює 230,205 тис. грн., річна сума прибутку від реалізації продукції становить 25029 тис. грн.

На цій підставі проект може бути рекомендовано до впровадження.

Загальні висновки

Завданням моєї бакалаврської роботи було розробити проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів в умовах підприємства «Томек-Зелена». На основі проведених розрахунків ми розробили новий технологічний процес з мінімальною кількістю обладнання та оптимальною річною програмою. Також провели розрахунки з використання сировини та матеріалів для комплекту меблів для вітальні, розрахували площі виробничого приміщення та розробили план цеху.

Під час виконання даної роботи я використовував найсучасніше високопродуктивне обладнання, що дає змогу досить швидко виготовляти деталі і складальні одиниці високої точності і якості, та забезпечує принцип взаємозамінності деталей та вузлів.

Користуючись отриманими даними і використовуючи методичні вказівки мною теоретично були сформовані заходи і засоби з охорони праці на підприємстві. Також було здійснено аналіз умов праці на підприємстві згідно державним стандартам.

Результати виконаних розрахунків засвідчують, що даний інвестиційний проект що забезпечує прибуток від реалізації річна сума прибутку від реалізації продукції становить 25029 тис. грн. на рік.

На цій підставі проект може бути рекомендовано до впровадження.

Список використаної літератури

1. Методичний посібник по курсовому і дипломному проектуванню (для студентів спеціальностей 2602, 1720, 0519д)
2. Артемчук В.В., Заяць І.М. Методичні вказівки з курсового і дипломного проектування. Розділ “Проектування технологічного процесу”. Львів – 1990. – 47 с.
3. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: Навчальний посібник. – Львів: УкрДЛТУ, Інтелект-захід. – 2004. – 224 с.
4. ВПКТИМ – Нормативи расхода лесних, шлифованих, отделочних и др. материалов на производство мебели. М.: ВПКТИМ, 1976
5. Заяць І.М. Технології виробів з деревини: Навчальний посібник. – К.: ІЗИН. – 1999. – 220 с.
6. Справочник мебельщика. Конструкции и функциональные размеры. Под редакцией В.П. Бухтиярова – М.: Лесная промышленность, 1985, 360 с.
7. Справочник мебельщика. Организация производства. Под редакцией В.П. Бухтиярова – М.: Лесная промышленность, 1985, 371 с.
8. Методичні вказівк щодо опрацювання розділу “Охорона праці” випускної роботи бакалавра
9. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці.: Підручн.– Вид. 3-є, перероб.і доп. – Львів: УАД, 2006. – 336 с.
10. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге вид./ за ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
11. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та ін. Практикум із охорони праці. Навч. посібн./ За ред. канд. техн. наук, доц. Жидецького В.Ц. - Львів:”Афіша”, 2000 – 352 с.
12. Сторожук В.М. Виробничий шум. Природа та шляхи зниження. /За ред. канд. техн. наук Джигирей В.С. Навч. посібн.–Київ: Основа, 2003 – 384 с.
13. Жидецький В.Ц. Охорона праці користувачів комп’ютерів. – Львів: Афіша, 2000 – 176 с.
14. Гогіташвілі Г.Г. Системи управління охороною праці. Навч. посібник. – Львів: Афіша, 2002. – 320 с.
15. Апостолюк С.О., Апостолюк А.С., Джигирей В.С. та ін. Основи ергономіки.

Навч. посібн., Київ: “Основа”, 2003. – 136 с.

16. Носовський Т.А. Основи техніки безпеки. Навч. посібник. – К: НМК ВО, 1992. – 140 с.

17. Сторожук В.М., Джигирей В.С., Соколовський І.А. Практикум з дисципліни “Охорона праці та промислова екологія в галузі”. Методичні вказівки для виконання розрахункових робіт. Львів: НЛТУУ, 2006. – 128 с.

18. Апостолук С.О., Апостолук А.С., Джигирей В.С. та ін. Охорона праці в деревообробній промисловості. Навч. посібник. – Київ: Основа, 2003. – 488 с.

19. ГОСТ 12.0.003-74 "ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация"

20. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс]

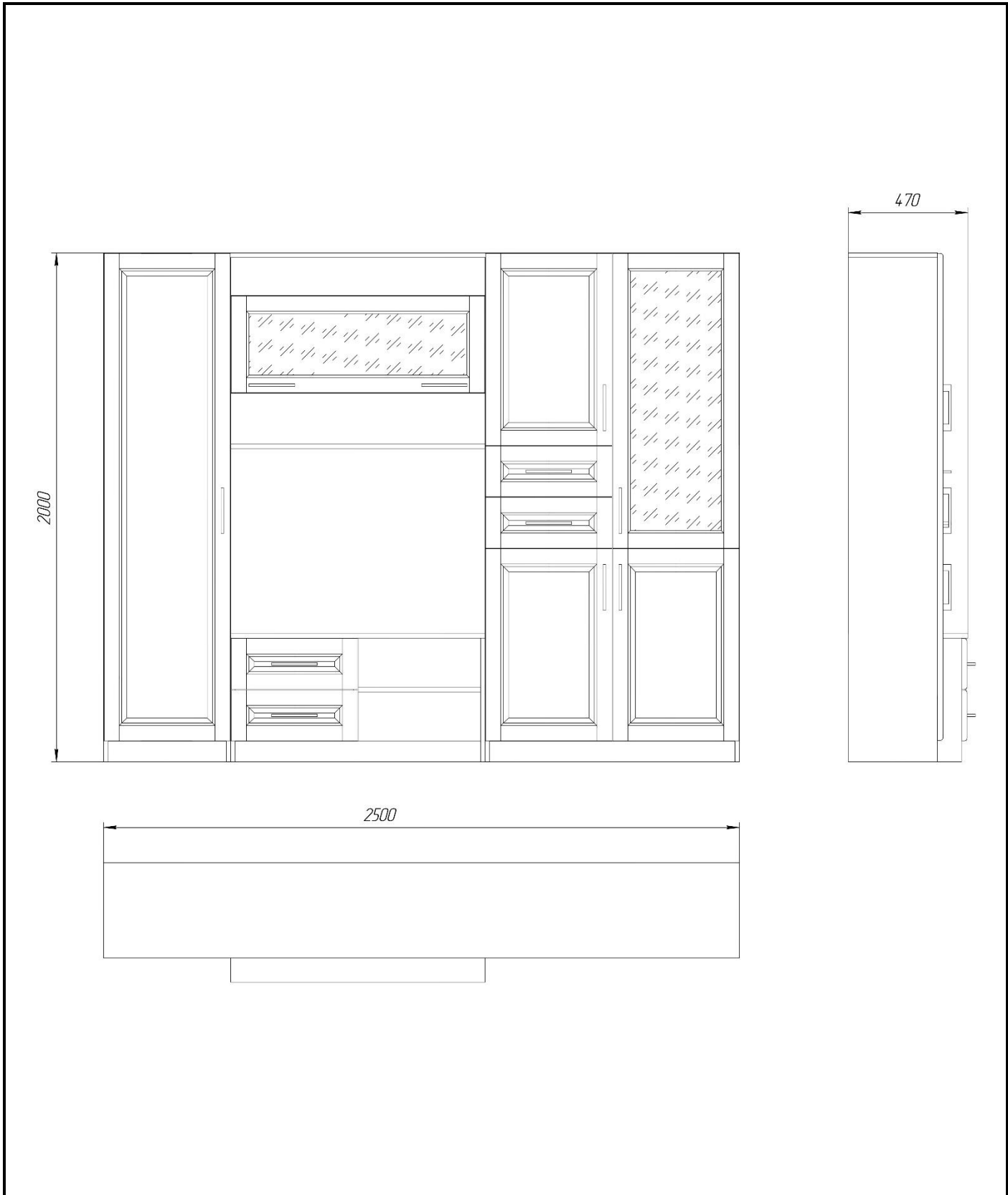
21. Методичні вказівки до виконання економічної частини випускних бакалаврських робіт для студентів спеціальності 6.092002 „Лісозаготівля та деревообробка”

22. Кіндрат Р.Я. Організація виробництва деревообробних підприємств. — Львів: „Панорама”, 2002. — 160 с.

23. Шевченко Г.С., Луцевич В.К. та ін. Економіка деревообробних підприємств. — Львів: „Афіша”, 2010. — 376 с.

24. Петрович Й.М., Дубодєлова А.В. та ін. Менеджмент організацій: методи виконання випускних робіт. - Львів: „Львівська політехніка”, 2000 - 160 с

Додатки



					БР.2023.19130.00.00.00.ГК			
					Комплект меблів для вітальні	Літера	Маса	Мірило
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Виконав		Рожанський						
Прийняв		Грицак С.А.						
Консульт						Аркуш	Аркушів	
Т.контр								
Н.контр								
Затв.								

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Назва	К-сть	Примітка
				Скло		
				ГОСТ 6799-80		
				1039×377×4	1	
				<u>Інші вироби</u>		
				Каталог "Häfele"		
				Гвинт		
				Арт.022.35.458		
				4×45	12	
				Гвинт		
				Арт.022.35.305		
				4×30	14	
				Каталог "Hettich"		
				Шуруп		
				Арт.0 016 190		
				4×20	16	
				Шуруп		
				Арт.0 010 085		
				4×16	297	
				Стяжка Rastex 15		
				Арт.0 079 522	48	
				Шкант		
				Арт.0 063 017		
				8×30	100	
				Полицегримач Duplo		
				Арт.1 004 701		
				5×16	32	

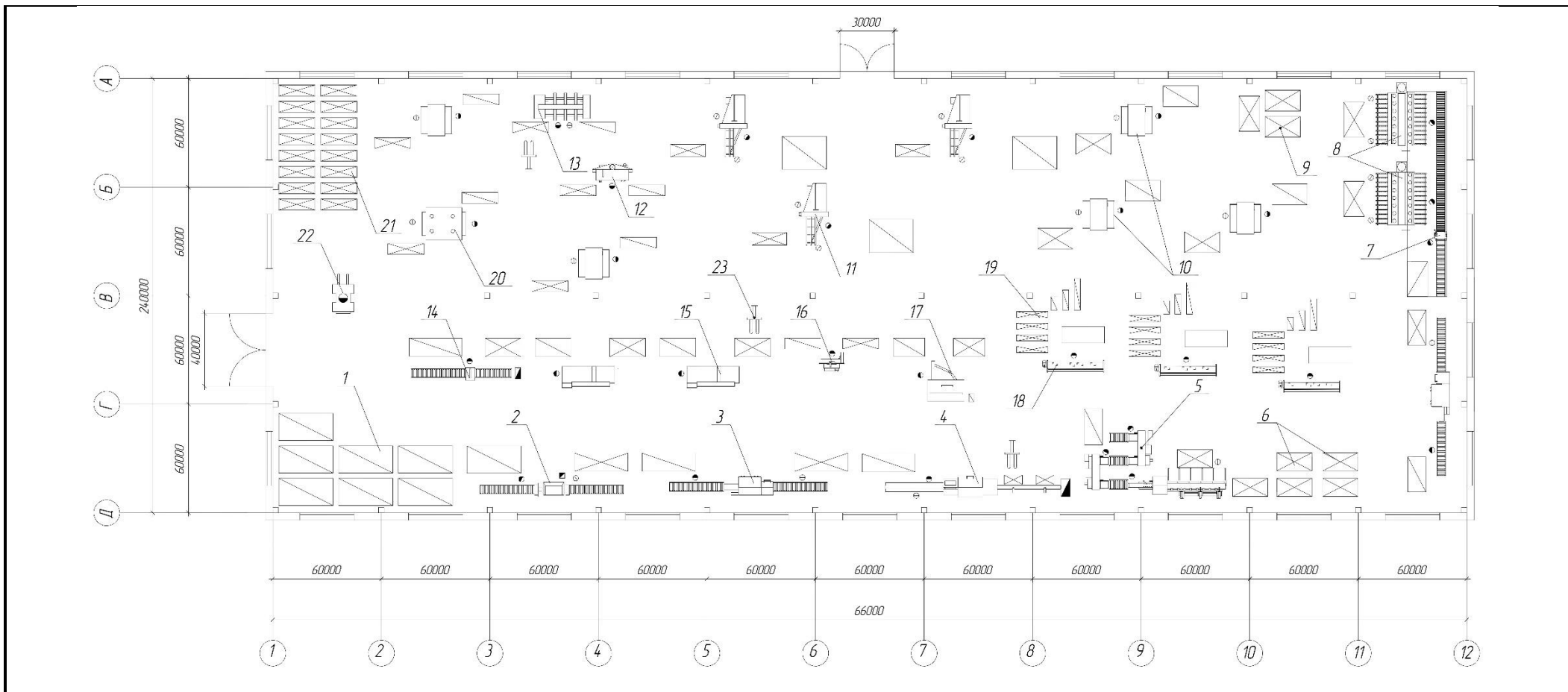
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	БР.00.00.00.СП	Лист
						3

ормаг	Зона	Позиція	Позначення	Назва	К-сть	Примітка
				<u>Документація</u>		
A2			БР.26.00.00.СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
		1	БР.26.01.00	Стінка передня	2	
		2	БР.26.02.00	Стінка задня	2	
		3	БР.26.03.00	Стінка бокова	4	
		4	БР.26.04.00.00	Накладка шухляди	2	
				<u>Деталі</u>		
			БР.26.00.01	Дно		
				ДВП-3,2		
				ГОСТ 4598-86		
				413×304	2	

БР.26.00.00.СП					
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	
Розробив		Рожанський			
Перевірив		Грицак С.А.			
Н. контр.					
Затв.					
Шухляда			Літера	Лист	Листів
			Н	1	1
			НЛТУ України гр. ДТІ-43		

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Назва	К-сть	Примітка
				<u>Документація</u>		
			БР.02.04.00.00.СК			
				<u>Складальні одиниці</u>		
		1	БР.26.04.01.00	Тахля		
				<u>Деталі</u>		
		2	БР.26.04.00.01	Брусок горизонт.		
				п/м твердолистяних порід		
				ГОСТ 2695-83		
				377×70×22	4	
		3	БР.26.04.00.02	Брусок верт.		
				п/м твердолистяних порід		
				ГОСТ 2695-83		
				200×70×22	4	

					БР.26.04.00.00.СП			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Накладка шухляди	Літера	Лист	Листів
Розробив		Рожанський Р.				Н	1	1
Перевірив		Грицак С.А.						
Н. контр.						НЛТУ України гр. ДТІ-43		
Затв.								



					БР.2023.19130.00.00.00.ПЦ						
						План цеху		Літера	Маса	Мірило	
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата					1:100		
Виконав		Рожанський Р.				План цеху		Аркуш		Аркушів	
Прийняв		Грицак С.А.						НЛТУ України		гр.ДТІ-43	
Консульт						План цеху		НЛТУ України		гр.ДТІ-43	
Т.контр											
Н.контр											
Затв.						План цеху		НЛТУ України		гр.ДТІ-43	

