

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ДЕРЕВООБРОБНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ДИЗАЙНУ

Кафедра технологій меблів та виробів з деревини

Пояснювальна записка

до диплому/роботи бакалавра

на тему: Проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих
виробів із фасадами з алюмінієвого профілю на ПП "Рекламна агенція
"СітіАрт"

Виконав: студент IV курсу, групи ДТ-41
Спеціальності 187 «Деревообробні та
меблеві технології»

Верещинський С.Л.

(прізвище та ініціали)

Керівник Ільків М.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Щуриківська Р.Б.

(прізвище та ініціали)

2025 рік

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф.

Кійко О.А.

« 21 » 02 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМРОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Верещинський Євгеній Леонідович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів із фасадами з алюмінієвого профілю на ПП «Рекламна агенція «СітіАрт»

керівник роботи Кійко О.А., д.т.н., професор; Ільків М.М.

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

затверджена наказом закладу вищої освіти від «21» лютого 2025 року № С-124

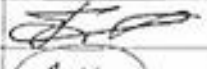



2. Строк подання студентом роботи 15.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: історія підприємства; перелік використовуваної сировини, матеріалів, комплектуючих; асортимент продукції; економічні дані діяльності підприємства; відомості з техніки безпеки та охорони праці на підприємстві; ескізи креслення виробу

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): габаритне креслення, складальне креслення, деталювання (стінка бокова, перегородка вертикальна, двері), план виробничого приміщення, техніко-економічні показники, презентація обсягом 10-15 слайдів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	доц. Соляр Г.В.		
Економічна частина	доц. Луців Н.Г.		





7. Дата видачі завдання 21.02.2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Тематико-експертне завдання	28.02	
2.	Вироблення конспект документів	15.03	
3.	Врахунок норм витр. матеріал.	21.03	
4.	Проектування технологічного процесу: підбір обладнання, визначення його продуктивності та к-сті.	10.05	
5.	Звіт курсу	24.05	
6.	Охорона праці	1.06	
7.	Економічний розділ	8.06	

Студент

Керівник роботи

 (підпис)
 (підпис та ініціали)
 (підпис)
 (підпис та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Для цієї дипломної кваліфікаційної роботи на здобуття наукового ступеня бакалавр було обрано проєкт технологічного процесу виготовлення корпусних меблевих виробів із фасадами з алюмінієвого профілю на ПП «Рекламна агенція “СітіАрт”». На даному підприємстві виробляють корпусні вироби та рекламні банери під замовлення для різних сфер послуг населення.

Для розширення асортименту продукції було запропоновано спроектувати цех для виготовлення шафи, яка має верхній та нижній фасади виготовленні з різних матеріалів.

На початку було визначено габаритні та інші розміри меблевого виробу такі, як: ширина полиць, інтервал між полицями та розмір фасадів. За допомогою графічного редактора AutoCad було розроблено необхідні креслення.

Наступною дією був розрахунок матеріалів, які потрібні для виготовлення виробу та розроблено технологічний процес виготовлення й технологічні карти на виготовлення деталей. Відповідно до певного процесу при виготовленні визначено обладнання та його кількість згідно з річною програмою.

Також зроблено аналіз завантаженості обладнання ще для трьох річних програм.

Після того, як було визначено кількість обладнання – визначили площу проєктованого цеху. До розрахунку площі входили такі фактори, як: площа робочої зони біля обладнання, площа вхідного та вихідного складів; та розраховуємо допоміжні складові: електроенергія, стиснене повітря, транспорт та персонал. Після всіх розрахунків було спроектовано план цеху.

Завершальним етапом проєкту був розділ «Охорона праці» та здійснення розрахунків, які зазначено в розділі «Економіка», щоб врахувати всі ризики та вжити всіх заходів безпеки при виготовленні даного виробу – шафи.

Кваліфікаційна робота викладена на 118 сторінках, вона містить 4 розділи, висновки, загальний висновок, додатки, список використаних джерел.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ...	5
1.1. Вихідні дані.....	5
1.2. Характеристика підприємства.....	5
1.3. Опис та аналіз технологічного процесу.....	6
1.4. Обґрунтування проектного цеху.....	6
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	6
2.1. Виробнича програма цеху.....	6
2.2. Характеристика виробу (габаритне креслення, складальне креслення, технічний опис процесу, креслення складальних одиниць та деталей виробу, специфікації до креслень).....	6
2.3. Розрахунок витрат сировини, матеріалів та комплектуючих на виріб та програму.....	10
2.3.1. Розрахунок витрат деревинних матеріалів.....	10
2.3.2. Баланс деревинних матеріалів та відходів.....	10
2.3.3. Розрахунок площ, для нанесення клею.....	10
2.3.4. Розрахунок витрат клею.....	10
2.3.5. Розрахунок площ поверхонь, що шліфують.....	10
2.3.6. Розрахунок витрат шліфувального матеріалу.....	10
2.3.7. Розрахунок норм витрат скла.....	10
2.3.8. Розрахунок норм витрат фурнітури та інших купованих матеріалів.....	10
2.3.9. Розрахунок норм витрат металевих кріпильних засобів.....	11
2.3.10. Зведена відомість витрат матеріалів на виріб і програму.....	11
2.4. Розроблення технологічного процесу виготовлення та технологічних карт.....	11
2.4.1. Опис технологічного процесу виготовлення.....	11
2.4.2. Розрахунок продуктивності технологічного обладнання.....	14
2.4.3. Розрахунок кількості обладнання та його завантаження.....	15

2.4.4.	Аналіз завантаженості обладнання та зведена відомість виробничого обладнання.....	15
2.5.	Визначення виробничої площі та розміру цеху.....	15
2.5.1.	Розрахунок площ вхідних та вихідних складів.....	15
2.5.2.	Розрахунок місць для технологічної витримки.....	16
2.5.3.	Визначення площі робочої зони під обладнання та площі цеху.....	16
2.6.	Вибір та розрахунок засобів транспорту, що рухається всередині цеху.....	16
2.7.	Розрахунок електроенергії.....	16
2.7.1.	Розрахунок силової електроенергії.....	16
2.7.2.	Розрахунок електроенергії на освітлення приміщення та загальні витрати електроенергії.....	16
2.8.	Розрахунок потреби стисненого повітря.....	16
2.9.	Розрахунок кількості промислово – виробничого персоналу.....	16
2.10.	Планування цеху, обладнання, транспорту та специфікація плану цеху.....	16
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....		17
3.1.	Виробничий процес з позиції безпеки праці.....	17
3.1.1.	Характеристика робочого процесу.....	18
3.1.2.	Характеристика устаткування та умов його експлуатації.....	19
3.1.3.	Характеристика санітарно – гігієнічних факторів виробничого процесу та умов праці.....	19
3.2.	Організаційно-технічні заходи з охорони праці.....	21
3.3.	Охорона навколишнього середовища.....	21
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....		22
4.1.	Основні показники та норми, встановлені в попередніх розділах дипломного проекту та за даними підприємства.....	22
4.2.	Розрахунок вартості нового обладнання.....	23

4.3. Розрахунок вартості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів на шафу.....	24
4.4. Чисельність працюючих, фонд оплати праці та зарплато місткість продукції.....	26
4.5. Розрахунок вартості електроенергії.....	27
4.6. Кошторис виробничої собівартості.....	27
4.7. Техніко-економічні показники.....	28
ВИСНОВКИ	28
ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК.....	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30
ДОДАТКИ	31

ВСТУП

У сучасному світі корпусні мебелі мають широкий спектр та різноманітну форму, їх виготовляють з різних композитних та плитних матеріалів та з масиву, призначення меблів та форма корпусу бувають різними.

Все це підтверджує актуальність проекту – виготовлення корпусних меблів з алюмінієвого профілю, які відповідатимуть ергономічним та естетичним вимогам.

Також при виготовленні меблевих виробів потрібно враховувати заощадливе використання матеріалів з метою збереження та відновлення лісових насаджень.

Зазвичай корпусні меблі виготовляють з СП личкованої по пласті шпоном або ПВХ плівками. А країки личкують тільки з лицьової сторони меблів, щоб здешевити виготовлення, але при такому личкуванні з СП виділяється формальдегід, що використовується при виготовленні плити, вивітрюється і має шкідливий вплив на організм людини.

Тому країки СП потрібно личкувати по периметру плити.

Для виготовлення корпусних меблів може використовуватися деревина, а саме меблевий або столярний щит. Звичайно собівартість такого меблевого виробу буде більшою, ніж виготовлений виріб з СП. Важливою складовою у проектуванні меблевого виробу насамперед є фінансовий стан та бажання клієнта.

Тому на теперішній час, коли клієнт обирає меблевий виріб, він повинен зважити всі за та проти перед покупкою або замовленням корпусного меблевого виробу.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

1.1. Вихідні дані

В цій бакалаврській роботі було розроблено технічний процес виготовлення меблевого виробу – шафи. Використовуючи такі матеріали: СП 18 мм, MDF 19 мм, ДВП 3 мм, струганий натуральний шпон товщиною 0,6 та 1 мм, скло 4 мм.

1.2. Характеристика існуючого підприємства

Існуюче підприємство «РА «СІТІ АРТ» виробляє корпусні вироби під замовлення в різні місця сфер послуг. На території є чотири ділянки: столярна, друку, металообробки, опорядження. Меблеві вироби, що виробляють на підприємстві виготовляють під замовлення і узгоджують додаткові деталі у замовника, які впливають на ціну. Незважаючи на, важку ситуацію в нашій країні на підприємство надходять замовлення з різних магазинів, аптек та інших сфер роздрібної торгівлі. На підприємстві виробляють вироби комбінуючи матеріали:

- Масив + плитні матеріали + метал + акрил
- Масив + плитні матеріали + метал
- Плитні матеріали + метал
- Масив + плитні матеріали

Опис та аналіз існуючого технологічного процесу

На існуючому підприємстві матеріал замовляють тій кількості, яка потрібна для виготовлення певного замовлення. Та виконують відповідні операції:

- Розкрій плитних матеріалів та масиву
- Формування отворів під присадку
- Шліфування
- Опорядження
- Складання виробу
- Пакування

1.3. Обґрунтування проектного цеху

Для зберігання різних речей, які використовуються в побуті, потрібне місце, де воно буде знаходитись. Сюди можна віднести корпусні меблеві вироби, наприклад, шафа. Вона розміщується в приміщенні з ціллю ергономічного використання простору.

В проектованому цеху даний меблевий виріб виготовляється з стружкової плити личкової струганим шпоном. Даний матеріал імітує масив і буде користуватися попитом у населення. Адже по розрахунках в розділі «Економіка» собівартість шафи становить 19 198,39 грн., а річний прибуток становитиме 29 572,18 тис. грн., що є вигідним рішенням для розширення існуючого підприємства.

Та, коли в нашій країні, йде війна і людям, які переселилися та почали облаштовуватися на новому місці, потрібні нові меблі, де вони будуть зберігати документи та інше.

Я вважаю, що даний цех має право на існування, бо буде виготовляти корпусні меблеві вироби для населення під час війни та після її закінчення. І матиме великий вплив у відбудові місць проживання для українського народу.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Виробнича програма цеху

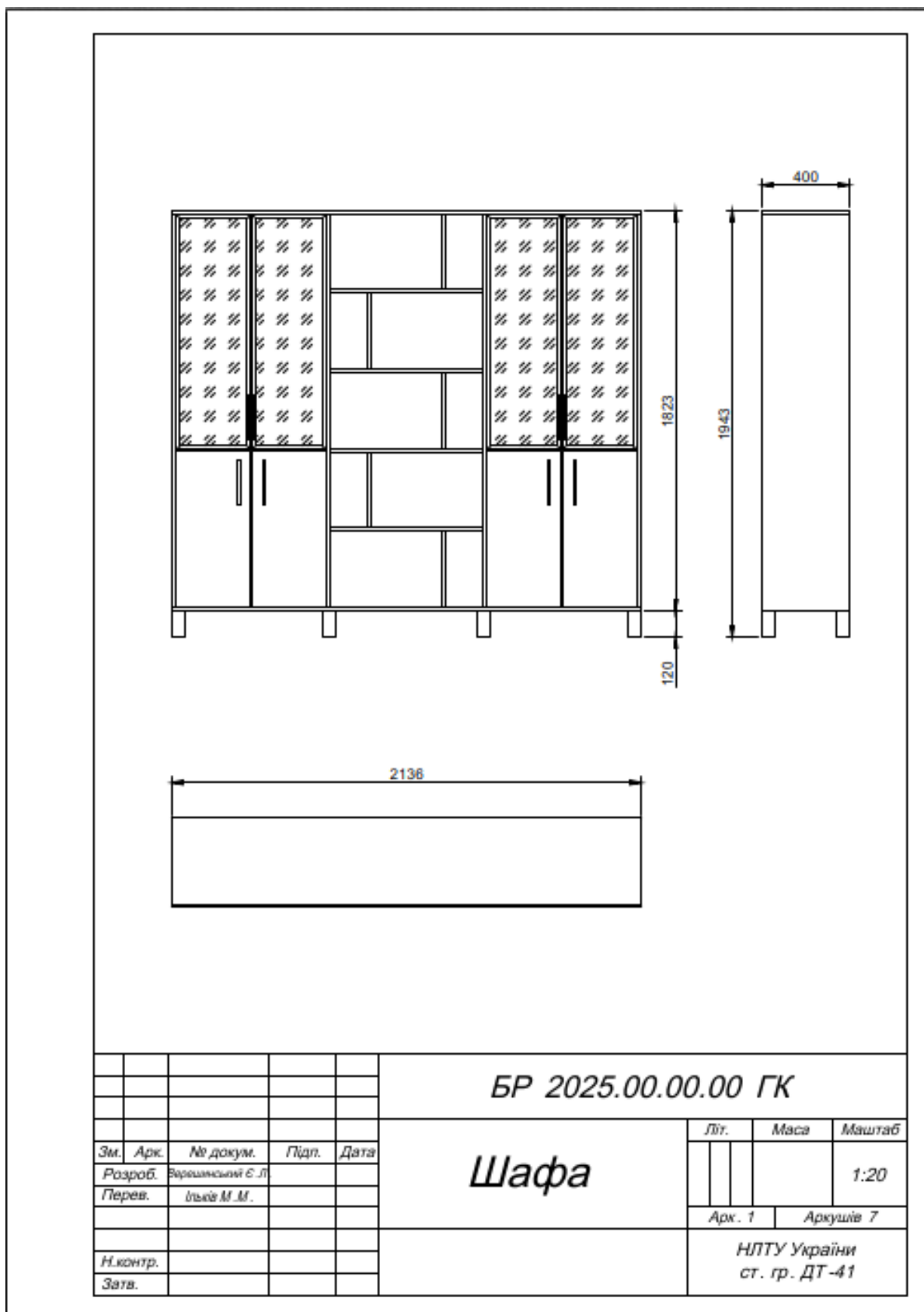
Виробнича програма проектного цеху становить 7400 виробів на рік. При такій програмі середньозважений відсоток завантаження обладнання становить 75,73 % і можна визначити мінімальну кількість обладнання, що виконує певну операцію у виготовленні шафи

2.2. Характеристика виробу (габаритне креслення, складальне креслення, технічний опис виробу, креслення складальних одиниць та деталей виробу, специфікації до креслень)

На виріб розроблено необхідні креслення та іншу документацію. Сюди відноситься габаритне креслення, складальне креслення виробу (додаток 1), технічний опис виробу, складальне креслення бокової стінки (додаток 1.1), складальне креслення вертикальної перегородки корпусу (додаток 1.2), робоче

креслення фасаду вкладного з MDF(додаток 1.3), специфікації до креслень (додатоки 1.4 – 1.7)

Габаритне креслення шафи



Технічний опис шафи

Призначення виробу

Шафа призначена для зберігання на полицях різних побутових речей а саме: книги, одяг, фігурки, різні гаджети та аксесуари до них, документи та інше. Встановлення шафи відбувається в різних приміщеннях від побутових до офісних.

Шафа розділена на три частини - по ширині та п'ять частин - по висоті корпусу. У шафі встановлено два види вкладних фасадів з лівої та правої сторони. Верхній фасад складає три частини висоти корпусу, а нижній на дві. Верхній фасад – алюмінієвий профіль зі склом, а нижній – виготовлений з MDF. У шафі встановлені дерев'яні ніжки у формі циліндру. По центру корпусу шафи знаходяться полиці і на полицях встановлена допоміжна перегородка, яка не пов'язана з основним корпусом.

1.1. Матеріали

Корпус шафи виготовлений з стружкової плити личкованої струганим шпоном 0,6 мм по пласті та крайки плити личковані струганим шпоном 1 мм. Задня стінка розділена на дві частини та виготовлена з волокнистої плити, яка пресована сухим методом, товщиною 3 мм та відповідає стандарту ДСТУ EN 622-5: 2006. Верхній вкладний фасад виготовлений з алюмінієвого профілю 20,6 *19 мм, модель 901078 (Каталог Hafele) та зі встановленого скла товщиною 4 мм, що відповідає стандарту ДСТУ Б В.2.7-122-2003. Нижній вкладний фасад виготовлений з плити MDF товщиною 19 мм та відповідає стандарту ДСТУ EN 622-5: 2010. Дерев'яна ніжка циліндричної форми виготовлена з деревини бука (бренд MAYWOOD).

1.2. Габаритні розміри

Габаритні розміри вказані на габаритному кресленні шафи:

- Висота – 1978 мм
- Ширина – 2136 мм
- Глибина – 400 мм

Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	БР.2025.00.00.00.ТО			
Розробив		Верещинський Є.Л.			Шафа	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевірів		Ільків М.М.					1	2
Н.контр.						НЛТУ України ст. гр. ДТ-41		
Затв.								

1.3. Конструкційні рішення

Корпус шафи складається з таких складальних одиниць: кришка, дно, бокова стінка, перегородка корпусу. Він з'єднується за допомогою: ексцентриковою стяжкою (з'єднувальний болт) Häfele Minifix® S 100 (Арт. 262.28.839), подвійним болтом Häfele Minifix® (Арт. 262.27.109), корпусу роз'єму Häfele Minifix® 15 (Арт. 262.26.534) та шкантів Каталог Häfele (Арт. 267.82.230), які встановлені на клей ПВА Д3, що відповідає за стандартом ДСТУ EN 923:2009. Допоміжна перегородка фіксується за допомогою шкантів Каталог Häfele (Арт. 267.82.230), які встановлені на клей ПВА Д3, що відповідає за стандартом ДСТУ EN 923:2009.

Верхній фасад встановлюється за допомогою прихованої петлі для вузьких алюмінієвих рам шириною до 22 мм Clip Top (Blum) № моделі 71T970A каталог Häfele (Арт. 342.91.602) та поперечною монтажною пластиною Clip Top (Blum) № моделі 174H7130E каталог Häfele (Арт. 342.20.930). Монтажна пластина кріпиться до бокової стінки за допомогою шурупа Хопса 5 * 20 мм Каталог Häfele (Арт. 015.31.648). Скло встановлюється в алюмінієвий профіль з ущільнювачем, який йде в монтажному комплекті для алюмінієвого склорамного профілю Каталог Häfele (Арт. 563.32.999) і з допомогою цього комплекту складають рамку з алюмінієвого профілю з вставленим склом.

Нижній фасад встановлюється за допомогою прихованої петлі Häfele Metalla A 110° 48/6 Каталог Häfele (Арт. 311.90.502) та поперечної монтажною пластини Häfele Metalla A Каталог Häfele (Арт. 311.98.500). Монтажна пластина кріпиться до бокової стінки за допомогою шурупа Хопса 5 * 20 мм Каталог Häfele (Арт. 015.31.648), шурупа Хопса 4,5 * 17 мм Каталог Häfele (Арт. 015.31.915). Чашка завіси фіксується за допомогою шурупа Хопса 4 * 17 мм Каталог Häfele (Арт. 015.31.648).

Дерев'яна ніжка циліндричної форми монтується завдяки вмонтованій в ніжку меблевій шпильці М8 та зафіксованій в дні втулці з внутрішньою різьбою М8.

Задня стінка кріпиться за допомогою шурупа Хопса 3 * 13 мм Каталог Häfele (Арт. 015.31.326)

Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	БР.2025.00.00.00.ТО	Арк
						.2

--	--	--	--	--	--	--

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

2.3.1. Розрахунок витрат деревинних матеріалів

Розрахунок витрат деревинних матеріалів проведено згідно з посібника [1].
Результати розрахунків подано у формі таблиці 1 (додаток 2).

2.3.2. Баланс деревинних матеріалів та відходів

Баланс деревинних матеріалів та відходів проведено згідно з посібника [1].
Результати розрахунків подано у формі таблиці 2 (додаток 2).

2.3.3. Розрахунок площ, для нанесення клею

Розрахунок площ, для нанесення клею проведено згідно з посібника [1].
Результати розрахунків подано у формі таблиці 3 (додаток 2).

2.3.4. Розрахунок витрат клею

Розрахунок витрат клею проведено згідно з посібника [1]. Результати розрахунків подано у формі таблиці 4 (додаток 2).

2.3.5. Розрахунок площ поверхонь, що шліфують

Розрахунок площ поверхонь, що шліфують проведено згідно з посіб. [1].
Результати розрахунків подано у формі таблиці 5 (додаток 2).

2.3.6. Розрахунок витрат шліфувального матеріалу.

Розрахунок витрат шліфувального матеріалу проведено згідно з посіб. [1].
Результати розрахунків подано у формі таблиці 6 (додаток 2).

2.3.7. Розрахунок норм витрат скла.

Розрахунок норм витрат скла проведено згідно з посібника [1]. Результати розрахунків подано у формі таблиці 7 (додаток 2)

2.3.8. Розрахунок норм витрат фурнітури та інших купованих матеріалів

Розрахунок норм витрат фурнітури та інших купованих матеріалів проведено згідно з посібника [1]. Результати розрахунків подано у формі таблиці 8 (додаток 2)

2.3.9. Розрахунок норм витрат металевих кріпильних засобів

Розрахунок норм витрат металевих кріпильних засобів проведено згідно з посібника [1]. Результати розрахунків подано у формі таблиці 9 (додаток 2).

2.3.10. Зведена відомість витрат матеріалів на виріб і програму

Зведена відомість витрат матеріалів на виріб і програму проведено згідно з посібника [1]. Результати розрахунків подано у формі таблиці 10 (додаток 2).

2.4. Розроблення технологічного процесу виготовлення та технологічних карт

Розроблено технологічні карти для виготовлення бокової стінки (додаток 3), вертикальної перегородки корпусу (додаток 3.1), вкладного фасаду з MDF (додаток 3.2). Також складено карти розкрою плитних матеріалів (додаток 3.3).

2.4.1. Опис технологічного процесу виготовлення

В даному цеху розміщено 2 вхідних склади: перший для листових та плитних матеріалів, а другий для алюмінієвого профілю та скла. З першого складу плитний матеріал підвозять до форматно-розкрійного верстату MAST H-RS305 VF3200 Pro за допомогою електричного навантажувача.

MDF та волокнисту плиту розкроюють на деталі. Потім деталі з волокнистої плити перевозять на вихідний склад за допомогою електричного навантажувача.

MDF плиту після розкрою на деталі перевозять до вертикального оброблювального центру з ЧПК (DRILLTEQ V-310) за допомогою електричного навантажувача, де формують отвори під чашки завіси та меблеві ручки, і формується фаска по периметру. Далі деталі з MDF переміщують до крайкошліфувального верстату (MSS S1W1), потім до калібрувально-шліфувального верстату (QCM SR-P 1300 B) для операції шліфування під опорядження за допомогою електричного навантажувача. Після шліфування деталі MDF (нижній фасад) переміщують в вихідний склад за допомогою електричного навантажувача.

Стружкову плиту після розкрою на заготовки переміщують до калібрувально-шліфувального верстату (QCM SR-P 1300 B) для операції калібрування за допомогою гідравлічного візка, далі стружкову плиту після калібрування переміщують до щіткового верстату для збивання пилу за допомогою гідравлічного візка. Відразу після щіткового верстату встановлений роликовий конвеєр-рольганг (Cormak HRT) довжиною 3 метри і після нього встановлені вальці для нанесення клею. Після вальців формуємо пакет для пресування.

З першого вхідного складу струганий шпон транспортується до робочого місця для розмітки.

Етапи формування личківки для операції формування пакету:

- Поздовжнє поздовжнього різання струганого шпону
- Поперечне різання шпону за кратністю
- Підбір ділянок за текстурою
- Поздовжнє зрощування шпону на ребросклеювальному верстаті Kurer (FW/L 1200)
- Закріплення торців личківки за допомогою електрофікованого інструменту

Готову личківку транспортують у відповідне місце за допомогою електричного навантажувача, після чого формують пакет.

Процес формування пакету відбувається таким чином: перша дія взяття личківки та покласти на робоче місці, друга – встановлення стружкової плити на попередньо покладену личківку і остання на верхню частину стружкової плити змащеної карбамідним клейом стелять ще одну личківку. Після чого сформований пакет робітники переносять на місце для технологічної витримки до пресування. Коли час витримки вийшов робітники які працюють біля преса для фанери беруть пакет та встановлюють його в прес. Час пресування становить 60 секунд. Після пресування пакет транспортують до місця технологічної витримки після пресування. Коли вийшов час витримки пакет транспортують за допомогою гідравлічного візка до форматно-розкрійного верстату (FDB

Maschinen FR 32B) для форматної обрізки в деталь. Далі обрізані деталі транспортують до крайко-личкувальної лінії (MAST Holztechnik K308R PR1) за допомогою гідравлічного візка. Після личкування крайок транспортуємо деталі до вертикального оброблювального центру з ЧПК (DRILLTEQ V-310), де формуються отвори під фурнітуру.

Коли закінчився процес формування отворів деталі корпусу шафи транспортують до крайко шліфувального верстату (MSS S1W1) за допомогою електричного навантажувача для операції шліфування личкованих крайок. Після проведення попередньої операції деталі транспортують до калібрувально-шліфувального верстату (QCM SR-P 1300 B) за допомогою електричного навантажувача для шліфування під опорядження. Після шліфування готові деталі транспортують до вихідного складу за допомогою електричного навантажувача.

З другого вхідного складу транспортується алюмінієвий профіль довжиною 2500 мм для торцювання на відповідні довжини на торцювальному верстаті з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кут 45 (TM-SAP45-450) біля верстату встановлений цифровий вимірювальний рольганг (RMD-6000/2-M-1LG), для полегшення процесу.

Після торцювання відбувається процес формування отворів в алюмінієвому профілі під завіси та фіксуєчі кутики. Коли отвори сформовані до робочого місця, де складають верхній фасад транспортують скло та алюмінієвий профіль відповідної довжини до чистових розмірів з сформованими отворами за допомогою гідравлічної рокли.

Етапи складання верхнього фасаду:

- Встановлення скла з ущільнювачем у профіль
- Збирання фасаду
- Фіксація за допомогою кутів, які встановлюються в попередньо сформовані отвори
- Встановлення петель в профіль та їх фіксація

Зібраний верхній фасад транспортують у відповідний вихідний склад для даного фасаду.

2.4.2. Розрахунок продуктивності технологічного обладнання

Розрахунок – форматно-розкрійного верстату MAST H-RS305 VF3200 Pro зведено в таблицю 11. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.

Розрахунок – гільйотини для поздовжнього різання шпону JOSTING EFS 2800 зведено в таблицю 12. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.1.

Розрахунок – гільйотини для поперечного різання шпону Tagliabue TT 800 зведено в таблицю 13. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.2.

Розрахунок – машини для видалення пилу Airjet зведено в таблицю 14. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.3.

Розрахунок – ребросклеювального верстату для поздовжнього зрощування шпону Kurer FW/L 1200 зведено в таблицю 15. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.4.

Розрахунок – вальців для нанесення клею зведено в таблицю 16. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.5.

Розрахунок – пресу для фанери HP 60E зведено в таблицю 17. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.6.

Розрахунок – форматно-розкрійного верстату для форматної обрізки FDB Maschinen FR 32B зведено в таблицю 18. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.7.

Розрахунок – вертикального обробного центру з ЧПК DRILLTEQ V-310 зведено в таблицю 19. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.8.

Розрахунок – крайколичкувальної лінії MAST Holztechnik K308R PR1 зведено в таблицю 20. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.9.

Розрахунок – торцювального верстату з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кутом 45 градусів TM-SAP45-450 зведено в таблицю 21. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.10.

Розрахунок – свердлильного верстату JET JDP-8BM5 зведено в таблицю 22. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.11.

Розрахунок – калібрувально-шліфувального верстату QCM SR-P 1300 B зведено в таблицю 23. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.12.

Розрахунок – крайко шліфувального верстату MSS S1W1 зведено в таблицю 24. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.13.

2.4.3. Розрахунок кількості обладнання та його завантаження

Відповідно до річної програми проведено розрахунок кількості верстатів зведених у таблицю 25. Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати відображені в додатку 4.14.

2.4.4. Аналіз завантаженості обладнання та зведена відомість виробничого обладнання

Аналіз завантаженості обладнання зведений у таблицю 26 з даними про кількість та відсоток завантаження обладнання (додаток 4.15). В таблиці показано розрахунок чотирьох річних програм.

Зведена відомість виробничого обладнання відображена у таблиці 27 в додатку 4.16.

2.5. Визначення виробничої площі та розміру цеху

2.5.1. Розрахунок площ вхідних та вихідних складів

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати зведено в таблицях 28-31 відображених в додатках 4.17-4.20.

2.5.2. Розрахунок місць для технологічної витримки

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати зведено в таблицях 32, 33 відображених в додатках 4.21, 4.22.

2.5.3. Визначення площі робочої зони під обладнання та площі цеху

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати зведено в таблицях 34, 35, відображені в додатках 4.24, 4.25.

2.6. Вибір та розрахунок засобів транспорту, що рухається всередині цеху.

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [10], результати зведено в таблицях 36, 37, відображених в додатках 4.25, 4.26.

2.7. Розрахунок електроенергії

2.7.1. Розрахунок силової електроенергії

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [10], результати зведено в таблицю 38 відображену в додатку 4.27.

2.7.2. Розрахунок електроенергії на освітлення приміщення та загальні витрати електроенергії

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [10], результати зведено в таблиці 39, 40 відображені в додатках 4.28, 4.29.

2.8. Розрахунок потреби стисненого повітря

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [10], результати зведено в таблицю 41 відображену в додатку 4.30.

2.9. Розрахунок кількості промислово – виробничого персоналу

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати зведено в таблицю 42 відображену в додатку 4.31.

2.10. Планування цеху, обладнання, транспорту та специфікація плану цеху

Обчислення проводилися згідно з методичними вказівками [1], результати зведено в таблицю 41 відображену в додатку 4.32.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Збереження власного здоров'я в повсякденному житті й також на роботі в різних сферах є важливим обов'язком кожної людини. Щодо забезпечення в повсякденності, то людина сама вирішує, що їй піде на користь, а що ні.

Наприклад, коли людина працює за певним фахом і знаходиться в місці скупчення пилу, тирси або інших матеріалів, які можуть спричинити пожежу або отруювати повітря, що призводить до виникнення хвороби. Тоді в силу входить термін – охорона праці. А в деревообробній галузі особливо потрібно звертати увагу на збереження здоров'я, як фізичного, так і психологічного.

В даному терміні – розділі входять організаційно-правові аспекти. До них відносять правові основи, методики оцінювання приміщень за ступенем ризику, організаційні заходи до певного ступеня. Вагому увагу приділяють до законодавства у сфері охорони праці та міжнародних норм і стандартів для забезпечення здоров'я працівника. Адже, коли працівник здоровий, виконання роботи виходить якісніше, ніж коли він хворий.

Цей розділ описують з метою дослідження та аналізу непередбачених ситуацій на проектованому підприємстві. Після обговорення попередніх дій встановлюється висновок щодо підприємства та пропонують пропозиції для покращення умов праці, що дасть зменшити рівень травматизму та виникнення професійного захворювання.

Отже, розділ «Охорона праці» є актуальною і необхідною частиною даної бакалаврської роботи, тому що це важливо знати, з метою забезпечення здоров'я всіх працівників, які працюють в цеху.

3.1. Виробничий процес з позиції безпеки праці

Для безпечного процесу виробництва корпусних меблів працівники повинні виконувати певні правила та вимоги щодо охорони праці в цеху. Сюди

можна віднести організацію роботи, безпеку технічного обладнання та санітарно-гігієнічні вимоги в процесі виробництва корпусних меблів, що збережуть здоров'я працівника.

3.1.1. Характеристика робочого процесу

Для забезпечення ефективної та швидкої роботи потрібно розрахувати простір організації робочого місця з безпечної відстані, для праці без травматизму.

Площа проектного цеху дорівнює 1050 м² з відповідними розмірами, шириною 17,5 м та довжиною 60 м. В даному цеху враховані певні інтервали між верстатами та робочими місцями; стіною та верстатами; стіною та робочими місцями і вони становлять 0,7 – 1 м.

Для переміщення важкого матеріалу використовують електронавантажувач, а для менш важкого матеріалу використовується гідравлічний візок. До верстатів, що використовують стиснене повітря, виробляють компресор і транспортують по трубках до певних складових верстатів.

Також для забезпечення чистоти повітря в цеху використовується аспіраційна система та витяжки, які використовують для забирання тирси, стружки та деревного пилу, що утворюються в процесі різання плитних матеріалів на заготовки та їх обрізки по форматі і також важлива операція калібрування перед нанесенням клею для формування пакету для пресування та на інших верстатах.

Ці заходи зберігають здоров'я працівникам та зменшують ризик виникнення професійного захворювання. Крім того, дані заходи потрібні для визначення та слідкування за рівнем концентрації небезпечних речовин, що зможуть утворити пожежу або викликати отруєння забрудненим повітрям.

Проектований цех за вибухонебезпечністю відноситься до категорії Б, також за рівнем освітлення приміщення IV б. I за категорією робіт за важкістю II б.

3.1.2. Характеристика устаткування та умов його експлуатації

Для ефективного використання часу на виготовлення виробу обрано нове і сучасне обладнання для певних операцій. Сюди можна віднести вертикальний оброблювальний центр з ЧПК, щітковий верстат, калібрувальний-шліфувальний верстат, крайко шліфувальний верстат, крайко личкувальна лінія, форматно-розкрійний верстат. В даних верстатах використовується стиснене повітря або аспірація.

Також використовуються менш нового покоління гільйотини для поздовжнього та поперечного різання. Експлуатація верстатів буде використовуватися в порядку з призначеною для його операцією з мінімальним відсотком відходів після розкрою на заготовки та деталі. І важливе значення в якісній обробці відіграє якісний різальний інструмент, що встановлений на верстаті.

3.1.3. Характеристика санітарно – гігієнічних факторів виробничого процесу та умов праці

При виробництві меблевої продукції підприємство має негативний вплив, як на самих працівників так і, на навколишнє середовище, де воно розміщується. Тоді, для зменшення шкідливого впливу, ми повинні насамперед дотримуватися санітарно-гігієнічних норм.

До санітарно-гігієнічних вимог відносять такі показники, як температуру повітря в приміщенні, відносна вологість повітря в цеху, запиленість, наявність шкідливих хімічних речовин, рух повітря в приміщенні та освітленість, шум.

На психологічний стан працівників зазвичай впливає шум та вібрація, що утворюються під час механічної обробки деревини та плитних матеріалів. Для

запобігання виникнення наслідків роботи в цеху з високим рівнем шуму потрібно вжити заходи щодо поглинання шуму ще під час проектування цеху.

Також у робітників, які працюють, біля верстатів з високим рівнем шуму, повинні мати при собі шумопоглинаючі навушники.

Утворення пилу є результатом шліфування та різання деревини або деревинних матеріалів. Внаслідок цього утворюється запиленість в цеху, що негативно впливає на дихальну систему робітників. Щоб дана проблема не виникала в цеху встановлюють аспіраційну систему до верстатів та загальну для витягування пилу в цеху. І рівень запиленості в цеху становитиме в межах норми, тоді ризик виникнення хвороби пов'язані з дихальною системою знизиться та збільшиться якість продукції, що випускається.

На підприємствах з деревооброблювальною промисловістю є дільниця опорядження готових деталей після механічної обробки.

На цій дільниці деталі покривають захисно-декоративним покриттям різними ЛФМ. У склад ЛФМ входять багато шкідливих речовин, що отруюють все довкола. В дільниці повинна бути спроектована вентиляційна система з фільтрами для очистки повітря. Перед тим як вибирати, яким ЛФМ покривати певну деталь, потрібно визначити, де буде стояти зібраний корпусний виріб. І залежно від приміщення, де буде використовуватися виріб, потрібно підібрати ЛФМ з певним складом, щоб не шкодити здоров'ю споживача, який буде користуватися даним виробом.

Освітлення в цеху буває природне та штучне та відповідає певному рівню освітленості, що залежить від розмірів цеху та кількості вікон в ньому. Для кращого споживання електроенергії потрібно альтернативно використовувати природне освітлювання в літню пору, а в місцях обмеженої видимості та підвищеною увагою до якості деталі потрібно встановлювати штучне освітлювання. Зрозуміло, що в темну пору доби, ми маємо використовувати штучне освітлення, але ще потрібно пам'ятати про збереження та економії електроенергії.

Рух повітря в цеху має циркулювати безперервно для забезпечення робітників киснем, бо аспірація витягує разом з пилом і кисень з вуглекислим газом. Таким методом ми збагачуємо цех киснем і тому робітники будуть почувати себе краще.

Регулювання температури повітря впливає на самопочуття робітників і на рівень відносної вологості в цеху. Регулювати температуру можна за допомогою калориферів та системи опалювання. В різні пори року нам потрібно підтримувати певну відносну вологість в цеху, бо буде впливати на сам матеріал.

Також рівень температури та відносної вологості в цеху залежить від фізичного навантаження робітника при певній операції.

3.2. Організаційно – технічні заходи з охорони праці

Таблиця з аналізом джерел утворення небезпечних факторів та заходи з їх запобігання показано в додатку 5

Для пожежної безпеки в цеху встановили 4 переносних порошкових вогнегасників ВП – 20 з зарядом вогнегасної речовини масою 20 кг відповідно до НАПБ Б.03.001 – 2004

3.3. Охорона навколишнього середовища

Після виготовлення корпусного виробу в нас залишаються ділові та паливні відходи. До ділових ми відносим плити, а саме: стружкову, MDF, волокнисту та інші. А до паливних струганий шпон та масив, бо деревина при згорянні не виділяє шкідливі викиди. З екологічної точки зору плитні матеріали не можна спалювати, бо вони при горінні в низькій температурі виділяють токсичні речовини. Але, коли вони спалюються у високотемпературних котлах, тоді згорає і плита, і смола, яка була в плиті. Існує ще один напрям використання відходів плитних матеріалів, їх перероблення у дрібну фракцію і змішують з сировиною для нової плити. Ось такими методами можна зменшити викиди шкідливих викидів в навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

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

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом	
1.	Річний випуск корпусних виробів <u>шафи</u> <i>(назва продукції, що випускається)</i>	штук	7400	
2.	Число днів роботи цеху на рік	днів	250	
3.	Змінність роботи	змін	1	
4.	Число одиниць основного технологічного устаткування	штук	14	
5.	Площа цеху по внутрішньому обміру, у тому числі занововведена вивільнена площа	м ²	1050	
		- " -		
		- " -		
6.	Чисельність виробничих робітників: на одну зміну	осіб	31	
7.	Річне споживання електроенергії на технологічні потреби	тис.квт-год	285421	
8.	Зворотні відходи ¹ <i>(види, кількість на річну Іпрограму):</i>			
		• ділові	м ³	357,86
		• паливні	- " -	96,70

4.2. Розрахунок вартості нового обладнання

№ з/п	Назва обладнання, устаткування	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
				Одиниці	Разом
0	1	2	3	4	5
I. Технологічне обладнання					
1	Форматно-розкрійний верстат	MAST H-RS305 VF3200 Pro	1	350,6	350,6
2	Гільйотина для поздовжнього різання шпону	JOSTING EFS 2800	1	190,8	190,8
3	Гільйотина для поперечного різання шпону	Tagliabue TT 800	1	800	800
4	Машина для видалення пилу	Airjet	1	940	940
5	Рибросклеювальний верстат для поздовжнього зрощування шпону	Kuper FW/L 1200	1	200	200
6	Вальці для нанесення клею	BH ВУД	1	175,9	175,9
7	Прес для фанери	P 60E	1	620	620
8	Форматно-розкрійний верстат для форматної обрізки	FDB Maschinen FR 32B	1	125,8	125,8
9	Вертикальний обробний центр з ЧПК	DRILLTEQ V-310	1	6 720	6 720
10	Крайколичкувальна лінія	MAST Holztechnik K308R PR1	1	942,2	942,2
11	Торцюв. вер. з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кут 45	TM-SAP45-450	1	104	104
12	Свердлильно-присаджувальний верстат	JET JDP-8BM5	1	10,7	10,7
13	Калібрувально-шліфувальний верстат	QCM SR-P 1300 B	1	1 133	1 133
14	Крайко шліфувальний верстат	MSS S1W1	1	653,8	653,8
15	Компресор	CompAir L 15	2	460	920
16	Цифровий вимірковальний рольганг	RMD-6000/2-M-1LG	1	33	33
17	Роликовий конвеєр-рольганг	Cormac HRT 3м	1	33,3	33,3
	Разом	—	18	—	13 233,5
II. Транспортні засоби					
1	Гідравлічна рокла 2500 кг	POWERLIFT HPT25	3	8,9	26,7
2	Електро навантажувач	Goodsense FB-20 (Li-ion)	1	1082	1082
	Разом	—	—	—	1108,7
IV. Інші основні засоби (10% від I + II)					1434,2
У. Всього					15 776,4
VI. Транспортно-монтажні витрати (22% від У), %					3470,8
ЗАГАЛЬНА СУМА ВИТРАТ (ряд. У + ряд. VI)					19 247,2

**4.3. Розрахунок вартості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів
на шафу**

№ з/п	Назва сировини, основних і допоміжних матеріалів	Одиниці вимірювання	Витрати		Вартість	
			На 1 шафу	На річну програму (7400 штук)	Ціна за одиницю, грн., коп.	Вартість, тис. грн.
0	1	2	3	4	5	6
1	СП 18 мм	м ²	9,937	73534	212,73	15 643,1
2	Шпон струганий 0,6 мм	м ²	3,628	26847,2	340	9 128,1
3	Шпон струганий 1 мм	м ²	2,847	21067,8	324,31	6 832,5
4	MDF 19 мм	м ²	1,117	8265,8	465,84	3 850,5
5	ДВП 3 мм	м ²	4,408	32619,2	80,62	2 629,8
6	Карбамідний клей PROTODUR 308 HF	кг	0,002499	18,4926	230,83	4 268,65
7	Клей розплав ЕВА Е6195	кг	0,000185	1,369	231	0,03
8	Клейова нитка PRYM	кг	0,0000567	0,4196	2340,60	0,09
9	ПВА Д3	кг	0,000002429	0,0180	165	0,003
10	Шліфувальна стрічка Р22	м ²	0,00005366	0,3971	62	0,005
11	Шліфувальна стрічка Р40	м ²	0,00003577	0,2647	54	0,0014
12	Шліфувальна стрічка Р80	м ²	0,00030619	2,2658	43,8	0,001
13	Шліфувальна стрічка Р120	м ²	0,00018175	1,3450	40	0,005
14	Скло 4 мм	м ²	0,00629407	46,5761	1770	82
15	Алюмінієвий профіль	м ²	0,7695	5694,3	90	512
16	Монтажний комплект для алюмінієвого профілю 20,6*19	шт	4,04	29896	180	5 381,3
17	Прихована петля Häfele Metalla A 110°	шт	8,08	59792	38	2 272
18	Поперечна монтажна пластина Häfele Metalla A	шт	8,08	59792	70	4 185,4
19	Прихована петля для вузьких алюмінієвих рам шириною від 22 мм Clip Top(Blum)	шт	12,12	89688	66,8	5 991,1
20	Поперечна монтажна пластина Clip Top(Blum)	шт	12,12	89688	36,9	3 309,4
21	Ручка меблева	шт	4,04	29896	210	6 278,1

22	Меблева ручка	шт	4,04	29896	195	5 829,7	
23	Корпус роз'єму Häfele Minifix® 15	шт	242,4	1793760	2,89	5 183,9	
24	Подвійний болт Häfele Minifix®	шт	24,24	179376	12,09	2 168,6	
25	З'єднувальний болт Häfele Minifix® S 100	шт	48,48	358752	4,29	1 539	
26	Шкант	шт	0,283608	2098,6992	446,4	936,8	
27	Меблева опора (Ніжка дерев'яна у формі циліндру)	шт	16,16	119589	121	14 469,7	
28	Завіса на фасад з MDF	кг	0,03	222	659,7	146,4	
29	Меблева ручка(1)	кг	0,03	222	119,11	26	
30	Меблева ручка(2)	кг	0,03	222	186,27	41	
31	Задня стінка	кг	0,74	5476	160	876,2	
32	Монт. пласт. на фасад з MDF	кг	0,02	148	762	112,8	
33	Монтажна пластина	кг	0,12	888	72,57	64	
34	Меблева опора	кг	0,12	888	1087,5	965,7	
	Разом				10538	98 518,3	
	Транспортно-заготівельні витрати (12,0 %)						11 822,2
	Всього:						110 340,5
	Зворотні відходи (вартість віднімається):						
	• ділові, м ³			357,86	760,87	272,3	
	• паливні, м ³			96,7	664,31	64	
	Всього (без вартості зворотних відходів)						110 004,02

**4.4. Чисельність працюючих, фонд оплати праці
та зарплато місткість продукції**

№ з/п	Назва показників	Одиниці вимірювання	За проектом
1	<i>Спискова чисельність персоналу:</i>	осіб	
	➤ виробничі робітники	- " -	31
	➤ допоміжні робітники	- " -	8
	➤ керівники, службовці	- " -	3
	Разом	- " -	42
2	<i>Фонд оплати праці:</i>	тис. грн.	
	➤ виробничих робітників (25 тис.грн)	- " -	10 695
	➤ допоміжних робітників (18 тис.грн)	- " -	1 987,2
	➤ керівників, службовців (32 тис.грн)	- " -	1 366,2
	Разом	- " -	14 048,4
3	<i>Річний випуск продукції: шафи</i>		9000
4	<i>Зарплатомісткість</i> 1	грн.	1 445,3

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

$A_{\text{проект}} = (1050*4000* 0,0776) + (13\ 233\ 500* 0,2085)=3085104,75$

4.5. Розрахунок вартості електроенергії

№ з/п	Напрявленн ^я використання	Одиниці вимірювання	Споживан-ня на рік	Ціна (тариф) за одиницю, грн.	Сума, тис. грн.
1	Електроенергія: ➤ на технологічні цілі	кВт-год	285421	6,9	1 969,4

4.6. Кошторис виробничої собівартості

№ з/п	Статті витрат	На одиницю, гривень	На програму, тис. грн.
	Випуск (Обробка) <i>шафи</i>	----	7400
	Статті витрат:		
1	Прямі матеріальні витрати	10 882,93	110 004,02
2	Прямі витрати на оплату праці (<i>основних виробничих робітників</i>)	1 445	10 695,00
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування (<i>22 % від прямих витрат на оплату праці основних виробничих робітників</i>)	317,90	2 354,9
4	Розподілені загальновиробничі витрати	3 352,56	24 808,97
5	Інші прямі витрати (орендні платежі)	-	-
6	Виробнича собівартість (<i>1+2+3+4+5</i>)	15 998,66	147 960,89
7	Прибуток до оподаткування (<i>20 %</i>)	3 199,73	29 572,18
8	Відпускна ціна без ПДВ (<i>6 + 7</i>)	19 198,39	177 433,07

$V_{\text{загальновиробничі}} = (\text{Фонд оплати праці допоміжних робітників, керівників і спеціалістів} + \text{Річна сума амортизаційних відрахувань} + \text{Вартість енергетичного забезпечення технологічного процесу})/0,77$

$$V_{\text{загальновиробничі}} = (14\,048\,400 + 3\,085\,104,75 + 1\,969\,404,24)/0,77 = 24\,808,97$$

4.7. Техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Один. вимірювання	За проектом
1	Річний обсяг обробки (випуску) корпусного виробу(шафи)	штук	7400
2	Витрати сировини та матеріалів на одиницю продукції	грн.	14 865,41
3	Чисельність ПВП	осіб	42
4	Виробіток продукції на 1-го працівника ПВП	штук	176
5	Середньорічна заробітна плата одного працівника ПВП	Тис.грн.	334,5
6	Річна сума прибутку від реалізації продукції	тис. грн.	29 572,18

ВИСНОВКИ: після проведення розрахунків спроектованого цеху, прибуток становить 29 572,18 тис. грн на рік. Проаналізувавши даний річний прибуток, можна створювати підприємство для виготовлення шафи з фасадом з алюмінієвого профілю.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Тож для спроектованого цеху було розроблено та розраховано основні нюанси, які потрібні для виготовлення даного меблевого виробу – шафи. До них належить розрахунок матеріалів, обладнання та комунікацій.

Також у цій дипломній роботі описано основні аспекти зі збереження здоров'я працівників у цеху в розділі «Охорона праці» та визначено організаційно-санітарні вимоги при процесі механічної обробки.

В розділі «Економіка» розраховано, який прибуток матимемо, при виготовленні шафи. Ціна за одиницю виробу становить 19 198 грн. та річний прибуток при реалізації даного меблевого виробу становить 29 572 180 грн., що є вигідним вкладенням для розвитку наявного підприємства.

Отже, при розрахуванні додаткового проекту цеху для підприємства «РА «СІТІ АРТ» визначено усі фактори та ризики для його існування в реальному часі.

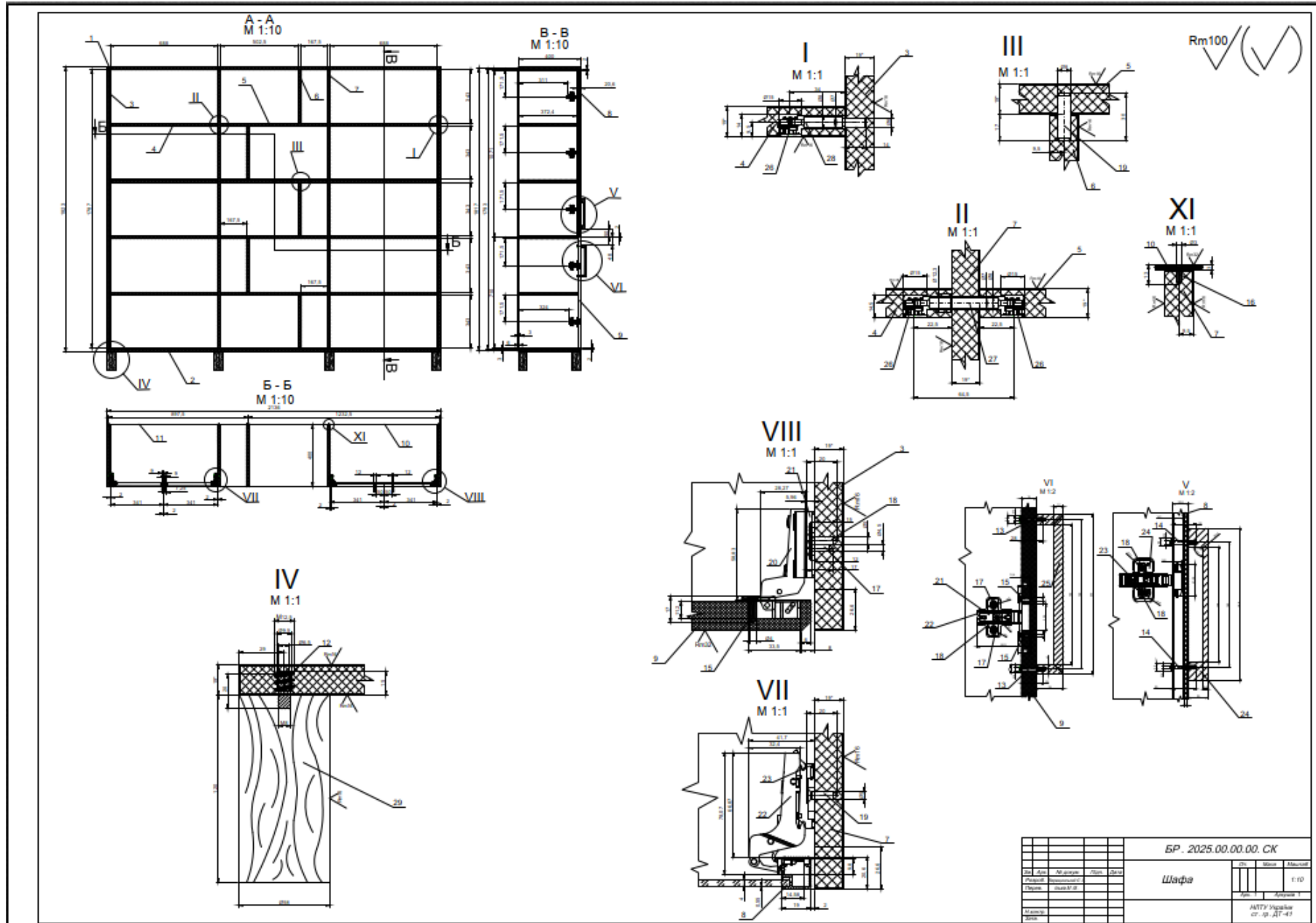
Тому загалом даний проєкт створено відповідно до поставлених завдань, які в процесі виконання роботи було виконано та є велика ймовірність, що проєкт сподобається замовнику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

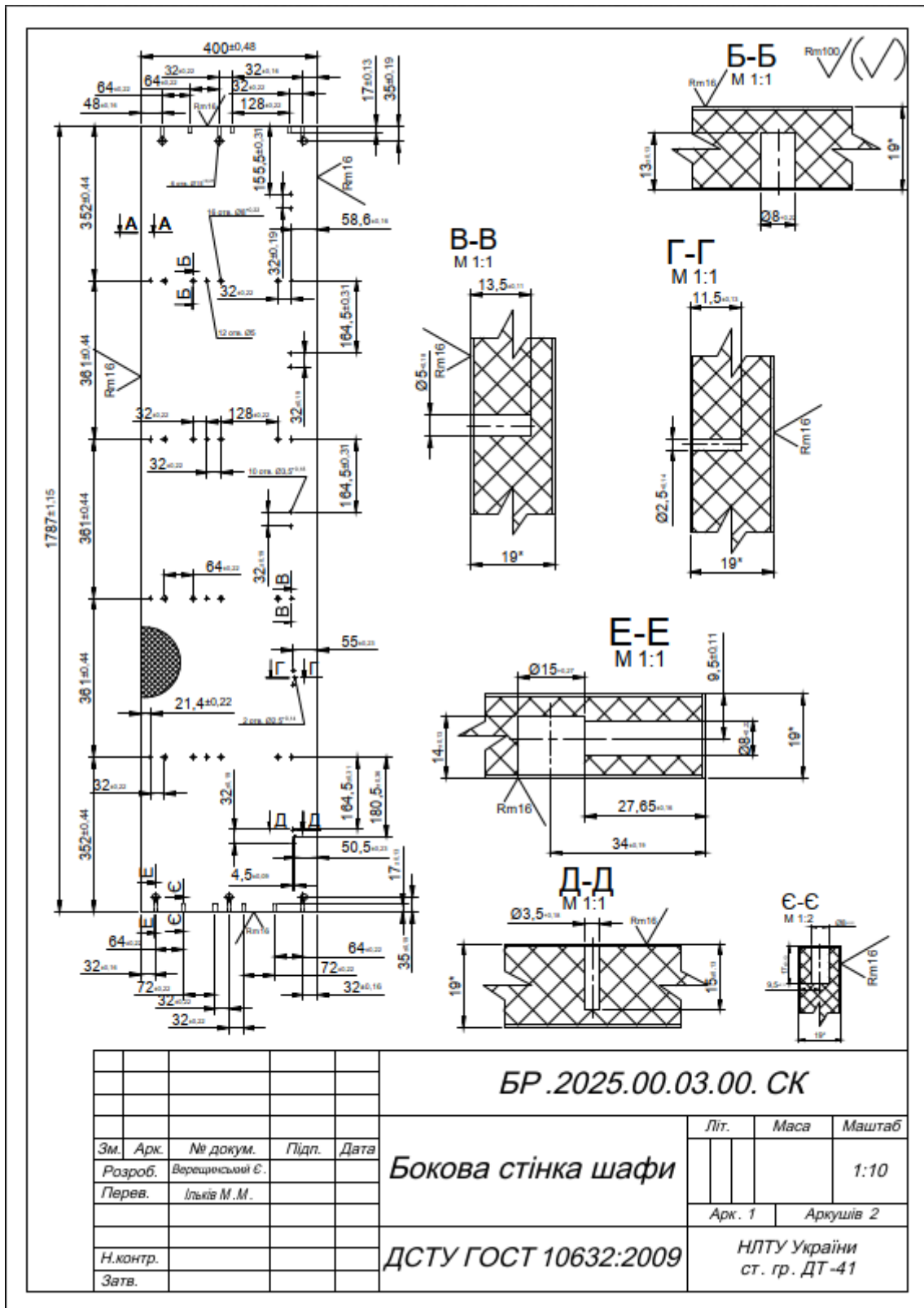
1. Б.Я. Кшивецький, В.Р. Солонинка Методичний посібник з курсового та дипломного проектування для розрахунку матеріалів у виробництві меблевих виробів з дисципліни «Технології меблевих виробів» для студентів напряму «Дизайн»: – Львів 2009 р.
2. Методичні вказівки (проектний варіант) до виконання економічної частини випускних бакалаврських робіт для студентів спеціальності 6.092002 «Лісозаготівля та деревообробка».
3. Сторожук В. М., Джигирей В. С., Озарків І. М., Сомар Г. В., Ференц О. Б. «Методичні вказівки щодо опрацювання розділу «Охорона праці» випускної роботи бакалавра для студентів технологічних спеціальностей.
4. ДСН 3.3.6.037-99. Державні санітарні норми України. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
5. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норм мікроклімату виробничих приміщень
6. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників.
7. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухо-пожежною та пожежною небезпекою.
8. НПАОП 20.0-1.02-05. Правила охорони праці в деревообробній промисловості.
9. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
10. Прокопович Б.В. Основи проектування столярно-меблевих виробництв. Навчальний посібник. – К.: ІЗМН МОН України, 1998.

ДОДАТКИ

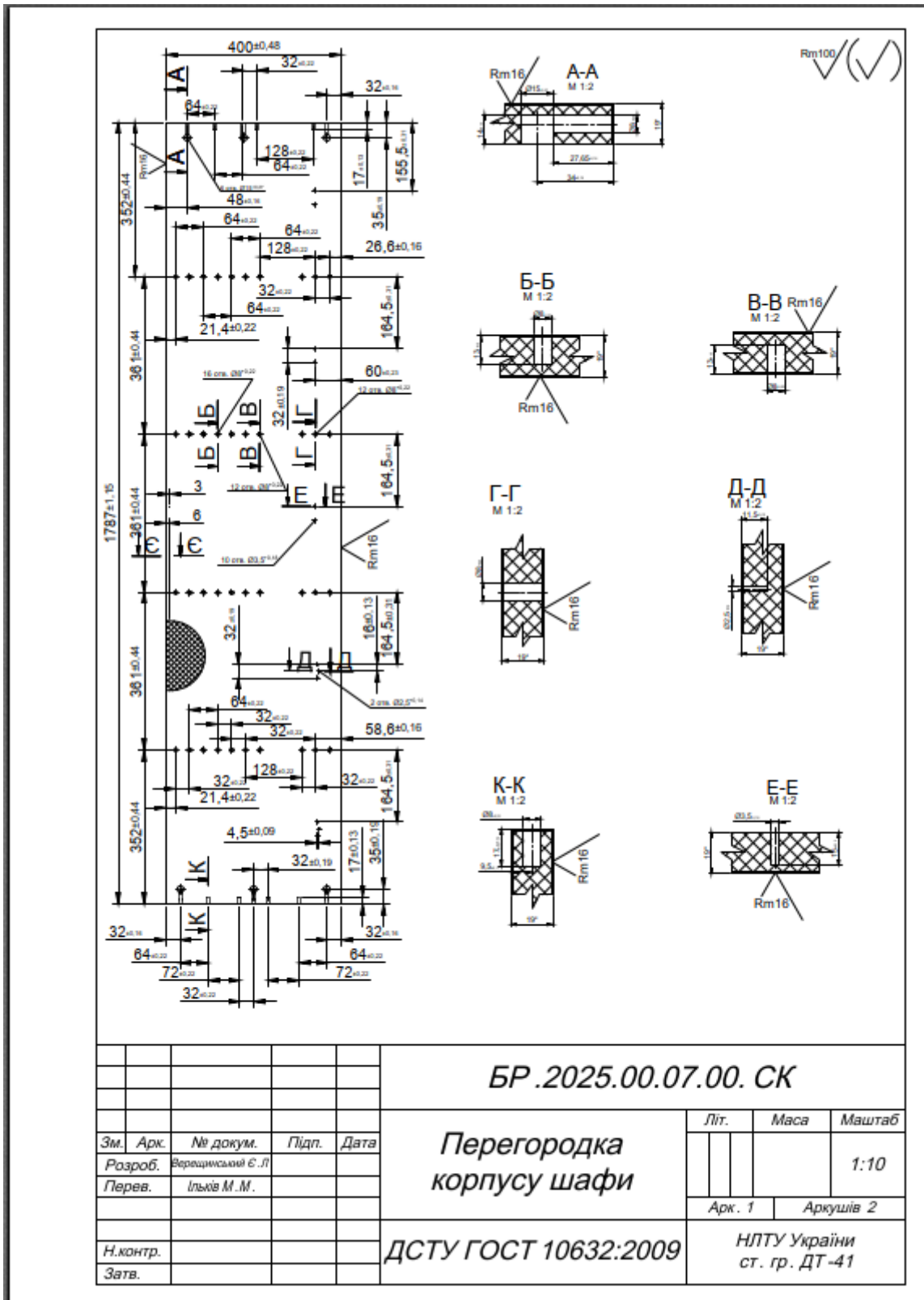
Додаток 1



Додаток 1.1.



Додаток 1.2



БР.2025.00.07.00. СК

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Верецький Є.Л.		
Перев.		Ільвіч М.М.		
Н.контр.				
Затв.				

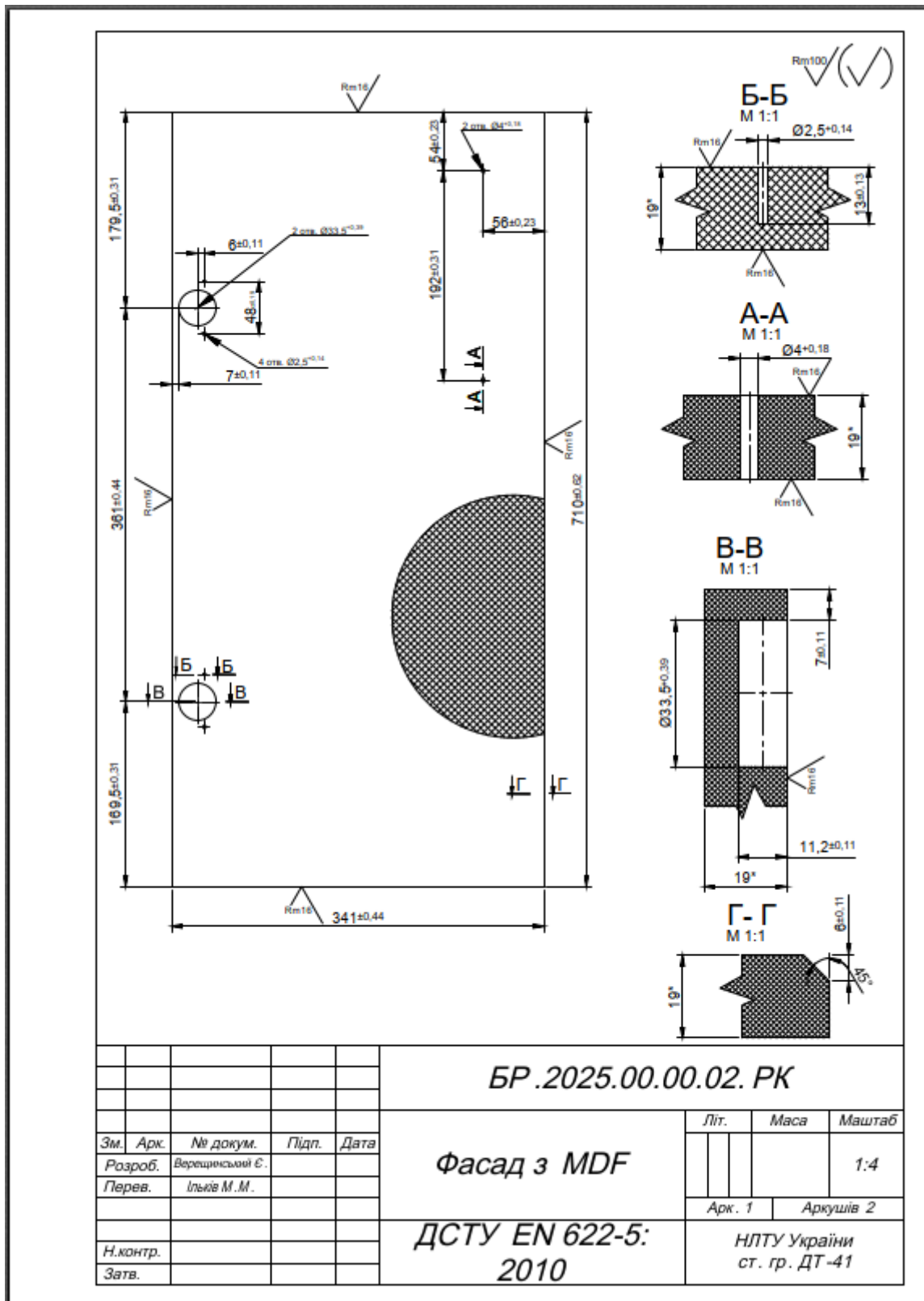
**Перегородка
корпусу шафи**

Літ.	Маса	Маштаб
		1:10
Арк. 1		Аркушів 2

ДСТУ ГОСТ 10632:2009

НЛТУ України
ст. гр. ДТ-41

Додаток 1.3



ФОР	ЗОНА	ПОЗ.	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	К-ТЬ	ПРИМІТКА
		10	БР.2025.00.00.02.РК	Задня стінка		
				ДВП- 3		
				ДСТУ EN 622-5: 2006		
				1817*1232,5	1	
		11	БР.2025.00.00.03.РК	Задня стінка		
				ДВП- 3		
				ДСТУ EN 622-5: 2006		
				1817*897,5	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		12		Втулка		Під отвір ø10мм
				сталь, вн. різьба М8		
				довжина 15 мм		
				DIN 1624		
				Каталог Hafele		
				Арт. 030.10.584	8	
		13		Гвинт М4*28		
				DIN 967	8	
				Каталог Hafele		
				Арт. 022.35.289		
		14		Гвинт М4*30		
				DIN 967	8	
				Каталог Hafele		
				Арт. 022.45.305		
				<u>Інші вироби</u>		
		15		Шуруп Хопса		
				4*17 оцинкований		
				Каталог Hafele		
				Арт. 015.31.648	16	
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	БР.2025.00.00.00.СП	

Продовження до додатку 1.7

Фор	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка
		16		Шуруп Хопса		
				3*13 оцинкований		
				Каталог Hafele		
				Арт. 015.31.326	920	
		17		Шуруп Хопса		
				4,5*17 оцинкований		
				Каталог Hafele		
				Арт. 015.31.915	8	
		18		Шуруп Хопса		
				5*20 оцинкований		
				Каталог Hafele		
				Арт. 015.31.648	40	
		19		Шкант		
				Каталог Hafele		
				Арт. 267.82.230	156	
		20		Прихована петля		
				Häfele Metalla A 110° 48/6		
				Каталог Hafele		
				Арт. 311.90.502	8	
		21		Попер. монтажна пласт.		
				Häfele Metalla A		
				Каталог Hafele		
				Арт. 311.98.500	8	
		22		Прихована петля		З кріпильними
				для вузьких алюмін. рам		гвинтами
				шириною до 22 мм		
				Clip Top(Blum)		
				№ моделі 71T970A		
				Каталог Hafele		
				Арт. 342.91.602	12	
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата	БР.2025.00.00.00.СП	

Продовження до додатку 1.7

Додаток 2

Таблиця 1. Розрахунок норм витрат деревини та деревинних матеріалів

Найменування деталей	Позначення дет. по специфікації	К-ть дет. на виріб	Матеріал деталі	Розміри деталей в чистоті, мм			Об'єм або площа дет. в чистоті, м ³ /м ²	Розміри заготовок, мм			Стандарт- на товщина п/м, мм	Об'єм або площа заг, м ³ /м ² /м.пог	Відсоток тех. відходів заг. П _{т.в.} , %	Об'єм або площа заг. з врахуванням П _{т.в.} , м ³ /м ²	Відсоток корисного виходу заготовок П _{к.в.} , %	Норма витрат матеріалів, м ³ /м ²
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Кришка	00.01.00	1	скл.одн.	2136	400	19	0,0162									
Основа	00.01.01	1	СП	2134	398	18	0,0153	2157	421	18	18	0,0163	2	0,0167	92	0,018
Личківка пласті	00.01.02	2	шпон стр.	2134	398	0,6	0,0010	2177	436	0,6	0,6	0,00114	5	0,0012	55	0,002
Личківка крайки попереч.	00.01.03	2	шпон стр.	398	19	1	0,00002	438	23	1	1	0,00002	5	0,00002	55	0,00004
Личківка крайки поздовжня.	00.01.04	2	шпон стр.	2136	19	1	0,00008	2176	23	1	1	0,00010	5	0,00011	55	0,00019
Дно	00.02.00	1	скл.одн.	2136	400	19	0,0162									
Основа	00.02.01	1	СП	2134	398	18	0,0153	2157	421	18	18	0,0163	2	0,0167	92	0,018
Личківка пласті	00.02.02	2	шпон стр.	2134	398	0,6	0,0010	2177	436	0,6	0,6	0,00114	5	0,0012	55	0,002
Личківка крайки попереч.	00.02.03	2	шпон стр.	400	19	1	0,00002	440	23	1	1	0,00002	5	0,00002	55	0,00004
Личківка крайки поздовжня.	00.02.04	2	шпон стр.	2134	19	1	0,00008	2174	23	1	1	0,00010	5	0,00011	55	0,00019
Бокова стінка	00.03.00	2	скл.одн.	1787	400	19	0,0272									
Основа	00.03.01	2	СП	1785	398	18	0,0256	1803	416	18	18	0,0270	2	0,0276	92	0,030
Личківка пласті	00.03.02	4	шпон стр.	1785	398	0,6	0,0017	1823	431	0,6	0,6	0,00189	5	0,0020	55	0,004
Личківка крайки попереч.	00.03.03	4	шпон стр.	400	19	1	0,00003	440	23	1	1	0,00004	5	0,00004	55	0,00008
Личківка крайки поздовжня.	00.03.04	4	шпон стр.	1875	19	1	0,00014	1915	23	1	1	0,00018	5	0,00019	55	0,00034
Фіксована полиця	00.04.00	8	скл.одн.	688	372,4	19	0,0389									
Основа	00.04.01	8	СП	686	370,4	18	0,0366	702	386,4	18	18	0,0391	2	0,0399	92	0,043
Личківка пласті	00.04.02	16	шпон стр.	686	370,4	0,6	0,0024	722	401,4	0,6	0,6	0,00278	5	0,0029	55	0,005
Личківка крайки попереч.	00.04.03	16	шпон стр.	372,4	19	1	0,00011	412,4	23	1	1	0,00015	5	0,00016	55	0,00029
Личківка крайки поздовжня.	00.04.04	16	шпон стр.	686	19	1	0,00021	726	23	1	1	0,00027	5	0,00028	55	0,00051

Таблиця 2 Баланс деревинних матеріалів і відходів на 1000 виробів

Найменування деревинних матеріалів	Надходження і переробка деревинних матеріалів на 1000 виробів				Розкрій деревинних матеріалів, м ³			Технологічні відходи, м ³		Обробка чорнових заготовок, м ³				Обробка чистових заготовок, м ³				Всього відходів на 1000 виробів, м ³			
	Об'єм дерев. матеріалів	Об'єм загот. з виркуванням технол. втраг	Об'єм заготовок	Об'єм деталей	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Всього відходів	Обрізки	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка	Всього відходів	Обрізки	Тирса	Стружка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
СП 18 мм	178,859	164,550	161,259	150,189	14,309	12,162	2,146	3,291	3,291	11,070	7,749	3,321	-	7,154	-	7,154	-	35,824	23,202	12,622	-
Шпон струганий 0,6 мм	21,769	11,973	11,374	10,013	9,796	9,796	-	0,599	0,599	1,362	0,953	0,409	-	0,871	-	-	0,871	11,266	10,395	-	1,469
Шпон струганий 1,0 мм	2,848	1,566	1,488	1,159	1,281	1,281	-	0,078	0,078	0,329	0,230	0,099	-	0,114	-	-	0,114	1,802	1,590	0,099	0,114
MDF 19 мм	21,226	19,103	18,721	18,400	2,123	2,123	0,318	0,382	0,382	0,321	0,225	0,096	-	0,849	-	-	-	3,674	2,729	0,096	-
ДВП 3 мм	13,225	5,130	4,925	4,892	8,094	8,094	1,214	0,205	0,205	0,033	0,023	0,010	-	0,529	-	-	-	8,861	8,322	0,010	-

Таблиця 3. Розрахунок площі поверхонь на які наносять клей

Найменування клеєвого матеріалу, ГОСТ, ТУ, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Деталі, що облицовуються і склеюються	Матеріал на який наноситься клей	К-ть деталей у виробі, шт	К-ть поверхонь в деталі, що склеюються, шт	Розміри поверхонь на які наноситься клей, мм		Площа поверхонь, на які наноситься клей			
							Д	Ш	Всього на виріб, м ²	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Карбамідний клей	гарячий	верстатний	основа	СП	1	2	2157	421	0,001816	0,00182		
Клей-розплав	холодний	верстатний	кришка	СП	1	2	440	19	0,000017		0,000017	
					1	2	2174	19	0,000083		0,000083	
Клейова нитка	холодний	верстатний	личківка пласті	шпон. стр.0,6	2	2	2177	436	0,003797	0,00380		
Карбамідний клей	гарячий	верстатний	основа	СП	1	2	2157	421	0,001816	0,00182		
Клей-розплав	холодний	верстатний	дно	СП	1	2	440	19	0,000017		0,000017	
					1	2	2174	19	0,000083		0,000083	
Клейова нитка	холодний	верстатний	личківка пласті	шпон. стр.0,6	2	2	2177	436	0,003797	0,00380		
Карбамідний клей	гарячий	верстатний	основа	СП	2	2	1803	416	0,003000	0,00300		
Клей-розплав	холодний	верстатний	бокова стінка	СП	2	2	440	19	0,000033		0,000033	
					2	2	1915	19	0,000146		0,000146	
Клейова нитка	холодний	верстатний	личківка пласті	шпон. стр.0,6	4	2	1823	431	0,006286	0,00629		
Карбамідний клей	гарячий	верстатний	основа	СП	8	2	702	386,4	0,004340	0,00434		
Клей-розплав	холодний	верстатний	фіксована полиця	СП	8	2	412,4	19	0,000125		0,000125	
					8	2	726	19	0,000221		0,000221	
Клейова нитка	холодний	верстатний	личківка пласті	шпон. стр.0,6	16	2	722	401,4	0,009274	0,00927		
Карбамідний клей	гарячий	верстатний	основа	СП	4	2	702	442	0,002482	0,00248		
Клей-розплав	холодний	верстатний	фіксована полиця	СП	4	2	440	19	0,000067		0,000067	
					4	2	726	19	0,000110		0,000110	
Клейова нитка	холодний	верстатний	личківка пласті	шпон. стр.0,6	8	2	722	457	0,005279	0,00528		

Продовження таблиці 3

Карбамідний клей	гарячий	верстатний	основа	СП	5	2	403	355	0,001431	0,00143		
Клей-розплав	холодний	верстатний	допоміжна перегородка	СП	5	2	423	19	0,000080		0,000080	
					5	2	383	19	0,000073		0,000073	
Клейова нитка	холодний	верстатний	личківка пласті	шпон. стр.0,6	10	2	423	370	0,003130	0,00313		
Карбамідний клей	гарячий	верстатний	основа	СП	2	2	1799	412	0,002965	0,00296		
Клей-розплав	холодний	верстатний	перегородка корпусу шафи	СП	2	2	440	19	0,000033		0,000033	
					2	2	1915	19	0,000146		0,000146	
Клейова нитка	холодний	верстатний	личківка пласті	шпон. стр.0,6	4	2	1819	427	0,006214	0,00621		
ПВА ДЗ	холодний	ручний	шкант	твердолис	156	1	25,12	17	0,000067			0,00001
Карбамідний клей PROTODUR 308 HF										0,017850		
Клей розплав EVA E6195											0,001233	
Клейова нитка PRYM										0,037776		
ПВА ДЗ												0,00001

Таблиця 4. Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів на виріб

Найменування клеєвого матеріалу, ГОСТ, ТУ У, марка	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Матеріал на який наноситься клей	Одиниця виміру	Група складності склеювання	Площа склеювання, м ²	Норма витрат клеєвого матеріалу, кг/м ²	На виріб, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Карбамідний клей PROTODUR 308 HF	гарячий	верстатний	шпон. стр	кг	I	0,01785	0,140	0,0024990
Клей розплав EVA E6195	холодний	верстатний	СП	кг	II	0,00123	0,150	0,0001850
Клейова нитка PRYM	холодний	верстатний	шпон. стр	кг	I	0,0378	0,0015	0,0000567
ПВА ДЗ	холодний	ручний	твердолист	кг	III	0,000005	0,460	0,0000024

Таблиця 5. Розрахунок площ поверхонь, що шліфують

Найменування складальних одиниць	Позначення за специфікацією	Кількість складальних одиниць	Розміри поверхонь, що шліфують, мм		Кількість поверхонь, що шліфують	Спосіб шліфування	Найменування матеріалу, що шліфують	Площа поверхонь, що шліфують, м ²	
			довжина	ширина				пластей щитів	брусків та крайок щитів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Калібрування									
Основа	00.01.01	1	2157	421	2	верстатний	СП	0,002	
Основа	00.02.01	1	2157	421	2	верстатний	СП	0,002	
Основа	00.03.01	2	1803	416	2	верстатний	СП	0,003	
Основа	00.04.01	8	702	386,4	2	верстатний	СП	0,004	
Основа	00.05.01	4	702	442	2	верстатний	СП	0,002	
Основа	00.06.01	5	403	355	2	верстатний	СП	0,001	
Основа	00.07.01	2	1803	416	2	верстатний	СП	0,003	
Шліфування під опорядження									
Кришка	00.01.00	1	2136	400	2	верстатний	шпон стр.	0,002	
		1	400	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000152
		1	2134	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000811
Дно	00.02.00	1	2136	400	2	верстатний	шпон стр.	0,002	
		1	400	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000152
		1	2134	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000811
Бокова стінка	00.03.00	2	1787	400	2	верстатний	шпон стр.	0,003	
		2	400	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000304
		2	1875	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0001425

Продовження таблиці 5

Фіксована полиця	00.04.00	8	688	372,4	2	верстатний	шпон стр.	0,004	
		8	372,4	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0001132
		8	686	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0002085
Фіксована полиця	00.05.00	4	688	400	2	верстатний	шпон стр.	0,002	
		4	400	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000608
		4	686	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0001043
Допоміжна перегородка	00.06.00	5	391	343	2	верстатний	шпон стр.	0,001	
		5	343	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000652
		5	389	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000739
Перегородка корпусу шафи	00.07.00	2	1787	400	2	верстатний	шпон стр.	0,003	
		2	400	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0000304
		2	1875	19	2	верстатний	шпон стр.		0,0001425
Фасад з MDF	00.00.02	4	710	341	2	верстатний	MDF	0,002	
		4	710	19	2	верстатний	MDF		0,0001079
		4	341	19	2	верстатний	MDF		0,0000518

Таблиця 6. Розрахунок норм витрат шліфувальної стічки

Найменування операції технологічного процесу	Найменування шліфувальної шкурки	Вид поверхні, що шліфують	Спосіб шліфування	Площа поверхні шліфування, м ²	Норматив витрат м ² /м ²	Норма витрат шліфувальної шкурки -Н, м ²					
						На полотні					
						Всього	в т.ч. зернистістю				
							P22...P36	P40...P90	P60...P80	P120	P150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Калібрування	на тканинній основі	пласті щитів	верстатний	0,017886	0,003	0,0000894	0,0000537				
					0,002			0,0000358			
					0,005						
Калібрування	на тканинній основі	пласті щитів	верстатний	0,016778	0,017	0,0004530			0,0002852		
					0,010				0,0001678		
					0,027						
Шліфування під опорядження	на тканинній основі	пласті і крайки щитів	верстатний	0,001164	0,018	0,0000349			0,0000210		
					0,012				0,0000140		
					0,03						
Шліфування під опорядження	на тканинній основі	пласті щитів MDF	верстатний	0,001937	0,013	0,0000252				0,0000252	
Шліфування під опорядження	на тканинній основі	пласті і крайки щитів MDF	верстатний	0,000160	0,013	0,0000021				0,0000021	
РАЗОМ							0,000054	0,000036	0,000306	0,000182	0,000000

Таблиця 7. Розрахунок норм витрат скла

Найменування деталей	Позначення деталей за кресленням	ДСТУ	Сорт скла	Умови поставки скла	Розміри деталей, мм			Площа деталей, м ²	Витратний коефіц., K _p	Норма витрат скла, м ²
					Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Скління верхнього фасаду	00.00.01	ДСТУ Б В.2.7 - 122 - 2003	M1	За специфікацією замовлення	1044	314	4	0,00525	1,2	0,00629

Таблиця 8. Розрахунок норм витрат фурнітури і інших купованих деталей

Найменування фурнітури і інших купованих деталей і вузлів	Кількість на виріб	Матеріал купованих деталей	ГОСТ, ТУ, марка, РТМ, купованих деталей	Габаритні розміри, мм			Площа деталей, м ²	Коефіцієнт технологічних втрат, ПТВ	Норма витрат на виріб шт/м ²
				Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Алюмінієвий профіль	8	метал		341	20,6	19	-	1,01	8,1
Алюмінієвий профіль	8	метал		1071	20,6	19	-	1,01	8,1
Монтажний комплект для алюмінієвого склорамного профілю 20,6*19	4	метал, пластик		-	-	-	-	1,01	4,0
Прихована петля Häfele Metalla A 110°	8	метал		59	62	28	0,05121	1,01	8,1
Поперечна монтажна пластина Häfele Metalla A	8	метал		41,5	51	13,5	0,01429	1,01	8,1

Продовження таблиці 8

Прихована петля для вузьких алюмінієвих рам шириною від 22 мм Clip Top(Blum)	12	метал	Каталог Hafele	78	41	32	0,07675	1,01	12,1
Поперечна монтажна пластина Clip Top(Blum)	12	метал		41,5	56	11,5	0,02004	1,01	12,1
Ручка меблева	4	метал		196	25	9	0,01103	1,01	4,0
Меблева ручка	4	метал		204	35	12	0,02142	1,01	4,0
Корпус роз'єму Häfele Minifix® 15	240	метал		14		47,1	0,00989	1,01	242,4
Подвійний болт Häfele Minifix®	24	метал		64,5		21,98	0,00213	1,01	24,2
З'єднувальний болт Häfele Minifix® S 100	48	метал		49		21,98	0,00323	1,01	48,5
Шкант	156	дерево		30		25,12	0,00735	1,01	157,6
Меблева опора (Ніжка дерев'яна у формі циліндру)	16	дерево	MAYWOOD	120	58	58	0,40368	1,01	16,2

Таблиця 9. Розрахунок норм витрат металевих кріпильних засобів

Таблиця 10. Зведена відомість норм витрат сировини і матеріалів на виріб і програму

№ п/п	Назва матеріалів	Одиниця виміру	ГОСТ, ТУ У або марка матеріалу	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрати матеріалів на програму
1	2	3	4	5	6
1	СП 18 мм	м ²	ДСТУ ГОСТ 10632:2009	9,937	73530,89
2	Шпон струганий 0,6 мм	м ²	ГОСТ 2977-82	3,62821	26848,75
3	Шпон струганий 1 мм	м ²	ГОСТ 2977-82	2,8475	21071,70
4	MDF 19 мм	м ²	ДСТУ EN 622-5: 2010	1,1171	8266,86
5	ДВП 3 мм	м ²	ДСТУ EN 622-5: 2006	4,4082	32620,48
6	Карбамідний клей PROTODUR 308 HF	кг	ДСТУ EN 923:2008	0,0024990	18,49
7	Клей розплав ЕВА Е6195	кг	ДСТУ EN 923:2008	0,0001850	1,37
8	Клейова нитка PRYM	кг	ДСТУ EN 923:2008	0,0000567	0,42
9	ПВА ДЗ	кг	ДСТУ EN 923:2009	0,0000024288	0,02
10	Шліфувальна стрічка Р22	м ²	ISO-6344	0,00005366	0,40
11	Шліфувальна стрічка Р40	м ²	ISO-6344	0,00003577	0,26
12	Шліфувальна стрічка Р80	м ²	ISO-6344	0,00030619	2,27
13	Шліфувальна стрічка Р120	м ²	ISO-6344	0,00018175	1,34
14	Скло 4 мм	м ²	ДСТУ Б В.2.7 - 122 - 2003	0,00629407	46,58
15	Алюмінієвий профіль	шт	Каталог Hafele	8,1	59792,00
16	Алюмінієвий профіль	шт	Каталог Hafele	8,1	59792,00
17	Монтажний комплект для алюмінієвого склорамного профілю 20,6*19	шт	Каталог Hafele	4,04	29896,00
18	Прихована петля Häfele Metalla A 110°	шт	Каталог Hafele	8,08	59792,00

19	Поперечна монтажна пластина Häfele Metalla A	шт	Каталог Häfele	8,08	59792,00
20	Прихована петля для вузьких алюмінієвих рам шириною від 22 мм Clip Top(Blum)	шт	Каталог Häfele	12,12	89688,00
21	Поперечна монтажна пластина Clip Top(Blum)	шт	Каталог Häfele	12,12	89688,00
22	Ручка меблева	шт	Каталог Häfele	4,04	29896,00
23	Меблева ручка	шт	Каталог Häfele	4,04	29896,00
24	Корпус роз'єму Häfele Minifix® 15	шт	Каталог Häfele	242,4	1793760,00
25	Подвійний болт Häfele Minifix®	шт	Каталог Häfele	24,24	179376,00
26	З'єднувальний болт Häfele Minifix® S 100	шт	Каталог Häfele	48,48	358752,00
27	Шкант	шт	Каталог Häfele	157,56	1165944,00
28	Меблева опора (Ніжка дерев'яна у формі циліндру)	шт	MAYWOOD	16,16	119584,00
29	Завіса на фасад з MDF	кг	DIN 7997	0,03	232,48
30	Меблева ручка(1)	кг	DIN 967	0,03	217,56
31	Меблева ручка(2)	кг	DIN 967	0,03	248,64
32	Задня стінка	кг	DIN 7997	0,74	5504,27
33	Монт. пласт. на фасад з MDF	кг	DIN 7997	0,02	162,98
34	Монтажна пластина	кг	DIN 7997	0,12	857,81
35	Меблева опора	кг	DIN 1624	0,12	912,63

Додаток 3

Технологічна карта для виготовлення бокової стінки

Ескіз деталі												
						<p>Назва виробу - Бокова стінка Позначення деталі - 00.03.00 Матеріал - складальна одиниця Розміри виробу, мм - 1787x400x18 Розміри заготовок, мм - 1823x431x19 Об'єм виробу, м. куб</p>						
№ операції	Назва та зміст операції	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки			Обладнання (назва, марка)	Інструмент	Прийоми	Контроль якості	Розряд працівника	К-сть працівників	Норма часу
			Д	Ш	Т							На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Вхідний контроль якості		2800 2500 2500	2070 130 130	18 0,6 1	-	-	-	рулетка, штангенциркуль, вологомір візуально	5,3	2	
2	Скласти карти розкрою		2800	2070	18	ПК	ПЗ	Монітор, клавіатура, мишка	%	5	1	
3	Розкрій		1803	416	18	Форматно-розкрійний верстат	Комплект пил дискових	Лінійка упорно, каретка, упори	рулетка	5,3	2	
4	Калібрування		1803	416	18	Калібрувально-шліфувальний верстат	Шліфувальна стрічка	-	Годинниковий індикатор, провірочна лінійка	5,2	2	

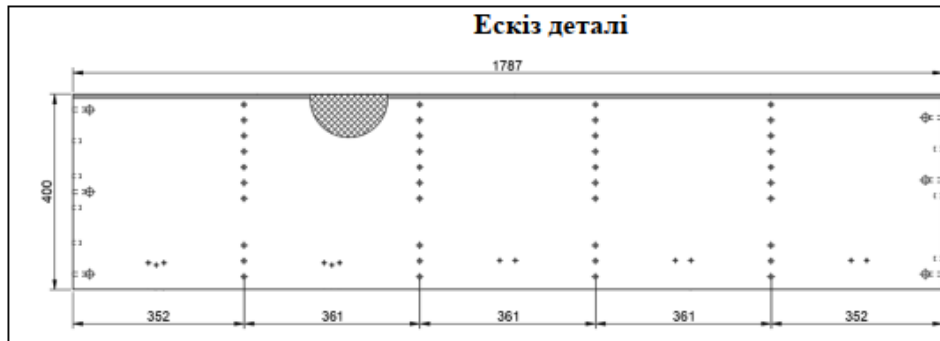
Продовження до додатку 3

5	Кондиціонування шпону		2500 2500	130 130	0,6 1	Автоклав	Вологе повітря	візок	вологомір	5,3	2	
6	Розмітка		2500 2500	130 130	0,6 1	PM	Рулетка, лінійка, олівець	-	%	5,3	2	
7	Розкрій вздовж волокон		2500 2500	120 23	0,6 1	Гільйотинні ножниці	Ніж	Упор, лазерна лінійка	Рулетки візуально	5,3	2	
8	Розкрій впоперек волокон		1823	120	0,6	Гільйотинні ножниці	Ніж	Упор	Рулетки візуально	5,3	2	
9	Підбір ділянок з к-стю та текстурою		1823	120	0,6	PM	-	-	візуально	5	1	
10	Ребросклеювання		1823	480	0,6	Ребросклеювальний верстат	Валець	-	візуально	5	1	
11	Закріпити торці личківки		1823	480	0,6	Ручний електричний інструмент	Валець	-	візуально	5	1	
12	Видалення пилу		1803	416	18	Щітковий верстат	Щітка	-	візуально	4,3	2	
13	Нанесення клею		1803	416	18	Клеєнаносні вальці	Прогумовані вальці	-	Візуально, витрата клею	5,3	2	
14	Формування пакету		1823	480	19	PM	-	-	візуально	5,3	2	
15	Технологічна витримка		1823	480	19	ПМ	-	Стелаж	час			
16	Пресування		1823	480	19	Прес	Плити пресу	-	Час, тиск, температура	5,3	2	
17	Технологічна витримка		1823	480	19	ПМ	-	Стелаж	Час	-	-	
18	Форматна обрізка		1785	380	19	Форматно- розкрійний верстат	Комплект пил дискових	Лінійка упорно, каретка, упори	рулетка	5,3	2	

19	Личкування крайок (нанесення клею, личкування, зняття звисів за довжиною та шириною)		1787	400	19	Крайколичкувал ьна лінія	Валець, комплект круглих пил, комплект фрез	-	візуально	5,3	2	
20	Формування отворів під фурнітуру		1787	400	19	ЧПК	Комплект свердл та фрез	Упорна лінійка, фіксатори	Калібр- корок	5	1	
21	Шліфування крайок		1787	400	19	Крайко- шліфувальний верстат	Шліфувальна стрічка	-	еталон	5	1	
22	Шліфування пластей		1787	400	19 *	Шліфувально- калібрувальний	Шліфувальна стрічка	-	еталон	5,3	2	
23	ВТК		1787	400	19 *	РМ	-	-	Вимірюваль ні інструменти та візуально	5	1	
24	Ремонт		1787	400	19 *	РМ				5	1	
25	Комплектування		1787	400	19 *	РМ	-	-	-	5	1	
26	Передача на дільницю складання		1787	400	19 *	-	-	-	-	4	1	

Додаток 3.1

Технологічна карта для виготовлення вертикальної перегородки корпусу



Назва виробу - Перегородка корпусу шафи
 Позначення деталі - 00.07.00
 Матеріал - складальна одиниця
 Розміри виробу, мм - 1787x400x18
 Розміри заготовок, мм - 1823x431x19
 Об'єм виробу, м. куб

№ операції	Назва та зміст операції	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки			Обладнання (назва, марка)	Інструмент	Пристосування	Контроль якості	Розряд працівника	К-сть працівників	Норма часу
			Д	Ш	Т							На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Вхідний контроль якості		2800 2500 2500	2070 130 130	17 0,6 1	-	-	-	рулетка, штангенциркуль, вологомір візуально	5,3	2	
2	Скласти карти розкрою		2800	2070	17	ПК	ПЗ	Монітор, клавіатура, мишка	%	5	1	
3	Розкрій		1803	416	17	Форматно-розкрійний верстат	Комплект пил дискових	Лінійка упорна, каретка, упори	рулетка	5,3	2	
4	Калібрування		1803	416	17	Калібрувально-шліфувальний верстат	Шліфувальна стрічка	-	Годинниковий індикатор, провірочна лінійка	5,2	2	

Продовження до додатку 3.1

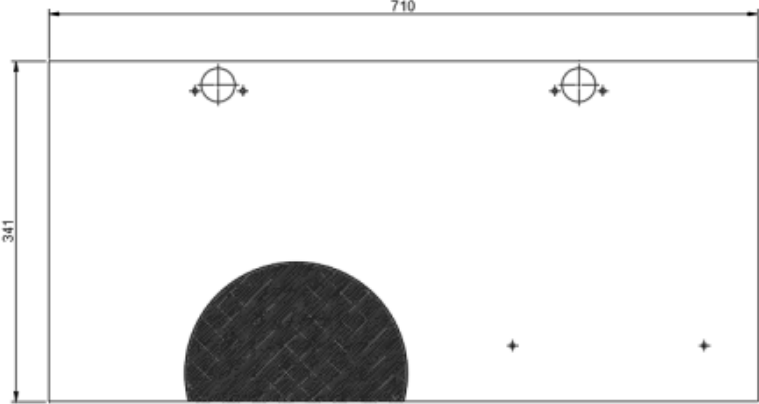
5	Кондиціонування шпону		2500 2500	130 130	0,6 1	Автоклав	Вологе повітря	візок	вологомір	5,3	2	
6	Розмітка		2500 2500	130 130	0,6 1	PM	Рулетка, лінійка, олівець	-	%	5,3	2	
7	Розкрій вздовж волокон		2500 2500	120 23	0,6 1	Гільйотинні ножниці	Ніж	Упор, лазерна лінійка	Рулетки візуально	5,3	2	
8	Розкрій впоперек волокон		1823	120	0,6	Гільйотинні ножниці	Ніж	Упор	Рулетки візуально	5,3	2	
9	Підбір ділянок з к-стю та текстурою		1823	120	0,6	PM	-	-	візуально	5	1	
10	Ребросклеювання		1823	480	0,6	Ребросклеюваль ний верстат	Валець	-	візуально	5	1	
11	Закріпити торці личківки		1823	480	0,6	Ручний електричний інструмент	Валець	-	візуально	5	1	
12	Видалення пилу		1803	416	17	Щітковий верстат	Щітка	-	візуально	4,3	2	
13	Нанесення клею		1803	416	17	Клеєнаносні вальці	Прогумовані вальці	-	Візуально, витрата клею	5,3	2	
14	Формування пакету		1823	480	19	PM	-	-	візуально	5,3	2	
15	Технологічна витримка		1823	480	19	PM	-	Стелаж	час			
16	Пресування		1823	480	19	Прес	Плити пресу	-	Час, тиск, температура	5,3	2	
17	Технологічна витримка		1823	480	19	PM	-	Стелаж	Час	-	-	
18	Форматна обрізка		1785	398	19	Форматно- розкрійний верстат	Комплект пил дискових	Лінійка упорна, каретка, упори	рулетка	5,3	2	

Продовження до додатку 3.1

19	Личкування крайок (фугування, нанесення клею, личкування, зняття звисів за довжиною та шириною)		1787	400	19	Крайколичкувальна лінія	Валець, комплект круглих пил, комплект фрез	-	візуально	5,3	2	
20	Формування отворів під фурнітуру		1787	400	19	ЧПК	Комплект свердл та фрез	Упорна лінійка, фіксатори	Калібр-корок	5	1	
21	Шліфування крайок		1787	400	19	Крайко-шліфувальний верстат	Шліфувальна стрічка	-	еталон	5	1	
22	Шліфування пластей		1787	400	19*	Шліфувально-калібрувальний	Шліфувальна стрічка	-	еталон	5,3	2	
23	ВТК		1787	400	19*	РМ	-	-	Вимірювальні інструменти та візуально	5	1	
24	Ремонт		1787	400	19*	РМ				5	1	
25	Комплектування		1787	400	19*	РМ	-	-	-	5	1	
26	Передача на дільницю складання		1787	400	19*	-	-	-	-	4	1	

Додаток 3.2

Технологічна карта для виготовлення вкладного фасаду з MDF

Ескіз деталі												
												
№ операції	Назва та зміст операції	Позначення за кресленням	Розміри деталей після обробки			Обладнання (назва, марка)	Інструмент	Прийомування	Контроль якості	Розряд працівника	К-сть працівників	Норма часу
			Д	Ш	Т							На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Вхідний контроль якості		2800	2070	19	-	-	-	рулетка, штангенциркуль, вологомір візуально	5,3	2	
2	Скласти карти розкрою		2800	2070	19	ПК	ПЗ	Монітор, клавіатура, мишка	%	5	1	
3	Розкрій		710	357	19	Форматно-розкрійний верстат	Комплект пил дискових	Лінійка упорно, каретка, упори	рулетка	5,3	2	

Продовження до додатку 3.2

4	Формування отворів під фурнітуру та фаски по периметру		710	341	19	ЧПК	Комплект свердл та фрез	Упорна лінійка, фіксатори	Калібр-корок	5	1	
5	Шліфування під опорядження		710	341	19	Крайко-шліфувальний верстат	Шліфувальна стрічка	-	еталон	5	1	
			710	341	19	Шліфувально-калібрувальний	Шліфувальна стрічка	-	еталон	5,3	2	
6	ВТК		710	341	19	РМ	-	-	Вимірювальні інструменти та візуально	5	1	
7	Ремонт		710	341	19	РМ				5	1	
8	Комплектування		710	341	19	РМ	-	-	-	5	1	
9	Передача на дільницю опорядження		710	341	19	-	-	-	-	4	1	

Додаток 3.3

Карти розкрою плитних матеріалів

MDF плита 19 мм

Проект: фасад

ID Автора	27766
ID Проекта	3725601
Дата замовлення	27.11.2024
Дата готовності	27.11.2024
Вартість матеріалів	0
Вартість операцій	0
Вартість	0

1. Матеріали

№	Код	Найменування	Од.в	Ціна	Кіл.	Всього
1		MDF	м2	0	5.8	0

2. Вимоги на склад

№	Тип	Код/Виріб	Найменування	Од.в	Кіл.
1	CS		MDF (Листи: 1 шт Довжина різ: 9.078 м)	м2	5.8

3. (CS) Листовий розкрій: MDF

Вартість	0	Параметри розкрою	
Ціна матеріалу (м2)	0	Товщина пили	4 мм
Площа деталей	(0+0.985)=0.985 м2	Торцювання по довжині	10 мм
Площа матеріалу	(0+5.796)=5.796 м2	Торцювання по ширині	10 мм
Вартість матеріалу	0	Початковий напрямок різів	ДОВІЛЬНЕ
Розрахунок вартості роботи по	Довжина різу	Врахування текстури	так
Вартість роботи (метр/різ)	0	Використовувати складні різі	так
Довжина різу	(0+9.078)=9.078 м	Максимальна кіл-ть обертів	6
Вартість операції	0	Висота пакету	40 мм
Товщина матеріалу	19 мм	Кратність	2 шт

1. Деталі (Розмір заготовки)

№	Довжина	О-ка по довжині	Ширина	О-ка по ширині	Кіл.	ВК	Зал	Найменування
1	714		345		4	4	0	

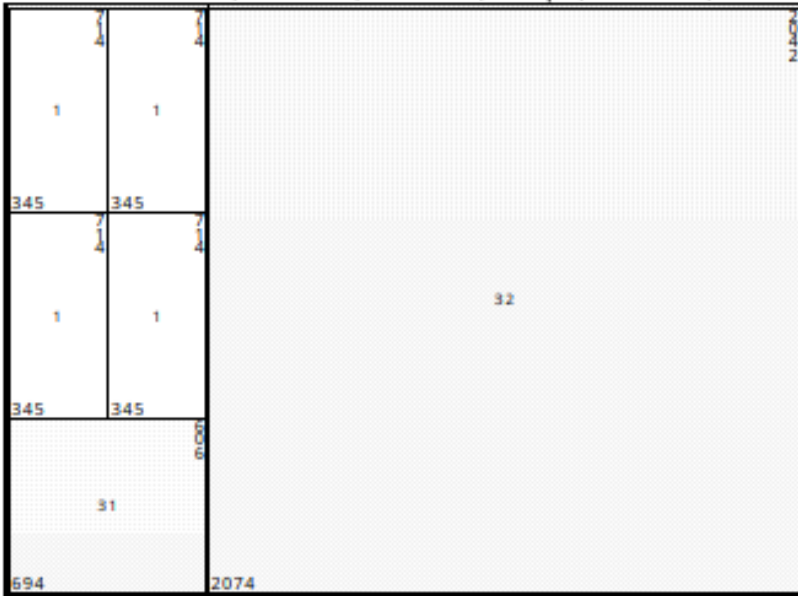
2. Листи

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	2800	2070	5.796	1	0	5.796	0
Всього:						5.796	0

3. Залишки

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	694	606	0.421	1	0	0.421	0
2	2074	2042	4.235	1	0	4.235	0
Всього:						4.656	0

MDF
 №:1/1 S:2800/2070 C:1/1 Cp:4/4 LT:9.08/9.08 F:17%/17%



№	Др	Шр	Кл	Мт
1	714	345	4	

Стружкова плита 18 мм

Проект: Шафа

ID Автора	27766
ID Проекта	3723285
Дата замовлення	27.11.2024
Дата готовності	27.11.2024
Вартість матеріалів	0
Вартість операцій	0
Вартість	0

1. Матеріали

№	Код	Найменування	Од.в	Ціна	Кіл.	Всього
1		ДСП	м2	0	11.39	0

2. Вимоги на склад

№	Тип	Код/Виріб	Найменування	Од.в	Кіл.
1	CS		ДСП (Листи: 2 шт Довжина різку: 46.799 м)	м2	11.39

3. (CS) Листовий розкрій: ДСП

Вартість	0	Параметри розкрою	
Ціна матеріалу (м2)	0	Товщина пили	4 мм
Площа деталей	(0+8.943)=8.943 м2	Торцювання по довжині	10 мм
Площа матеріалу	(0+11.385)=11.385 м2	Торцювання по ширині	10 мм
Вартість матеріалу	0	Початковий напрямок різів	ДОВІЛЬНЕ
Розрахунок вартості роботи по	Довжина різів	Врахування текстури	так
Вартість роботи (метр/різ)	0	Використовувати складні різі	так
Довжина різів	(0+46.799)=46.799 м	Максимальна кіль-ть обертів	6
Вартість операції	0	Висота пакету	40 мм
Товщина матеріалу	18 мм	Кратність	2 шт

1. Деталі (Розмір заготовки)

№	Довжина	О-ка по довжині	Ширина	О-ка по ширині	Кіл.	ВК	Зал	Найменування
1	702		386.4		8	8	0	
2	702		442		4	4	0	
3	403		355		5	5	0	
4	1803		416		4	4	0	
5	2157		421		2	2	0	

2. Листи

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	2750	2070	5.693	2	0	11.385	0
Всього:						11.385	0

3. Залишки

№	Довжина	Ширина	Площа	Кіл. листів	Ціна (м2)	Заг. площа	Сума
1	126.4	442	0.056	3	0	0.168	0
2	170.6	846	0.144	1	0	0.144	0
3	2722	486	1.323	1	0	1.323	0
Всього:						1.635	0

ДСП
 №:1/2 S:2750/2070 C:1/2 Cp:13/23 LT:25.34/46.8 F:89.33%/78.55%

1803	4	4	1	2	2
1803	4	386.4	442		
1803	4	702			
1803	4	702			
403	3	403	3	403	403
		702			

№	Др	Шр	Кл	Мт
1	702	386.4	1	
2	702	442	4	
3	403	355	4	
4	1803	416	4	

ДСП
 №:2/2 S:2750/2070 C:1/2 Cp:10/23 LT:21.46/46.8 F:67.77%/78.55%

1	5	2157			
	5	2157			
1	1	386.4			
1	1	386.4			
1	1	386.4			
1	1	386.4			
1	1	386.4			
		355			
		2722			
			33		

№	Др	Шр	Кл	Мт
1	702	386.4	7	
3	403	355	1	
5	2157	421	2	

Розрахунок продуктивності форматно-розкрійного верстата MAST H-RS305 VF3200 Pro



Технічні характеристики
Потужність двигуна 5,5 кВт
Діаметр підрізної пилки 120 мм
Макс. висота пропилу 100 мм
Кут нахилу пильного вузла 0-45°
Вихід під аспірацію 120/60 мм (100 мм з штангою)
Вага 780 кг
Максимальна довжина пропилу, мм 3200 мм
Швидкість обертання основної пилки 4500-6000 об/хв
Загальна потужність 6,85 кВт

Розміри основного столу 1200x650 мм
Діаметр пили 300 - 350 мм
Посадковий діаметр основної/підрізної пили Ø, мм.: 30/20 мм
Розмір рухомої каретки, мм.: 3200x420 мм
Потужність двигуна підрізної пили 1,1 кВт
Частота обертання підрізної пили, об/хв.: 9000 об/хв
Габаритні розміри 3300x3150x875 мм
Максимальне різання під паралельним упором 1250 мм

Продуктивність форматно-розкрійного верстата MAST H-RS305 VF3200 Pro розраховано за формулою:

$$\Pi = \frac{T_{зм} * K_p * K_m}{\frac{L_p}{U_{р.х.}} + \frac{L_p}{U_{х.х.}}}, \text{ ШТ/ЗМ}$$

де,	T _{зм} - тривалість зміни, 480 хв;
	K _p - коефіцієнт використання робочого часу (0,8);
	K _m - коефіцієнт використання машинного часу (0,8);
	L _p - довжина різки, м.п.;
	U _{р.х.} - швидкість робочого ходу каретки (12 м/хв)
	U _{х.х.} - швидкість холостого ходу каретки (15 м/хв)

Обчислення продуктивності форматно-розкрійного верстату зведено в табл. 11.

Таблиця 11

№	Назва матеріалу	Довжина різки, м.п.	Продуктивність, ШТ/ЗМ	Норма часу на комплект, с
1	ДСП	46,779	49,3	584,7
2	MDF	9,078	253,8	113,5
3	ДВП	14,155	162,8	176,9
Σ				875,2

Розрахунок продуктивності гільйотини для поздовжнього різання шпону JOSTING EFS 2800



Технічні характеристики:	
Максимальна довжина рубання	2800 мм
Максимальна товщина рубання	80 мм
Максимальна ширина полоси	570 мм
Мінімальна ширина полоси	20 мм
Потужність основного двигуна	7,7 кВт
Переміщення паралельного упору	електромеханічне
Притискання балки	гідралічне
Привід ножа	електромеханічний
Довжина	3900 мм
Ширина	1650 мм
Висота	1800 мм
Вага	2500 кг

Продуктивність гільйотини для поздовжнього різання шпону JOSTING EFS 2800 розрахована за формулою:

$$P = \frac{T_{зм} * 60 * n * a * K_p * K_m}{t_{ц} * i * m}, \text{ шт/зМ}$$

де,	$T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;
	n - кількість листів шпону в пачці, (12) шт;
	a - кратність пачки шпону за довжиною, шт;
	K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,8);
	K_m - коефіцієнт використання машинного часу (0,9);
	$t_{ц}$ - час одного циклу різання (18 с);
	i - кількість різів на пачку шпону, (2);
	m - кількість ділянок шпону на деталь, шт;

Обчислення продуктивності гільйотини для поздовжнього різання шпону зведено в табл. 12.

Таблиця 12

№	Назва деталі	Личківки пластей для:	Розміри заготовок для личкування, мм			Кількість ділянок шпону на деталь	Продуктивність, шт/зМ	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
			Д	Ш	Т				
1	Кришка	2	2,177	0,436	0,6	8	1728	16,7	33
2	Дно	2	2,177	0,436	0,6	8	1728	16,7	33
3	Бокова стінка	4	1,823	0,431	0,6	8	1728	16,7	67
4	Фіксована полиця	16	0,722	0,4014	0,6	8	5184	5,6	89
5	Фіксована полиця	8	0,722	0,457	0,6	8	5184	5,6	44
6	Допоміжна перегородка	10	0,432	0,370	0,6	6	11520	2,5	25
7	Перегорodka корпусу шафи	4	1,823	0,431	0,6	8	1728	16,7	67
Σ									358,3

Додаток 4.2

Розрахунок продуктивності гільйотини для поперечного різання шпону
Tagliabue TT 800



Технічні характеристики

Параметр	Значення
Робоча ширина	800 мм
Максимальна товщина пакета	до 40 мм
Потужність двигуна	3,0 кВт
Вага	500 кг
Розміри (Д×Ш×В)	1500 × 500 × 1400 мм
Час одного ранджування	1,5 сек

Продуктивність гільйотини для поперечного різання шпону Tagliabue TT 800

розрахована за формулою:

$$\Pi = \frac{T_{зм} * 60 * n * a * K_p * K_M}{t_{ц} * i * m}, \text{ шт/зм}$$

де,	$T_{зм}$ - тривалість зміни, 480 хв;
	n - кількість листів шпону в пачці, (12) шт;
	K_p - коефіцієнт використання робочого часу (0,8);
	K_M - коефіцієнт використання машинного часу (0,9);
	$t_{ц}$ - час одного циклу різання (18 с);
	i - кількість різів на пачку шпону;
	m - кількість ділянок шпону на личківку, шт;

Обчислення продуктивності гільйотини для поперечного різання шпону зведено в табл. 13.

Таблиця 13

№	Личківки пластей для:	Кількість деталей у виробі, шт	Розміри заготовок для личкування, мм			Кількість ділянок шпону на личківку:	Кількість різів на пачку шпону:	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
			Д	Ш	Т					
1	Кришка	2	2,177	0,436	0,0006	4	2	1728	16,7	33
2	Дно	2	2,177	0,436	0,0006	4	2	1728	16,7	33
3	Бокова стінка	4	1,823	0,431	0,0006	4	2	1728	16,7	67
4	Фіксована полиця	16	0,722	0,4014	0,0006	4	4	2592	11,1	178
5	Фіксована полиця	8	0,722	0,457	0,0006	4	4	2592	11,1	89
6	Допом. перегородка	10	0,432	0,37	0,0006	3	6	3840	7,5	75
7	Перегородка корпусу шафи	4	1,823	0,431	0,0006	4	2	1728	16,7	67
Σ										541,7

Додаток 4.3

Розрахунок продуктивності машини для видалення пилу Airjet



ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вага: 870 кг

Розміри: Ш: 2,110 мм В: 2,665 мм Д: 2,145 мм

Загальне споживання електроенергії: 3,5 кВт/год

Робоча швидкість конвеєра (макс.): 19 м/хв

Ширина заготовки (макс.): 1300 мм

Висота заготовки (макс.): 180 мм

Розмір заготовки: необмежений

Потік пиловловлення (макс.): 10000 м³/год

Швидкість пиловловлення (макс.): 30 м/год

Тиск подачі повітря: 6 бар

Потреба в подачі повітря: 2800 л/хв

Продуктивність машини для видалення пилу Airjet розрахована за формулою:

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

де,	T _{зм} – тривалість зміни, 480 хв;
	U – швидкість подачі деталей, 10 м/хв;
	K _p – коефіцієнт використання робочого часу (0,85);
	K _m – коефіцієнт використання машинного часу (0,95);
	n – кількість проходів на щит (n = 2);
	m – кількість деталей, що обробляють одночасно;
	L – довжина щита, м.

Обчислення продуктивності машини для видалення пилу Airjet зведено в табл. 14.

№	Назва деталі	Кількість деталей у	Довжина деталі, м	К-сть деталей, що обробляють одночасно	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с	
1	Основа	1	2,157	1	898,5	32,1	64,1	
2	Основа	1	2,157	1	898,5	32,1	64,1	
3	Основа	2	1,803	1	2149,8	13,4	26,8	
4	Основа	8	0,702	2	5521,4	5,2	83,5	
5	Основа	4	0,702	2	5521,4	5,2	41,7	
6	Основа	5	0,403	2	24044,7	1,2	12,0	
7	Основа	2	1,803	1	2149,8	13,4	12,0	
Σ								304,2

Додаток 4.4

Розрахунок продуктивності ребросклеювального верстату для поздовжнього зрощування шпону Kuper FW/L 1200



Технічні характеристики Kuper FW/L 1200:

Найбільша ширина обробки 1200мм

Товщина шпону 0,4-2мм

Мінімальна довжина смуг 400мм, ширина - від 40мм

Швидкість подачі матеріалу:

- за одночасного використання нитки та клейової частини 10-30м/хв.

- при зшиванні тільки на термонитку 10-50м/хвилину

Електропідключення 3 фази/380В/50Гц

Потужність, кВт:

- загальна встановлена 3,6

- привід подачі 1,1

- підігрів нитки 0,16

- термофен повітряної форсунки 1,4

Витрата стисненого повітря 350л/хв.

Габарити 2,52*1,97*1,93м (Д*Ш*В)

Маса 850кг

Додаток 4.5

Розрахунок продуктивності вальців для нанесення клею



Максимальна ширина нанесення клею	630 мм
Максимальна робоча товщина	60 мм
Діаметр гумового ролика	200 мм
Швидкість нанесення клею	23 м/хв.
Потужність двигуна	2,2 кВт
Габаритні розміри	1500*1000*1300 мм
Вага	600 кг

Продуктивність вальців для нанесення клею розраховано за формулою:

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

де,	T _{зм} – тривалість зміни, 480 хв;
	U – швидкість подачі деталей, 12 м/хв;
	K _p – коефіцієнт використання робочого часу (0,8);
	K _m – коефіцієнт використання машинного часу (0,9);
	n – кількість проходів на щит (n = 2);
	m – кількість деталей, що обробляють одночасно;
	L – довжина щита, м.

Обчислення продуктивності вальців для нанесення клею зведено в табл. 16.

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина деталі, м	К-сть деталей, що обробляють одночасно	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Основа	1	2,157	1	961,3	30,0	59,9
2	Основа	1	2,157	1	961,3	30,0	59,9
3	Основа	2	1,803	1	1150,1	25,0	50,1
4	Основа	8	0,702	1	2953,8	9,8	156,0
5	Основа	4	0,702	1	2953,8	9,8	78,0
6	Основа	5	0,403	1	5145,4	5,6	56,0
7	Основа	2	1,803	1	1150,1	25,0	56,0
Σ							515,9

Додаток 4.6

Розрахунок продуктивності пресу для фанери НР 60Е



Продуктивність пресу для фанери НР 60Е розраховано за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{T_3 * 60 * m * n}{t_{\text{ц}}} * K_p, \text{ шт/зм}$$

Обчислення продуктивності машини для видалення пилу Airjet зведено в табл. 17.

Таблиця 17

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Число заготовок в одному проміжку преса, шт	Продуктивність, шт/год	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Кришка	1	1	432,0	66,7	66,7
2	Дно	1	1	432,0	66,7	66,7
3	Бокова стінка	2	2	864,0	33,3	66,7
4	Фіксована полиця	8	2	864,0	33,3	200,0
5	Фіксована полиця	4	2	864,0	33,3	133,3
6	Допоміжна перегородка	5	3	1296,0	22,2	111,1
7	Перегородка корпусу шафи	2	2	864,0	33,3	66,7
Σ						711,1

Додаток 4.7

Розрахунок продуктивності форматно-розкрійного верстату для форматної
обрізки FDB Maschinen FR 32B



Технічні характеристики:

Модель:	FR 32B
Напруга електродвигуна:	380 В
Потужність електродвигуна основної пилки:	4,0 кВт
Потужність електродвигуна підрізної пилки:	0,75 кВт
Швидкість обертання основної пилки:	4500-6000 об/хв
Швидкість обертання підрізної пилки:	7000-8000 об/хв
Максимальна товщина пропилу 90°:	80 мм
Регулювання кута пильного блоку:	0° - 45°
Максимальна ширина пропилу:	1250 мм
Максимальна довжина пропилу:	3200 мм
Розмір рухомого столу :	3200*375 мм
Вага верстата нетто:	600 кг

Продуктивність форматно-розкрійного верстату для форматної обрізки FDB Maschinen FR 32B розраховано за формулою:

$$\Pi = \frac{T_{зм} * K_p * K_m}{\frac{L_p}{U_{р.х.}} + \frac{L_p}{U_{х.х.}}}, \text{ ШТ/ЗМ}$$

де,	T _{зм} - тривалість зміни, 480 хв;
	K _р - коефіцієнт використання робочого часу (0,8);
	K _м - коефіцієнт використання машинного часу (0,8);
	L _р - довжина різки, м.п.;
	U _{р.х.} - швидкість робочого ходу каретки (12 м/хв)
	U _{х.х.} - швидкість холостого ходу каретки (15 м/хв)

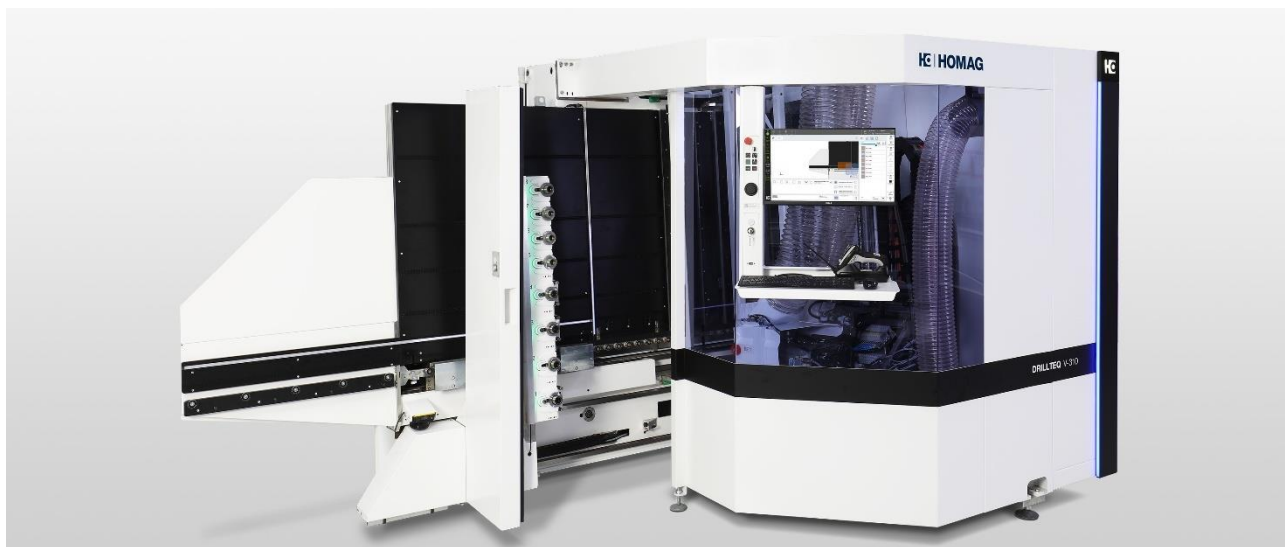
Обчислення продуктивності машини для видалення пилу Airjet зведено в табл. 18.

Таблиця 18

№	Назва скл. од.	Довжина різку, м.п.	Кількість деталей у виробі, шт	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на комплект, с
1	Кришка	5,072	1	403,8	71,3
2	Дно	5,072	1	403,8	71,3
3	Бокова стінка	4,374	2	468,2	123,0
4	Фіксована полиця	2,121	8	965,7	238,6
5	Фіксована полиця	2,176	4	941,2	122,4
6	Допоміжна перегородка	1,478	5	1385,7	103,9
7	Перегородка корпусу шафи	4,374	2	468,2	123,0
Σ					853,6

Додаток 4.8

Розрахунок продуктивності вертикального обробного центру з ЧПК DRILLTEQ V-310



<i>Параметр</i>	<i>Значення</i>
Розміри обробки (L × W × T)	200 – 3 050 × 50 – 1 250 × 8 – 80 мм
Вага машини	≈ 3 600 кг
Габарити установки	5 300 × 2 260 × 2 160 мм (L × W × H)
Площа під установку	Мінімум 11 м ²

Продуктивність вертикального обробного центру з ЧПК DRILLTEQ V-310
розраховано за формулою:

$$P_{\text{ЗМ}} = \frac{T_{\text{ЗМ}} \cdot 60 \cdot K_p \cdot K_M}{t_{\text{Ц}} \cdot i}, \text{ ШТ/ЗМ}$$

де,	$T_{\text{ЗМ}}$ – тривалість зміни, 480 хв;
	K_p – коефіцієнт використання робочого часу (0,8);
	K_M – коефіцієнт використання машинного часу (0,75);
	$t_{\text{Ц}}$ – тривалість циклу свердління (1 с).
	n – кількість отворів на деталь;

Обчислення продуктивності машини для видалення пилу Airjet зведено в табл. 19.

Таблиця 19

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Кількість отворів на деталь	Продуктивність, шт/ЗМ	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Кришка	1	28	771,4	37,3	37,3
2	Дно	1	40	540,0	53,3	53,3
3	Бокова стінка	2	59	366,1	78,7	157,3
4	Фіксована полиця	8	20	1080,0	26,7	213,3
5	Фіксована полиця	4	22	981,8	29,3	117,3
6	Допоміжна перегородка	5	8	2700,0	10,7	53,3
7	Перегородка корпусу	2	71	304,2	94,7	189,3
8	Фасад з MDF	4	8	2700,0	10,7	42,7
Σ					341,3	864

Додаток 4.9

Розрахунок продуктивності крайколичкувальної лінії MAST Holztechnik K308R

PR1



Характеристики та опис

Вага	750 кг
Габаритні розміри	3150x1100x1350 мм
Тиск повітря	6 Бар
Хв. довжина деталі	100 мм
Мін.ширина деталі	60 мм
Потужність двигуна	8,5 кВт Вт
Напруга	380 В В
Швидкість подачі	8/10/12 м/хв
Товщина краю	від 0,5 до 3 мм
Товщина панелі	від 10 до 50 мм
Ширина краю	від 12 до 54 мм

Продуктивність крайколичкувальної лінії MAST Holztechnik K308R PR1 розраховано за формулою:

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

де,	$T_{зм}$ – тривалість зміни, 480 хв;
	U – швидкість подачі заготовок, 10 м/хв;
	K_p – коефіцієнт використання робочого часу (0,85);
	K_m – коефіцієнт використання машинного часу (0,8);
	$\sum L$ – сумарна довжина крайок деталі, що личкують, м.

Обчислення продуктивності машини для видалення пилу Airjet зведено в табл. 20.

Таблица 20

№	Назва деталі	Кількість деталей у	Довжина крайок деталі, м	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Кришка	1	5,06	644,5	44,7	44,7
2	Дно	1	5,06	644,5	44,7	44,7
3	Бокова стінка	2	4,37	747,6	38,5	77,0
4	Фіксована полиця	8	2,11	1544,9	18,6	149,1
5	Фіксована полиця	4	2,17	1505,5	19,1	76,5
6	Допоміжна перегородка	5	1,48	2208,4	13,0	65,2
7	Перегородка корпусу шафи	2	4,37	747,6	38,5	77,0
Σ						534,3

Додаток 4.10

Розрахунок продуктивності торцювального верстату з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кутом 45° TM-SAP45-450

Характеристики:

Модель: TM-SAP45-450

Електроживлення: 1 фаза, 220 В (змінний струм) / 50 Гц

Кут різу: 45°

Максимальна ширина оброблюваного профілю: 275

Максимальна висота оброблюваного профілю: 120 мм

Матеріал відповідного профілю: алюміній і сплави з алюмінію

Потужність електродвигуна: 1.5 кВт

Швидкість обертання електродвигуна: 2800 об/хв

Зовнішній діаметр пиляльного диска: 450 мм

Посадковий діаметр пиляльного диска: 30 мм

Товщина пильного диска: 4.2 мм

Кількість зубів пиляльного диска: 120

Тип приводу: пневматичний

Тип управління затисканням заготовки: ручний

Кількість вертикальних притискних циліндрів: 2

Кількість горизонтальних притискних циліндрів: 1

Кількість наполегливих позиціонуючих циліндрів: 1

Швидкість підведення/відведення пиляльного диска:

0-3 м/хв

Робочий тиск повітря: 0.6-0.8 Мпа

Діаметр отвори підведення повітря: 8 мм

Система подачі СОР: так

Пістолет повітряного очищення верстата: так

Матеріал корпусу: метал

Габаритні розміри верстата: 855x675x1300 мм

Висота столу: 850 мм

Товщина плити робочої зони: 15 мм

Відстань між монтажними отворами для рольганга: 90 мм

Вага нетто: ~205 кг



Продуктивність торцювального верстату з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кутом 45 ° TM-SAP45-450розраховано за формулою:

$$P_{шт/зм} = \frac{T_3 * 60 * a * z}{t_{ц} * (a + 1)} * K_p * K_m, \text{ шт/зм}$$

де,	T _з – тривалість зміни, 480 хв;
	z – кількість заготовок що торцюють, (1)шт;
	a – кратність профілю за довжиною, шт;
	t _ц – час одного циклу різання (15 с);
	K _p – коефіцієнт використання робочого часу (0,8);
	K _m – коефіцієнт використання машинного часу (0,9);

Обчислення продуктивності торцювального верстату з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кутом 45° зведено в табл. 21.

Таблиця 21

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина деталі, м	Кратність профілю за довжиною, шт	Продуктивність, шт/год	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Алюмін. профіль	8	0,341	7	1008,0	28,6	228,6
2	Алюмін. профіль	8	1,071	2	768,0	37,5	300,0
Σ							528,6

Додаток 4.11

Розрахунок продуктивності свердлильного верстату JET JDP-8BM5

Технічні параметри

Параметр	Значення
Напруга живлення, В	230
Максимальний діаметр свердління (сталь), мм	13
Максимальний діаметр свердління (чавун), мм	15
Частота обертання шпинделя, об/хв	550 – 2600
Кількість швидкостей шпинделя, шт	5
Тип приводу	Ремінний
Конус шпинделя	B16 / JT33

Конструктивні параметри

Параметр	Значення
Виліт шпинделя, мм	102,5
Хід пінолі шпинделя, мм	50
Відстань «шпиндель–стіл», мм	245
Відстань «шпиндель–основа», мм	325
Діаметр стійки, мм	48
Розмір стола, мм	165 × 158
Розмір основи, мм	180 × 277



Продуктивність свердлильного верстату JET JDP-8BM5 розраховано за формулою:

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

де,	T _{зм} - тривалість зміни, 480 хв;
	K _p - коефіцієнт використання робочого часу (0,9);
	K _m - коефіцієнт використання машинного часу (0,95);
	n - кількість циклів свердління на деталь;
	t _ц - тривалість циклу свердління (16 с).

Обчислення продуктивності свердлильного верстату JET JDP-8BM5 зведено в табл. 22.

Таблица 22

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Кількість циклів свердління на деталь	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Алюмін. профіль	8	2	947,1	30,4	243,3
2	Алюмін. профіль	4	2	947,1	30,4	121,6
3	Алюмін. профіль	4	8	236,8	121,6	486,5
Σ						851,5

Додаток 4.12

Розрахунок продуктивності калібрувально-шліфувального верстату QCM SR-P 1300 B



Характеристики та опис	
Основні	
Виробник	QCM
Країна виробник	Китай
Стан	Новий
Споживана потужність	57 кВт
Ширина шліфування	1300 мм
Максимальна швидкість подачі	30 м/хв
Загальні параметри	
Вага	3700 кг
Довжина	2260 мм
Ширина	2060 мм
Висота	2230 мм
Додаткові параметри	
Ширина заготовки	1300 мм
Товщина заготовки	160 мм

Продуктивність калібрувально-шліфувального верстату QCM SR-P 1300 B
розраховано за формулою:

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

де,	$T_{зм}$ – тривалість зміни, 480 хв;
	U – швидкість подачі деталей, 10 м/хв;
	K_p – коефіцієнт використання робочого часу (0,85);
	K_m – коефіцієнт використання машинного часу (0,95);
	n – кількість проходів на щит,(2) шт;
	m – кількість деталей, що обробляють одночасно, шт;
	L – довжина щита, м.

Обчислення продуктивності калібрувально-шліфувального верстату зведено в табл. 23.

Таблиця 23

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина деталі, м	К-сть деталей, що обробляють одночасно, шт	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
Калібрування							
1	Основа	1	2,157	1	898,5	32,1	64,1
2	Основа	1	2,157	1	898,5	32,1	64,1
3	Основа	2	1,803	2	2149,8	13,4	26,8
4	Основа	8	0,702	2	5521,4	5,2	41,7
5	Основа	4	0,702	2	5521,4	5,2	20,9
6	Основа	5	0,403	5	24044,7	1,2	6,0
7	Основа	2	1,803	2	2149,8	13,4	6,0
Шліфування під опорядження							
8	Кришка	1	2,136	1	907,3	31,7	63,5
9	Дно	1	2,136	1	907,3	31,7	63,5
10	Бокова стінка	2	1,787	2	2169,0	13,3	53,1
11	Фіксована полиця	8	0,688	2	5633,7	5,1	81,8
12	Фіксована полиця	4	0,688	2	5633,7	5,1	40,9
13	Допоміжна перегородка	5	0,391	5	24782,6	0,0	11,6
14	Перегородка корпусу шафи	2	1,787	2	2169,0	13,3	53,1
15	Фасад з MDF	4	0,71	2	5459,2	5,3	42,2
Σ							639,3

Розрахунок продуктивності крайко шліфувального верстату MSS S1W1



Характеристики та опис

Основні

Країна виробник	Китай
Виробник	MSS
Стан	Новий
Тип верстата	Крайкошліфувальний
Загальні параметри	
Вага	1350 кг
Довжина	3249 мм
Ширина	1159 мм
Висота	1456 мм

Мінімальна довжина заготовки	200 мм
Робоча ширина	100-2400 мм
Робоча товщина	5-80 мм
Швидкість подачі заготовки(Інвертор)	8-25 м/хв
Параметри абразивної стрічки	
(вузла шліфування S з пневматичною притискною планкою)	2300*80 мм
(універсального шліфувального агрегату W)	890*100 мм
Кут нахилу шліфувального агрегату S	від -45° до +90°
Кут нахилу шліфувального агрегату W	від -45° до +90°

Потужність приводу підйому балки	0,37 кВт
Потужність приводу осциляції	0,25*1 кВт
Потужність приводу шліфувального агрегату W	1,5кВт*1шт
Потужність приводу подачі	2,2 кВт
Потужність приводу шліфувального агрегату	2,2кВт*1шт
Загальна потужність	6,52 кВт
Патрубки аспірації	Ø100мм (2шт.)
Габарити	3249*1159*1456
Вага	1350 кг

Продуктивність крайко шліфувального верстату MSS S1W1 розраховано за формулою:

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

де,	$T_{зм}$ – тривалість зміни, 480 хв;
	U – швидкість подачі заготовок, 13 м/хв;
	K_p – коефіцієнт використання робочого часу (0,85);
	K_m – коефіцієнт використання машинного часу (0,8);
	$\sum L$ – сумарна довжина крайок деталі, що личкують, м;
	i – кількість разів шліфування.

Обчислення крайко шліфувального верстату зведено в табл. 24.

Таблица 24

№	Назва деталі	Кількість деталей у виробі, шт	Довжина крайок деталі, м	К-ть разів шліфуванн	Продуктивність, шт/зм	Норма часу на деталь, с	Норма часу на виріб, с
1	Кришка	1	5,07	2	418,3	68,9	68,9
2	Дно	1	5,07	2	418,3	68,9	68,9
3	Бокова стінка	2	4,37	2	485,0	59,4	118,8
4	Фіксована полиця	8	2,12	2	941,5	30,6	244,7
5	Фіксована полиця	4	2,18	2	975,0	29,5	118,2
6	Допоміжна перегородка	5	1,48	2	1435,5	20,1	100,3
7	Перегородка корпусу	2	4,37	2	485,0	59,4	118,8
8	Фасад з MDF	4	2,10	1	2018,65	14,3	57,1
Σ							838,4

Додаток 4.14

Розрахунок кількості верстатів за річною програмою

Таблиця 25

№ п/п	Назва обладнання	Марка обладнання	Потрібна кількість верст.год на 1000 виробів, T_{1000}	Технологічні втрати П, %	Потрібна к-ть верст.год на 1000 виробів з врахуванням техн.втрат, T_{1000}^*	Потрібна кількість верст.год на річну програму, $T_{пр}$	Річний номінальний час роботи обладнання, $T_{ном}$	Втрати робочого часу на облугування Пв, %	Річний ефективний час роботи обладнання, $T_{еф}$	Розрахункова кількість обладнання та робочих місць, n_p	Прийнята кількість обладнання та робочих місць, n_r	Відсоток завантаження обладнання та робочих місць $P_{ст}$, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Форматно-розкрійний верстат	MAST H-RS305 VF3200 Pro	243,1	5	255	1889	2000	5	1900	0,99	1	99
2	Гільйотина для поздовжнього різання шпону	JOSTING EFS 2800	99,5	4	103,5	766	2000	4	1920	0,40	1	40
3	Гільйотина для поперечного різання шпону	Tagliabue TT 800	150	4	156,5	1158	2000	4	1920	0,60	1	60
4	Машина для видалення пилу	Airjet	84,49	3	87,02	644	2000	3	1940	0,33	1	33
5	Рибросклеювальний верстат для поздовжнього зрощування шпону	Kuper FW/L 1200	151	4	157	1162	2000	3	1940	0,60	1	60
6	Вальці для нанесення клею	BH ВУД	143	4	149	1103	2000	3	1940	0,57	1	57
7	Прес для фанери	P 60E	198	4	205	1520	2000	4	1920	0,79	1	79
8	Форматно-розкрійний верстат для формат. обрізки	FDB Maschinen FR 32B	237,1	4	247	1825	2000	4	1920	0,95	1	95
9	Вертикальний обробний центр з ЧПК	DRILLTEQ V-310	240,0	2	245	1812	2000	3	1920	0,94	1	94
10	Крайколичкувальна лінія	MAST Holztechnik K308R PR1	148,4	4	154,4	1142	2000	10	1920	0,59	1	59
11	Торцов. вер. з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кут 45	TM-SAP45-450	146,8	3	151	1119	2000	3	1940	0,58	1	58
12	Свердлильно-присаджувальний верстат	JET JDP-8BM5	237	2	241	1785	2000	2	1960	0,91	1	91
13	Калібрувально-шліфувальний верстат	QCM SR-P 1300 B	178	2	181	1340	2000	2	1960	0,68	1	68
14	Крайко шліфувальний верстат	MSS S1W1	233	2	238	1758	2000	2	1960	0,90	1	90
Середній відсоток завантаження обладнання											14	70,3

Додаток 4.15

Аналіз завантаженості обладнання

Таблиця 26

№ п/п	Назва обладнання	Тип, марка	6600 (-10%)			7400 (100%)			8140 (+10%)			8880 (+20%)		
			n _{проц}	n _{уп}	P _{вик}	n _{проц}	n _{уп}	P _{вик}	n _{проц}	n _{уп}	P _{вик}	n _{проц}	n _{уп}	P _{вик}
1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Форматно-розкрійний верстат	MAST H-RS305 VF3200 Pro	0,9	1	90	0,99	1	99	1,1	1	55	1,2	2	60
2	Гільйотина для поздовжнього різання шпону	JOSTING EFS 2800	0,2	1	30,0	0,4	1	40	0,2	1	40	0,2	1	24
3	Гільйотина для поперечного різання шпону	Tagliabue TT 800	0,7	1	70	0,6	1	60	0,84	1	86	0,92	1	92
4	Машина для видалення пилу	Airjet	0,30	1	29,9	0,33	1	33	0,37	1	37	0,40	1	40
5	Рєбросклеювальний верстат для поздовжнього зрощування шпону	Kuper FW/L 1200	0,54	1	54	0,6	1	60	0,66	1	66	0,72	1	72
6	Вальці для нанесення клею	BH ВУД	0,51	1	51	0,57	1	57	0,63	1	63	0,68	1	68
7	Прес для фанери	P 60E	0,71	1	71	0,79	1	79	0,87	1	87	0,95	1	95
8	Форматно-розкрійний верстат для формат. обрізки	FDB Maschinen FR 32B	0,9	1	80	0,95	1	95	1	1	100	1,14	2	57
9	Вертикальний обробний центр з ЧПК	DRILLTEQ V-310	0,8	1	85	0,94	1	94	1,04	2	52	1,13	2	57
10	Крайколичкувальна лінія	MAST Holztechnik K308R PR1	0,57	1	57	0,59	1	59	0,70	1	70	0,76	2	38
11	Торцов. вер. з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кут 45	TM-SAP45-450	0,52	1	52	0,58	1	58	0,63	1	63	0,69	1	69
12	Свердильно-присаджувальний верстат	JET JDP-8BM5	0,82	1	82	0,91	1	91	1,00	2	50	1,09	2	55
13	Калібрувально-шпифувальний верстат	QCM SR-P 1300 B	0,62	1	62	0,68	1	68	0,75	1	75	0,82	1	82
14	Крайко шпифувальний верстат	MSS S1W1	0,81	1	81	0,9	1	90	0,99	1	99	1,08	1	108
<i>Загальна к-ть обладнання і середньо-зважений коефіцієнт завантаження</i>			<i>0,68</i>	<i>1</i>	<i>68,80</i>	<i>0,76</i>	<i>1</i>	<i>75,73</i>	<i>0,83</i>	<i>1</i>	<i>72,45</i>	<i>2,06</i>	<i>1</i>	<i>70,43</i>

Додаток 4.16

Зведена відомість виробничого обладнання

Таблиця 27

№	Найменування обладнання	Марка, модель	Кількість	Габаритні розміри, мм		Примітка
				Довжина	Ширина	
1	Форматно-розкрійний верстат	MAST H-RS305 VF3200 Pro	1	3300	3150	
2	Гільйотина для поздовжнього різання шпону	JOSTING EFS 2800	1	3900	1650	
3	Гільйотина для поперечного різання шпону	Tagliabue TT 800	1	1500	500	
4	Машина для видалення пилу	Airjet	1	2145	2110	
5	Рибросклеювальний верстат для поздовжнього зрощування шпону	Kuper FW/L 1200	1	2520	1970	
6	Вальці для нанесення клею	BH ВУД	1	1580	1430	
7	Прес для фанери	P 60E	1	3050	1550	
8	Форматно-розкрійний верстат для формат. обрізки	FDB Maschinen FR 32B	1	3300	3150	
9	Вертикальний обробний центр з ЧПК	DRILLTEQ V-310	1	5300	2260	
10	Крайколичкувальна лінія	MAST Holztechnik K308R PR1	1	3150	1100	
11	Торцов. вер. з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кут 45	TM-SAP45-450	1	855	675	
12	Свердлильно-присаджувальний верстат	JET JDP-8BM5	1	440	235	
13	Калібрувально-шліфувальний верстат	QCM SR-P 1300 B	1	2260	2060	
14	Крайко шліфувальний верстат	MSS S1W1	1	3249	1159	

Додаток 4.17

Розрахунок площі вхідного складу для плитних та листових матеріалів

Таблиця 28

Найменування матеріалу л/м та п/м	Формат матеріалу, мм	Норма витрат на виріб, м ³	Необхідно матеріалу на зміну, м ³	К-ть матеріалу в штабелі, шт	Об'єм одного штабеля, м ³	Розрахункова кількість штабелів, шт	Прийнята к-ть штабелів, шт	Площа складу під одним штабелем, м ²	Розрахун. площа складу, м ²	Коеф. заповн. складу, βск	Факт. площа складу, м ²
СП 18 мм	2800x2070x16	0,179	5,2984	56	5,17293	1,02	1	5,8	5,80	0,5	11,59
Шпон струганий 0,6 мм	2800x130x0,6	0,0218	0,64528	1667	0,32487	1,99	2	3,6	7,28	0,5	3,64
Шпон струганий 1 мм	2800x130x1	0,00285	0,08436	1000	0,3094	0,27	1	3,6	3,64	0,5	1,82
MDF 19 мм	2800x2070x19	0,021	0,6216	53	4,9266	0,13	1	5,8	5,80	0,5	2,90
ДВП 3 мм	2440x1220x3	0,0132	0,39072	333	2,53028	0,15	1	3,0	2,98	0,5	1,49
Σ											21,4

Додаток 4.18

Розрахунок площі вхідного складу для матеріалів на верхній фасад

Таблиця 29

Найменування матеріалу	Формат матеріалу, мм	Норма витрат на виріб, м ² /шт	Необхідно матеріалу на зміну, м ²	К-ть матеріалу в штабелі, шт	Об'єм одного штабеля, м ³	Розрахункова кількість штабелів, шт	Прийнята к-ть штабелів, шт	Площа одного складу, м ²	Розрахун. площа складу, м ²	Коеф. заповн. складу, βск	Факт. площа складу, м ²
Скло 4 мм	1044x314x4	0,02516	0,744736	250	0,279	2,67	3	0,3	0,98	0,5	1,97
Алюмінієвий профіль	2500x20,6x19	16,2	479,5200	53	478,125	1,00	1	1,50	1,50	0,5	3,00
Σ											5,0

Площа вхідного складу розраховується за формулою:

$$F_{\text{вхід.}} = \frac{F_{\text{р.в}}}{\beta_{\text{ск}}}$$

Де, $F_{\text{р.в}}$ – розрахункова площа вхідного складу;

$\beta_{\text{ск}}$ – коефіцієнт заповнення складу.

Розрахункову площу вхідного складу визначають за формулою:

$$F_{\text{р.в}} = \frac{n}{F_{\text{ск.}}}$$

Де, n – прийнята кількість штабелів вказаного матеріалу;

$F_{\text{ск}}$ – площа складу вказаного матеріалу.

Прийняту кількість штабелів приймають від розрахункової кількості штабелів, яка розраховується за формулою:

$$n_{\text{р}} = \frac{E}{V_{\text{шт}}}$$

Де, E – об'єм необхідного матеріалу на 1 зміну робочого дня;

$V_{\text{шт}}$ – об'єм одного штабеля матеріалу.

Об'єм необхідного матеріалу на 1 зміну робочого дня визначають за формулою:

$$E = e * n_{\text{зм}}$$

Де, e – необхідний об'єм матеріалу на один виріб;

$n_{\text{зм}}$ – кількість виготовлених виробів за зміну .

Кількість виготовлених виробів за зміну розраховують за формулою:

$$n_{\text{зм}} = A_{\text{пр}} * n_{\text{д}}$$

Де, $A_{\text{пр}}$ – задана програма випуску продукції;

$n_{\text{д}}$ – кількість робочих днів

Додаток 4.19

Розрахунок площі вихідного складу для плитних ти листових матеріалів

Таблиця 30

Найменування матеріалу	П', шт/год	Об'єм заготовки з врахуванням ПТ.В м ³	Пгод, м ³	Термін зберігання Т, год	Висота штабеля Ншт, м	Коефіцієнт заповнення штабеля, βшт	Коефіцієнт запонування складу, βск	Площа мість тех. витр. до склеюв. Фм.т.в. ; м ²
СП 18 мм	3,7	0,15000	0,555	8	1,2	0,8	0,5	9,25
Шпон струганий 0,6 мм	3,7	0,01000	0,037	8	0,6	0,6	0,5	1,64
Шпон струганий 1 мм	3,7	0,00116	0,004292	8	0,6	0,6	0,5	0,19
MDF 19 мм	3,7	0,01800	0,0666	8	1	0,8	0,5	1,33
ДВП 3 мм	3,7	0,00500	0,0185	8	1	0,8	0,5	0,37
Σ								12,79

Додаток 4.20

Розрахунок площі вихідного складу для матеріалів на верхній фасад

Таблиця 31

Найменування матеріалу	П', шт/год	Об'єм заготовки з врахуванням ПТ.В м ³	Пгод, м ³	Термін зберігання Т, год	Висота штабеля Ншт, м	Коефіцієнт заповнення штабеля, βшт	Коефіцієнт запонування складу, βск	Площа мість тех. витр. до склеюв. Фм.т.в. ; м ²
Скло 4 мм	3,7	0,04922	0,182125	8	1	0,8	0,5	3,64
Алюмінієвий профіль	3,7	0,04740	0,175375	8	0,8	0,8	0,5	4,38
Σ								4,38

Площа вихідних складів розраховується за формулою:

$$F_{до} = \frac{П_{год} * T}{H_{шт} * \beta_{шт} * \beta_{ск}}$$

Де, $П_{год}$ – годинна продуктивність обладнання, м³;

T – термін зберігання, год;

$H_{шт}$ – висота штабеля, м;

$\beta_{шт}$ – коефіцієнт заповнення штабеля;

$\beta_{ск}$ – коефіцієнт заповнення складу.

Годинна продуктивність обладнання визначається за формулою:

$$П_{год} = П' * V_з$$

Де, $П'$ – продуктивність в шт/год;

$V_д$ – об'єм деталей, що витримують, м³.

Продуктивність в шт/год визначається за формулою:

$$П' = \frac{A_{пр}}{T_{ном}}$$

Де, $A_{пр}$ – задана програма випуску продукції(шафи), 7400 шт

$T_{ном}$ – номінальний фонд часу роботи обладнання, 2000

Розрахунок площі для технологічної витримки до пресування

Таблиця 32

Найменування матеріалу	П, шт/год	Об'єм заготовки з врахуванням ПТ.В м ³	Пгод, м ³	Термін зберігання Т, год	Висота штабеля Ншт, м	Коефіцієнт заповнення штабеля, βшт	Коефіцієнт заповнення складу, βск	Площа мість тех. витр. до склеюв. Фм.т.в.; м ²
СП 18 мм	3,7	0,165	0,61	0,166667	0,8	0,8	0,5	0,318
Шпон струганий 0,6 мм	3,7	0,012	0,04	0,166667	0,8	0,6	0,5	0,031
Σ								0,349

Площа місця технічної витримки до склеювання розраховується за формулою:

$$F_{\text{вих}} = \frac{P_{\text{год}} * T}{H_{\text{шт}} * \beta_{\text{шт}} * \beta_{\text{ск}}}$$

Де, $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність обладнання, м³;

T – термін зберігання, год;

$H_{\text{шт}}$ – висота штабеля, м;

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

$\beta_{\text{ск}}$ – коефіцієнт заповнення складу.

Годинна продуктивність обладнання визначається за формулою:

$$P_{\text{год}} = P' * V_3$$

Де, P' – продуктивність в шт/год;

V_3 – об'єм заготовки, що витримують, м³.

Продуктивність в шт/год визначається за формулою:

$$P' = \frac{A_{\text{пр}}}{T_{\text{ном}}}$$

Де, $A_{\text{пр}}$ – задана програма випуску продукції(шафи), 7400 шт

$T_{\text{ном}}$ – номінальний фонд часу роботи обладнання, 2000

Розрахунок площі технологічного місця після пресування

Таблиця 33

Найменування матеріалу	П, шт/год	Об'єм заготовки з врахуванням ПТ.В м ³	Пгод, м ³	Термін зберігання Т, год	Висота штабеля Ншт, м	Коефіцієнт заповнення штабеля, βшт	Коефіцієнт заповнення складу, βск	Площа місць тех. витр. до склеюв. Фм.т.в. ; м ²
СП 18 мм	3,7	0,165	0,6105	2	0,8	0,8	0,5	3,82
Шпон струганий 0,6 мм	3,7	0,012	0,0444	2	0,8	0,6	0,5	0,37
Σ								4,19

Площа місця технічної витримки після склеювання розраховується за формулою:

$$F_{\text{після}} = \frac{P_{\text{год}} * T}{N_{\text{шт}} * \beta_{\text{шт}} * \beta_{\text{ск}}}$$

Де, $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність обладнання, м³;

T – термін зберігання, год;

$N_{\text{шт}}$ – висота штабеля, м;

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

$\beta_{\text{ск}}$ – коефіцієнт заповнення складу.

Годинна продуктивність обладнання визначається за формулою:

$$P_{\text{год}} = P' * V_3$$

Де, P' – продуктивність в шт/год;

V_3 – об'єм заготовки, що витримують, м³.

Продуктивність в шт/год визначається за формулою:

$$P' = \frac{A_{\text{пр}}}{T_{\text{ном}}}$$

Де, $A_{\text{пр}}$ – задана програма випуску продукції(шафи), 7400 шт

$T_{\text{ном}}$ – номінальний фонд часу роботи обладнання, 2000

Додаток 4.23

Розрахунок площі робочої зони обладнання

Таблиця 34

№	Найменування обладнання	Марка, модель	Кількість	Розміри виробничої зони		Виробнича площа, F _в , м ²
				Д, мм	Ш, мм	
1	Форматно-розкрійний верстат	MAST H-RS305 VF3200 Pro	1	7200	3500	25,2
2	Гільйотина для поздовжнього різання шпону	JOSTING EFS 2800	1	8200	3500	28,7
3	Гільйотина для поперечного різання шпону	Tagliabue TT 800	1	6000	2600	15,6
4	Машина для видалення пилу	Airjet	1	6500	2500	16,3
5	Ребросклеювальний верстат для поздовжнього зрощування шпону	Kuper FW/L 1200	1	9300	2700	25,1
6	Вальці для нанесення клею	BH ВУД	1	5700	2800	16,0
7	Прес для фанери	P 60E	1	3100	2700	8,4
8	Форматно-розкрійний верстат для формат. обрізки	FDB Maschinen FR 32B	1	9000	4200	37,8
9	Вертикальний обробний центр з ЧПК	DRILLTEQ V-310	1	8600	3500	30,1
10	Крайколичкувальна лінія	MAST Holztechnik K308R PR1	1	8900	2500	22,3
11	Торцюв. вер. з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кут 45	TM-SAP45-450	1	4200	1500	6,3
12	Свердильно-присаджувальний верстат	JET JDP-8BM5	1	4100	900	3,7
13	Калібрувально-шліфувальний верстат	QCM SR-P 1300 B	1	8700	2100	18,3
14	Крайко шліфувальний верстат	MSS S1W1	1	8200	2200	18,0
14	Робочі місця	-	3	19800	5300	314,8
Σ						586,5

Додаток 4.24

Розрахунок площі цеху

Таблиця 35

Гробочих місць, м ²	Гвхідного складу, м ²	Гмісця тех. вит. до склеювання, м ²	Гмісця тех. вит. після склеювання, м ²	Гвихідного складу, м ²	Виробнича площа цеху, м ²	Ширина цеху, м	Довжина цеху, м	Довжина цеху прийнята, м
586,5	26,4	0,35	4,19	17,17	1025,54	17,5	58,603	60

Виробничу площу цеху розраховано за формулою:

$$F_{\text{в}} = F_{\text{р}} + F_{\text{вхїд.}} + F_{\text{д}} + F_{\text{п}} + F_{\text{вих.}}, \text{ м}^2$$

Де, $F_{\text{роб.}}$ – площа робочих зон біля верстатів та робочих місць;

$F_{\text{вхїл.}}$ – площа вхідних складів;

$F_{\text{до}}$ – площа місця технологічної витримки до склеювання;

$F_{\text{після}}$ – площа місця технологічної витримки після склеювання;

$F_{\text{вих.}}$ – площа вихідних складів.

Розрахункову довжину цеху розраховуємо за формулою:

$$L_{\text{ц}} = \frac{F_{\text{в}}}{W_{\text{ц}}}$$

Де, $F_{\text{в}}$ – площа виробничого цеху;

$W_{\text{ц}}$ – прийнята ширина цеху 17,5 м.

Приймаємо довжину цеху 60 м.

Додаток 4.25

Розрахунок продуктивності електронавантажувача

Таблиця 36

Найменування матеріалу	К _р	V _{пач(ср)} , м ³	h, м	U _в , м/год	L _п	U ₁ , м/год	U ₂ , м/год	t _д , год	П _{авт.} , м ³ /год
СП 18 мм	0,8	0,4950	3	936	7,4	11500	23000	0,08	4,22
Шпон струганий 0,6 мм	0,8	0,0889	3	936	8,4	11500	23000	0,08	0,89
Шпон струганий 1 мм	0,8	0,0150	3	936	8,4	11500	23000	0,08	0,15
MDF 19 мм	0,8	0,6152	3	936	13,9	11500	23000	0,08	6,10
ДВП 3 мм	0,8	1,1408	3	936	24,00	11500	23000	0,08	11,26
Σ									22,6

Продуктивність електронавантажувача розраховують за формулою:

$$P_{авт} = \frac{K_p * V_{пач}}{\frac{4 * h}{v_v} * \frac{L_{п1}}{v_1} + \frac{L_{п2}}{v_2} + t_d}$$

Де, K_р – коефіцієнт використання робочого часу, 0,8;

V_{пач} – середній об'єм пачки, м³;

v_в – швидкість піднімання вантажу, м/хв;

v₁ – швидкість руху транспортного засобу з вантажем, м/хв;

v₂ – швидкість руху транспортного засобу без вантажу, м/хв;

L_п – середня довжина перевезення (переміщення) вантажу, м;

t_д – тривалість одаткових операцій за один рейс, t_д=300 с(0,08 хв).

Розрахунок продуктивності ручного візка з підйомною платформою

Таблиця 36

Найменування матеріалу	Кр	$V_{\text{пач(ср)}}$, м ³	$l_{\text{п}}$	$U_{\text{пер}}$, м/хв	$t_{\text{д}}$, год	$\Pi_{\text{в}}$, м ³ /год
СП 18 мм	0,5	0,1575	29	40	0,03	3,19257
Шпон струганий 0,6 мм	0,5	0,1575	37	40	0,03	2,5133
Шпон струганий 1 мм	0,5	0,1575	16	40	0,03	5,69277
MDF 19 мм	0,5	0,1575	4	40	0,03	20,5435
Скло 4 мм	0,5	0,1575	20	40	0,03	4,58738
Алюмінієвий профіль	0,5	0,158	13	40	0,03	6,94853
Σ						43,5

Продуктивність ручних візків з підйомною платформою визначають за формул.:

$$\Pi_{\text{в}} = \frac{60 \cdot K_{\text{р}} \cdot V_{\text{пач}}}{\frac{2 \cdot l_{\text{п}}}{v_{\text{пер}}} + t_{\text{д}}}, \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Де, $K_{\text{р}}$ – коефіцієнт використання робочого часу, 0,8;

$V_{\text{пач}}$ – середній об'єм пачки, м³;

$v_{\text{пер}}$ – швидкість переміщення вантажу по цеху, м/хв;

$l_{\text{п}}$ – середня довжина перевезення (переміщення) вантажу, м;

$t_{\text{д}}$ – тривалість одаткових операцій за один рейс, $t_{\text{д}}=300 \text{ с}(0,08 \text{ хв})$.

Кількість підйомно-транспортного обладнання визначають за формулою:

$$n_{\text{р}} = \frac{Q_{\text{г}}}{\Pi \cdot K_{\text{в}}}, \text{ ШТ}$$

Де, $Q_{\text{г}}$ – середньогодинний вантажообіг вантажопотоків

Π – годинна продуктивність обладнання, м³/год;

K_v – коефіцієнт використ. Підйомно-транспортного обладнання, $K_v = 0,7 \dots 0,8$

Середньогодинний вантажообіг вантажопотоків визначають за формулою:

$$Q_{\Gamma} = \frac{Q_p \cdot K_{н.в}}{T_p}$$

Де, Q_p – річний вантажообіг вантажопотоку;

$K_{н.в}$ – коефіцієнт нерівномірності вантажопотоків;

T_p – календарний річний фонд часу, год.

Коефіцієнт нерівномірності обсягу перевезень (коефіцієнт нерівномірності руху вантажу) визначають за формулою:

$$K_{н.в} = \frac{3,8}{Q_p^{0,5}} + 1,1$$

При розрахунку кількості засобів транспорту було прийнято один електронавантажувач Goodsense FB-20 (Li-ion) та три гідравлічні рокли (візки) POWERLIFT HPT25

Додаток 4.28

Розрахунок річної потреби силової електроенергії

Таблиця 38

Назва споживача	К-ть споживачів	Встановлена потужність споживача, кВт	Загальна встановлена потужність споживача, кВт	Коефіцієнт одночасності, K_0	Коефіцієнт завантаженості, K_3	ККД електродвигунів пд	ККД електромережі пм	Коефіцієнт попиту Кл	Розрахункова активна потужність Р, кВт	Тривалість роботи електродвигунів Тр, год/рік	Річні витрати активної електроенергії В кВт-год/рік	Тангенс кута зсуву фаз tgφ	Розрахункова активна потужність Q, кВт	Повна розрахункова потужність S, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13	13
Форматно-розкрійний верстат	1	1,1; 5,5	6,85	0,7	0,60	0,8	0,96	0,55	3,75	2000	7492,1875	1,514	11343,172	11345,11
Гільйотина для поздовжнього різання шпону	1	7,7	7,7	0,7	0,60	0,8	0,96	0,55	4,21	2000	8421,88	1,732	14586,688	14588,74
Гільйотина для поперечного різання шпону	1	6,5	6,5	0,7	0,60	0,8	0,96	0,55	3,55	2000	7109,38	1,732	12313,438	12315,32
Машина для видалення пилу	1	3,5	3,5	0,7	0,70	0,8	0,96	0,64	2,23	2000	4466,15	1,333	5953,3724	5954,87
Ребросклеювальний верстат для поздовжнього зрощування шпону	1	1,1; 1,4; 0,16	3,6	0,7	0,50	0,8	0,96	0,46	1,64	2000	3281,25	1,732	5683,125	5684,41
Вальці для нанесення клею	1	2,2	2,2	0,7	0,60	0,8	0,96	0,55	1,20	2000	2406,25	1,162	2796,0625	2797,16
Прес для фанери	1	5,5	5,5	0,7	0,60	0,8	0,96	0,55	3,01	2000	6015,63	1,333	8018,8281	8020,56
Форматно-розкрійний верстат для формат. обрізки	1	4; 0,75	4,75	0,7	0,60	0,8	0,96	0,55	2,60	2000	5195,31	1,514	7865,7031	7867,31

Вертикальний обробний центр з ЧПК	1	30; 20; 15	65	0,7	0,80	0,8	0,96	0,73	47,40	2000	94791,67	1,02	96687,5	96694,38
Крайколичкувальна лінія	1	4	4	0,7	0,80	0,8	0,96	0,73	2,92	2000	5833,33	1,02	5950	5951,71
Торцюв. вер. з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кут 45	1	1,5	1,5	0,7	0,50	0,8	0,96	0,46	0,68	2000	1367,19	1,514	2069,9219	2070,75
Свердильно- присаджувальний верстат	1	0,23	0,35	0,7	0,40	0,8	0,96	0,36	0,13	2000	255,21	1,732	442,02083	442,38
Калібрувально- шліфувальний верстат	1	30; 22; 4; 0,75; 0,37	57,12	0,7	0,80	0,8	0,96	0,73	41,65	2000	83300,00	1,162	96794,6	96801,05
Крайко шліфувальний верстат	1	2,2; 2,2; 0,25; 0,37; 1,5	6,52	0,7	0,80	0,8	0,96	0,73	4,75	2000	9508,33	1,162	11048,683	11050,86
Разом				9,8	8,9	11,2	13,4	8,1	119,7	28000,0	239443,75	19,66	281553,11	281584,62

Необхідну кількість активної силової електроенергії протягом року визначають за формулою:

$$P_a = \sum_{i=1}^{n_{сп}} P_{вст_i} \cdot n_{обл} \cdot \tau_{розр} \cdot K_{п}, \text{ кВт} \cdot \text{год/рік}$$

Де, $P_{встi}$ – сума потужностей всіх встановлених електродвигунів на i -му обладнанні, кВт;

$n_{обл}$ – кількість однотипного обладнання, шт.;

$\tau_{розр}$ – розрахункова тривалість роботи всіх електродвигунів протягом року, год;

$K_{п}$ – коефіцієнт попиту, який враховує втрати потужності в двигуні, мережі та одночасність роботи та завантаження двигунів;

Коефіцієнт попиту визначається за формулою:

$$K_{п} = \frac{K_{з} \cdot K_{о}}{\eta_{д} \cdot \eta_{м}}$$

де $K_{з}$ – коефіцієнт завантаження електродвигунів;

$K_{о}$ – коефіцієнт, який враховує одночасність роботи електродвигунів,

$K_{о}=0,6 \dots 0,8$;

$\eta_{д}$ – коефіцієнт корисної дії (ККД) двигунів, $\eta_{д} = 0,75 \dots 0,90$;

$\eta_{м}$ – ККД електромережі, $\eta_{м} = 0,95 \dots 0,97$.

Розрахункова реактивна потужність визначається за формулою:

$$Q = P_{а} \cdot \operatorname{tg} \varphi, \text{ кВт}$$

Де, $\operatorname{tg} \varphi$ – тангенс кута зсуву фаз.

Повна розрахункова потужність (геометрична сума активної і реактивної потужностей) визначається за формулою:

$$S = \frac{P_{а}}{\cos \varphi_{н}} = \sqrt{P_{а}^2 + Q^2}, \text{ кВт}$$

Де, $\cos \varphi_{н}$ – номінальне значення коефіцієнту потужності

Додаток 4.29

Розрахунок потреби електроенергії на освітлення

Таблиця 39

Назва приміщень або виробничих ділянок	Площа приміщень, м ²	Встановлена потужність, кВт		Коефіцієнти			Розрахункова активна(максимальна) потужність Р, кВт	Річна розрахункова кількість годин роботи освітлювального навантаження Тр, год	Річні витрати електроенергії освітлення W, кВт·год
		питома втрата електроенергії, Вт/м ²	всього	Коефіцієнт одночасності, К _о	ККД електромережі η _м	Коефіцієнт попиту, К _п			
Цех (середина)	1080	20	21,6	1	0,95	1,05	22,737	2000	45473,68
Цех (зовні)	504	0,2	0,1008	1	0,95	1,05	0,106	4745	503,47
Разом	1584	20,2	21,7008	2	1,9	2,10526	22,8429	6745	45977,15

Загальні витрати електроенергії на освітлення розраховують за формулою:

$$W_{\text{осв}} = F \cdot P_{\text{п}} \cdot K_{\text{п}} \cdot \tau_{\text{роб}} \cdot 10^{-3}, \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{рік}$$

Де, F – площа приміщень, м²;

P_п – питома потужність на освітлення, Вт/м²

K_п – коефіцієнт попиту, який враховує втрати потужності в двигуні, мережі та одночасність роботи та завантаження двигунів;

τ_{розр} – тривалість роботи світильників на протязі року, год/рік.

Коефіцієнт попиту визначається за формулою:

$$K_{\text{п}} = \frac{K_{\text{о}}}{\eta_{\text{м}}}$$

Коефіцієнт одночасності роботи світильників приймають для: виробничих приміщень K_о=0,5...1,0; побутових приміщень – K_о=0,9; складів – K_о=0,6. ККД електромережі приймають η_м=0,94...0,96.

Загальні витрати електроенергії в цеху

Таблиця 40

S	W_{осв}	W_{заг}, кВт·год
239443,75	45977,15	285421

Загальні витрати електроенергії в цеху розраховують за формулою:

$$W_{заг} = S + W_{осв}, \text{ кВт}\cdot\text{год}$$

Додаток 4.30

Розрахунок потреби стисненого повітря

Таблиця 41

№ з/п	Назва споживачів стиснутого повітря	Кількість споживачів	Норма витрати повітря одним споживачем Q ₁ , м ³ /год	Коефіцієнт використання робочого часу Кр	Загальна середньорічна витрата повітря Q, м ³ /год		К1	К2	К3	Розрахункова витрата, м ³ /год	Розрахункова витрата, м ³ /хв
					одним споживачем	всіма споживачами					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
1	Машина для видалення пилу	1	168	0,33	55,44	55,44	1,2	1,3	1,2	103,78	1729,73
2	Вертикальний обробний центр з ЧПК	1	36	0,94	33,84	33,84	1,2	1,3	1,2	63,35	1055,81
3	Крайколічкувальна лінія	1	12	0,59	7,08	7,08	1,2	1,3	1,2	13,25	220,90
4	Торцюв. вер. з пневмоприводом для різання алюмінієвого профілю під кут 45	1	18	0,58	10,44	10,44	1,2	1,3	1,2	19,54	325,73
5	Калібрувально-шліфувальний верстат	1	23	0,68	15,64	15,64	1,2	1,3	1,2	29,28	487,97
6	Крайко шліфувальний верстат	1	12	0,9	10,8	10,8	1,2	1,3	1,2	20,22	336,96
	Разом	6	269	4,02	133,24	133,24	7,2	7,8	7,2	249,425	4157,09

Розрахункова витрата стисненого повітря цехом Q, за якою проводиться підбір компресора, визначається за формулою:

$$Q = \sum Q_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

де $\sum Q_1$ – загальна середньогодинна витрата повітря цехом, м³/год; визначається як сума відповідних витрат кожним споживачем;

K_1 – коефіцієнт, який враховує витрати непередбаченими споживачами ($K_1=1,2$);

K_2 – коефіцієнт, який враховує витрати від нещільностей в з'єднаннях, арматурі, сальниках, манжетах тощо ($K_2 = 1,3$);

K_3 – коефіцієнт, що враховує максимальну витрату, яка періодично перевищує середнього динну (для деревообробних підприємств $K_3=1,2$).

Для того щоб перевести витрату повітря з м³/год у л/хв використовуємо формулу:

$$Q = \frac{Q * 1000}{60}, \text{ л/хв}$$

По результату розрахунку витрат повітря було обрано два компресора ComrAir L 15 з продуктивністю 2260 л/хв

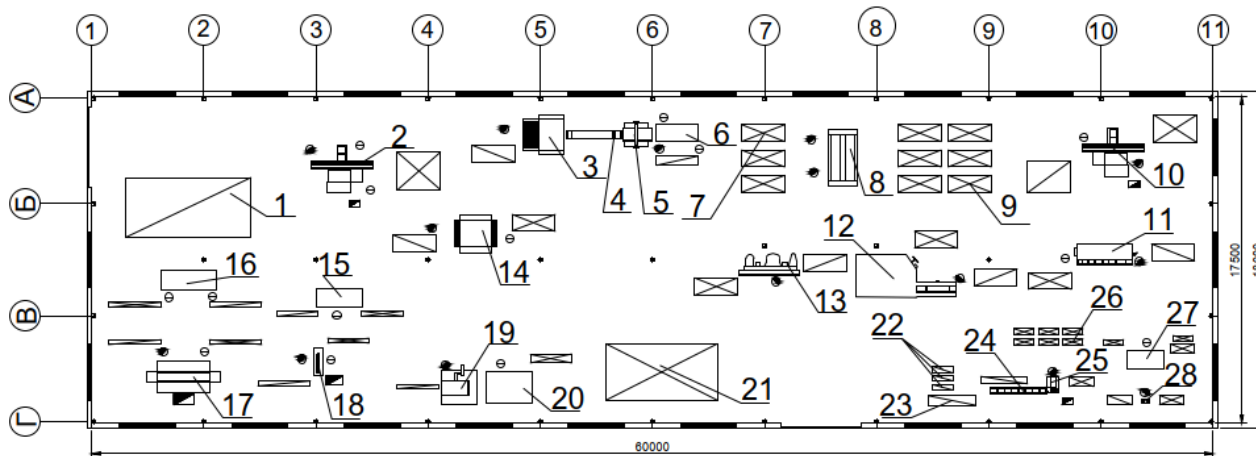
Додаток 4.30

Розрахунок кількості промислово – виробничого персоналу

Таблиця 42

Назва обладнання	Марка обладнання	Персонал	К-ть обладнання	К-ть обл. персоналу	Загальна к-ть
1	2	3	4	5	6
		Майстер			2
Форматно-розкрійний верстат	MAST H-RS305 VF3200 Pro	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		2	2
Гільйотина для поздовжнього різання шпону	JOSTING EFS 2800	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		1	1
Гільйотина для поперечного різання шпону	Tagliabue TT 800	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		1	1
Машина для видалення пилу	Airjet	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		-	
Рибросклеювальний верстат для поздовжнього зрощування шпону	Kuper FW/L 1200	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		1	1
Вальці для нанесення клею	ВН ВУД	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		2	2
Прес для фанери	P 60E	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		1	1
Форматно-розкрійний верстат для формат. обрізки	FDB Maschinen FR 32B	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		1	1
Вертикальний обробний центр з ЧПК	DRILLTEQ V- 310	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		-	
Крайколичкувальна лінія	MAST Holztechnik	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		1	1
Горшков. вер. з пневмоприводом для різання алюмін. профілю під кут 45	TM-SAP45-450	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		-	
Свердлильно-присаджувальний верстат	JET JDP-8BM5	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		-	
Калібрувально-шліфувальний верстат	QCM SR-P 1300 B	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		1	1
Крайко шліфувальний верстат	MSS S1W1	Верстатник	1	1	1
		Підсобник		-	-
Робочі міся		Робітник	3	4	4
Разом					31

Додаток 4.32
 Проектування плану цеху



					БР.2025.00.00.00.ПЦ			
Эк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	План цеху	Лп.	Маса	Маштаб
Розроб.		Верещинський С.						1:190
Перев.		Ільїн М.М.						
Т.контр.						Архив		Архив 1
ОТК					НПТУ України ст. гр. ДТ-41			
Н.контр.								
Зам.								

Специфікація до плану цеху

Форма	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Примітка
A3		1		Вхідний склад для плитних та листових матеріалів	1	
		2		Форматно - розкрійний верстат	1	MAST H-RS305 VF3200 Pro
		3		Машина для видалення пилу	1	Airjet
		4		Роликовий конвеєр-рольганг	1	Cormak HRT 3 м
		5		Вальці для нанесення клею	1	BH ВУД
		6		Місце для формування пакету для склеювання	1	
		7		Місце для технологічної витримки до пресування	3	
		8		Прес для фанери	1	P 60E
		9		Місце для технологічної витримки після пресування	6	
		10		Форматно - розкрійний верстат для форматної обрізки	1	FDB Maschinen FR 32B
		11		Крайколичкувальна лінія	1	MAST Holztechnik K308R PR1
				БР.2025.00.00.00.ПЦ		
Зм.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		
Розробив		Верещинський Є.Л.			Літера	Аркуш
Перевірів		Ільків М.М.				Аркуші
Н.контр.					НЛТУ України ст. гр. ДТ-41	
Зате.						
План цеху					1	1

Додаток 5

№ з/п	Назва небезпечного фактора	Джерело утворення	Заходи запобігання
1	2	3	4
1.	Вибухова небезпека	Деревний пил	Вентиляція та аспірація
2.	Пожежна небезпека	Займання деревинних матеріалів та випарів при пресуванні у цеху; порушення правил з пожежної безпеки біля джерела вогню	Плановий та повторний інструктаж з пожежної безпеки, аспіраційна система біля верстатів та на цех
3.	Виробничий травматизм	Використання обладнання без систем захисту, людський фактор, погане самопочуття робітника, не дотримання техніки безпеки при роботі, неправильна організація робочого та виробного простору	Інструктаж з техніки безпеки, використання обладнання з відповідними системами захисту та їх правильна організація, працівники мають мати кваліфікацію в своїй діяльності або її підвищувати в випадку, якщо її немає
4.	Електричний удар	Технічна несправність обладнання	Заземлення верстатів по всіх відповідних нормах

