

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра експлуатації лісових ресурсів та деревообробних технологій

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

ШЕВЧУК СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ

УДК 684.4.04

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

«ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЦЕХУ ПОВТОРНОЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ З  
ДІЛЬНИЦЕЮ ЛАМІНОВАНИХ ПЛИТ ТОВ «ПАРТНЕР»

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

кваліфікаційна робота містить результати власних наукових досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело

\_\_\_\_\_ С. І. Шевчук

Керівник роботи  
Кульман Сергій Миколайович  
кандидат техн. наук, доцент

Висновок кафедри експлуатації лісових ресурсів

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри експлуатації лісових ресурсів та деревообробних технологій № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

Завідувач кафедри експлуатації лісових ресурсів та деревообробних технологій

к. б. н., доцент \_\_\_\_\_ Кратюк Олександр Леонідович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

#### Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Шевчук Сергій Іванович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_ Білецька Наталія Миколаївна

## АНОТАЦІЯ

Шевчук С.І. «Проект реконструкції цеху повторної механічної обробки з дільницею ламінованих плит ТОВ «ПАРТНЕР»

Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

У роботі проаналізовано, сучасний стан технології, організації виробництва, технологічний процес на дільниці розкрою та повторною механічної обробки з ламінованих ДСП. Особливу увагу приділено проведенню якісної оцінки щодо реконструкції дільниці повторної механічної обробки плит. Досліджено технологічний процес облицювання крайок меблевих щитів і розробка рекомендацій щодо підвищення якості процес облицювання. Розрахована конструкторська частина, технологічна частина, розраховано і доведено доцільність реконструкції цеху повторної механічної обробки з дільницею ламінованих плит. Були використані методи аналітичного розрахунку виробництва технологічних операцій, був використаний розрахунок експерименту на комп'ютері у програмі SOLIDWORKS Sustainability. Проведені заходи дозволили розробити і дати практичні рекомендації щодо реконструкції дільниці.

Ключові слова: виріб, ДСП, ДВП, метод, мета, обладнання, операції, окрайка, об'єкт, технологія, предмет, продукція, ТОВ «Партнер».

## ANNOTATION

Shevchuk S.I. "Reconstruction project of the re-machining shop with a section of laminated boards LLC" PARTNER "

Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 205 - forestry. - Polissya national university, Zhytomyr, 2020.

The article analyzes the current state of technology, organization of production, technological process at the place of cutting and re-processing of laminated chipboard. Particular attention is paid to the qualitative assessment of the reconstruction of the place of re-machining of slabs. The technological process of facing the edges of furniture panels and the development of recommendations for improving the quality of the facing process have been studied. The design part, technological part are calculated, the expediency of reconstruction of the shop of repeated mechanical processing with a section of laminated plates is calculated and proved. Methods of analytical calculation of production of technological operations were used, calculation of experiment on the computer in the SOLIDWORKS Sustainability program was used. The measures taken allowed to develop and give practical recommendations for the reconstruction of the site.

Keywords: product, chipboard, fiberboard, method, purpose, equipment, operations, edge, object, technology, subject, product, «Partner LLC»

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДІЮЧОГО СТАНУ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ НА ДІЛЬНИЦІ ПОВТОРНОЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ.....	6
1.1. Стан технології, організації виробництва, обладнання, засобів транспорту, та будівлі.....	6
1.2. Мета та завдання дослідження.....	7
1.3. Висновки по розділу .....	8
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПО РЕКОНСТРУКЦІЇ ДІЛЬНИЦІ ПОВТОРНОЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ТА РОЗРАХУНОК НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА БАЗІ НОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ СТОЛА РОБОЧОГО .....	9
2.1. Розробка нової конструкції випускаємої мебелі стола робочого на дільниці.....	9
2.2. Створення нової технології.....	10
2.2.1. Складання технологічного маршруту.....	12
2.2.2. Складання технологічної карти на деталь.....	12
2.2.3. Розрахунок норм витрат матеріалів .....	12
2.2.4. Розрахунок балансу відходів .....	12
2.2.5. Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів.....	13
2.2.6. Відомість виробничого обладнання.....	13
2.2.7. Річна програма.....	13
2.3. Результати та економічні показники ефективності нових технологічних та організаційних рішень.....	13
2.3.1. Розрахунок окупності проекту.....	17
2.4. Висновки по технології .....	19
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВУЗЬКИХ МІСЦЬ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ І РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИПУСКАЄМОЇ ПРОДУКЦІЇ .....	21

3.1. Аналіз вузьких місць на виробничих дільницях з точки зору якості випускаємої продукції.....	21
3.2. Дослідження технологічного процесу облицювання крайок меблевих щитів з ДСП і розробка рекомендацій по підвищенню якості облицювання.....	22
3.2.1. Стан питання.....	22
3.2.2. Мета, об'єкт і предмет дослідження.....	22
3.2.3. Методи досліджень.....	23
3.2.4. Обчислювальний експеримент.....	23
3.2.5. Натурний експеримент. Мета, об'єкт і предмет дослідження.....	25
3.2.6. Матеріали.....	25
3.2.7. Устаткування і методи випробувань.....	26
3.2.8. Результати та обговорення.....	26
3.3. Висновки по розділу.....	27
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	28
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30
ДОДАТКИ.....	35

## ВСТУП

Актуальність теми дослідження - для того щоб, підприємство могло вижити в конкурентному середовищі, ефективно функціонувати протягом довгого часу, а також приносити прибуток, йому необхідно розвиватися. А саме вносити зміни в організацію технологічного процесу, замінювати фізично зношене технологічне обладнання, підвищувати якість технологічних операцій, розробляти нові конструкції виробів та проводити експерименти щодо якості виробляємої продукції.

Ламіновані ДСП та ДВП, завозяться в дільницю за допомогою ручного візка і розвантажуються на складі на вході. Переміщення заготовок між робочими місцями здійснюється вручну. Тобто цей процес завезення матеріалів не механізований, що в свою чергу призводить до низької продуктивності праці, та втрати робочого часу на виготовлення виробу. Відсутні проміжні склади, склад на вході та на виході, що призводить до накопичення деталей і втраті робочого часу. Відсутнє робоче місце, та контроль якості. Фізично зношені верстати Holzher Sprint 13-12, та Weeke Optimat ВНХ55. Тому, зважаючи на всі ці недоліки, необхідно провести реконструкцію даної цеху, для того щоб підвищити якість готової продукції та полегшити працю робітників.

Мета роботи – реконструкція цеху повторної механічної обробки з дільницею ламінованих плит, підвищення продуктивності, ефективності роботи і якості продукції на базі ТОВ «Партнер».

Основні завдання: аналіз дільниці ламінованих плит; аналіз меблевих технологій; аналіз технологічних операцій; видача рекомендацій по реконструкції дільниці.

Об'єкт дослідження – цех повторної механічної обробки.

Предмет дослідження – виробничий процес, якість готового виробу.

Методи дослідження – аналітичний метод розрахунку виробництва технологічних операцій; метод аналізу собівартості виробленої продукції; експериментальний метод визначення облицювання окрайки; метод

розрахункового експерименту на комп'ютері у програмі SOLIDWORKS Sustainability.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. По матеріалах виконаних досліджень було опубліковано 3 наукові праці:

1. Шевчук С. І. Дослідження технологічного процесу облицювання крайок меблевих щитів з дсп і розробка рекомендацій щодо підвищення якості процес облицювання. Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.). Житомир, 2020, с. 170.

2. Шевчук С. І., Кульман С. М. Дослідження технологічного процесу облицювання крайок меблевих щитів з дсп і розробка рекомендацій щодо підвищення якості процесу облицювання. III Всеукраїнська науково-практична конференція Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій. (Житомир, 10-11 листопада 2020 р.). Житомир, 2020, с. 89-90.

3. Кульман С. М., Шевчук С. І. Ресурсозберігаюче проектування при виробництві меблів. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції», 12 листопада 2020 року. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2020. – с. 123.

Практичне значення отриманих результатів – на основі розроблених рекомендацій по реконструкції продуктивність ділянки може бути збільшено на 60%, а також покращився якість виробляємої продукції. В результаті дослідження виробничої операції личкування крайки, були видані рекомендації про підвищення міцності даної операції, що дало можливість випуску більш якісної продукції.

Структура та обсяг роботи – загальний обсяг роботи основної частини становить 29 сторінок. Цифровий матеріал зображений у 6 таблицях, графічний зображений у 11 рисунках. Літературних джерел 45.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДІЮЧОГО СТАНУ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ НА ДІЛЬНИЦІ ПОВТОРНОЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ

1.1. Стан технології, організації виробництва, обладнання, засобів транспорту, та будівлі

ТОВ «Партнер» був заснований в 1992 році, він є одним із лідерів серед виробництва меблів в Житомирському регіоні. Стратегічне направлення підприємства - виготовлення широкого асортименту високоякісних домашніх меблів, повного спектра меблів для офісу. А також на підприємстві широко застосовуються різні види фурнітури.

Технологічний процес на дільниці розкрою та повторною механічної обробки з ламінованих ДСП виконується наступним чином: плитні матеріали підвозяться до дільниці електронавантажувачем та розвантажують вручну. Розкрій ламінованих ДСП та ДВП виконується на верстаті Altendorf F45. Після розкрою виконується операція личкування кромки. Для цього використовують верстат Holzher Sprint 13-12. Після личкування кромки виконується свердління присадочних отворів на верстаті Weeke Optimat VHX55. Технічна характеристика верстата представлена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1. Технічна характеристика кромкооблицювального верстата Holzher Sprint 13-12

Ширина заготовки	
при товщині заготовки 22 мм	мін. 100 мм
при товщині заготовки 60 мм	мін. 120 мм
Товщина заготовки	
мін.	12 мм (опційно 8 мм)
макс.	60 мм
Товщина окрайки – рулони	мін. 0,3 мм – макс. 3 мм
Швидкість подачі	8–28 м/мин



Після личкування кромок виконується свердління присадочних отворів на верстаті Weeke Optimat ВНХ55. Технічна характеристика верстата представлена в табл. 1.2.

Таблиця 1.2. Технічна характеристика верстата Weeke Optimat ВНХ55

Розміри заготовок Д/Ш/Т (мм)	макс. 3050 x 850 x 60 мін. 250 x 75 x 12
Швидкість переміщення по осям (м/мин)	(X - Y) 50 - (Z) 15
Стиснуте повітря (бар)	7
Підключення стиснутого повітря (дюйм)	R 1/2
Аспіраційна трубка (мм)	Ø 160
Потужність системи аспірації (м3/ч)	мін. 2170
Загальна маса верстата (кг)	ок. 1580
Загальна потужність (кВт)	11,5

Обладнання на якому виготовляються вироби розкидане по дільниці це призводить до незручності і не ефективної роботи. Переміщення деталей по дільниці відбувається за допомогою ручних візків. В дільниці відсутній склад на вході. Побутові приміщення дільниці знаходяться в іншому приміщенні. Дільниця обладнана штучним освітленням також є припливно-витяжна вентиляція. Опалення відбувається за рахунок водяної пари. Також є додаткове опалення за допомогою ламп інфрачервоного випромінювання.

Виходячи з аналізу існуючого технологічного процесу було прийняте рішення про необхідність зміни технології виробництва, зміни обладнання та доповнення дільниці додатковими складами.

## 1.2. Мета та завдання дослідження

При реконструкції промислових об'єктів впроваджуються більш продуктивні високомеханізовані і автоматизовані технологічні процеси, досягається більш раціональне використання виробничих площ, підвищується

ефективність роботи, використання капітальних вкладень. Метою і роботи є: реконструкція цеху повторної механічної обробки з дільницею ламінованих плит, підвищення продуктивності, ефективності роботи і якості продукції на базі ТОВ «Партнер». Основні завдання дослідження: аналіз технологічних операцій, оцінка їх продуктивності рекомендацій по зміні технологій.

### 1.3. Висновки по розділу

Діюча технологія по виробництву меблів має вузькі місця такі як : обладнання, яке має низьку продуктивність виготовлення продукції. Продуктивність виробничого обладнання наведена на рис. 1.1.

Таблиця 1.3. Продуктивність виробничого обладнання у м<sup>2</sup>/зміну

Назва обладнання	Продуктивність у м <sup>2</sup> /зміну
Altendorf F45	200
Holzher Sprint 13-12	100
Weeke Optimat BHX55	80

Верстат Altendorf F45 має високу продуктивність, він влаштовує потреби виробництва. А верстати Holzher Sprint 13-12 і Weeke Optimat BHX55-потрібно замінити, тому що ці верстати є фізично зношеними і не виконують свої функції на 100%. Мають меншу продуктивність в 2 рази. Якість облицювання крайок незадовільна, потрібно проводити експеримент.

В результаті чого збільшуються виробничі витрати, зростають витрати на обслуговування та ремонт, знижується продуктивність праці, якість готової продукції, час виготовлення деталі, швидкість даних операції могла бути більшою, що дало б змогу виробляти більше деталей за зміну, в свою чергу це призведе до більшого прибутку підприємства.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПО РЕКОНСТРУКЦІЇ ДІЛЬНИЦІ ПОВТОРНОЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ, ТА РОЗРАХУНОК НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НА БАЗІ НОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ СТОЛА РОБОЧОГО

2.1. Розробка нової конструкції випускаємої мебелі стола робочого на дільниці

Для того щоб зробити пропозиції, необхідно було розробити реконструкцію дільниці виходячи з прийнятого обладнання, конструкцію виробу, нами було розроблено технологію виробу стола (Додатку А).

Щоб дільниця відповідала техніко-економічним вимогам, було розроблено креслення нової реконструйованої дільниці з правильним розміщенням обладнання, складами, збільшеною площею та додатковим робочим місцем. (Додатку Б).

Технічний опис виробу:

- Набір меблів складається з виробів, які мають єдине архітектурне та конструктивно-технологічне рішення.
- Виріб складений з уніфікованих щитових елементів.
- Стіл робочий з накладними дверями і накладними стінками шухляди, на напівпрохідних вертикальних опорних щитах.
- Стіл робочий складається з тумби з розпашними дверями в середині якої знаходиться полиця, з правої сторони знаходяться шухляди.

Розміри стола робочого 1500×700×700 мм.

Всі інші показники відповідають вимогам ГОСТ 18371- 87 «Мебель бытовая. Общие технические условия», ДСТУ ISO 9001- 95 «Система якості. Модель забезпечення в проектування, розроблення виробництва, монтажу та обслуговування», стандартам, що встановлюють функціональні розміри меблів, відповідним нормативно-технічним вимогам і конструкторській документації.

## 2.2. Створення нової технології

Дане підприємство відноситься до одиничного виробництва. ТОВ «Партнер» виготовляють продукцію в одиничних екземплярах, що не повторюються взагалі або повторюються нерегулярно. Відмінною рисою підприємства є індивідуальна робота з замовником, тобто проектування майбутнього виробу.

Технологічний процес в цеху починається з вхідного контролю, який проходять матеріали, що застосовується у виробництві стола робочого. Після цього сировина транспортується на склад для тимчасового зберігання .

Далі розробляються карти розкрою листів рис. 2.1. І віддається в цех для розкрою, список фурнітури віддається на склад для їх видачі.

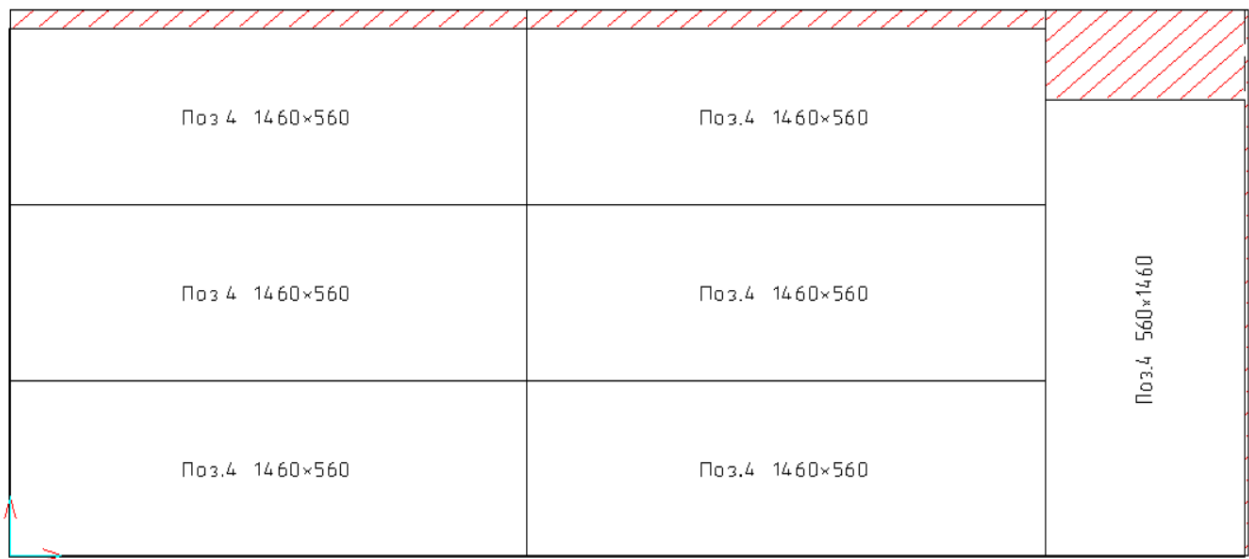


Рис. 2.1. Карта розкрою листа ДСП , фасадного щита

Технологія виробництва корпусних меблів складається з таких етапів (рис.2.2):

1. розкрій плит (ДСП або ДВП) на заготовки;
2. личкування торців заготовок (з ДСП) крайкою;
3. зняття зв'язів
4. свердління сполучних отворів (присадка);
5. збирання (з використанням фурнітури та ручного інструменту);

## 6. пакування.

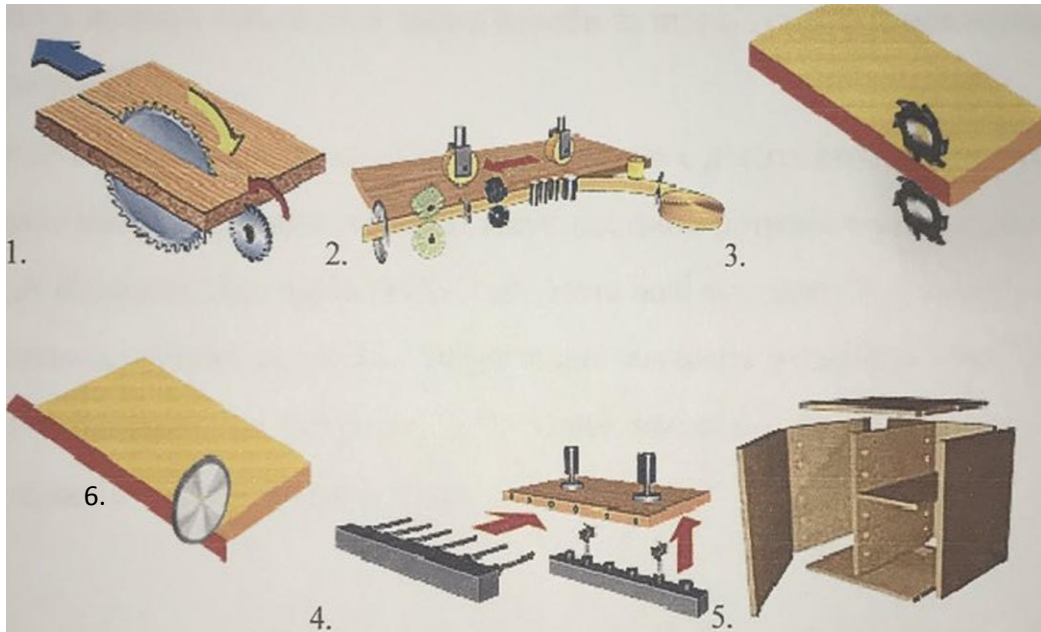


Рис. 2.2. Схема нового технологічного процесу

Розкрій плит на деталі проводиться на форматно-розкрійному верстаті Altendorf f-45 (Додаток В). Для того, щоб зменшити кількість відходів виконуються карти розкрою за допомогою комп'ютерної програми «Cutting». На цьому верстаті розміри заготовок визначають за допомогою напрямних лінійок, а також він має підрізну пилу, яка забезпечує високу якість розкрою. Пила підрізна має напрямок обертання, що співпадає з напрямком подачі плити і виконує пропил внизу або зверху плити глибиною 3 мм і шириною 0,1 мм більше ніж пропил який виникає основною пилою. Основна обрізна пила завжди обертається в протилежному напрямку до підрізної пили. Завантаження верстату ручне і вимагає певних зусиль від робітників .

Наступною операцією є свердління сполучних отворів. Щоб здійснити наскрізне свердління та свердління глухих вертикальних і горизонтальних отворів в дсп плиті, використовується свердлильний верстат FD-21professional (Додаток Г).

Щоб виконати личкування крайок деталей, використовується крайколичкувальний верстат Homag (Додаток Д ). На верстаті виконуються операції личкування крайки та зняття зв'язів.

Після чого деталі переміщуються на проміжний склад перед робочим місцем, на якому виконується ремонт та усунення дефектів, і контроль якості. Після робочого місця деталі транспортуються ручним візком на склад на виході. Потім деталі зі складу на виході за допомогою електронавантажувача транспортуються в складальний цех. Всі транспортні операції виконуються за допомогою ручного візка. Після заміни обладнання зросла продуктивність виробництва деталей, продуктивність обладнання ми можемо бачити в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. Продуктивність нового обладнання у м<sup>2</sup>/зміну

Назва нового обладнання	Продуктивність у м <sup>2</sup> /зміну
Altendorf F45	200
Homag	220
FD-21professional	210

Розробка нового технологічного процесу включає такі етапи:

#### 2.2.1. Складання технологічного маршруту.

Для розуміння як працює дільниця, як відбувається виготовлення деталей розробляється технологічний маршрут (Додаток Е)

#### 2.2.2. Складання технологічної карти на деталь

Технологічна карта відноситься до важливих документів виготовлення виробів, вона в себе включає найменування технологічної операції на деталь та час за який ця деталь виготовляється. (Додатку Ж)

#### 2.2.3. Розрахунок норм витрат матеріалів

Знаючи особливості конструкції виробу, розраховується норма витрати матеріалів (Додаток К)

#### 2.2.4. Розрахунок балансу відходів

На основі норм витрат матеріалів розраховується баланс відходів наведений у (Додатку Л)

#### 2.2.5. Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів

Нанесення клею виконується гарячим способом валками верстата фірми *Homag*, після чого здійснюється зняття зв'язів по товщині та пом'якшення ребер, приклад розрахунку (Додаток М)

#### 2.2.6. Відомість виробничого обладнання

Щоб обладнати дільницю необхідним обладнанням складається відомість виробничого обладнання (Додаток Н).

#### 2.2.7. Річна програма

На основі найбільш продуктивного обладнання *Homag*, була розрахована річна програма (Додаток П)

### 2.3. Результати та економічні показники ефективності нових технологічних та організаційних рішень

Для визначення планової величини обсягу виробництва та продажу, що відповідає беззбитковому стану підприємства, необхідно знати три величини:

- оптову ціну продажу товарів;
- обсяг постійних витрат, тобто таких витрат, величина яких у короткому періоді часу не пов'язана з обсягом виробництва і реалізації продукції та їх змінам (витрати на устаткування, його утримання й експлуатацію, амортизаційні відрахування, адміністративні витрати тощо);
- обсяг змінних витрат, тобто таких витрат, які змінюють свою величину у зв'язку із зміною обсягу виробництва і реалізації продукції (витрати на сировину та матеріали, заробітну плату основного виробничого персоналу, електроенергію, транспортування тощо), наведені у табл. 2.3.

Валові витрати (*ВВ*) 65635489,98 грн.

Таблиця 2.2. Загальновиробничі витрати

Витрати	додатки
Валові витрати (ВВ)	Додаток Р
Адм	Додаток С
Цех	Додаток Т
А	Додаток У

$$ВВ=ПВ+ЗВ, \text{ грн.}, \quad (2.1)$$

Де: ПВ- постійні витрати, грн.,

ЗВ- змінні витрати, грн.

$$ПВ=Адм+Цех+А, \text{ грн.}, \quad (2.2)$$

Де: Адм – витрати на утримання адміністративного персоналу, грн.,

Цех- витрати на утримання цехового персоналу, грн.,

А- амортизаційні відрахування , грн.

$$ПВ=346236+1369884+258960+513900=2\,488\,980 \text{ грн}$$

До змінних витрат відносяться витрати, що змінюються із зміною виробництва.

$$ЗВ=ВВ-ПВ, \text{ грн} \quad (2.3)$$

$$ЗВ=65635489,98-2\,488\,980 =63\,146\,509,98 \text{ грн}$$

Необхідно розрахувати собівартість одиниці готової продукції за формулою:

$$C_{од} = \frac{ВВ}{Q}, \text{ грн.} \quad (2.4)$$

Де:  $C_{од}$ - собівартість готової продукції, грн.,

Q – річний обсяг продукції , шт. (Додаток В)

$$C_{од} = \frac{65635489,98}{60800} = 1079,53 \text{ грн.}$$



Прибуток — це частина заново створеної вартості й водночас показник результату фінансово-господарської діяльності підприємства.

Собівартість одного 1 стола робочого буде становити 1079,53 грн. Щоб знайти ціну 1 стола робочого, собівартість 1 стола робочого множимо на рентабельність підприємства при максимальному завантаженні.

Для того щоб ціна нашої продукції була конкурентоспроможною приймаємо рентабельність рівною 30 %. Ціна реалізації без врахування ПДВ 1 стола робочого буде становити 1403,39 грн.

Визначаємо дохід ( $D$ ) підприємства за формулою:

$$D = C \times Q, \text{ грн.} \quad (2.5)$$

Де:  $Q$  – річний обсяг продукції, шт.

$$D = 1403,39 \times 60800 = 85326136,97 \text{ грн.}$$

Визначаємо прибуток підприємства за формулою:

$$P = D - BB, \text{ грн.} \quad (2.6)$$

$$P = 85326136,97 - 65635489,98 = 19\,690\,647 \text{ грн.}$$

Рентабельність ( $R$ ) підприємства знаходимо за формулою:

$$R = \frac{P}{C} \times 100\%, \quad (2.7)$$

$$R = \frac{19\,690\,647}{65635489,98} \times 100\% = 30\%.$$

Для визначення точки беззбитковості необхідно побудувати графік, де вісь абсцис - обсяг випуску продукції, шт, а вісь ординат - дохід, грн.

Розрахунок беззбиткового обсягу виробництва та реалізації одного виду продукції:

$$N = \frac{PB}{C - ZB_{од}}, \text{ грн.}, \quad (2.8)$$

Де: N- обсяг продукції, що забезпечує беззбиткове виробництво, шт.

$$N = \frac{2\,488\,980}{1403,39 - 1038,6} = 6823 \text{ грн,} \quad (2.9)$$

Визначається дохід підприємства в даній точці:

$$Д = 1403,39 \times 6823 = 9575330 \text{ грн.} \quad (2.10)$$

За отриманими даними будуюмо графік точки беззбитковості рис. 2.3. Точка беззбитковості буде знаходитися на перетині прямої доходів і прямої валових витрат. Будуюмо прямі : доходів, постійних витрат, змінних витрат, валових витрат- по двох точкам.

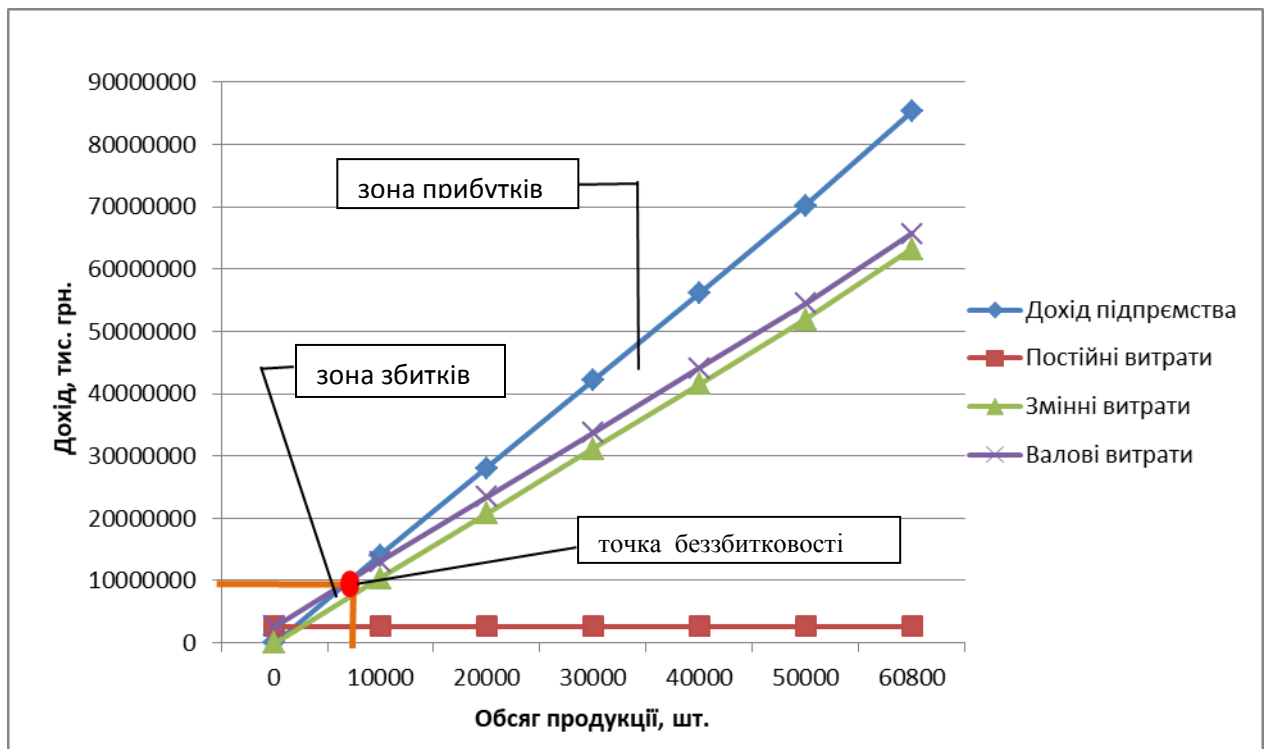


Рис. 2.3. Графік точки беззбитковості

Точка беззбитковості - це така виручка від реалізації, при якій підприємство не має збитків, але ще не має і прибутків. Ця точка характеризує при якому мінімальному обсязі виробництва буде досягнуто нульової рентабельності. При меншому обсязі виробництва продукції підприємство буде

нести збитки, тобто буде нерентабельним, а при більшому обсязі - рентабельність виробництва буде зростати.

Обсяг виробництва в точці беззбитковості складає 6823 м<sup>3</sup>, а дохід при цьому становить 85326136,97 грн.

### 2.3.1. Розрахунок окупності проекту

Валовий дохід - загальна сума доходу платника податків від усіх видів діяльності, отриманого (нарахованого) протягом звітного періоду в грошовій, матеріальній чи нематеріальній формі.

Прибуток — це та частина виручки, що залишається в підприємства після покриття всіх витрат на виробництво і комерційну діяльність.

Загальна сума інвестицій складає 13510,10 тис. грн., куди входять балансова вартість придбаного обладнання та 10 % від їхньої вартості на установку.

Чистий дохід - це дохід підприємства очищений від ПДВ. Прибуток в такому випадку визначається як різниця між чистим доходом і валовими витратами. Чисті доходи визначаються відношенням валових доходів на ставку податку на додану вартість (ПДВ = 20 %, тобто на 1,2).

Коефіцієнт дисконтування визначається з врахуванням ставки дисконту (відсотка інтересу), який приймаємо 0,30, тобто 30 %. Коефіцієнт визначається за формулою:

$$K = \frac{1}{(1+r)^n}, \quad (2.11)$$

де  $r$  - ставка дисконту;

$n$  - порядковий номер періоду.

Коефіцієнт дисконтування зменшується з кожним роком, і використовується для врахування зменшення купівельної здатності коштів в майбутньому, для цього отриманий для кожного року коефіцієнт множиться на чистий прибуток відповідного року.

Далі результат першого року переноситься в наступну графу, а результати наступних років додаються до нього, і так до тих пір поки не отримаємо "0" — термін окупності проекту .

Результати розрахунку терміну окупності заносимо в табл. 2.4.

Таблиця 2.4. Окупність проекту

Роки	Доходи, тис. грн.		Витрати тис. грн.	Прибуток тис. грн.	Коефіцієнт дискотування Кд при(p=20%)	Дисконтний прибуток, тис. грн.	Окупність проекту, тис. грн.
	Валовий	Чистий					
1	2	3	4	5	6	7	8
2020 (1 місяць)	-	-	13510,10	-13510,1	1,00	-	-13510,10
2020 (2 місяць)	34130,45	28442,05	22753,64	5688,4	1,00	5688,41	-7821,69
2020 (3 місяць)	51195,68	42663,07	34130,45	8532,6	1,00	8532,61	710,92
2020 (4 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	1,00	4867,16	5578,08
2020 (5 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	1,00	4867,16	10445,24
2020 (6 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	1,00	4867,16	15312,40
2020 (7 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	1,00	4867,16	20179,56
2020 (8 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	24219,31
2020 (9 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	28259,05
2020 (10місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	32298,79
2020 (11місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	36338,53
2020 (12місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	40378,28

Відповідно до розрахунків проект окупиться через 21 місяців після введення реконструйованої ділянки в експлуатацію. За отриманими даними будуюмо графік окупності проекту рис. 2.

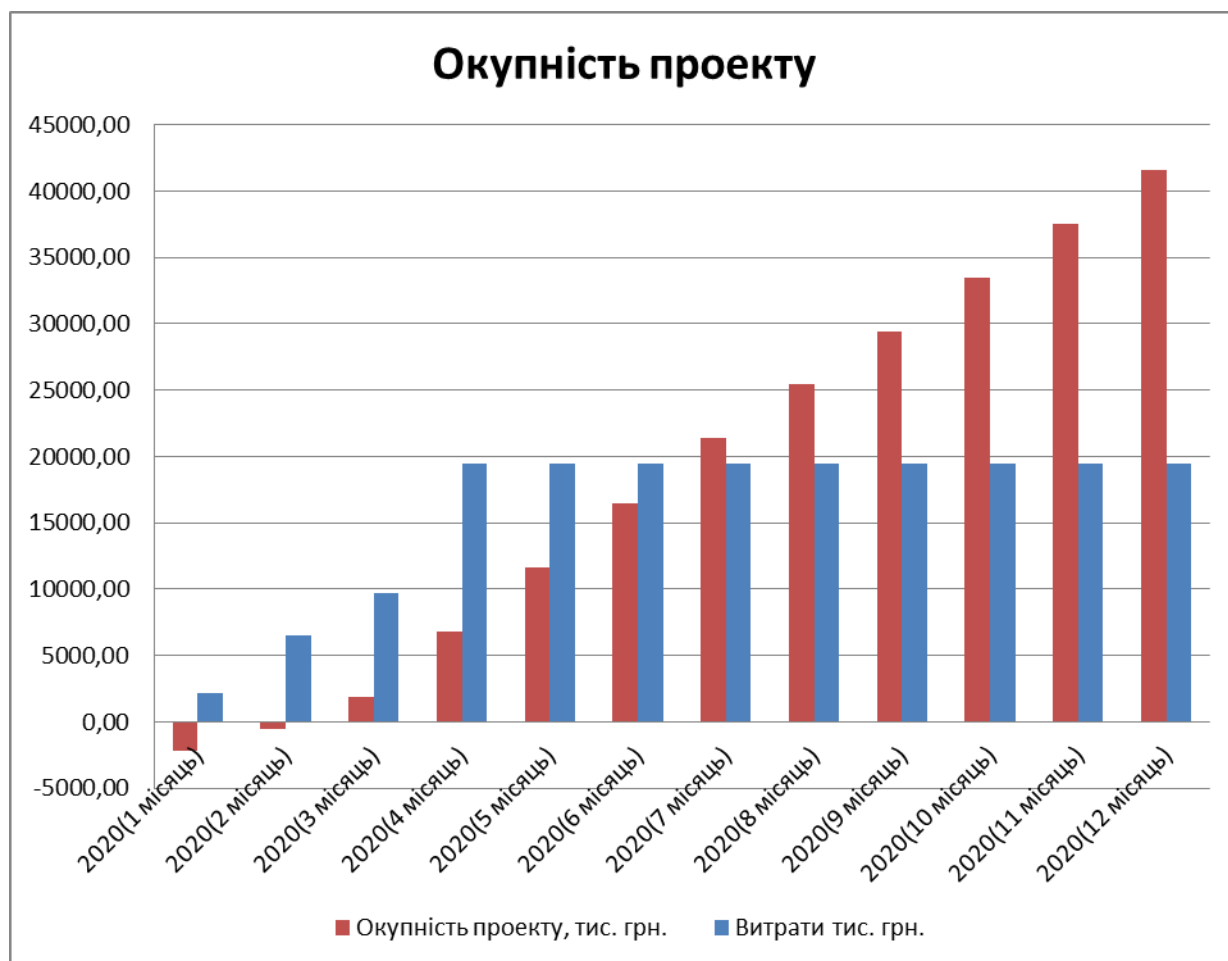


Рис. 2.4. Графік окупності проекту

#### 2.4. Висновки по технології

На основі розробки нової конструкції випускаємої мебелі стола робочого, економічних показників ефективності нових технологічних та організаційних рішень можна зробити наступні висновки:

1. Розробивши нову конструкцію виробу, та створивши нову технологію виготовлення стола робочого було прийнято рішення встановити обладнання в технологічній послідовності, що дозволить зменшити час на виготовлення виробу.

2. Для переміщення заготовок та деталей по цеху передбачити траверсні шляхи; створити склад на вході, проміжні склади, і обладнати не приводними рольгангами, ці рішення дозволили полегшити працю робітникам.

3. З метою збільшення продуктивності, та якості обробки, було прийнято рішення про заміну старого верстата на новий Felder 21 professional, це рішення дозволило збільшити кількість оброблюємих деталей.

4. Встановлення кромко-личкувальний верстат Homag, збільшить випуск продукції, та покращить якість личкування кромок, яке на пряму залежить від обладнання. З метою підвищення якості личкування, планується провести експерименти: Перший - шляхом побудови і дослідження моделей в середовищі *SolidWorks Simulation*. Другий - натурний експеримент на базі програмно-апаратного комплексу з використанням розривної машини РМ-М2.

5. Була розрахована точка беззбитковості та графік окупності.

### РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВУЗЬКИХ МІСЦЬ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ І РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИПУСКАЄМОЇ ПРОДУКЦІЇ

#### 3.1. Аналіз вузьких місць на виробничих дільницях з точки зору якості випускаємої продукції

ДСП - найбільш відповідний матеріал для виробництва надійних і якісних меблів. Для того щоб приховати не дуже естетично виглядають внутрішню структуру виробу, з боку торця виконують крайкування - установку спеціальних декоративних панелей з меламіну, ПВХ або інших доступних видів синтетичних пластиків.

Крім самої очевидної мети - забезпечити витончений зовнішній вигляд, кромлення меблів виконує ще кілька не менш важливих завдань: захист від вологи. Відомо, що при намоканні ДСП розбухає, втрачає первісну форму і міцність. Кромка з пластика перешкоджає проникненню вологи з боку торців. Особливо це актуально для приміщень, де постійно присутні потоки води - кухня, ванна, їдальня і т.д. Кромка, крім того що надає меблям закінчений вигляд, виконує ще кілька важливих функцій: захист від комах і цвілі. Пориста поверхня деревно-стружкових плит добре підходить для розмноження різних мікроорганізмів, що знищують внутрішню структуру матеріалу. Боротьба з шкідливими речовинами. Як відомо, при виробництві ДСП застосовуються формальдегідні смоли, пари яких можуть виділятися в процесі експлуатації через відкриті торці. Кромочна стрічка не дозволяє цим речовинам потрапляти в навколишнє середовище. Личкування виконується за допомогою верстата *Notag*, в залежності від температури дсп якість приклеювання окрайки може відрізнятись в негативну сторону. Також окрайки мають різну якість, тому щоб забезпечити надійне і довговічне приклеювання окрайки потрібно провести експеримент, дослідження моделей в середовищі *SolidWorks Simulation*, натурний експеримент з використанням розривної машини РМ-М2.

3.2. Дослідження технологічного процесу облицювання крайок меблевих щитів з ДСП і розробка рекомендацій по підвищенню якості облицювання

### 3.2.1. Стан питання

Облицювання крайок меблевих щитів це другий після розкрою за важливістю технологічний процес при виготовленні меблів. Багато в чому це зовнішній вигляд всієї складальної одиниці, її обличчя. Існує досить багато постійних і змінних факторів від яких залежить якість технологічної операції облицювання. Це такі, наприклад, фактори як якість ДСП (щільність, виробник, якість клею-розплаву, якість самої личківки (виду пластику), точність і якості попередньо обробленої поверхні ДСП (шорсткість, наявність сколів на ламінованої пласті плити), швидкість подачі, товщина клейового шару між кромкою і плитою під час склеювання, температура клею-розплаву, температура плити і кромки, вологість заготовки ДСП і кромки та ін. Як бачимо, для того, щоб одержати високу якість при склеюванні необхідно знайти оптимальне співвідношення між усіма факторами даної технологічної операції. А це досить складно, так як чинників досить багато і для того, щоб розділити їх на суттєві і несуттєві потрібно досить багато часу, то є великий досвід роботи на верстаті [43].

### 3.2.2. Мета, об'єкт і предмет дослідження

Мета дослідження - визначення впливу різних чинників на якість склеювання це досить складне, але актуальне завдання.

Об'єкт дослідження - процес облицювання крайок при виробництві меблів в умовах ТОВ «Партнер».

Предмет дослідження - виявлення найбільш істотних змінних факторів, які впливають на міцність приклеювання кромочного пластику до крайки меблевих деталей.



Результат досліджень - видача конкретних рекомендацій для виконання операції в виробничих умовах ТОВ «Партнер».

### 3.2.3. Методи досліджень

Дослідження міцності проводилося двома шляхами. Перший - шляхом побудови і дослідження моделей в середовищі *SolidWorks Simulation*. Другий - натурний експеримент на базі програмно-апаратного комплексу з використанням розривної машини РМ-М2.

### 3.2.4. Обчислювальний експеримент

Проводилось дослідження напружено-деформованого стану клейового стику керамічного пластику і ламінованої стружкової плити із застосуванням методу скінченних елементів. Умови з'єднання, кріплення і зовнішні навантаження показані на рис. 3.1.

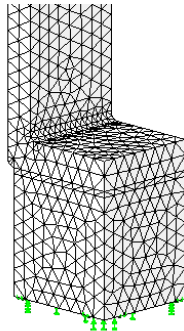


Рис. 3.1. Умови з'єднання, кріплення і зовнішні навантаження при статичному аналізі системи ДСП - клейовий шов - кромочний пластик

Епюра максимальних внутрішніх напружень показана на Мал. 2. Максимальні напруги знаходяться в зоні стику клейового шва з плитою.

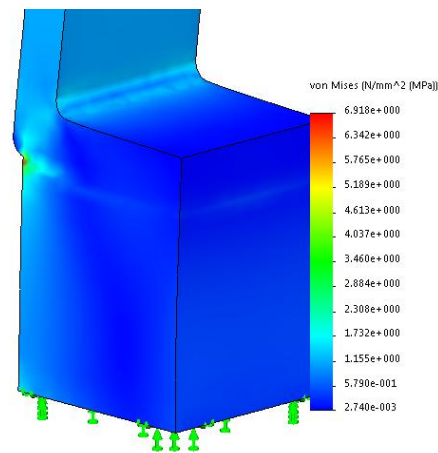


Рис. 3.2. Епюра максимальних внутрішніх напружень

Далі був проведений аналіз з урахуванням напрямку руйнує сили відносно площини клейового шва. Умови навантаження показані на Рис. 3.3.

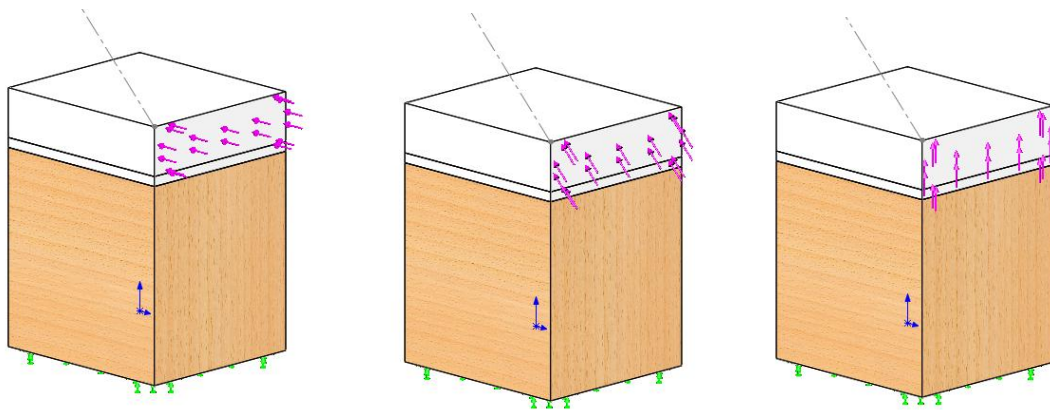


Рис. 3.3. Умови навантаження для варіантів напрямки зовнішньої сили

Результати представлені на рис. 3.4. дозволяють робити висновки про найбільш небезпечному напрямку зовнішньої сили при експлуатації меблів.

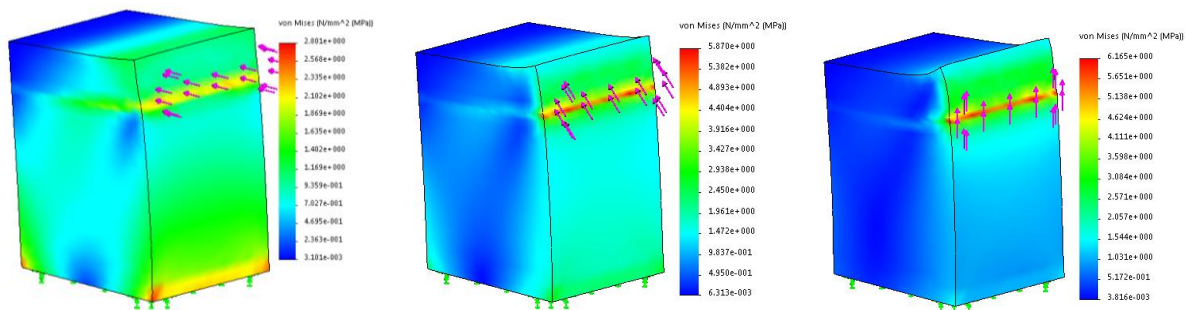


Рис. 3.4. Епюри максимальних внутрішніх напружень при різному напрямку зовнішньої сили на керамічний пластик

Аналіз максимальних внутрішніх напружень, представлений на Рис. 4 дозволяє робити практичні висновки щодо форми кромки, скоса її фаски,

безпечно допустимому навантаженні на крайку. Це дозволяє створювати безпечно з'єднання в системі ДСП - клейовий шов - кромка на самих ранніх етапах циклу проектування.

### 3.2.5. Натурний експеримент. Мета, об'єкт і предмет дослідження

Метою натурального експерименту - визначити залежність міцності приклеювання кромки до меблевої деталі з ламінованого ДСП.

Об'єкт дослідження - операція личкування крайки меблевого щита на крайколичкувальних верстатів.

Предмет дослідження - залежність міцності приклеювання кромки від технологічних факторів операції облицювання.

### 3.2.6. Матеріали

В якості вихідних були використані матеріали, які застосовуються на підприємстві, а саме, - ламіноване ДСП виробництва Кроноспан Україна, розмірами 18 мм. Досліджувалася міцність приклеювання кромки з дуба. Ширина кромки 20 мм, товщина 0,6 мм. Як адгезиву використовувався клей-розплав для крайки KLEIBERIT 774.4.

Виготовлення зразків для випробувань відбувалося в виробничих умовах. Змінним фактором при проведенні експериментів була температура деталей на які приклеювалася кромка. Зразки перед приклеюванням кромки доводилися до певної температури за допомогою холодильної камери. Досліджуваний діапазон температур був 14<sup>0</sup>С, 17<sup>0</sup>С, 22<sup>0</sup>С. Даний діапазон змін температур був прийнятий виходячи з практичних змін значень температур в цеху, де проводиться операція приклеюванні кромки протягом року (взимку, навесні, влітку).

### 3.2.7. Устаткування і методи випробувань

В якості основного випробувального обладнання використовувалася розривна машина РМ-М2 яка була оснащена спеціальним пристосуванням для випробувань на відрив кромки від меблевої деталі з ДСП представлена на рис. 3.5.



Рис. 3.5. Налагодження розривної машини РМ-М2 для випробувань міцності приклеювання керамічного матеріалу

### 3.2.8. Результати та обговорення

Методична сітка дослідів і результати експериментів представлена в (Додатку Ф)

На рис. 3.6 представлений хід експерименту другої серії для різних змінних факторів



Рис. 3.6. Хід експерименту другої серії для різних змінних факторів

Графіки залежності сили наведені на рис.3.12.-3.14.(Додаток Х).

Результати досліджень представлені в графічній формі на рис. 3.7.

Як впливає з результатів досліджень міцність приклеювання кромочного пластику до деталі з ламінованого ДСП в значній мірі залежить від температури деталі. І при зниженні температури міцність зменшується від 2-х до 3-х разів.

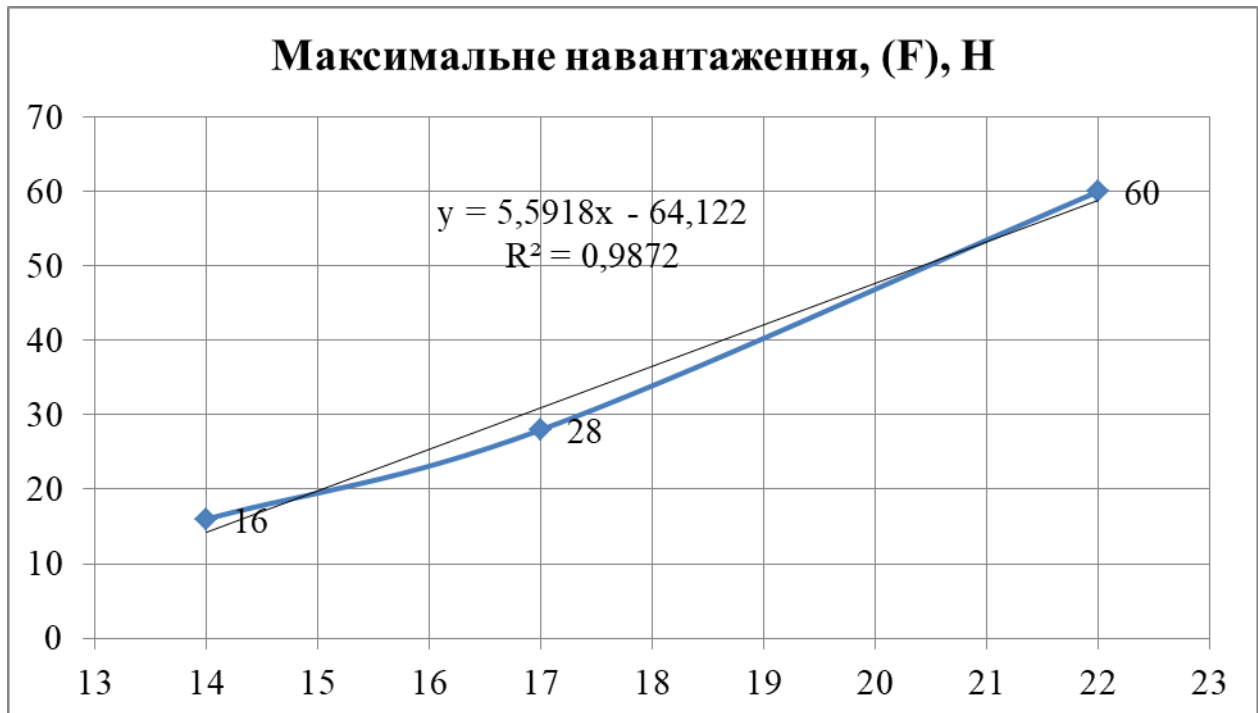


Рис. 3.7. Графік залежності міцності приклеювання керамічного пластику в залежності від температури деталі при проведенні операції личкування крайки

### 3.3. Висновки по розділу

1. Це дослідження виявило значну залежність міцності приклеювання меблевої кромки до деталі з ламінованого ДСП.

2. При зниженні температури деталі на 6 ... 10 градусів у порівнянні з нормативною (20 ... 23 °C), міцність приклеювання зменшується в 2-3 рази.

3. В якості рекомендацій щодо підвищення якості при облицюванні кромки слід запропонувати нагрівальний пристрій для підігріву кромки меблевого щита перед її облицюванням. Оскільки прогрів кромки деталі повинен бути на невелику глибину, то її підігрів може відбуватися в процесі подачі деталі в верстат за допомогою наприклад гарячого повітряного потоку або наприклад контактним способом.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В роботі був проведений аналіз останніх дослідів по діючому стану виробничого процесу на дільниці повторної механічної обробки, був описаний стан технології, організації виробництва, обладнання, засобів транспорту та будівлі та описані способи підвищення продуктивності, ефективності роботи і якості продукції на базі ТОВ «Партнер»".

2. Для того щоб зробити пропозиції, було розроблена реконструкція дільниці виходячи з прийнятого обладнання; конструкцією виробу; нами було розроблено технологію виробу столу.

3. Виходячи з техніко-економічних вимог, було розроблена нова реконструйована дільниця з правильним розміщенням обладнання, складами, збільшеною площею та додатковим робочим місцем.

4. Для переміщення заготовок та деталей по цеху передбачені траверсні шляхи; створений склад на вході, проміжні склади, і обладнано не приводними рольгангами, що полегшило працю робітникам.

5. З метою збільшення продуктивності, та якості обробки деталей, було прийнято рішення про заміну старого верстата на новий Felder 21 professional, це рішення дозволило збільшити кількість обробляємих деталей, та підвищило якість обробки.

6. Був встановлений кромко-личкувальний верстат Homag, який збільшив випуск продукції, та покращив якість личкування кромок, яке на пряму залежить від обладнання.

7. З метою підвищення якості личкування, були проведені експерименти: Це дослідження виявило значну залежність міцності приклеювання меблевої кромки до деталі з ламінованого ДСП. При зниженні температури деталі на 6 ... 10 градусів у порівнянні з нормативною (20 ... 23 °C), міцність приклеювання зменшується в 2-3 рази.

8. В якості рекомендацій щодо підвищення якості при облицюванні кромок був запропонований нагрівальний пристрій для підігріву кромки

меблевого щита перед її облицюванням. Оскільки прогрів кромки деталі повинен бути на невелику глибину, то її підігрів може відбуватися в процесі подачі деталі в верстат за допомогою наприклад гарячого повітряного потоку або наприклад контактним способом.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бухтияров В.П. “Справочник мебельщика. Конструкция и функциональные размеры Материалы.”
2. Бухтияров В.П. “Справочник мебельщика. Станки и инструменты Организация производства и контроль качества,” - Комаровський В.С. Практикум по технологии производства мебели. Лесная промышленность. 1989.
3. Іванова Т.Г. Методичні вказівки по виконанню курсового проекту і економічної частини дипломного проекту, Житомир, 2011.
4. Лесик О.Д. Технологія столярно-меблевого виробництва. Методичні вказівки до виробу обладнання при виконанні курсових та дипломних проектів. Житомир, 1999-112с.
5. Лесик О.Д. Методичні вказівки до розрахунку енергетичного розділу курсових та дипломних проектів. Для студентів спеціальності 5.05180102 Житомир, 1999-32с.
6. Лесик О.Д. Основи проектування деревообробних підприємств. Методичні вказівки до виконання будівельної частини курсових та дипломних проектів. Житомир, 1999-51с.
7. Заяць І.М. Технологія виробів з деревини. Київ, 1993-293с. - Запорожец В.А. Выбор вентилятора и определение мощности электродвигателя для его привода в аспирационных установках. Львов, 1987- 50с.
8. Шегда А.В. Економіка підприємства, Київ, “Знання”, 2005. - Єщенко П.С., Палкін Ю.І. Сучасна економіка, Київ, “Вища школа”, 2005.
9. Виробництво основних видів промислової продукції за 2003-2007 рр [Електронний ресурс] / статистичні дані / Державний комітет статистики. Режим доступу: <http://www.ukrstar.gov.ua>



10. Саганюк М.П. Стратегія деревообробної та меблевої промисловості [Електронний ресурс] / М.П.Саганюк. - Режим доступу: [http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/lglpdp/2007\\_33/33-10.pdf](http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/lglpdp/2007_33/33-10.pdf)

11. Ратошнюк А.Г. Конкуренцеспроможність деревообробної галузі України після вступу України до СОТ [Електронний ресурс] / А.Г.Ратошнюк.Режимдоступу: [http://www.confcontact.com/2009\\_03\\_18/ek1\\_ratoshnyuk.htm](http://www.confcontact.com/2009_03_18/ek1_ratoshnyuk.htm).

12. Лісова, деревообробна й целюлозно-паперова промисловість. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.djereho.com/>

13. Довідка “Про розвиток деревообробної промисловості за 2009 рік”. Департамент розвитку легкої та деревообробної промисловості. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: [http://www.rbc.ua/ukr/newsline/show/derevoobrabatyvayushchayapromyshlennos\\_ukrainy](http://www.rbc.ua/ukr/newsline/show/derevoobrabatyvayushchayapromyshlennos_ukrainy)

14. Довідка “Про підсумки галузей промисловості за 2009 рік”. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://industry.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article>.

15. Джонс Дж. К. Методи проектирования / Дж. К. Джонс. - Пер. з англ. М.: Мир. - 326 с.

16. Бухтияров В.Н. Полимерные материалы в производстве мебели / В.Н. Бухтияров, Н.А. Иванов, В.Ф. Савченко.-М.:Лесная промышленность., 1985.- 272с.

17. Бухтияров В.П. Технологія виробництва меблів / В.П. Бухтияров. - М.: Вища школа, 1989 р. - 261 с.

18. Тарасюк П.В. Планування діяльності підприємства. Каравела / П.В. Тарасюк, Л.І. Шваб. - Київ, 2003. - 427 с.

19. П.Нікітін Л.І. Охорона праці на деревообробних підприємствах / Л.І. Нікітін. - К.: Будівельник, 1993. - с. 85-86.

20. Амалицкий В.В., Любченко В.И. Станки и инструменты деревообрабатывающих предприятий. - М.: Лесная промышленность, 1977.-399 с.
21. Заяць І.М. Технологія виробів з деревини / І.М. Заяць. - Львів: ІЗМН, 1999.-220 с.
22. Івануса А.В. Виробництво ДСП: екологічні та економічні аспекти / А.В.Івануса // Меблеві технології. - 2006. -№ 1 (22). - С. 34-36.
23. «Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе»: ГОСТ 10635-88 [Чинний від 1990 - 01.01.], - М: Государственный комитете СССР по стандартам.
24. Бас Л. В. Гарантія якості завжди і скрізь / Л. В. Бас // Про меблі. - 2007. № 6. - С. 5.
25. Сабаль С. З. Проблеми технічного регулювання меблевого виробництва в контексті вступу України до СОТ / С. З. Сагаль // Світ меблів і деревини. - 2007. - № 3. - С. 12. Трамбицька Л. Структурні особенности ринка мебелі // Маркетинг. - 1998. - № 3. - С. 61-65
26. Шумега С. С. Технология столярно-мебельного производства.— М. : Лесн. пром-сть, 1984.— 265 с.
- Бочарова Е. С. Новые проекты мебели / Е. С. Бочарова, 1971, №1, -с. 2.
27. Дячун З. Й. Конструювання меблів: Корпусні меблі: Навчальний посібник / З. Й. Дячун. - К.: Києво-Могилянська академія, 2007. - Ч. 1.,387 с.
28. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: Навчальний посібник / І.Г. Войтович - Львів: УкрДЛТУ, „Інтелект-Захід”, 2004. - 224 с.
29. Ринок деревообробного обладнання України. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.derevo.com.ua/>
30. Обладнання з ЧПК для обробки матеріалів з деревини. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.larsen.od.ua/>

31. Необхідні матеріали для мембранного пресування. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.forest.com.ua/>

32. Ринок МОР. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.mebelwiki.com/>

-Синтетичні личкувальні матеріали у виробництві меблів. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.wood-info.biz.ua/>

33. Стан виробництва плитної продукції в Україні. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.derevo.com.ua/>

34. Стан і перспективи ринку меблевої фурнітури та аксесуарів Німеччини. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.mebelwiki.com/>

35. Ковальчук О.В. Клеї для личкування меблевих плит і фасадів [Електронний ресурс] / Ковальчук О.В.- Режим доступу: <http://www.derevo.com.ua/>

36. Обладнання для виготовлення корпусних меблів. [Електронний ресурс]

Режим доступу: <http://www.imeks.if.ua/>

37. Верстати для виробництва корпусних меблів. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.larsen.od.ua/>

38. ДСП, область применения, технология производства. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.woodex.com.ua>

40. Капусняк В.О., Муханов М.В. Меблевий бум [Електронний ресурс] / Капусняк В.О. Режим доступу: <http://www.derevo.com.ua/>

41. Деревооброблювальний інструмент. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.mebelwiki.com/>

42. Кірик М.Д., Шостак В.В., Волошиснький О.О., Григор'єв А.С., Тарас В.І. Альбом кінематичних схем деревообробних верстатів: Посібник для курсового і дипломного проектування. - Львів: НЛТУУ, 2006. - 114с.

43. Шевчук С. І. Дослідження технологічного процесу облицювання крайок меблевих щитів з дсп і розробка рекомендацій щодо підвищення якості процес облицювання. Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських

ресурсів: матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.). Житомир, 2020, с. 170.

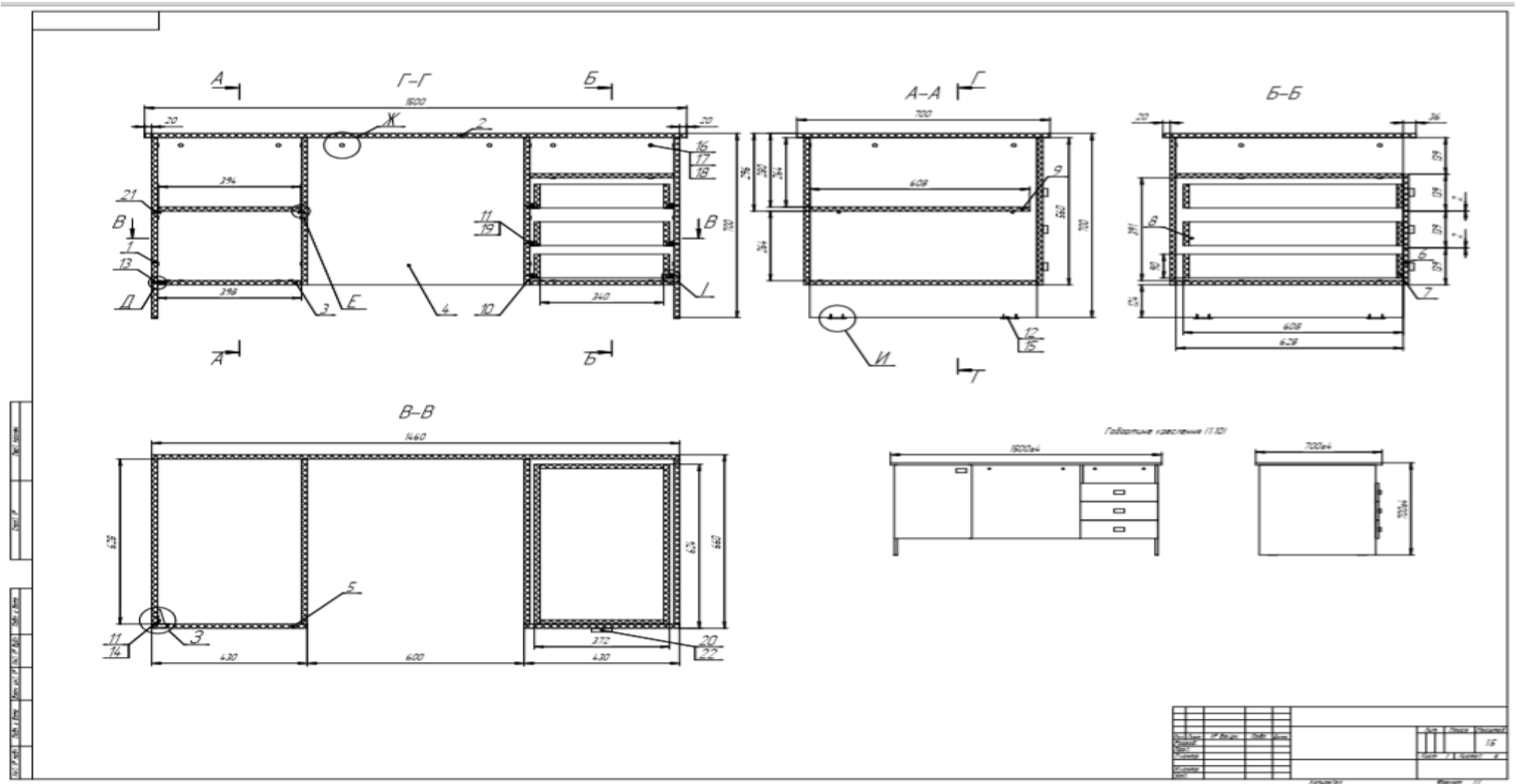
[https://learn.zhatk.zt.ua/pluginfile.php/28780/mod\\_resource/content/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BC%D0%B0%D1%82.%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84.%20%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%BB%D1%83%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%BB%D1%96%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85%20%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%96%D0%B2.pdf](https://learn.zhatk.zt.ua/pluginfile.php/28780/mod_resource/content/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%BC%D0%B0%D1%82.%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84.%20%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%BB%D1%83%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%BB%D1%96%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85%20%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%96%D0%B2.pdf)

44. Шевчук С. І., Кульман С. М. Дослідження технологічного процесу облицювання крайок меблевих щитів з дсп і розробка рекомендацій щодо підвищення якості процесу облицювання. ІІІ Всеукраїнська науково-практична конференція Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій. (Житомир, 10-11 листопада 2020 р.). Житомир, 2020, с. 89-90.

45. Кульман С. М., Шевчук С. І. Ресурсосберегающее проектирование при производстве мебели. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції», 12 листопада 2020 року. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2020. – с. 123.

# ДОДАТКИ

Додаток А  
Стіл робочий



Продовження додатка А

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание																																			
<i>Документация</i>																																									
A1				<i>Складальне креслення</i>	2																																				
A1				<i>Габаритне креслення</i>	1																																				
A4				<i>Технічний опис</i>	1																																				
<i>Складальні одиниці</i>																																									
A3	1	ДПСК-000.01.00.00		<i>Щит вертикальний бічний (684)x(628)x(16)</i>	2																																				
	2	ДПСК-000.02.00.00		<i>Кришка (1500)x(700)x(16)</i>	1																																				
A3	3	ДПСК-000.03.00.00		<i>Щит горизонтальний тумби (628)x(398)x(16)</i>	3																																				
	4	ДПСК-000.04.00.00		<i>Щит фасадний стола (1460)x(560)x(16)</i>	1																																				
	5	ДПСК-000.05.00.00		<i>Двері (554)x(428)x(16)</i>	1																																				
	6	ДПСК-000.06.00.00		<i>Накладна стінка шухляди (428)x(139)x(16)</i>	3																																				
	7	ДПСК-000.07.00.00		<i>Стінка перед.-задня шухляди (340)x(90)x(16)</i>	6																																				
	8	ДПСК-000.08.00.00		<i>Стінка бічна шухляди (608)x(90)x(16)</i>	6																																				
	9	ДПСК-000.09.00.00		<i>Полиця тумби (608)x(394)x(16)</i>	1																																				
	10	ДПСК-000.10.00.00		<i>Щит вертикальний внутр. (628)x(560)x(16)</i>	2																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Ізм./Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Підп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Розроб</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Лист</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Проб</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Ніконтр</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Зібр</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>							Ізм./Лист	№ докум.	Підп.	Дата				Розроб				Лист	Лист	Листов	Проб					5	6	Ніконтр							Зібр						
Ізм./Лист	№ докум.	Підп.	Дата																																						
Розроб				Лист	Лист	Листов																																			
Проб					5	6																																			
Ніконтр																																									
Зібр																																									

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание																					
<i>Стандартні вироби</i>																											
				<i>Шуруп ГОСТ 1145-80</i>																							
	11			<i>3,5 x 12</i>	44																						
	12			<i>4 x 16</i>	8																						
<i>ІНШІ ВИРОБИ</i>																											
	13			<i>Шканти</i>	30																						
	14			<i>Завіса Ф.117.10</i>	2																						
	15			<i>Опора</i>	4																						
	16			<i>Ексцентрикова стяжка</i>	30																						
	17			<i>Заглушка самоклеюча на мініфікс</i>	30																						
	18			<i>Дюбель</i>	30																						
	19			<i>Роликові направляючі</i>	3	комплект																					
	20			<i>Ручка</i>	4																						
	21			<i>Полицетримачі</i>	4																						
	22			<i>Гвинт М8</i>	8																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Ізм./Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Підп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>Лист</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td></td> <td></td> <td>6</td> </tr> </table>							Ізм./Лист	№ докум.	Підп.	Дата								Лист	Лист	Листов							6
Ізм./Лист	№ докум.	Підп.	Дата																								
				Лист	Лист	Листов																					
						6																					





## Додаток В

## Технічна характеристика верстата Altendorf F45

Діаметр головної пили, мм	250 - 450 (550) / 30
Максимальна висота пропила, мм	150 (200)
Частота обертання основної пилки:	
- в базовій комплектації, об / хв	3000; 4000; 5000
- із застосуванням бесступенчатого приводу, об / хв	2000 - 6000
Потужність двигуна головної пили, кВт	5,5 (7,5; 11)
Діаметр підрізної пилки, мм	120/22
Частота обертання підрізної пилки, об / хв	9000
Потужність двигуна підрізної пилки, кВт	0,75
Нахил пив, град.	0 - 45°
Максимальна ширина пропила по подовжньому упорі:	
- в базовій версії, мм	1000
- можливі варіанти, мм	800 1300, 1600
Довжина каретки:	
- в базовій версії, мм	3000 (2905)
- можливі варіанти, мм	2250,3200,3400,3800, 4300, 5000
Вага верстата, кг	870 - 1170

## Додаток Г

## Технічна характеристика верстата Felder 21 professional

Розміри заготовок Д/Ш/Т (мм)	макс. 3150 x 950 x 60 мін. 200 x 70 x 8
Швидкість переміщення по осям (м/мин)	(X - Y) 50 - (Z) 15
Стиснуте повітря (бар)	7
Підключення стиснутого повітря (дюйм)	R 1/2
Аспіраційна трубка (мм)	Ø 160
Потужність системи аспірації (мЗ/ч)	мін. 2270
Загальна маса верстата (кг)	ок. 1600
Загальна потужність (кВт)	10

## Додаток Д

## Технічна характеристика верстата Homag

Ширина заготовки	
при товщині заготовки 22 мм	мін. 80 мм
при товщині заготовки 60 мм	мін. 110 мм
Товщина заготовки	
мін.	12 мм (опційно 8 мм)
макс.	60 мм
Товщина крайки – рулони	мін. 0,3 мм – макс. 3 мм
Швидкість подачі	10–35 м/мин

## Додаток Е

### Технологічний маршрут по виготовленню стола робочого

Позначення за кресленням	Найменування складальних одиниць, деталей	Кількість на виріб	Матеріал, порода	Номинальні розміри ,мм		Обладнання													
						Altendorf F-45	Homag										professional	Р.М.	Р.М.
				Д	Ш	Т	Операції												
							Розкроїти плиту	Личкувати поздовжню окрайку	Зняти зв'язи по товщині	Зняти зв'язи по довжині	Пом'якшити ребра	Личкувати поперечну окрайку	Зняти зв'язи по товщині	Зняти зв'язи по довжині	Пом'якшити ребра	Свердлиги отвори	Комплектація усунення дефектів	Контроль якості	
01.00.00	<b>Щит верт. бічн.зовн.</b>	2	Збірна	684	628	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
01.00.01	Основа лам. плита	2	ДСП	683	627	16	o												
01.00.02	Лич. окр.поздовжньої	1	ABS	628	16	1													
01.00.03	Лич. окр. поперечної	1	ABS	684	16	1													
02.00.00	<b>Щит верт. бічн. внут.</b>	2	Збірна	628	560	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
02.00.01	Основа лам. плита	2	ДСП	627	559	16	o												
02.00.02	Лич.окр.поздовжньої	1	ABS	628	16	1													
02.00.03	Лич.окр. поперечної	1	ABS	560	16	1													
03.00.00	<b>Кришка</b>	1	Збірна	1500	700	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
03.00.01	Основа лам. плита	1	ДСП	1498	698	16	o												
03.00.02	Лич.окр. поздовжньої	2	ABS	1500	16	1													
03.00.03	Лич.окр. поперечної	2	ABS	700	16	1													

## Продовження додатка Е

Технологічний маршрут по виготовленню стола робочого

Тех.маршрут (продовження)

04.0.00	<b>Щит фасадний стола</b>	1	Збірна	1460	560	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
04.00.01	Основа лам. плита	1	ДСП	1459	558	16	o											
04.00.02	Лич.окр.поздовжньої	1	ABS	1460	16	1												
04.00.03	Лич.окр. поперечної	2	ABS	558	16	1												
05.00.00	<b>Щит.горизон.тумб.</b>	3	Збірна	628	398	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
05.00.01	Основа лам. плита	3	ДСП	627	383	16	o											
05.00.02	Лич.окр.поперечної	3	ABS	398	16	1												
06.00.00	<b>Двері</b>	1	Збірна	560	430	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
06.00.01	Основа лам. плита	1	ДСП	558	428	16	o											
06.00.02	Лич.окр. поздовжньої	2	ABS	560	16	1												
06.00.03	Лич.окр. поперечної	2	ABS	430	16	1												
07.00.00	<b>Полиця</b>	1	Збірна	608	394	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
07.00.01	Основа лам. плита	1	ДСП	606	392	16	o											
07.00.02	Лич.окр. поздовжньої	2	ABS	608	16	1												
07.00.03	Лич.окр. поперечної	2	ABS	394	16	1												
08.00.00	<b>Накл. Стінка шухляди</b>	3	Збірна	430	139	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
08.00.01	Основа лам. плита	3	ДСП	429	138	16	o											
08.00.02	Лич.окр. поздовжньої	6	ABS	430	16	1												
08.00.03	Лич.окр. поперечної	6	ABS	139	16	1												
09.00.00	<b>Стінка пер.-зад.шухляди</b>	6	Збірна	325	90	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
09.00.01	Основа лам. плита	6	ДСП	324	90	16	o											
09.00.02	Лич.окр. поздовжньої	6	ABS	325	16	1												
10.00.00	<b>Стінка бічна шухляди</b>	6	Збірна	576	90	16		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
10.00.01	Основа лам. плита	6	ДСП	575	89	16	o											
10.00.02	Лич.окр. поздовжньої	6	ABS	576	16	1												
10.00.03	Лич.окр. поперечної	6	ABS	90	16	1												
11.00.00	<b>Дно шухляди</b>	3	ДВП	604	353	3,2	o											o

## Додаток Ж

### Технологічна карта

						Найменування деталі			Накладна стінка шухляди				
						Позначення за кресленням			01.00.00				
						Кількість на виріб, шт.			3				
						Порода			Збірна				
						Розміри деталі,мм.			430*139*16				
						Розміри заготовки,мм.			446*155*16				
						Кубатура деталі,м <sup>3</sup>			0,00096				
						Кубатура заготовки,м <sup>3</sup>			0,00111				
№	Найменування операції	№ ТП, основні параметри	Розміри після,мм.			Найменування			Метод контролю	Розряд робіт	Норма виробітку за зміну	Час,хв.	
			Д	Ш	Т	Обладнання	Інструмент	Пристрій				На деталі	На виріб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Розкрити плиту	ТП 09-00 Vs-4м/хв	446	139	16	Altendorf F-45	Кругла пила	Каретка лінійка	Кутик , калібр скоба	IV,3	4834	0,099	0,298
2	Обробити позд. крайку	ТП 09-00	446	137	16	Homag	-	-	-	5,3	1676	0,286	0,859
2.1	Опиляти поздовжні крайкі	ТП 09-00 V=50м/с	446	139	22	Homag	Кругла пила	-	Калібр скоба	5,4			
2.2	Личкувати поздовж-ню крайку	ТП 09-00	446	139	16	-	Валкі	-	"на зріз ножем"				

## Додаток К

## Норми витрат

Назва матеріалу	Одиниці виміру	Об'єм або площа комплексу деталей м3 (м2)	Об'єм або площа комплексу заготовок м3 (м2)	враховує % технологічних відходів заготовок	площа комплексу заготовок з врахуванням м3 (м2)	Коефіцієнт що враховує % корисного виходу при розкрії КІПВ	Норма витрат лісоматеріалів на комплект однойменних деталей, м3 (м2)
1	2	3	4	5	6	7	8
ДСП на 1 виріб	М(2)	5,274	5,326	1,02	5,433	1,087 / 1,097	5,905 / 5,960
На 1000 виробів	М(2)	5274	5326		5433		5905 / 5960
На 1000 виробів	М(3)	84,378	85,218		86,922		94,484 / 95,353
ДВП на 1 виріб	М(2)	0,640	0,640	1,02	0,652	1,111	0,725
На 1000 виробів	М(2)	640	640		652		725
На 1000 виробів	М(3)	2,047	2,047		2,088		2,320
АБС на 1 виріб	М(2)	0,424	0,682	1,02	0,696	—	0,696
АБС на 1000 виробів	М(2)	424	682		696		696
АБС на 1000 виробів	М(3)	0,424	0,682		0,696		0,696
П/м береза на 1 виріб	М(3)	0,00080	0,00024	1,075	0,00025	1,613	0,00040
П/м береза на 1000 виробів	М(3)	0,080	0,240		0,258		0,416

## Додаток Л

## Баланс відходів

Найменування сировини	Одиниці виміру	Ціллягає переробці на 1000	Вихід деталей		Відходів всього		В тому числі за видами									
			Кількість	%	Кількість	%	Обрізки		Стружка		Тирса		Безповоротні втрати			
							Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%		
															В тому числі ділові	
Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ДСП	М³	94,484	85,218	90,192	9,267	9,808	8,989	97	5,932	66	-	-	0,185	2	0,093	1
ДВП	М³	2,320	2,047	88,244	0,273	11,756	0,259	95	0,168	65	-	-	0,005	4	0,003	1

## Додаток М

### Розрахунок норм витрат клеєвих матеріалів

Найменування клеєвих матеріалів	Спосіб склеювання	Спосіб нанесення клею	Група складності поверхні	Площа склеювання, м <sup>2</sup>	Норма витрат клею	Норма витрат робочо-го розчину клею, кг/м <sup>2</sup>	Вид матеріалу, на який наноситься клей
1	2	3	4	5	6	7	8
Клей розплав КРУС-4	Гарячий	валковий	II	0,442	0,350	0,155	ДСП

## Додаток Н

### Відомість виробничого обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Марка	Технічна характеристика						Привід	Маса, кг
				Число обертів ріжучого інструмента, об\хв	Швидкість подачі, м\хв	Найбільші та найменші розміри обробки, мм	Габаритні розміри, мм			Встановлена потужність, кВт	
							Д	Ш	В		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Форматно розкрійний верстат	2	Altendorf f-45	3000-6000	6-8	2800-50	2Lx+510	3510	910	8,25	1050
2	Кромко облицювальний верстат	1	Homag	8	8-12	-	3,7	1435	1 650	125	2500
3	Свердлильний верстат	3	FD-21 Professional	1500-7500	-	в=65,г=70	1075	1125	900	2,2	700
4	Витяжний вентилятор	2	УВП-ИН-3000	1500	-	-	-	-	-	11,5	-
5	Приточний вентилятор	1	В- Ц4-70 №4	1500	-	-	-	-	-	7,3	-
6	Компресор	1	КСЕ-5А	-	-	-	-	-	-	10	-
7	Непривідний рольганг	25	-	-	-	-	2080	570	280	-	-
8	Привідний рольганг	2	-	-	-	-	3700	2000	280	-	-
10	Епекронавантажувач	1	ЕВ 631	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Автовантажувач	1	4020	-	-	-	-	-	-	-	-

## Додаток П

### Розрахунок річної програми

На прикладі верстату Номаг

Ефективний фонд роботи обладнання розраховують за формулою:

$$T_{\text{эф.}} = (T_{\text{кал.}} + (T_{\text{вих.}} + T_{\text{св.}})) \times t_{\text{зм}} \times m \times K_{\text{р}}, \text{верст./год}$$

де:  $T_{\text{кал.}}$  – кількість календарних днів;

$T_{\text{вих.}}$ ,  $T_{\text{св.}}$  – кількість вихідних, святкових днів;

$t_{\text{зм}}$  – тривалість зміни, год;

$m$  – кількість змін;

$K_{\text{р.}}$  – коефіцієнт ремонтної складності обладнання

$$T_{\text{эф.}} = 251 \times 8 \times 2 \times 0,94 = 3775 \text{верст} / \text{год}$$

За ведуче обладнання приймаю Номаг

Річну програму розраховую за формулою:

$$П_{\text{річ}} = \frac{T_{\text{эф.}}}{T_{\text{час.на1000виробів}}}, \text{шт}$$

$$П_{\text{річ}} = \frac{3775}{62.04} = 60800 \text{шт}$$

Час на річну програму розраховують за формулою:

$$T_{\text{р.п.}} = \frac{T_{\text{на1000виробіввзвхуваявямКТВ}} \times П_{\text{річ.}}}{1000}, \text{верст.} / \text{год}$$

$$T_{\text{р.п.}} = \frac{62.04 \times 60800}{1000} = 3772 \text{верст.} / \text{год}$$

Розрахункову кількість обладнання визначають за формулою:

$$P_{\text{к.обл.}} = \frac{T_{\text{р.п.}}}{T_{\text{эф.}}}, \text{шт.}$$

$$P_{\text{к.обл.}} = \frac{3772}{3775} = 1,00 \text{шт. Приймаю 1шт.}$$

Відсоток завантаження обладнання визначаю за формулою:

$$\%_{\text{зав}} = \frac{П_{\text{розр.}}}{П_{\text{прийн}}} \times 100, \%$$

$$\%_{\text{зав.ит.}} = \frac{1,00}{1} \times 100 = 100\%$$

Середній відсоток завантаження розраховують за формулою:

$$\%_{\text{зав.сер.}} = \frac{\%_{\text{зав.}} \times n_{1\text{зав.}} + \%_{\text{зав.}} \times n_{2\text{зав.}} + \dots}{\sum n_{\text{обл.}}}$$

де:  $n_{\text{обл.}}$  – кількість однотипного обладнання, шт.

$\sum n_{\text{обл.}}$  – загальна кількість верстатів, шт.

$$\%_{\text{зав.сер.}} = \frac{90 * 2 + 99 * 1 + 99 * 3 + 96 * 2}{2 + 1 + 3 + 2} = 96\%$$

## Додаток Р

## Калькуляція собівартості продукції

№ пп	Статті витрат	По проекту на річний випуск, грн.	На одиницю, грн.
1	2	3	4
1.1.	Вартість основних і допоміжних матеріалів	52184944	858,31
1.2.	Вартість відходів (-)	-	-
1.	Разом: вартість матеріалів за вирахуванням відходів	52184944	858,31
2.	Вартість електроенергії, пари, води, стислого повітря на технологічні потреби	1447677,60	23,81
3.	Основний фонд оплати праці виробничих робітників	1053757	17,33
4.	Додатковий фонд оплати праці виробничих робітників	316127,16	5,20
5.	Відрахування на держстрахування (22%)	301374,56	4,96
6.	Витрати на підготовку виробництва (2%)	21075,14	0,35
7.	Витрати по утриманню і експлуатації обладнання і транспорту	7298579,38	120,04
8.	Загальновиробничі витрати	3011954,94	49,54
9.	Цехова собівартість	65635489,98	1079,53
10.	Прибуток (30%)	19690646,99	323,86
11.	Товарна продукція у цеховій оптовій ціні	85326136,97	1403,39



## Додаток С

## Кошторис загальновиробничих витрат

Статті витрат 1	Сума, грн. 2
1. Утримання цехового персоналу	
1.1. Річний фонд оплати праці фахівців і службовців цеху	283800
1.2. Річний фонд оплати праці іншого цехового персоналу	-
1.3. Відрахування на держстрахування (22%)	62436
Разом:	346236
2. Амортизація будівель і споруд	168960
3. Поточний ремонт будівель і споруд	42240
4. Вартість електроенергії, пари, води на побутові потреби цеху	2489788,85
5. Витрати на охорону праці і протипожежний захист (2%)	5676
6. Інші витрати (10%)	305290,09
Всього:	3011954,94

Назва показників 1	Одиниця виміру 2	За планом 3
1. Товарна продукція		
1.1. У натуральному виразі	шт.	60800
1.2. У грошовому виразі	грн.	-
2. Облікова кількість працюючих промислово-виробничого персоналу в т.ч.	чол	34
2.1. Основних робітників	чол	24
2.2. Допоміжних робітників	чол	5
2.3. Фахівців і службовців	чол	5
3. Продуктивність праці		
3.1. Одного працюючого	шт.	1788
	грн.	1788,24
3.2. Одного робітника	шт.	2097
	грн.	2096,55
4. Річний фонд оплати праці промислово-виробничого персоналу в т.ч.	грн.	1912644
4.1. Основних робітників	грн.	1369884
4.2. Допоміжних робітників	грн.	258960
4.3. Фахівців і службовців	грн.	283800
5. Премії з фонду споживання в т.ч.	грн.	191264
5.1. Основних робітників	грн.	136988
5.2. Допоміжних робітників	грн.	25896
5.3. Фахівців і службовців	грн.	28380
6. Середня зарплата одного робітника в рік		
6.1. Одного працюючого	грн.	61880
6.2. Одного робітника	грн.	61784

## Додаток Т

## Зведений план по оплаті і праці

Назва показників	Одиниця виміру	За планом
1	2	3
1. Товарна продукція		
1.1. У натуральному виразі	шт.	60800
1.2. У грошовому виразі	грн.	-
2. Облікова кількість працюючих промислово-виробничого персоналу в т.ч.		
2.1. Основних робітників	чол	24
2.2. Допоміжних робітників	чол	5
2.3. Фахівців і службовців	чол	5
3. Продуктивність праці		
3.1. Одного працюючого	шт.	1788
	грн.	1788,24
3.2. Одного робітника	шт.	2097
	грн.	2096,55
4. Річний фонд оплати праці промислово-виробничого персоналу в т.ч.		
4.1. Основних робітників	грн.	1369884
4.2. Допоміжних робітників	грн.	258960
4.3. Фахівців і службовців	грн.	283800
5. Премії з фонду споживання в т.ч.		
5.1. Основних робітників	грн.	136988
5.2. Допоміжних робітників	грн.	25896
5.3. Фахівців і службовців	грн.	28380
6. Середня зарплата одного робітника в рік		
6.1. Одного працюючого	грн.	61880
6.2. Одного робітника	грн.	61784

Додаток У

Розрахунок вартості основних фондів, амортизаційних відрахувань

Назва основних фондів	Одиниця виміру	Кіль-кість		Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн		Витрати на монтаж, грн		Балансова вартість, грн		Амортизаційні відрахування за проектом		Поточний ремонт	
		На підприємстві	По проекту		На підприємстві	По проекту	На підприємстві	По проекту	На підприємстві	По проекту	Термін корисної експлуатації	сума, грн	%	сума, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Будова	м <sup>3</sup>	1391	2816	300	417300	844800	-	-	417300	844800	20	168960	25	42240
2. Технічне обладнання	шт.													
2.1. HOLZ-NER	шт.	1	-	1200000	1200000	-	240000	-	1440000	-				
2.2. ALTENDORF F-45	шт.	2	2	500000	1000000	1000000	200000	200000	1200000	1200000				
2.3. Veeke Optimat	шт.	1	-	400000	400000	-	80000	-	480000	-				
2.4. Homag	шт.	1	1	2200000	-	2200000	-	440000	-	2640000				
2.5. FD 21 professionall	шт.	1	3	450000	-	1350000	-	270000	-	1620000				
Разом:										5460000	5	273000	25	6825000
3. допоміжне обл. і трансп.														
3.1. Вентилятор витяжний УВП-ИН-3000	шт.	-	1	25000	-	25000	-	5000	-	30000				
3.2. Вентилятор для притоку ВЦ4-70№4	шт.	-	1	20000	-	20000	-	4000	-	24000				
3.3. Компресор КСЕ-А	шт.	-	1	22000	-	22000	-	4400	-	26400				
3.4. Ел./Навантажувач	шт.	-	1	700000	-	700000	-	-	-	700000				
3.5. Ав./Навантажувач	шт.	-	1	600000	-	600000	-	-	-	600000				
3.6. Непривідний рольган	шт.	-	25	2000	-	50000	-	-	-	50000				
3.7. Траверсний візок непривідний	шт.	-	2	3500	-	7000	-	1400	-	8400				
Разом:										1438800	5	71940	25	17985
Разом облад. і транспорт										6898800		344940		6842985
Всього:										7743600		513900		6885225

## Додаток Ф

Умови проведення та результати експериментів при дослідженні міцності приклеювання личківки до ламінованого ДСП

Номер серії	Номер зразка	Постійні фактори			Змінні фактори	Результати експериментів
		угол відрива кромки, град	товщина плити b, mm	товщина кромки h, mm	Температура деталі, °С	Максимальне навантаження, (F), Н
1	1	35	18,12	0,63	14	16,57
	2	38	18,12	0,63		15,3
	3	44	17,96	0,6		16,38
	4	45	18,08	0,59		15,04
	5	44	18,16	0,64		16,87
	6	43	17,91	0,61		15,26
	Середнє	41	18,06	0,62		15,90
2	1	40	17,97	0,63	17	28,81
	2	43	17,96	0,6		27,32
	3	44	17,92	0,6		27,84
	4	42	18,17	0,6		28,53
	5	41	17,97	0,61		25,02
	6	37	17,92	0,63		29,89
	Середнє	41	17,99	0,64		27,90
3	1	40	17,9	0,65	22	58,95
	2	44	17,95	0,64		58,26
	3	41	18,16	0,6		60,24
	4	44	18,04	0,64		64,15
	5	45	18,04	0,63		62,9
	6	37	18,01	0,65		58,06
	Середнє	42	18,02	0,65		60,43

## Додаток X

### Графіки залежності сили



Рис.3.12.Графік залежності сила - переміщення при проведенні експерименту зразків другої серії випробувань

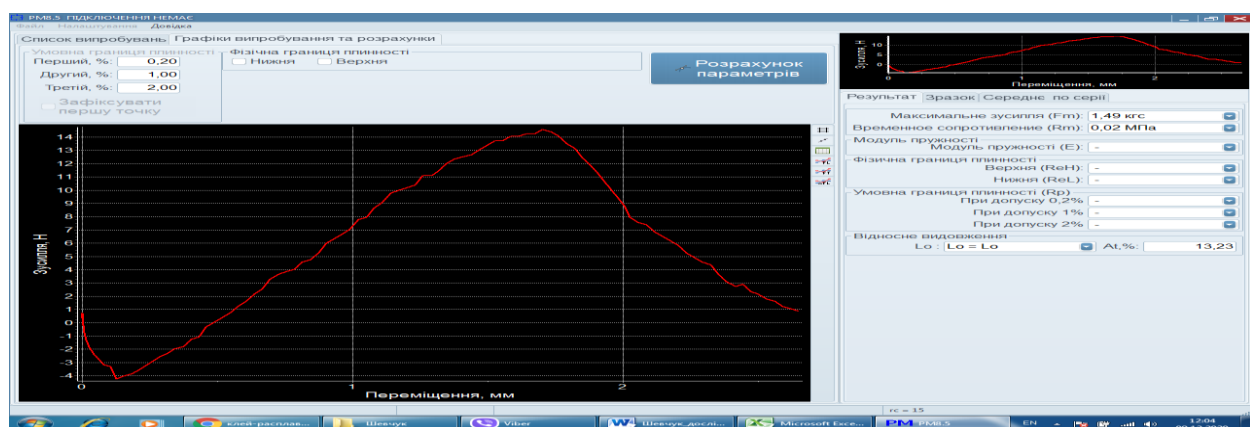


Рис.3.13.Графік залежності сила - переміщення при проведенні експерименту зразків першої серії випробувань

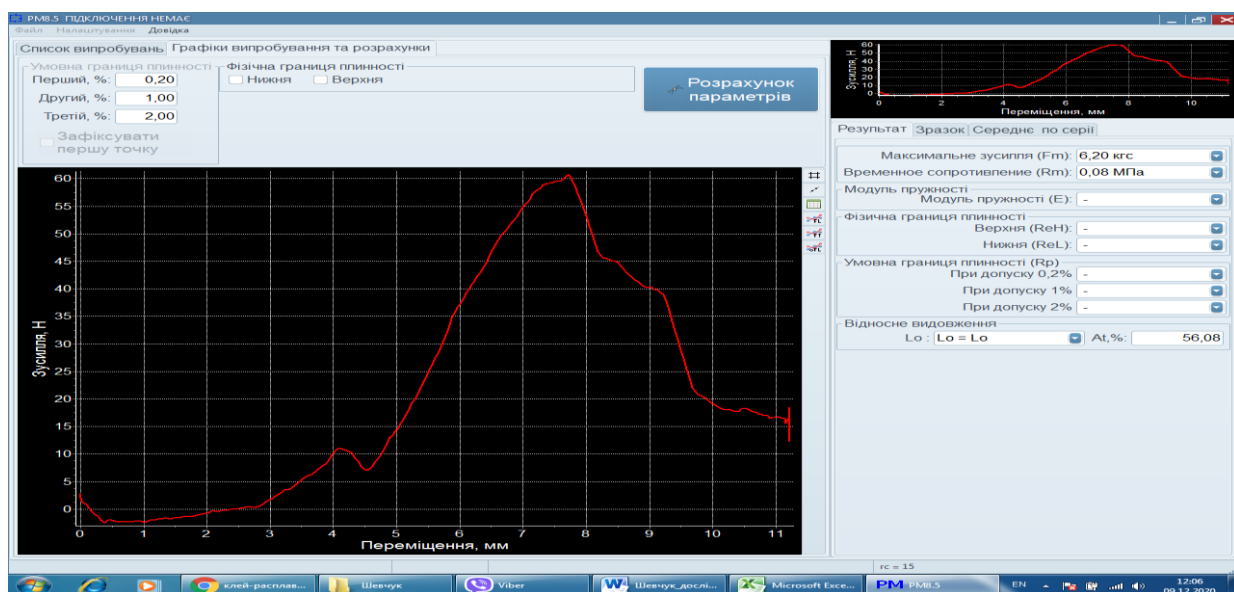


Рис.3.14.Графік залежності сила - переміщення при проведенні експерименту зразків третьої серії