

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

САВЕНКО АНАТОЛІЙ ВІКТОРОВИЧ

УДК 684.4.04

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ СКЛАДАЛЬНОЇ ДІЛЬНИЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ  
ТОВ «ЛУЧ»

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

\_\_\_\_\_ А.В. Савенко

Керівник роботи  
Кульман Сергій Миколайович  
Кандидат техн.. наук, доцент

Житомир – 2021

**Висновок кафедри експлуатації лісових ресурсів**за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_ -  
\_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри експлуатації лісових ресурсів та деревообробних технологій № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Завідувач кафедри експлуатації лісових ресурсів та деревообробних технологій  
д. б. н., доцент \_\_\_\_\_ Кратюк Олександр Леонідович  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.**Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти Савенко Анатолій Вікторович захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

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

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

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

## АНОТАЦІЯ

Савенко А.В. Проект реконструкції складальної ділянки на підприємстві ТОВ «ЛУЧ». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський Національний Університет, Житомир, 2021.

У роботі досліджено та проаналізовано технічні та економічні показники проекту та перспективи реконструкції, технологічні та організаційні моменти. Здійснений аналіз технологічного процесу на ділянці складання ТОВ «ЛУЧ». Перспективи виробництва та розвитку меблів в Україні. Здійснена оцінка та розрахунок реконструкції даної ділянки. Досліджений технологічний процес складання виробу на конвеєрі. Розрахована конструкторська частина, технологічна частина, економічна частина, визначені потреби цеху в внутрішньо-цеховій аспірації та цеховому транспорті.

Ключові слова: серійне виробництво, оптимізація виробництва, ДСП, ДВП, ТОВ «Луч», обладнання, операції, технологія, ГОСТ, потужність, доцільність.

## ANNOTATION

Савенко А.В. Reconstruction project of the assembly site at LUCH LLC. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 205 - forestry. - Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

The technical and economic indicators of the project and prospects of reconstruction, technological and organizational aspects are researched and analyzed in the work. The analysis of the technological process at the assembly site of LUCH LLC was carried out. Prospects for the production and development of furniture in Ukraine. The assessment and calculation of the reconstruction of this section was carried out. The technological process of assembling the product on the conveyor is investigated. The design part, technological part, economic part are calculated, the needs of the shop in in-shop aspiration and shop transport are determined.

Key words: serial production, production optimization, chipboard, fiberboard, Luch LLC, equipment, operations, technology, GOST, capacity, expediency..

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ДІЛЬНИЦІ СКЛАДАННЯ.....	7
1.1. Стан технології.....	7
1.2. Мета дослідження.....	8
1.3. Висновки.....	8
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	9
2.1 Технічний опис нової конструкції .....,.....	9
2.2 Технологічні рішення.....,.....	9
2.3 Результати і економічні показники, ефективності нових технологічних і організаційних рішень.....	15
2.4. Висновки по розділу.....	21
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВУЗЬКИХ МІСЦЬ ВИРОБНИЦТВА.....	22
3.1. Аналіз вузьких місць на виробничих дільницях з точки зору якості продукції. Стан питання.....	22
3.2. Обчислювальний експеримент - дослідження міцності кутових меблевих з'єднань.....	22
3.3. Натурний експеримент з дослідження міцності кутових меблевих з'єднань.....	24
3.4. Висновки у розділі.....	28
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	29
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30
ДОДАТКИ.....	34

## ВСТУП

Актуальність теми дослідження – На даний час на ринку дуже жорстка конкуренція, щоб вижити в жорсткому конкурентному середовищі, котре склалося нині в меблевій промисловості, виробникам треба систематично вдосконалювати конструкцію виробів, оптимізувати технологічний технологічний процес, оновлювати обладнання на більш технологічне для вдосконалення виробничих процесів [25].

Складання виробів проходить на даній ділянці на робочих місцях за допомогою ручних інструментів, що означає процес складання не механізований [27], а це призводить до високої вартості і низької продуктивності готових виробів [5]. Робочі місця складання знаходяться в різних цехах і відсутні проміжні склади, всі необхідні побутові приміщення відсутні а адміністративно-допоміжні приміщення розташовані в другому корпусі які не відповідають всім санітарно-гігієнічним а також технологічним вимогам [6]. Переміщення складальних одиниць та деталей здійснюється вручну візками тому що місця складання виробу не відповідають технологічним вимогам. Ці всі грубі недоліки дуже негативно впливають на якість виробів, швидкість збирання, та на стан здоров'я працюючих, впливаючи з цього дипломним проектом передбачається проведення реконструкції ділянки складання з метою усунення перерахованих недоліків

Мета і завдання роботи – реконструкція ділянки, підвищення продуктивності, обґрунтування вдосконалення конструкторських рішень меблевих виробів на базі ТОВ «Луч»".

Основні завдання, які були поставлені для виконання досліджень:

- Аналіз і дослідження складальної ділянки.
- Аналіз і дослідження меблевих матеріалів для корпусних меблів
- Дослідити організаційно - технічні показники ділянки.

Об'єкт дослідження – конструкції та різновиди меблевих виробів та складальний процес виготовлення стола офісного.

Предмет дослідження – виявлення недоліків даної складальної дільниці

Методи дослідження – визначення ритму технологічних операцій стола офісного, синхронізація робочих місць в залежності від ритму. Розрахунок аналітичним методом технологічних операцій і завантаження обладнання визначення продуктивності операцій складання. Комп'ютерне моделювання при дослідженні міцності елементів кріплення, визначення ресурсу зберігання і зменшення тиску на зовнішнє середовище.

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

1. А.В. Савенко, С.Н. Кульман концепція устійчивого еко-дизайнапри проектировании изделий из древесины. Четверта Міжнародна науково-практична конференція “Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку” : збірник матеріалів (21–22 жовтня 2021, м. Херсон, Україна). – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 476 с.

2. Савенко А.В. Дослідження міцності кутових меблевих з'єднань. Ліс, наука, молодь: матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2021 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2021. – 257 с.

3. Савенко А.В., Кульман С.М. дослідження міцності складальних з'єднань вузлів меблів з гібрида paulownia energy. Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). – Житомир: Поліський національний університет, 2021 – 276 с.

Практичне значення отриманих результатів - підвищення продуктивності праці в процесі складання, покращення якості продукції, підвищення техніко-економічних показників, підвищення заробітної плати а також умов праці [8].

Структура та обсяг роботи – загальний обсяг роботи становить 30 сторінки основної частини. Цифровий матеріал зображений у 3 таблицях, графічних зображень в 23 рисунках. Літературних джерел 42.

## РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ДІЛЬНИЦІ СКЛАДАННЯ

1.1 Стан технології. Організаційні моменти виробництва, обладнання дільниці, транспортування, будівлі для побутових і допоміжних приміщень, екологічного середовища існуючого цеху [24].

Складання виробу в цеху здійснюється наступним чином: складальні одиниці та меблеві деталі в цех складання поступають електронавантажувачем з цеху розкрою та повторної механічної обробки на вхідний склад [10]. Перед складанням, на деталях виконується присадка отворів на нетиповому верстаті в щитових складальних одиницях [17]. Зі складу складальні одиниці переміщуються за допомогою рокли на робоче місце де виконується комплектація виробу по кількості, кольору та текстурі.

На робочих місцях виконується складання також кріплять фурнітуру та формують каркас виробу [18]. Для кріплення фурнітури та складання каркасу використовують ручний інструмент [16]. На даній дільниці не передбачене пристосування для складання каркасу. На складальних столах тобто робочих місцях також виконується контролювання якості складання виробу, загальний контроль зібраних конструкцій та набору в цілому, виявлення недоліків та їх усунення, пакування готових виробів [21].

Після пакування вироби поступають на склад готової продукції [7]. Побутові приміщення дільниці не відповідають в санітарним нормам і знаходяться на другому поверсі другого корпусу.

Обґрунтування необхідності реконструкції (технічного переозброєння) цеху [28]: На дільниці існує ряд недоліків в технологічному процесі складання стола офісного. Складання виробів здійснюється на робочих місцях за допомогою ручних інструментів, тобто процес складання не механізований, а це призводить до низької продуктивності праці та низької якості готових виробів [29]. Робочі місця не відповідають вимогам і знаходяться в різних цехах [32]. На дільниці відсутні проміжні склади, всі необхідні побутові та адміністративно-допоміжні приміщення розташовані на другому поверсі



другого корпусу та вони не відповідають всім санітарно-гігієнічним та технологічним вимогам проектування дільниць та цехів. Переміщення складальних одиниць та деталей здійснюється вручну візками.

На існуючій дільниці 9 робочих місць де кожен працівник сам проводить складання виробу. 1 вайма, 9 шуруповертів, 3 електродрелі, 5 рокл, 1 компресор.

Ці всі недоліки негативно впливають на якість виробу, та на стан здоров'я працюючих, тому передбачена реконструкція сучасної дільниці, і взята на розгляд дипломним проектом з метою усунення вище перерахованих недоліків.

## 1.2. Мета дослідження

Реконструкція дільниці складання для підвищення продуктивності працюючих та обладнання а також якості виробу, обґрунтування вдосконалення конструкторських та технологічних рішень виробу на базі ТОВ «Луч».

Основні завдання, які були поставлені для виконання досліджень:

- Аналіз складальної дільниці, та робочих місць.
- Аналіз матеріалів для корпусних меблів
- Дослідити організаційно - технічні показники.
- Проаналізувати впровадження без шурупної стяжки
- Підвищити санітарні - побутові умови працівників на дільниці
- Впровадити механізацію в виробничий процес складання
- Підвищити економічну ефективність і продуктивність РМ

## 1.3 Висновки

Для підвищення продуктивності а також покращення якості продукції, потрібно впровадити синхронізований технологічний процес шляхом становлення розподільчого а також складального конвеєра. За рахунок того що на дільниці, процес складання проводився вручну і кожен працівник був задіяний надмірно переміщувальними операціями і виконував всі технологічні операції особисто. Дільниця потребує реконструкції.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

### 2.1. Технічний опис нової конструкції

Виріб стіл офісний, входить до складу набору для обладнання офісних приміщень. Набір офісних меблів складається з виробів, які мають єдине архітектурне та конструктивно-технологічне рішення і призначений для обладнання офісів [30].

Виріб складається з уніфікованих щитових елементів [34].

В даному виробу передбачено накладні двері і накладні стінки шухляди, та напів-прохіді вертикальні опорні щити.

Стіл офісний складається з двох відділень, з лівого боку знаходяться двері за якими встановлена поличка для речей, в правому знаходиться ніша та встановлено три шухляди для зберігання канцелярських речей.

- Конструкція та матеріали
- Складання виробу виконується на комформатах.
- Щитові елементи виготовлені з деревостружкової плити (ДСП).
- Дно шухляди виготовлено з деревоволокнистої плити (ДВП).
- Двері навішуються на двошарнірних завісах.
- Полиці встановлені на металевих полице тримачах.
- Полиця висувна кріпиться на направляючих.
- Задня стінка кріпиться в накладну на стяжках таємних і шкантах.
- Ручка з алюмінійового сплаву з кольоровим анадудванням [37].
- Всі інші показники відповідають всім іншим вимогам «ГОСТ 16 341 – 93» Меблеві загальні технічні вимоги, діючим стандартом функціонуючих розмірів меблів, галузевих стандартам та норм[36].

### 2.2 Технологічні рішення.

Для підвищення продуктивності праці та покращення процесу складання і підвищення якості продукції, встановлюємо розподільчий конвеєр і складальний конвеєр, на якому безпосередньо будуть виконуватись технологічні операції по складанню виробу [34].

Розрахунок продуктивності робочих місць складального цеху [42].  
Складаємо відомість синхронізації складальних робіт на виріб. Для цього необхідно розрахувати:

Розрахунок параметрів конвеєра.

1 Змінний фонд робочого часу :

$$T_{з.р} = (T_{зм} - T_o) * K, хв. [19]$$

Де  $T_{з.р}$ - тривалість зміни, 480 хвилин;

$T_o$ —тривалість регламентованих перерв- 25хвилин;

K – коефіцієнт виконання робочого часу – 0,92

$$T_{з.р} = (480 - 25)0,92 = 418.6 хв.$$

2. Змінна програма запуску виробів:

$$P_{зм} = \frac{P_{річ}}{T * c} = \frac{22590}{249 * 2} = 45 шт. [25]$$

Де  $P_{зм}$  – змінна програма випуску виробів в цеху, шт.

T – Кількість робочих днів в році, шт;

C – кількість змін, шт.

3. Змінна програма випуску виробів:

$$P_{зм} = \frac{P_{зм} * 100}{100 - \beta} = \frac{45 * 100}{100 - 2} = 46 шт/зм.$$

Де  $P_{зм}$  – змінна програма випуску виробів в цеху, шт.

$\beta$  – відсоток запасу на виробничі потреби (1-2%).

4. Визначення ритму:

$$R = \frac{T_{з.р}}{P_{зм.вип}}. хв. \Rightarrow R = \frac{418}{46} = 9,08 хв$$

Приймаємо ритм:  $R=9,08 хв.$

5. Цикл виготовлення виробів на конвеєрі:

$$T_{ц} = R * n = 9,08 * 18 = 163,44 хв.$$

Де: n – кількість робочих місць на конвеєрі,

$$n = n_{синх.} + n_{додат.} + n_{к.я.}, хв.$$

Де:  $n_{синх.}$ - кількість робочих місць згідно синхронізації

$n_{\text{додат.}}$  - кількість додаткових робочих місць,  $n_{\text{додат.}}=1-2$ ;

$n_{\text{к.я.}}$  - Місце контролю якості,  $n_{\text{к.я.}}=1-2$ .

$n_{\text{розподіл.}}=8+1+1=10$  шт.

$n_{\text{скл.}}=6+1+1=8$  шт.

6 Довжина розподільчого конвеєра:

$$L_k = l_{p.m.} * n = 1,8 * 10 = 18, \text{ м.}$$

Де  $L_{p.m.}$  – довжина робочого місця, 1,8 м.

$n$  - кількість робочих місць, шт.

Приймаю довжину розподільчого конвеєра—18м

7. Довжина складального конвеєра

$$L_k = l_{p.m.} * n = 2,1 * 5 = 10,5 \text{ м.}$$

Де  $L_{p.m.}$  – довжина робочого місця, м.

$n$  - кількість робочих місць, шт.

$$L_{p.m.} = L_{\text{вир}} + L_{\text{ок}}, = 1,5 + 0,6 = 2,1 \text{ м.}$$

Де:  $L_{\text{вир}}$  - найбільша довжина деталі, м.

$L_{\text{ок}}$  - 0,3.....0,6 м. відстань між робочими місцями.

Приймаю довжину складального конвеєра – 11 м.

8. Приймаю ширину розподільчого та складального конвеєра – 1м.

9. Технологічна швидкість конвеєра [11]:

$$V_{\text{техн.}} = \frac{L_{p.m.}}{R}, \text{ м/хв.}$$

$$V_{\text{техн. розподіл.}} = \frac{1,8}{9,08} = 0,20, \text{ м/хв.}$$

$$V_{\text{техн. склад.}} = \frac{2,1}{9,08} = 0,23 \text{ м/хв.}$$

## Розрахунок параметрів конвеєра складання відомості синхронізації

Найменування операцій	Обґрунтування	Норма часу		Кіл.робітників	Номер робочого місця	% досягнутої синхронізації
		Годин	хвилин			
1	2	3	4	5	6	7
<b>Стіл офісний</b>						
Підібрати комплект детал.	Карта 20	0,1672	10,03	1	1	110
<b>Щит вер. бічний лівий</b>						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,004				
Встановлення шкантив 6шт.	Карта 15	0,0118				
Вст. колодки завіси 2шт.	Карта 42	0,0456				
Вст. втулки полкот. 4шт.	Карта 37	0,0076				
Вст. гайки-стяжки 2шт.	Карта 14	0,004				
Встановлення опори 2шт.	Карта 13	0,022				
<b>Щит вер. Бічний правий</b>						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,004				
Встановлення шкантив 4шт.	Карта 15	0,008				
Встанвл. Направляючої 3шт	Карта 13	0,0174				
Встан. гайки-стяжки 2шт	Карта 14	0,004				
Встановлення опори 2шт.	Карта 13	0,022				
	Разом	0,1504	9,02	1	2	99
<b>Щит горизонт. Тумби 3шт.</b>						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,0096				
Встановлення шкантив 6шт.	Карта 15	0,036				
<b>Кришка стола</b>						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,006				
Встан. гайки-стяжки 14.шт	Карта 14	0,046				
<b>Щит фасадний стола</b>						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,0048				
Встан. гайки-стяжки 12шт	Карта 14	0,0394				
	Разом	0,1418	8,51	1	3	94
<b>Двері</b>						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,0028				
Свердл. отвор. під ручки 2отв.	Карта 8	0,074				
Кріплення завіси 2шт	Карта 42	0,076				
	Разом	0.1528	9.17	1	4	101
<b>Полиця висувна</b>						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,0032				
Встановл. Направляючої	Карта 13	0.1418				
	Разом	0,145	8,7	1	5	96
<b>Щит вер. Бічний тумби лівий</b>						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,0032				
Встановлення шкантив 4шт.	Карта 15	0,0702				

1	2	3	4	5	6	7
Встановл. гайки-стяжки 2шт	Карта 14	0,066				
Встан. втулки полкотрим.	Карта37	0,0076				
	Разом	0,147	8,82	1	6	97
Накладна стінка шухляди 3шт						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,0066				
Свердл. отвор. під ручки 2отв.	Карта 8	0,0126				
Щит вер. бічний тумби правий						
Переміщувальна операція	Карта 1	0,0032				
Встановлення шкантів	Карта 15	0,0082				
Встановлення гайки-стяжки	Карта 14	0,1368				
Встановл. Направляючої 4шт.	Карта 13	0,1346				
	Разом	0,302	18,12	1	7,8	100
Складання шухляди 3шт.	Карта 21	0,043				
Кріпити дно шухляди 18шуруп	Карта 13	0,0532				
Кріпити направляючі	Карта 13	0,0634				
	Разом	0,1596	9,58	1	9	105
Стіл офісний						
Сласти каркас виробу	Карта 75	0,222				
Встановити кришку стола	Карта 79	0,07				
Зняти каркас зі стабеля	-	0,0102				
	Разом	0,3022	18,13	1+1	10	100
Стіл офісний						
Встановлення полиці 2шт	Карта 81	0,0052				
Кріпити мішок з фурнітурою	Карта 30	0,0112				
Вкласти супроводж. докум.	Карта 30	0,0278				
Навісити двері	Карта 84	0,0368				
Встановити шухляди 3шт.	Карта 79	0,054				
Вст. Наклад. стінку шухляд 3шт	Карта13	0,0942				
Свердл. отвор. під ручки 2отв.	Карта 8	0,0582				
Встановлення полиці висувної	Карта 79	0,0128				
	Разом	0,3002	18,01	1	11	99
Стіл офісний						
Освіжити виріб	Карта 29	0,142	8,52	1	12	94
Стіл офісний						
Контроль якості	-					
Стіл офісний						
Наклеїти маршрутний талон	Карта 30	0,011				
Маркувати виріб особ. клеймом	Карта 30	0,0094				
Пакувати виріб	Хроном.	0,298				
	Разом	0,3184	19,10	1+1	13,14	105

Перегляд технологічного маршруту [14], та операцій виготовлення виробу на дільниці, зображено в (Додаток А).

Виробнича програма випуску продукції становить 22590 шт. Норма витрат матеріалів на 1 виріб [20]:

- ДСП – 6,120 м<sup>2</sup>
- ДВП – 0,727 м<sup>2</sup>
- АБС – 0,801 м<sup>2</sup>

Детальна таблиця розрахунку основних та допоміжних матеріалів можливо переглянути в (Додатку Б)

Зведені норми витрат сировини та матеріалів на виріб зображено в (Додаток В).

Дільниця потребує реконструкції та технологічного переоснащення для підвищення продуктивності і якості виготовлення виробу [31]. Для повноцінної роботи потребується встановити [42]: один розподільчий конвеєр, один складальний конвеєр, пакувальний стіл, вайму, чотири шканто-забивних пістолетів, накопичувальний стіл, один електронавантажувач а також автонавантажувач, п'ять ручних візків, три електродрелі, дев'ять пневмошуруповертів, один компресор, а також витяжний і приточний вентилятор для забезпечення повноцінного повітря-обігу [12]. Детальніше можливо переглянути в (Додаток Г).

Розрахунки площ цеху [35]. Площа для виробничого обладнання становить 140 м<sup>2</sup> докладніше зображено в (Додаток Д)

Також потребується розрахунок площі складу [26].

Зведену відомість площі складу в табличній формі (Додаток Е). Площа складських приміщень становить 67 м<sup>2</sup>

Розрахунок санітарно-побутових приміщень [11]. Де розраховую на всіх робітників санітарно - побутові приміщення. Кількість основних робітників 31, кількість допоміжних приймаємо 7, а також 1 начальник цеху, 1 майстер, 2 технологи. Отже 42 людини, з них чоловіки – 32, і жінки 10.

Розрахункова площа санітарно - побутових приміщень - 120 м<sup>2</sup> [23]

Приймаємо - 204 м<sup>2</sup>

Площа ділянки включає виробничу площу, площі складів, а також різного виду допоміжні приміщення та кімната майстер цеху [4]. Всі інші приміщення будуть знаходитись на другому поверсі підприємства «Луч».

Розрахунок площі побутових приміщень які знаходяться на ділянці  
Необхідна площа побутових приміщень які входять в ділянку визначається за формулою [11]:

$$S_{\text{необ.}} = 1,2 \times S_{\text{розра.}} = 1,2 \cdot 30 = 36 \text{ м}^2$$

де:  $S_{\text{розра}}$  – розрахункова сума площ приміщень, м<sup>2</sup>

Площа ділянки [26]

$$F_y = \frac{F_{\text{вир}}}{0,6} + F_{\text{скл}} + F_{\text{поб}}, \text{ м}^2$$

де:  $F_{\text{вир}}$  – площа, зайнята обладнанням, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{скл}}$  – площа внутрішньо цехових складів, м<sup>2</sup>;

$F_{\text{поб}}$  – площа побутових приміщень, м<sup>2</sup>.

$$F_y = \frac{140,492}{0,6} + 67,29 + 36 = 337,44 \text{ м}^2$$

Розрахункова площа складає 337,44 м<sup>2</sup>.

Загальна площа існуючої ділянки на підприємстві становить - 240 м<sup>2</sup> Тому впроваджуємо розширення площі складальної ділянки, за рахунок суміжного складу фасадів. Приймаємо ділянку, розміри якої:  $L = 24 \text{ м}$ .  $B = 21,4 \text{ м}$  Тоді площа ділянки становить - 513,6 м<sup>2</sup>.

2.3. Результати та економічні показники, прийнятих для ефективності нових технологічних і організаційних рішень.

Визначення точки беззбитковості [1]. Точка беззбитковості – це виручка від реалізації, при якій підприємство не має збитків, але ще не має і прибутків [3]. 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 [2].

Визначення планової величини обсягу виробництва та продажу, що відповідає беззбитковому стану підприємства включає [9 ]:

- обсяг постійних витрат, тобто витрат величина яких у короткому періоді часу не пов'язана з обсягом виробництва і реалізації продукції та їх змінами (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)
- оптову ціну продажу товарів;

Валові витрати (ВВ) – це сума всього витрат, тобто повна собівартість, яка отримана для всього обсягу , які становлять 9 734 319,9 грн.

До складу валових витрат входять змінні і постійні витрати:

$$ВВ=ПВ+ЗВ, \text{грн. [19]}$$

де, ПВ – постійні витрати, грн.;

ЗВ – змінні витрати.

До постійних витрат входять витрати на утримання адміністративного, цехового персоналу і амортизаційні відрахування обладнання:

$$ПВ=А_{\text{адм}}+Ц_{\text{цех}}+А, \text{грн. [33]}$$

де  $A_{\text{адм}}$ - витрати на утримання адміністративного персоналу, грн.;

$C_{\text{цех}}$  – витрати на утримання цехового персоналу, грн.;

$A$  – амортизаційні відрахування, грн.

$$ПВ=333352,8+1715417+416148,7+200434=2\ 665\ 352,5 \text{грн.}$$

До змінних витрат (ЗВ) відносять витрати, що змінюються із зміною обсягів виробництва і розраховуються за формулою:

$$ЗВ=ВВ-ПВ, \text{грн..}$$

$$ЗВ=9734319,9 - 2\ 665\ 352,51=7068967,39\text{грн}$$

Необхідно розрахувати собівартість одиниці готової продукції за формулою:

$$C_{од} = BB/Q, \text{грн.}$$

де  $C_{од}$  – собівартість одиниці готової продукції, грн.;

$Q$  – річний обсяг продукції, м<sup>2</sup>.

$$C_{од} = 9734319,9 / 22590 = 430,912 \text{грн.}$$

Прибуток – це частина заново створеної вартості й водночас показник результату фінансово-господарської діяльності підприємства [1].

Собівартість одного виробу по нашому розрахунку буде становити 430,91 грн. Щоб знайти ціну 1 виробу потрібно перемножити на рентабельність підприємства при максимальному завантаженні.

Для того щоб ціна продукції була конкурентоспроможною, приймаємо рентабельність рівною 25%. Ціна реалізації за одиницю виробу буде становити 538,64 грн.

Визначаємо дохід ( $D$ ) підприємства за формулою:

$$D = C * Q = 538,64 * 22590 = 12167877,6 \text{грн.}$$

де  $Q$  – річний обсяг продукції, м<sup>2</sup>.

Визначаємо прибуток ( $\Pi$ ) підприємства за формулою:

$$\Pi = D - BB = 12167877,6 - 9734319,9 = 2433557,7 \text{грн}$$

Рентабельність ( $R$ ) підприємства знаходимо за формулою:

$$R = \Pi / C * 100 = 2433580 / 9734319,9 * 100 = 25\%$$

Для того щоб визначити точку беззбитковості необхідно побудувати графік, де вісь абсцис – обсяг випуску продукції, шт, а вісь ординат – дохід, грн..

Рахунок беззбиткового обсягу виробництва та реалізації одного виду продукції:

$$N = \frac{ПВ}{C - ЗВод} = \frac{2665352,5}{538,64 - 371,92} = 15986 \text{грн}$$

де  $N$  – обсяг продукції, що забезпечує беззбиткове виробництво, м<sup>2</sup>.

Визначаємо дохід підприємства в даній точці:

$$Д=538,64*15\,986,99=8\,611\,232,29\text{грн.}$$

По отриманих даних будуємо графік (рис.2.1). Точку беззбитковості знаходимо на перетині прямої доходів і прямої валових витрат. Обсяг товарного виробництва в точці беззбитковості становить 15986грн. [33]. Точка беззбитковості знаходиться на перетині прямої доходів і валових витрат [13]. Побудувавши прямі :доходів і постійних витрат, змінних витрат а також валових витрат – по двом точкам, що зображено на Рис.2.1 що виробництво в точці беззбитковості складає 15986шт, а дохід при цьому становить 8611232грн.

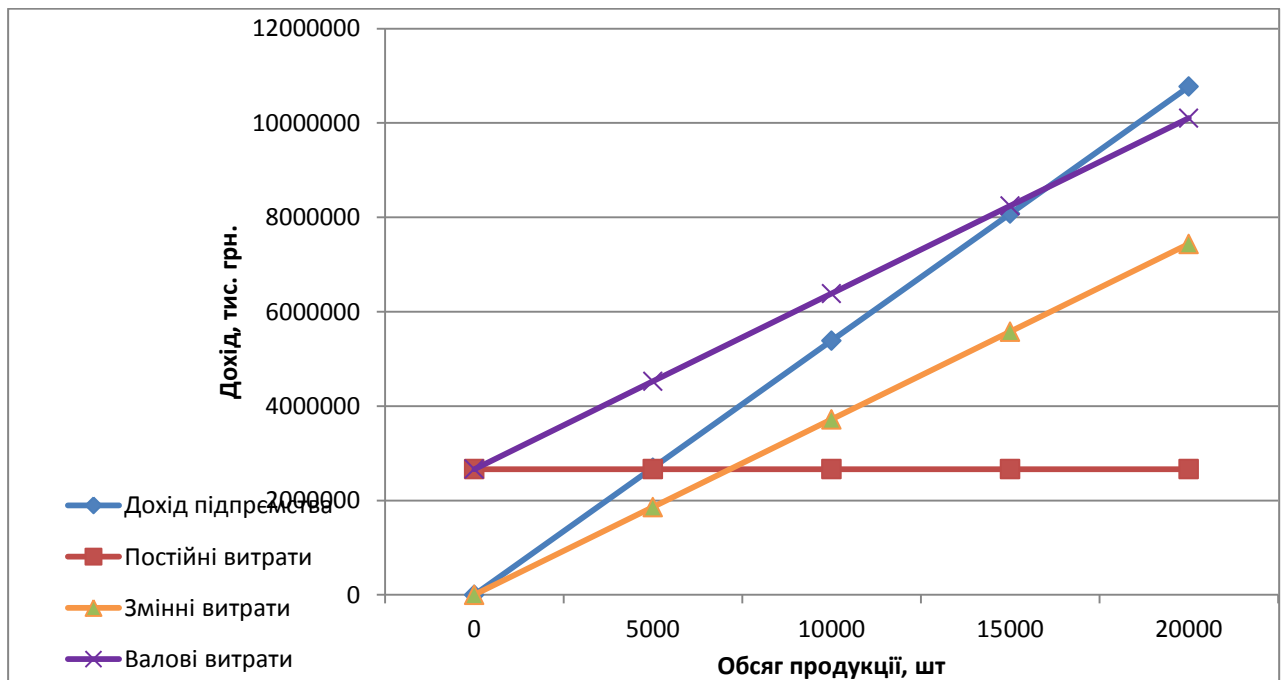


Рис. 2.1. Графік точки беззбитковості

Чистий дохід – це дохід підприємства очищений від ПДВ [3]. Прибуток в такому випадку визначається як різниця між чистим доходом і валовим витратами. Чисті доходи визначаються відношення валових на ставку податку вартість (ПДВ=20%) [2]

Валовий дохід – це, загальна сума доходу платника податків від усіх видів діяльності, отриманого (нарахованого) протягом звітного періоду в грошовій, матеріальній чи нематеріальній формі, тобто сума прибутку отримана підприємством [2].

Прибуток – це та частина виручки, що залишається в підприємства після покриття всіх витрат на виробництво і комерційну діяльність [15].

Проводимо розрахунок окупності проекту за даними додатків. Товарна продукція у цеховій оптовій ціні складає 12167877,6 грн., цехова оптова ціна виробу становить 538,64грн. ця ціна цілком економічно - доцільна. Вартість основних і допоміжних матеріалів на виробничу програму становить 14580814 грн. зведену таблицю можливо переглянути в (Додаток Ж). Всі витрати на: електроенергію, воду, пару а також стиснене повітря становлять [26], 1 181 073грн. (Додаток И) Балансову вартість - 1295180 грн. детальніше про вартість детальніше в (Додаток К). Витрати на утримання і експлуатацію обладнання та транспорту - 860826,59 грн. (Додаток Л). Кошторис виробничих витрат можливо переглянути в (Додаток М). Після реконструкції прибуток становить 25%, підвищився на 15%. Цехова собівартість становить 9734819,9 тобш 430,91 грн. за виріб. Загально виробничі витрати становлять 1763476,24грн – 39,03 на одиницю. Калькуляцію собівартості продукції обраховано в (Додаток Н). Час окупності капітальних вкладень після реконструкції становить 1.19 років або 14 місяців, зображено в (Додаток П). Результати розрахунку терміну окупності заносимо в (Табл. 2. 1).

(Таблиця 2.1.)

## Розрахунок окупності проекту

Роки	Доходи, тис. грн.		Витрати тис. грн.	Прибуток тис. грн.	Коефіцієнт дискотування КД при (р=20%)	Дисконтний прибуток, тис. грн.	Окупність проекту, тис. грн.
	Валовий	Чистий					
1	2	3	4	5	6	7	8
2022(1 місяць)	-	-	2162,04	-2162,0	1,00	-	-2162,04
2022(2 місяць)	9734,32	8111,93	6489,55	1622,4	1,00	1622,39	-539,66
2022(3 місяць)	14601,48	12167,90	9734,32	2433,6	1,00	2433,58	1893,92
2022(4 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	1,00	4867,16	6761,08
2022(5 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	1,00	4867,16	11628,24
2022(6 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	1,00	4867,16	16495,40
2022(7 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	1,00	4867,16	21362,56
2022(8 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	25402,31
2022(9 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	29442,05
2022(10 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	33481,79
2022(11 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	37521,54
2022(12 місяць)	29202,96	24335,80	19468,64	4867,2	0,83	4039,74	41561,28

За отриманими даними будуємо графік окупності проекту (рис.2.2.)

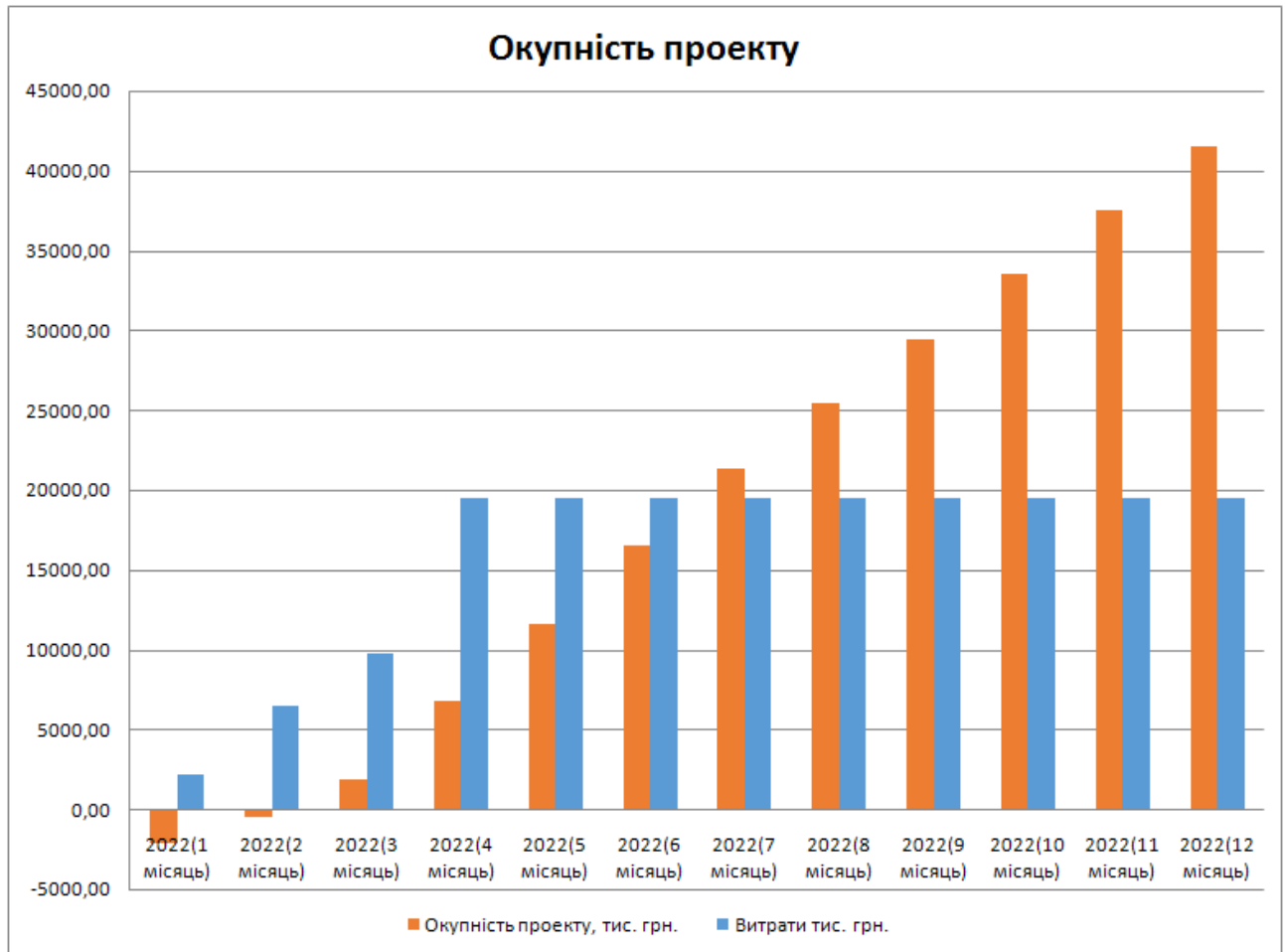


Рис . 2.2. Графік терміну окупності проекту

#### 2.4 Висновки по розділу

Після всіх розрахунків і аналізів що були проведені, доцільність реконструкція дільниці була успішно проведена і показала підвищення продуктивності виробничого процесу а також підвищення якості продукції, і економічної ефективності. Впроваджена повна механізація складального процесу за рахунок розподільчого і складального конвеєру. Робочі місця розміщені на одній дільниці, установлений один складальний конвеєр довжиною 10,5м, та розподільчий довжиною 18м. Підвищили санітарно-побутові умови. Встановили накопичувальний стіл, вайму для складання каркасу виробу [41] а також стіл для пакування виробу, та робоче місце контролю якості, що підвищило якість продукції.

## 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 продукції. Стан питання.

Проведений аналіз рекламаций продукції, що випускається підприємством, дозволив виявити вузькі місця у виробничому процесі. Більшість рекламаций стосувалося якості складання корпусних меблів. При цьому зверталася увага на міцність та довговічність кутових меблевих з'єднань, від яких багато в чому залежить якість меблів. Тому метою цього дослідження було – провести порівняльний аналіз міцності цих сполук різних видів.

Об'єкт дослідження – кутові меблеві сполучення.

Предмет дослідження – міцність кутових меблів.

Методи дослідження – обчислювальний експеримент на основі твердотілих моделей кутових меблевих з'єднань; натурний експеримент зразків кутових з'єднань різних типів

3.2. Обчислювальний експеримент - дослідження міцності кутових меблевих з'єднань

Матеріали. Для дослідження було взято ламіноване ДСП товщиною 18 мм виробництва «Кроношпан Україна». Нижче наведено результати обчислювального експерименту в Solidworks Simulation [39].

Проводився аналіз міцності кутового з'єднання з трьох деталей шляхом імітації навантаження горизонтальної стінки. Результати імітаційного моделювання максимальної внутрішньої напруги та переміщення в кутовому з'єднанні за допомогою конфірмата, рис. 3.1

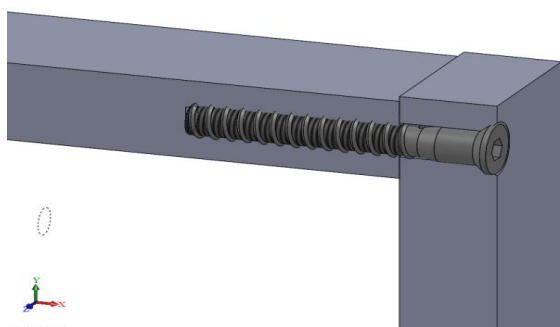


Рис. 3.1. Твердотіла модель кутового меблевого з'єднання за допомогою конфірмата.

На рис. 3.2 показано попередньо побудована спільна сітка кінцевих елементів для трьох деталей – вертикальна стінка, горизонтальна стінка та конфірмат.

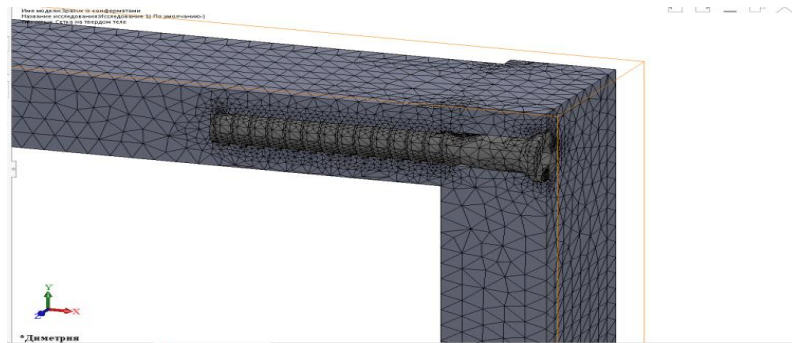


Рис. 3.2. Попередньо побудована спільна сітка кінцевих елементів для трьох деталей – вертикальна стінка, горизонтальна стінка та конфірмат

На рис. 3.3 показано епюру внутрішніх напруг у трьох деталях.

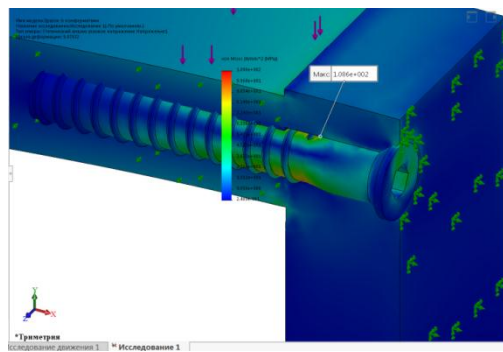


Рис. 3. 3. Епюра внутрішніх напруг по Мізесу

Результати дослідження міцності з'єднань за допомогою шканта показані на Рис. 3. 4.

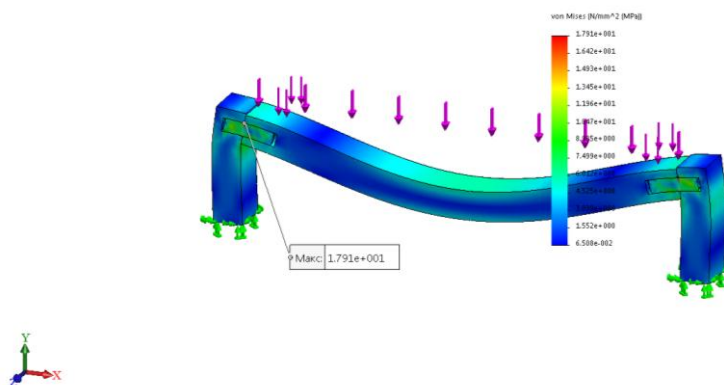


Рис. 3.4. Епюра еквівалентних напруг при імітації навантаження горизонтальної стінки вертикальною силою



Результати дослідження зони максимальної еквівалентної напруги в області шканта показані на Рис. 3.5.

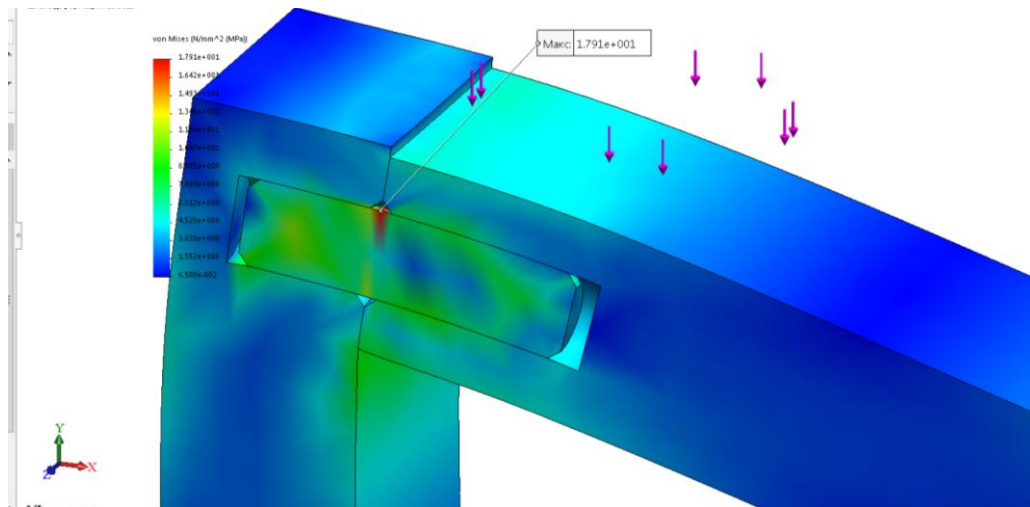


Рис. 3. 5. Зона максимальної еквівалентної напруги в області шканта

Аналіз отриманих епюр еквівалентних напруг дозволяє зробити висновок відносно того, яка область кутового меблевого з'єднання знаходиться в найбільш напруженому стані, що дає можливість оптимального проектування як кутових з'єднань, так і виробів меблів в цілому.

3.3. Натурний експеримент з дослідження міцності кутових меблевих з'єднань

#### 3.3.1. Матеріали.

Як об'єкт дослідження було прийнято конструкції кутових меблевих з'єднань, виготовлених за допомогою різної фурнітури: конфірмат 3-х типів (Рис.3.5.а) ; куточок меблевий пластмасовий (Рис. 3.5.б); куточок меблевий металевий (Мал. 3.5.б); стяжка мініфікс (Рис. 3.5. в).

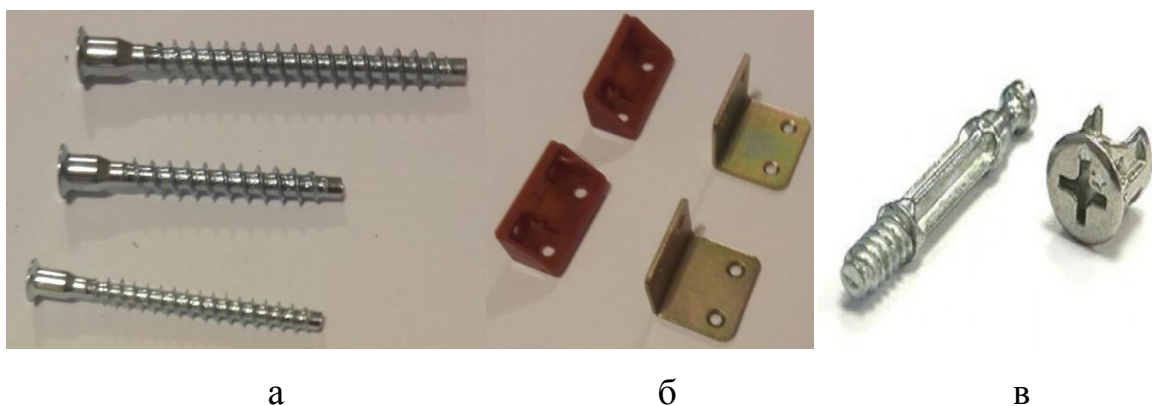


Рис. 3.5. а – конфірмати; б – куточки меблеві; в – стяжка мініфікс

### 3.3.2. Обладнання

Куточки розміром 200x200 мм були виготовлені з ламінованої плити виробництва «Кроношпан Україна» товщиною 18 мм (Рис. 3.6.а). Випробування проводилися на програмно-апаратному комплексі (Мал. 3.6.б) проводилися за схемою навантаження показаної на Рис. 3.6.в зі швидкістю вертикального навантаження 3 мм/хв.



а)

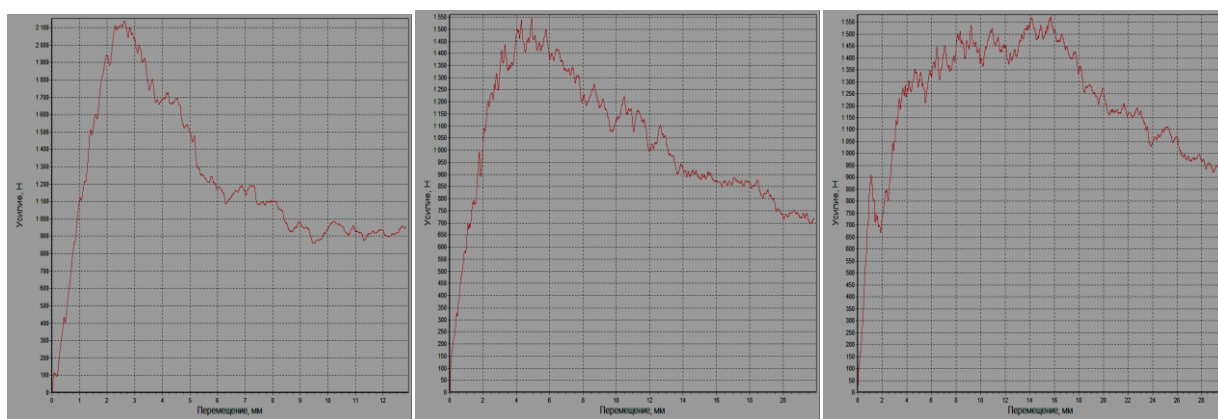
б)

в)

Рис. 3.6. а) – зразки кутових з'єднань; б) програмно-апаратний комплекс з урахуванням розривної машини Р5-М2; в) – приклад випробування № 630

### 3.3.3. Результати і обговорення.

Результати випробувань з'єднань на конфірматах представлені як графіків у координатах «навантаження (Н) – переміщення (мм)» на Рис. 3.7, протоколи випробувань у Додатку.



а)

б)

в)

Рис. 3.7. Результати випробувань з'єднань на конфірматах представлені як графіків у координатах «навантаження (Н) – переміщення (мм)»: а) малий конфірмат; б) середній конфірмат; в) великий конфірмат

Аналізуючи отримані графіки можна побачити здавалося б досить парадоксальний результат. Порівнюючи максимально витримане навантаження видно, що малий конфірмат витримує навантаження  $R_{\text{макс}} = 2139 \text{ Н}$ , яке більше ніж витримує середній  $R_{\text{макс}} = 1550 \text{ Н}$  і великий  $R_{\text{макс}} = 1571 \text{ Н}$  (див. Додаток ). Однак можна так побачити, що ці максимальні величини досягаються при різних переміщеннях, а саме: для малого конфірмата вона досягається за  $L_{R_{\text{макс}}} = 2,7 \text{ мм}$ , для середнього  $L_{R_{\text{макс}}} = 5,1 \text{ мм}$  для великого  $L_{R_{\text{макс}}} = 15,5 \text{ мм}$ . Таким чином робота пружних деформацій (пружний потенціал) для малого конфірмата дорівнюватиме:

$$AL_{R_{\text{макс}}} = (R_{\text{макс}} \times L_{R_{\text{макс}}}) / (2 \times 1000) = 2139 \times 2,7 / 2000 = 2,89 \text{ Дж},$$

для середнього  $AL_{R_{\text{макс}}} = 3,95 \text{ Дж}$ , для великого  $AL_{R_{\text{макс}}} = 12,18 \text{ Дж}$ .

Результати випробувань з'єднань на меблевих куточках та мініфіксах представлені у вигляді графіків у координатах навантаження (Н) – переміщення (мм) на Рис. 3.8 а, б, в, протоколи випробувань у Додатку . На Рис.3.8а представлені випробування на металевих меблевих куточках; Рис. 3.8б – на пластикових меблевих куточках; Рис. 3.8в – на мініфіксах.

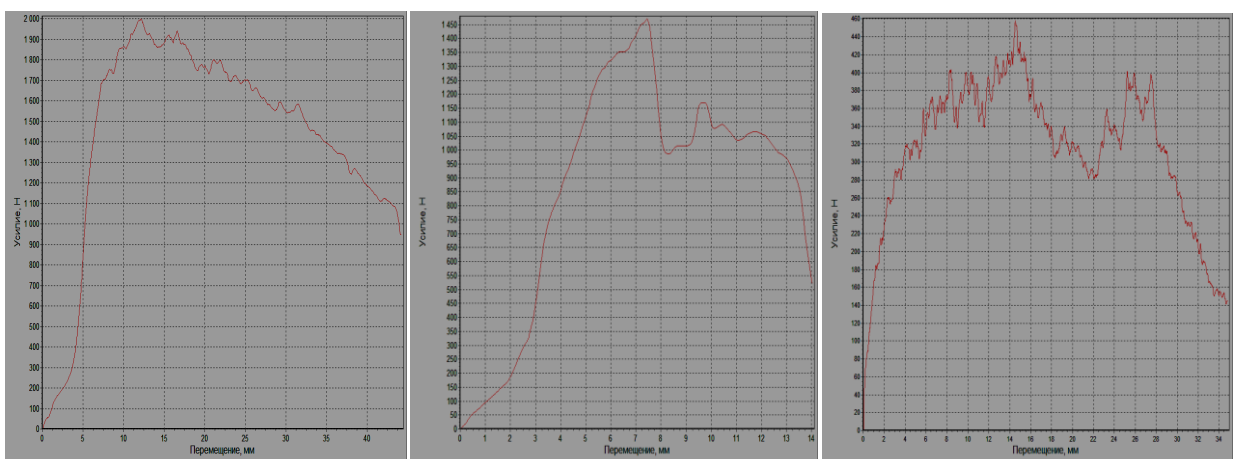
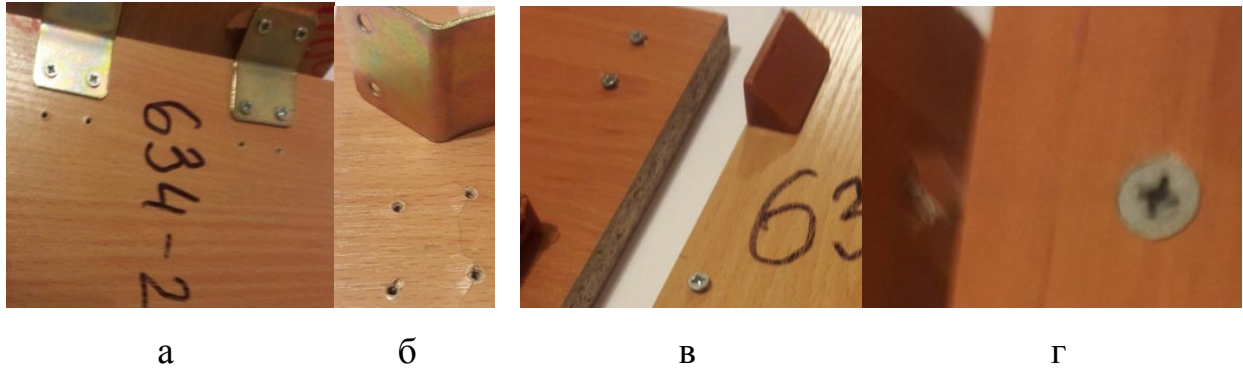


Рис. 3. 8. а – випробування кутових меблевих з'єднань на металевих меблевих куточках; б – на пластикових меблевих куточках; в – на мініфіксах

Корисна інформація може бути отримана з того, як відбувалася втрата несучої здатності тих чи інших варіантів з'єднань. Форма деформованих кутових з'єднань [37], отримана в результаті випробувань, яка відповідає крайній точці навантаження на графіку «навантаження – переміщення» представлена на Рис. 3.9а - 3.9г.



Мал. 3.9. Форма деформованих кутових з'єднань, отримана в результаті випробувань, яка відповідає крайній точці навантаження на графіку «навантаження – переміщення»: а – металеві куточки; б – деформована форма пласти плити у місці установки шурупа; в – з'єднання на пластиковому куточку після руйнування; г – з'єднання на мініфіксах після руйнування кутового меблевого з'єднання

Як бачимо міцність кутового з'єднання на металевих кутках визначається перш за все його згинальної жорсткістю, так як він деформується раніше, ніж шурупи, що його кріплять, втрачають свої здатності утримувати кріпильні елементи в конструкційному матеріалі, в даному випадку в ДСП. Таким чином, для отримання рівномірності кутового з'єднання необхідно збільшити згинальну жорсткість металевого меблевого куточка, наприклад шляхом надання йому форми, яка збільшить його згинальну жорсткість, наприклад, шляхом введення ребер жорсткості, подібно до того, як це зроблено в пластиковому куточку, або іншим шляхом. Міцність кутового з'єднання на пластикових куточках набагато менша, ніж на металевих. Характер руйнування свідчить, що міцність у разі обумовлюється головним чином з рахунок міцності

застосовуваної пластмаси, оскільки з рис. 3. 9в видно, що кріпильні саморізи зовсім не втратили своєї несучої здатності.

Міцність кутових з'єднань на мініфіксах виявилася ще нижчою, ніж на меблевих куточках із пластмаси. Як видно із рис. 3. г, втрата працездатності відбулася за рахунок руйнування кріплення стрижня в місці його різьбового з'єднання із шаром плити. При цьому місце з'єднання ексцентрика з торцевою поверхнею плити не постраждало. Це говорить про досить великий запас міцності у місці розташування ексцентрика. Таким чином, можна зробити висновок про те, що для забезпечення рівномірності в цьому варіанті кутового з'єднання можна збільшити діаметр різьби стрижня, або зменшити діаметр корпусу стрижня і ексцентрика. У будь-якому випадку це призведе або до підвищення міцності, або зниження матеріаломісткості всі конструкції даного виду меблевої стяжки [38].

#### 3.3.4. Висновки у розділі

1. Обчислювальний експеримент дозволив виявити область максимальної внутрішньої напруги для кутових меблевих з'єднань за допомогою конфірмаців.

2. Натурний експеримент на кутових з'єднаннях на конфірматах повністю верифікував обчислювальний експеримент і показав, що найбільш навантажена зона при цьому знаходиться в області головки конфірмата, за рахунок чого відбувається деформування та руйнування.

3. Міцність кутових з'єднань на металевих куточках може бути підвищена за рахунок збільшення згинальної жорсткості металевого куточка.

4. Міцність кутових з'єднань на пластикових куточках може бути підвищена за рахунок зміни форми шурупа та збільшення діаметра його капелюшка.

5. Міцність кутових з'єднань на мініфіксах може бути підвищена за рахунок зміни конструкції та форми кріплення стрижня стяжки із шаром деталі.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

При проведенні аналізу і розрахунків реконструкції цеху а саме дільниці складання, ТОВ «Луч». Було виявлено доцільність реконструкції дільниці, це підтверджує економічні розрахунки а саме:

- чистий прибуток в розмірі 2433580грн.
- строк окупності капітальних вкладень 1,2 року.
- після реконструкції прибуток збільшився на 15%.
- собівартість виробу становить 430грн., а ціна реалізації 538грн.

Кваліфікаційна робота по реконструкції дільниці складання успішно проведена. Проаналізовано та проведено ряд технологічних процесів на дільниці що підвищило економічні показники. За рахунок впроваджених синхронізаційного технологічного процесу, встановили розподільчий та складальний конвеєр а також пневматичну вайму для пришвидшення складання каркасів виробу. Ритм конвеєрів становить 9,08 хв. Створені нові умови праці які покращили якість готової продукції, покращення процесу складання. Та створили санітарно - побутові умови для робітників на дільниці складання.

В представлений магістерській роботі було проведено серію дослідів малого, середнього та великого комфірмата а також кутових з'єднань на міцність та деформацію. Аналіз дослідження виконувався обчислювальним методом побудованим та дослідженим в середовищі *SolidWorks Simulation.*, а також натурним експериментом на базі програмно-апаратного комплексу з використанням розривної машини РМ-М2 в дослідницькій лабораторії навчального корпусу.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

- 1.- Ю.В. Ніколаєнко “Основи економічних теорій”, 1995 р.
- 2.- В.Я. Бобров “Основи ринкової економіки”, 1995 р.
- 3.- І.М. Бойчик “Економіка підприємств”, Х., 1999р.
- 4.- Джонс Дж. К. Методи проектирования / Дж. К. Джонс. - Пер. з англ. М.: Мир. - 326 с.
- 5.- Будівельні норми і правила проектування деревообробних підприємств
- 6.- Обладнання для виготовлення корпусних меблів. [Електронний ресурс]Режим доступу: <http://www.imeks.if.ua/>
- 7.- Бас Л. В. Гарантія якості завжди і скрізь / Про меблі. - 2007.
- 8.- В.Я. Горфинкель “Экономики предприятия”, М., 1998 г.
- 9.- Ю.А. Белик “Короткий економічний словник”, 1987 р.
- 10.- Дячун З. Й. Конструювання меблів: Корпусні меблі: Навчальний посібник / З. Й. Дячун. - К.: Києво-Могилянська академія, 2007. - Ч. 1.,387 с.
- 11.- Лесик О.Д. Основи проектування деревообробних підприємств. Методичні вказівки до виконання будівельної частини курсових та дипломних проектів. Житомир, 1999-51с.
- 12.- 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.
- 13.- Шегда А.В. Економіка підприємства, Київ, “Знання”, 2005. - Єщенко П.С., Палкін Ю.І. Сучасна економіка, Київ, “Вища школа”, 2005.
- 14.- Саганюк М.П. Стратегія деревообробної та меблевої промисловості [Електронний ресурс] / М.П.Саганюк. - Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/lglpdp/2007\\_33/33-10.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/lglpdp/2007_33/33-10.pdf)
- 15.- Ратошнюк А.Г. Конкурентноспроможність 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).

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

17.- Амалицкий В.В., Любченко В.И. Станки и инструменты деревообрабатывающих предприятий. - М.: Лесная промышленность, 1977.-399 с.

18.- Заяць І.М. Технологія виробів з деревини / І.М. Заяць. - Львів: ІЗМН, 1999.-220 с.

19.- Івануса А.В. Виробництво ДСП: екологічні та економічні аспекти / А.В.Івануса // Меблеві технології. - 2006. -№ 1 (22). - С. 34-36.

20.- «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.

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

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

23.- П.Нікітін Л.І. Охорона праці на деревообробних підприємствах / Л.І.

24.- Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: Навчальний посібник / І.Г. Войтович - Львів: УкрДЛТУ, „Інтелект-Захід”, 2004. - 224 с.

25.- Ринок деревообробного обладнання України. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.derevo.com.ua/>

26.- Носовський Т.А. Основи проектування лісопильно-деревообробних виробництв. Текст лекцій. Львів ЛЛТІ, 1990 – 186 с.

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



- 28.- Ринок МОР. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.mebelwiki.com/>
- 29.- Стан виробництва плитної продукції в Україні. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.derevo.com.ua/>
- 30.- Бухтияров В.П “Справочник мебельщика. Конструкция и функциональные размеры Материалы.” 1985-360 ст.
- 31.- Бухтияров В.П “Справочник мебельщика. Станки и инструменты Организация производства и контроль качества,”
- 32.- Комаровський В.С. Практикум по технологии производства мебели. Лесная промышленность. 1989.
- 33.- Іванова Т.Г. Методичні вказівки по виконанню курсового проекту і економічної частини дипломного проекту, Житомир, 2020.
- 34 - Лесик О.Д. Технологія столярно-меблевого виробництва. Методичні вказівки до виробу обладнання при виконанні курсових та дипломних проектів. Житомир, 1999-112с.
- 35.- Лесик О.Д. Методичні вказівки до розрахунку енергетичного розділу курсових та дипломних проектів. Для студентів спеціальності 5.05180102 Житомир, 1999-32с.
- 36.- Стан і перспективи ринку меблевої фурнітури та аксесуарів Німеччини. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.mebelwiki.com/>
- 37.- Техніка фурнітури для меблів. Великий каталог Хефеле. 2005. Нагольд. Германія.-800 с.
38. А.В. Савенко, С.Н. Кульман концепция устойчивого эко-дизайна при проектировании изделий из древесины. Четверта Міжнародна науково-практична конференція “Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку” : збірник матеріалів (21–22 жовтня 2021, м. Херсон, Україна). – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 476 с.

39. Савенко А.В. Дослідження міцності кутових меблевих з'єднань. Ліс, наука, молодь: матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2021 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2021. – 257 с.

40. Савенко А.В., Кульман С.М. дослідження міцності складальних з'єднань вузлів меблів з гібрида paulownia energy. Сучасні проблеми лісового господарства та екології: шляхи вирішення (Факультету лісового господарства та екології – 20 років) Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (7-8 жовтня 2021 року, м. Житомир). – Житомир: Поліський національний університет, 2021 – 276 с.

41. Устройство для сборки корпусной мебели №SU 1191292. 85г.

42.Каталог деревообрабатывающего оборудования. MWM-KIEV

# ДОДАТКИ

---



## Розрахунок норм витрат матеріалів

Додаток Б

Найменування складальних одиниць деталей	Позначення за кресленням	Кількість на виріб, шт.	Порода	Розміри деталей,			Об'єм комплекту деталей. м <sup>3</sup>	Розміри заготовки, мм.			Стандарт на товщина	Об'єм комплекту заготовок. м <sup>3</sup>
				Д	Ш	Т		Д	Ш	Т		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Щит вертикальний бічний	010000	2	Збірна	754	628	16	0,947					
Основа	010001	2	ДСП	753	627	16	0,944	753	627	16	7,554	0,944
Личк. Кр. Повздовж.	010002	2	ABS	754	16	1	0,024	847	22	1	1	0,037
Личк. Кр. Поперчної	010003	2	ABS	627	16	1	0,020	707	22	1	1	0,031
Кришка стола	020000	1	Збірна	1500	700	16	1,050					
Основа	020001	1	ДСП	1498	698	16	1,046	1498	698	16	16	1,046
Личк. Кр. Повздовж.	020002	2	ABS	1500	16	1	0,048	1594	22	1	1	0,070
Личк. Кр. Поперчної	020003	2	ABS	698	16	1	0,022	778	22	1	1	0,034
Щит горизонтальний тумби	030000	3	Збірна	628	384	16	0,723					
Основа	030002	3	ДСП	627	384	16	0,722	627	384	16	16	0,722
Личк. Кр. Поперчної	030003	3	ABS	384	16	1	0,018	464	22	1	1	0,031
Щит фасадний стола	040000	1	Збірна	1460	498	16	0,727					
Основа	040001	1	ДСП	1458	497	16	0,725	1458	497	16	16	0,725
Личк. Кр. Повздовж.	040002	1	ABS	1460	16	1	0,023	1554	22	1	1	0,034
Личк. Кр. Поперчної	040003	2	ABS	497	16	1	0,016	577	22	1	1	0,025
Двері	050000	1	Збірна	498	416	16	0,207					
Основа	050001	1	ДСП	496	414	16	0,205	496	414	16	16	0,205
Личк. Кр. Повздовж.	050002	2	ABS	498	12	1	0,012	590	22	1	1	0,026
Личк. Кр. Поперчної	050003	2	ABS	414	12	1	0,010	494	22	1	1	0,022
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Плиця висувна	060000	1	Збірна	602	500	16	0,301					
Основа	060001	1	ДСП	600	498	16	0,299	600	498	16	16	0,299
Личк. Кр. Повздовж.	060002	2	ABS	602	16	1	0,019	694	22	1	1	0,031
Личк. Кр. Поперчної	060003	2	ABS	498	16	1	0,016	578	22	1	1	0,025

Розрахунок норм витрат матеріалів, продовження

## Додаток Б

Полиця	070000	2	Збірна	608	382	16	0,465					
Основа	070001	2	ДСП	606	380	16	0,461	606	380	16	16	0,461
Личк. Кр. Повздовж.	070002	4	ABS	608	12	1	0,029	700	22	1	1	0,062
Личк. Кр. Поперчної	070003	4	ABS	380	12	1	0,018	460	22	1	1	0,040
Накл. Стінка шухл	080000	3	Збірна	416	124	16	0,155					
Основа	080001	3	ДСП	414	122	16	0,152	414	122	16	16	0,152
Личк. Кр. Повздовж.	080002	6	ABS	416	16	1	0,040	504	22	1	1	0,067
Личк. Кр. Поперчної	080003	6	ABS	122	16	1	0,012	202	22	1	1	0,027
Стінка перед-задня шухляди	090000	6	Збірна	324	62	16	0,121					
Основа	090001	6	ДСП	324	61	16	0,119	324	61	16	16	0,119
Личк. Кр. Повздовж.	090002	6	ABS	324	16	1	0,031	414	22	1	1	0,055
Стінка бічна шухляди	100000	6	Збірна	608	62	16	0,226					
Основа	100001	6	ДСП	607	61	16	0,222	607	61	16	16	0,222
Личк. Кр. Повздовж.	100002	6	ABS	608	16	1	0,058	701	22	1	1	0,093
Личк. Кр. Поперчної	100003	6	ABS	61	16	1	0,006	141	22	1	1	0,019
Щит вертик. тумби	110000	2	Збірна	628	500	16	0,628					
Основа	110001	2	ДСП	627	499	16	0,626	627	499	16	16	0,626
Личк. Кр. Повздовж.	110002	2	ABS	628	16	1	0,020	721	22	1	1	0,032
Личк. Кр. Поперчної	110003	2	ABS	499	16	1	0,016	579	22	1	1	0,025
Дно шухляди	110000	3	ДВП	604	354	3,2	0,641	604	354	3,2	3,2	0,641
Шкант	120000	34	Береза	32	8	8	0,00007	713/20	37/3	12	16	0,00012

Зведені норми витрат сировини та матеріалів на стіл  
офісний

Форма 21

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	ДСТУ, ТУ	Норми витрат
1	2	3	4	5
	Шурупи			
1	25*2,5	Кг	ГОСТ1145-80	0,885
2	16*3,5	Кг	ГОСТ1145-80	0,040
3	13*2,5	Кг	ГОСТ1145-80	0,181
4	Стяжка	КГ	Ф507	35,80
5	Завіса	КГ	Ф484	2,02
6	Полицетримач	ШТ	Ф1856	8,08
7	Ручка	ШТ	Ф899	4,04
8	Гофро картон	кг	ТУ13-82-89	1,98
9	Стрічка клейова	м.пог.	ТУ25,2-31617387-001:2009	5,48
10	Заглушка	шт.	Ф683	34,34
11	Направляюча	шт.	L500	4,04
12	Опора	шт.	Ф388	4,04

Відомість виробничого обладнання Форма №25

Найменування обладнання	Кількість	Марка	Технічна характеристика						Встановлена потужність, кВт	Маса, кг
			Число обертів	Швидкість подпчі, м/хв	Найбільші та найменші розміри обробки, мм	Габаритні розміри, мм				
						Д	Ш	В		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розподільчий конвеєр	1			0,39	10 роб. Місць	18000	1000	760	3,5	
Складальний конвеєр	1			0,46	5 роб. місць	11000	1000	760	3,5	
Накупичувальний стіл	1				R=4,54хв	2100	1000	760		
Пакувальний стіл	1					2100	1000	760		
Вайма	1					1800	1200			
Шканто забивний пістолет	4									
Електронавантажувач	1	EB 621			1 т					
Автонавантажувач	1	4020			1 т					
Ручний візок	5	Skipper			0,5 т	1200	550	200		
Електродрель	3	Bosch	1200						0,75	
Шуруповерт	9	NF-20	800		Q=3,6 м <sup>3</sup> /год P=6,2 бар	240	120	60		
Компресор	1	KCE-5A			H=8 кгс/ м <sup>2</sup> , Q=5 м <sup>3</sup> /хв.				10	
ел/дв. 4А 132 S4 УЗ-вен-р витяжний	1	В-ЦП7-40 №5	1500		?=0.6. H=220 кгс/ м <sup>2</sup> , Q=4314,24 м <sup>3</sup> /хв.				7,5	
ел/дв. 4А 80 В4 УЗ-вен-р приточний	1	В-Ц4-70 №4	1500		?=0.775, H=65 кгс/ м <sup>2</sup> , Q=3667,12 м <sup>3</sup> /хв.				1,5	
Робоче місце складального конвеєра	10	RM				1800	1000	650		
Робоче місце розподільчого конвеєра	5	RM				2100	1000	650		



## Додаток Д

## Зведена відомість площі виробничим обладнанням.

№	Назва обладнання та робочих місць	Розміри		Коефіцієнт, що враховує	Норматив площі на	Кількість однотипного	Площа, зайнята
		Д	Ш				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Конвеєр розподільчий	18000	1000	2,2	-	1	39,6
2	Конвеєр складальний	11000	1000	2,2	-	1	24,2
3	Робоче місце роподільчого конвеєра	1800	1000	2,2	3,96	10	39,6
4	Робоче місце складального конвеєра	2100	1000	2,2	4,62	5	23,1
5	Пакувальний стіл	2100	1000	2,2	4,62	1	4,62
6	Накупичовальний стіл	2100	1000	2,2	4,62	1	4,62
7	Вайма	1800	1200	2,2	4,75	1	4,75
Разом							140,492

## Додаток Е

№	Назва складів	V, м <sup>3</sup>	П <sub>год</sub> ,	Пр, шт/рік	Т <sub>зб</sub> , год	Н <sub>шт</sub> , м	β <sub>скл</sub>	β <sub>шт</sub>	F <sub>скл</sub> , м <sup>2</sup>
			м <sup>3</sup> /год						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Склад на вході меблевих деталей	0,0970	1,1000	45180	4	1,2	0,5	0,8	9,17
2	Склад на вході дно шухляд	0,00291	0,0330		4	1	0,5	0,7	0,38
3	Проміжний склад меблевих деталей перед стапелем	0,09991	1,1330		4	1,2	0,5	0,8	9,44
4	Склад на виході	0,798	11,5		4		0,5		48,30
Разом:									67,29

## Додаток Ж

## План виробництва і реалізації продукції

Форма 31

<i>Назва виробу</i>	<i>Одиниця виміру</i>	<i>Виробнича програма випуску продукції</i>	<i>Товарна продукція у цеховій оптовій ціні, грн.</i>	<i>Цехова оптова ціна виробу, грн.</i>
1	2	3	4	5
Стіл офісний	шт	22590	12167900	538,64

## Додаток И

Розрахунок вартості електроенергії, пари, води,  
стиснутого повітря.

Форма 33

<i>Назва</i>	<i>Одиниці виміру</i>	<i>Витрати енергоресурсів на річний випуск</i>	<i>Ціна за одиницю, грн.</i>	<i>Вартість на річний випуск, грн.</i>
1	2	3	4	5
I. На технологічні потреби				
1 Електроенергія	кВт.рік	68077,27	2,12	144323,81
Разом				
II. На побутові потреби				
Електроенергія освітлення на	кВт.рік	32789,064	2,12	69512,82
Пара на опалення	т.рік	968,19	1100	1065009
Пара на душ	т/рік	27,19	1100	29909
Вода на господарсько-побутові потреби	м.куб/рік	261,45	14,5	3791,03
Вода на душ	м.куб/рік	418,32	14,5	6065,64
Вода на протипожежні потреби	м.куб/рік	468	14,5	6786
Разом				1181073,481

**Розрахунок вартості основних фондів, амортизаційних відрахувань.**  
**Форма 38А**

Назва основних фондів	Одиниця виміру	Кількість		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>	1113	3015	300	333900	904500	-	-	333900	904500	20	180900	25	45225
2. Технічне обладнання	шт.													
Конвеєр розподільчий	шт.	-	1	30000	-	30000	-	6000	-	36000				
Конвеєр складальний	шт.	-	1	27000	-	27000	-	5400	-	32400				
Вайма	шт.	1	1	50600	50600	50600	10120	10120	60720	60720				
Шуруповерт	шт.	9	9	1200	10800	10800	-	-	-	10800				
Електродрель	шт.	3	3	1300	3900	3900	-	-	-	3900				
Шкантозабивний пістолет	шт.	-	4	1600	-	6400	-	-	-	6400				
Разом:		13	19		65300	128700	10120	21520	60720	150220	5	7511	25	1878
3. Допоміжне обл. і трансп.														
Електронавантажувач	шт.	-	1	95000	-	95000	-	-	-	95000				
Автонавантажувач	шт.	-	1	90000	-	90000	-	-	-	90000				
Рокла	шт.	5	5	5500	27500	27500	-	-	-	27500				
Компресор	шт.	1	1	6800	6800	6800	1360	1360	8160	8160				
Вентилятор приточний	шт.	-	1	8000	-	8000	-	1600	-	9600				
Вентилятор витяжний	шт.	-	1	8500	-	8500	-	1700	-	10200				
Разом:					-	235800	-	4660	-	240460	5	12023	25	3005,75
Разом облад. і транспорт										390680		19534		4884
Всього:										1295180		200434		50109



## Додаток М

Кошторис  
загальновиробничих витрат

Форма 40

<i>Статті витрат</i>	<i>Сума, грн.</i>
1	2
1. Утримання цехового персоналу	
1.1. Річний фонд оплати праці фахівців і службовців цеху	273240,00
1.2. Річний фонд оплати праці іншого цехового персоналу	-
1.3. Відрахування на держстрахування (22%)	60112,80
Разом:	333352,80
2. Амортизація будівель і споруд	180900,00
3. Поточний ремонт будівель і споруд	45225,00
4. Вартість електроенергії, пари, води на побутові потреби цеху	1181073,48
5. Витрати на охорону праці і протипожежний захист (2%)	5464,80
6. Інші витрати (10%)	17460,16
Всього:	1763476,24

## Додаток Н

## Калькуляція собівартості продукції

Форма 41

<i>№ пп</i>	<i>Статті витрат</i>	<i>По проекту на річний випуск, грн.</i>	<i>На одиницю, грн.</i>
1	2	3	4
1.1.	Вартість основних і допоміжних матеріалів	14580813,50	322,73
1.2.	Вартість відходів (-)	-	-
1.	Разом: вартість матеріалів за вирахуванням відходів	14580813,50	322,73
2.	Вартість електроенергії, пари, води, стислого повітря на технологічні потреби	144323,81	3,19
3.	Основний фонд оплати праці виробничих робітників	1319551,48	29,21
4.	Додатковий фонд оплати праці виробничих робітників	395865,44	8,76
5.	Відрахування на держстрахування (22%)	377391,72	8,35
6.	Витрати на підготовку виробництва (2%)	26391,03	0,58
7.	Витрати по утриманню і експлуатації обладнання і транспорту	860826,59	19,05
8.	Загальновиробничі витрати	1763476,24	39,03
9.	Цехова собівартість	19468639,82	430,91
10.	Прибуток (25%)	4867159,96	107,73
11.	Товарна продукція у цеховій оптовій ціні	24335799,78	538,64

## Техніко-економічні показники проекту

Форма 42

<i>№ пп</i>	<i>Назва показників</i>	<i>Одиниця виміру</i>	<i>По проекту</i>
1	2	3	4
1.	Товарна продукція		
1.1.	У натуральному виразі	шт	22590
1.2.	У грошовому виразі	грн	12167900
2.	Число днів роботи цеху в рік	дні	249
3.	Число робочих змін на добу	зміна	2
4.	Виробнича площа	м <sup>2</sup>	718
5.	Зняття продукції з 1 м виробничої площі	грн/м <sup>2</sup>	33900,62
6.	Вартість основних виробничих фондів	грн	1295180
7.	Фондовіддача	грн/грн	18,79
8.	Спискова чисельність промислово-виробничого персоналу	чол	42
9.	Річний фонд оплати праці промислово-виробничого персоналу	грн	2404806
10.	Середня заробітна плата одного працівника в рік	грн	68975,81
11.	Продуктивність праці одного працюючого	шт	1075,05
12.	Середня трудомісткість одиниці продукції	люд-год	1,15
13.	Електроозброєність одного робочого	кВтгод/чол	3795,40
14.	Цехова собівартість одиниці продукції	грн	430,91
15.	Витрати на одну гривну товарної продукції	грн	0,8
16.	Рентабельність продукції	%	25
17.	Загальна рентабельність цеху (дільниці)	%	130,53
18.	Строк окупності капітальних витрат	рік	1,19
19.	Коефіцієнт економічної ефективності		0,84

## Додаток Р

Розрахунок вартості основних і допоміжних матеріалів,  
відходів.

Форма 32

Найменування основних і допоміжних матеріалів, відходів	Одиниця виміру	Норма витрат на 1 виробів	Витрати матеріалів на річний випуск	Ціна за одиницю, грн.	Вартість на річний випуск, грн.
1	2	3	4	5	6
Шурупи					
25*2,5	Кг	0,88	39962,6	60,00	2397756,8
16*3,5	Кг	0,04	1826,9	65,00	118746,1
13*2,5	Кг	0,18	8163,8	69,00	563301,6
Стяжка	ШТ	35,80	1617534,4	2,50	4043835,9
Завіса	ШТ	2,02	91263,6	3,26	297519,3
Полицетримач	ШТ	8,08	365054,4	0,35	127769,0
Ручка	ШТ	4,04	182527,2	10,50	1916535,6
Гофро картон	м.кв	5,79	261660,0	0,80	209328,0
Стрічка клейова	м.пог.	5,48	247387,6	0,15	37108,1
Заглушка	шт	34,34	1551481,2	0,35	543018,4
Направляюча	компл.	4,04	182527,2	22,50	4106862,0
Опора	шт	4,04	182527,2	1,20	219032,6
				Всього	14580814

## Додаток С

Кошторис  
витрат по утриманню і експлуатації обладнання і транспорту

## Форма 39

Статті витрат	Сума, грн.
1	2
1. Витрати по утриманню і експлуатації обладнання і транспорту	632546,05
1.1. Річний фонд оплати праці робітників по утриманню обладнання і транспорту	416148,72
1.2. Відрахування на держстрахування (22%)	91552,72
1.3. Вартість допоміжних матеріалів та запасних частин (30%)	124844,62
Разом:	632546,05
2 . Амортизація обладнання і транспорту	19534,00
3. Поточний ремонт обладнання і транспорту	4883,50
4. Знос пристосувань та інструментів (0,5%)	195340,00
5. Інші витрати (1%)	8523,04
Всього:	860826,59



## Додаток Т

		Розрахунок норм витрат лісоматеріалів				Форма 1 А	
Назва матеріалу	Одиниці виміру	Об'єм або площа комплект у деталей м3 (м2)	Об'єм або площа комплекту м3 (м2)	Коефіцієнт щр враховує % технологічних відходів	Об'єм або площа комплекту заготовок з врахуванням відходів, м3 (м2)	Коефіцієнт щр враховує % корисного виходу при розкрої КПВ	Норма витрат лісоматеріалів на комплект однойменних деталей, м3 (м2)
1	2	3	4	5	6	7	8
ДсП на 1 виріб	М2	5,520	5,520	1,02	5,630	1,087	6,120
На 1000 виробів	М2	5520	5520		5630		6120
На 1000 виробів	М3	88	88		90		97,915
ДВП на 1 виріб	М2	0,641	0,641	1,02	0,654	1,111	0,727
На 1000 виробів	М2	641	641		654		727
На 1000 виробів	М3	2,566	2,566		2,617		2,908
АБС на 1 виріб	М2	0,460	0,785	1,02	0,801	-	0,801
АБС на 1000	М2	460	785		801		800,569
АБС на 1000	М3	0,460	0,785		0,801		0,801
П/м береза на 1	М3	0,00007	0,00012	1,075	0,00013	1,613	0,00021
П/м береза на 1000 виробів	М3	0,070	0,120		0,129		0,208

## Додаток У

Розрахунок норм витрат та інші покупних деталей на стіл офісний Форма 20

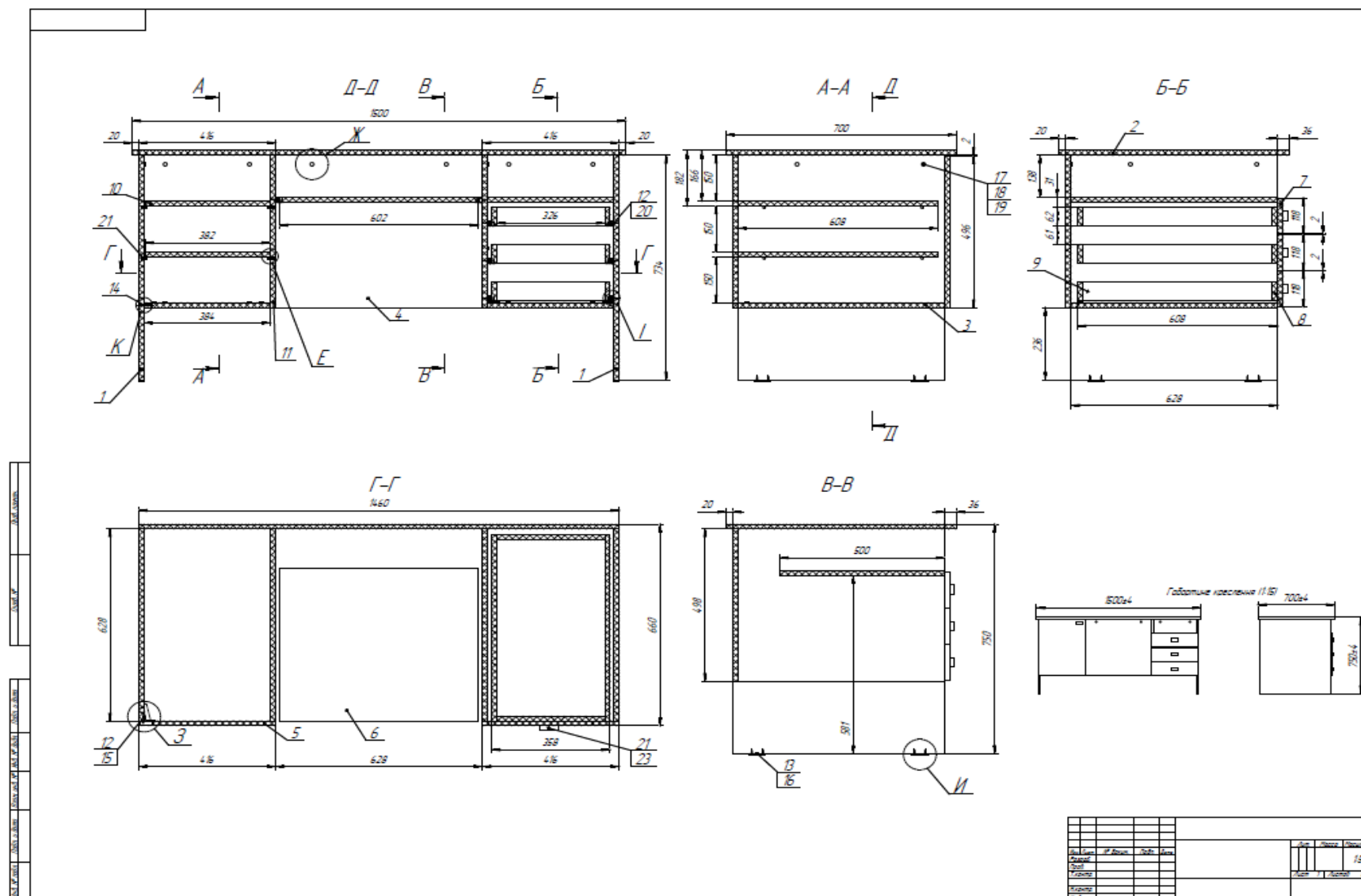
Найменування	Кіл. На виріб	ДСТУ марка	Матеріал	Габаритні розміри			КТВ	Норма витрат шт,метри погонні
				Д	Ш	Т		
Стяжка	34	Ф507	Сталь	65	8	8	1,053	35,80
Заглушка	34	Ф683	Пластм	9,5	14	8	1,01	34,34
Завіса	2	Ф484	Сталь	85	36	21	1,01	2,02
Полицетримач	8	Ф1856	Збірна	16	8	8	1,01	8,08
Ручка	4	Ф899	Сталь	42	9	9	1,01	4,04
Направляюча	4	L500	Сталь	500	9	9	1,01	4,04
Опора	4	Ф388	Сталь	40	14,5	2	1,01	4,04

Розрахунок  
Вартості основних фондів, суми амортизаційних відрахувань  
та витрат на поточний ремонт

Назва основних фондів	Одиниця виміру	кількість	Ціна за одиницю, грн.	Вартість, грн.	Витрати на монтаж, грн.	Балансова вартість, грн.	Амортизаційні відрахування		Поточний ремонт	
							Норма %	Сума, грн.	%	грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.Будова	М <sup>3</sup>	2134,5	100	213450	-	213450	8	17076	25	4269
2. Технолог. Одладнання										
Складальний конвеєр	Шт.	1	740000	740000	148000	888000				
3. Разом						888000	25	222000	25	55500
3.1 Допоміжне обл.і транспорт										
Автовантажувач	Шт.	1	350000	350000	70000	420000				
Електронавантажувач	Шт.	1	300000	300000	60000	360000				
Ручний візок	Шт.	7	4500	31500	6300	37800				
Разом:						817800	40	327120	25	81780
Разом обладнання та транспорт						1705800		549120		137280
Всього:						1919250		566196		141549



## Креслення стіл офісний.







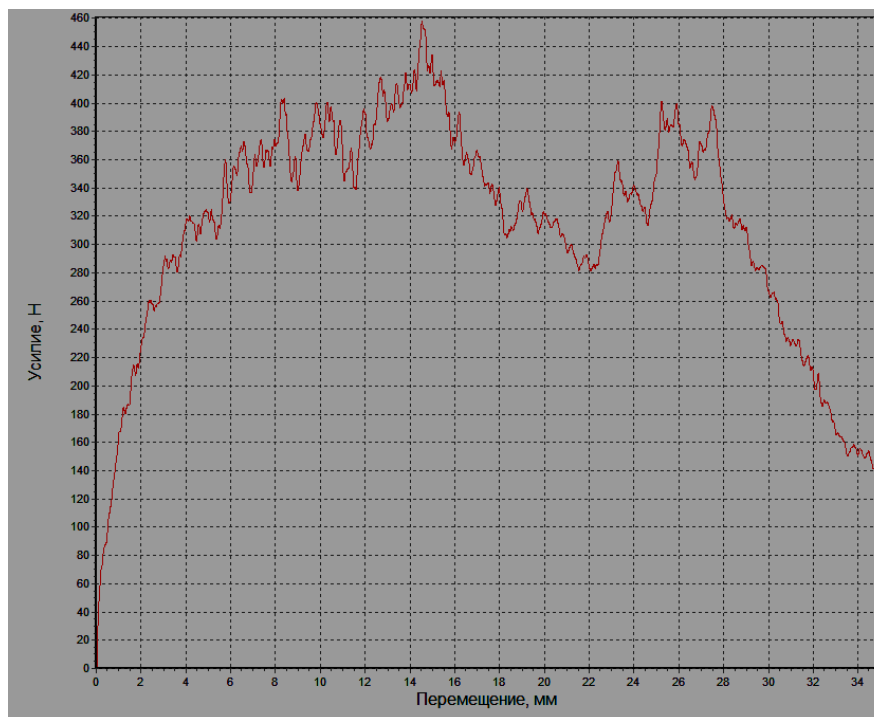
### Протокол испытания №634 от 9 декабря 2021

Образец: Уголок ДСП лам 18 мм

Описание: Минификс

#### Результаты испытаний:

№ п/п	Максимальное усилие, Н	Предел прочности, МПа	Модуль упругости, МПа	Относительное удлинение, %	Условный предел текучести, МПа	Условный предел текучести, МПа
1	458,10	3,92	0,00	173,92	0,00	0,00

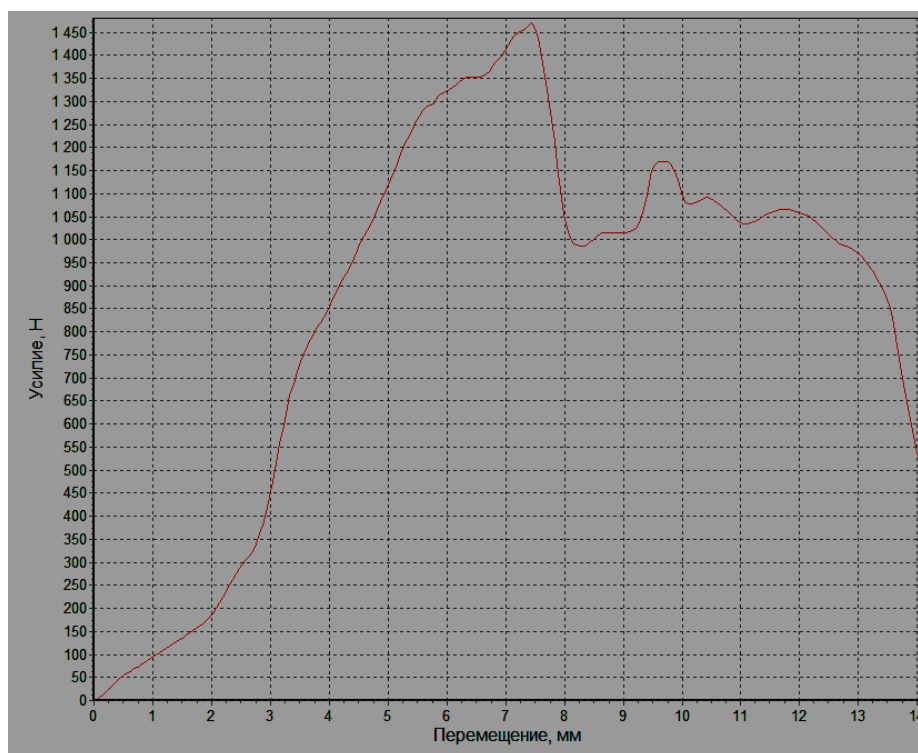




Продовження Додатку Щ

**Протокол испытання №635 от 9 декабря 2021**Образец: Уголок ДСП лам 18 ммОписание: Угольник пластик**Результаты испытаний:**

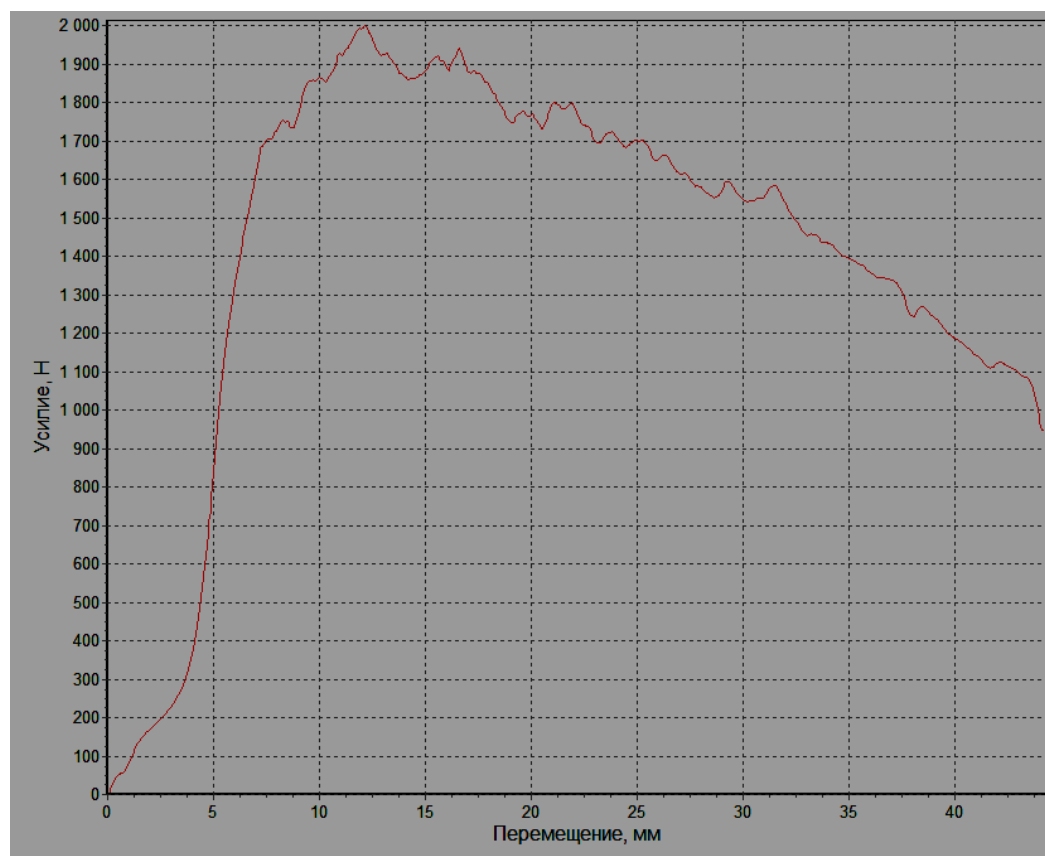
№ п/п	Максимальное усилие, Н	Предел прочности, МПа	Модуль упругости, МПа	Относительное удлинение, %	Условный предел текучести, МПа	Условный предел текучести, МПа
1	1470,86	12,57	0,00	70,16	0,00	0,00



Продовження Додатку Щ

**Протокол испытання №634 от 9 декабря 2021**Образец: Уголок ДСП лам 18 ммОписание: Угольник метал**Результаты испытаний:**

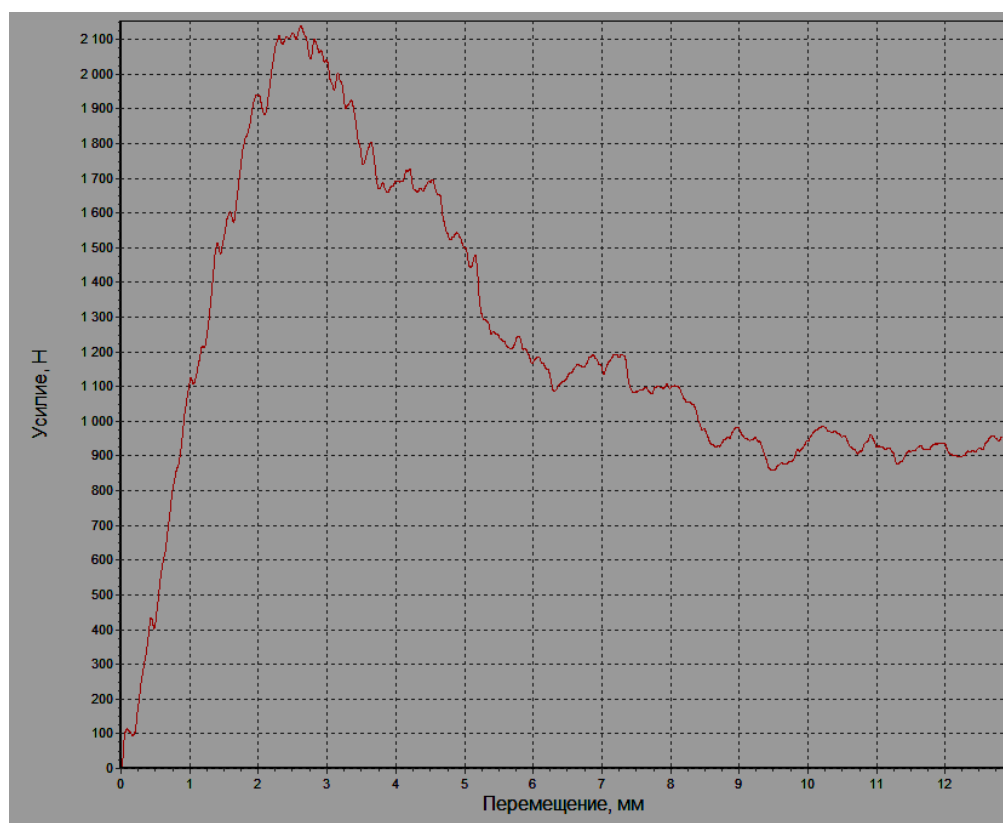
№ п/п	Максимальное усилие, Н	Предел прочности, МПа	Модуль упругости, МПа	Относительное удлинение, %	Условный предел текучести, МПа	Условный предел текучести, МПа
1	2000,30	17,10	0,00	221,27	0,00	0,00



Продовження Додатку Щ

**Протокол испытання №627 от 3 декабря 2021**Образец: Уголок ДСП лам 18 ммОписание: Конфермат малый**Результаты испытаний:**

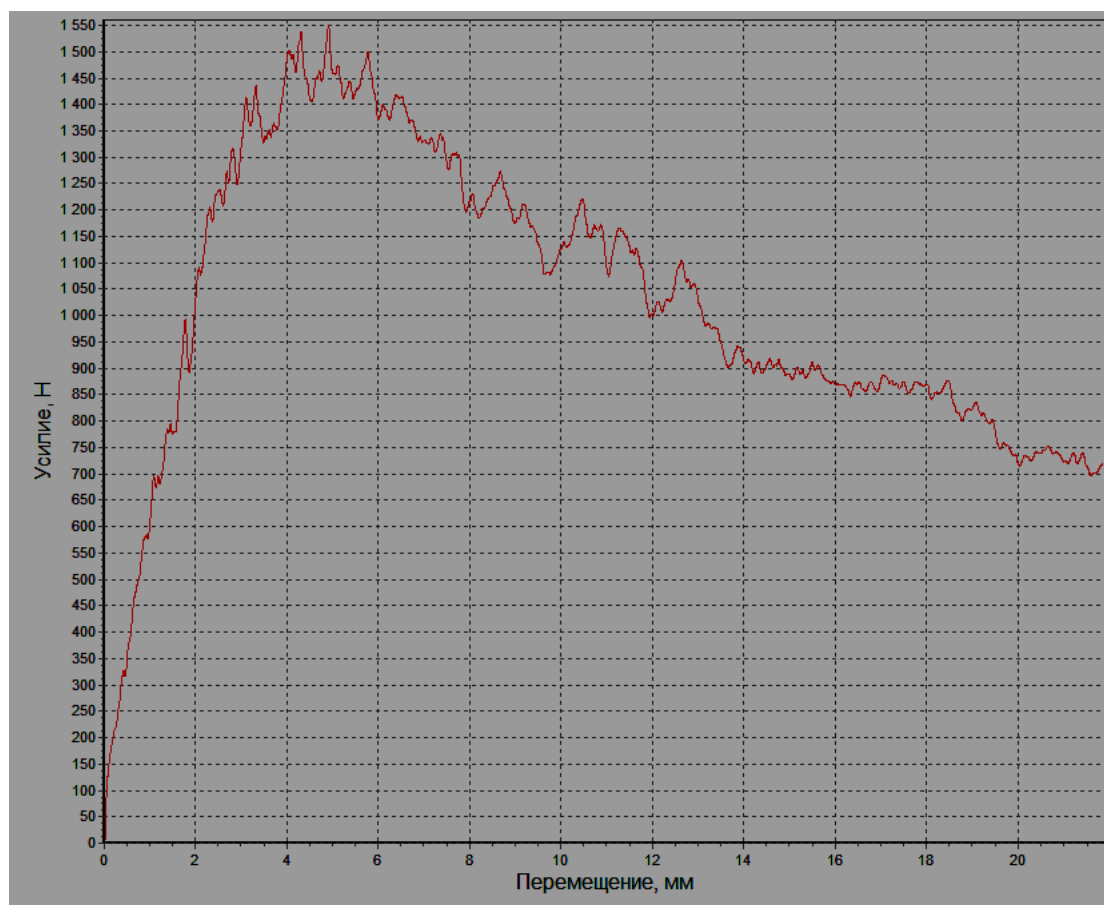
№ п/п	Максимальное усилие, Н	Предел прочности, МПа	Модуль упругости, МПа	Относительное удлинение, %	Условный предел текучести, МПа	Условный предел текучести, МПа
1	2138,68	18,28	0,00	64,20	0,00	0,00



Продовження Додатку Щ

**Протокол испытання №628 от 3 декабря 2021**Образец: Уголок ДСП лам 18 ммОписание: Конфермат средний**Результаты испытаний:**

№ п/ п	Максимальное усилие, Н	Предел прочности, МПа	Модуль упругости, МПа	Относительное удлинение, %	Условный предел текучести, МПа	Условный предел текучести, МПа
<b>1</b>	1550,13	13,25	0,00	109,39	0,00	0,00



Продовження Додатку Щ

**Протокол испытання №630 от 3 декабря 2021**Образец: Уголок ДСП лам 18 ммОписание: Конфермат Большой**Результаты испытаний:**

№ п/ п	Максимальное усилие, Н	Предел прочности, МПа	Модуль упругости, МПа	Относительное удлинение, %	Условный предел текучести, МПа	Условный предел текучести, МПа
1	1571,03	13,43	0,00	148,43	0,00	0,00

