

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

СІМАШКО ДМИТРО ОЛЕГОВИЧ

УДК 683.3.04

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСНИХ  
МЕБЛІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ «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

\_\_\_\_\_ Д.О. Сімашко

Керівник роботи  
Кульман Сергій Миколайович  
кандидат техн. наук, доцент

Висновок кафедри експлуатації лісових ресурсів та деревообробних технологій  
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 Сіماشко Дмитро Олегович захистив кваліфікаційну  
роботу з оцінкою:

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

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

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

## АНОТАЦІЯ

Сімашко Д.О. Удосконалення технології виготовлення корпусних меблів на підприємстві «Луч» .– 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 конструкторсько - технологічних рішень на підприємстві Луч. Визначено, що існуючий технологічний процес досить добре справляється із запитами меблевого ринку. Однак аналіз матеріалів і фурнітури який застосовується на підприємстві не дозволить в найближчому майбутньому випускати конкурентно здатну продукцію.

Для вдосконалення технології виготовлення корпусних меблів запропонований ряд нових технологічних операцій. Шляхом застосування методу експертних оцінок проаналізовані різні види направляючих. На підставі проведеного аналізу надано рекомендації щодо використання в конструкціях нових видів напрямних кочення. Це дозволить випускати конструкції меблів ринкової новизни.

*Ключові слова:* меблі ринкової новизни, метод експертних оцінок, довговічність напрямних кочення, точка беззбитковості

## ANNOTATION

Simashko D.O. Improvement of the production technology of cabinet furniture at the Luch enterprise. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualifying work for a master's degree in the specialty 205 – forestry. – Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

In master thesis the modern design and technological solutions at the Luch enterprise are described. It was determined that the existing technological process copes well with the demands of the furniture market. However, the analysis of materials and accessories that is used at the enterprise will not allow the production of competitive products in the nearest future.

To improve the technology of manufacturing cabinet furniture, a number of new technological operations have been proposed. Various types of guides were analyzed using the method of expert assessments. Based on the analysis carried out, recommendations are given on the use of new types of rolling guides in structures. This will allow the production of furniture designs of market novelty.

*Key words:* furniture of market novelty, expert assessment method, durability of rolling guides, break-even point

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. КОРОТКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТОВ «Луч»	6
1.1 Інформація про підприємство	6
1.2 Основна продукція підприємства	7
1.3 Технічний опис виробу. Габаритне креслення	7
1.4 Опис технологічного процесу	8
1.5 Вибір пріоритетних напрямляючих	
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ПРОПОЗИЦІ ПО ВПРОВАДЖЕННІ	16
2.1. План маркетингу	16
2.2. Розрахунок потреби сировини	16
2.3. Розрахунок продуктивності основного виробничого обладнання, кількості устаткування та його завантаження	17
2.4. План матеріально-технічного забезпечення	17
2.5 Виробнича собівартість	18
2.6. Визначення точки безбитковості і розрахунок окупності проекту	20
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ І ДОВГОВІЧНОСТІ НАПРАВЛЯЮЧИХ КОЧЕННЯ В КОНСТРУКЦІЯХ КОРПУСНИХ МЕБЛІВ	24
3.1 Методика дослідження та постановка проблеми вивчення міцності та довговічності напрямляючих кочення в конструкціях корпусних меблів	24
3.2 Результати та аналіз досліджень.	26
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	31
ДОДАТКИ	33

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Виробничий процес підприємства багато в чому визначається тими технологічними можливостями, які в неї є. Тому від конструкторської розробки багато в чому залежить технологія виготовлення того чи іншого виробу меблів. Таким чином завдання вдосконалення технології виготовлення корпусних меблів на підприємстві «Луч» найтіснішим чином пов'язана з завданням вдосконалення конструкцій меблів що випускаються.

Тому для підприємства Луч актуальним є:

- вдосконалення технології шляхом розробки таких меблевих виробів, які мають високу ринкову новизну і одночасно, можливість виготовлення на базі існуючих технологічних операцій;
- аналіз ринку направляючих та фурнітури яка використовуються в виробництві корпусних меблів;
- аналіз меблевих матеріалів для корпусних меблів;
- вибір пріоритетних направляючих за допомогою таких методів як розставлення пріоритетів та експертних оцінок;
- дослідження міцності направляючих кочення в конструкціях корпусних меблів;
- дослідження довговічності направляючих кочення в конструкціях корпусних меблів;
- аналіз максимальних навантажень на єврогвинт та шуруп при кріпленні направляючих.

*Мета роботи* – обґрунтування вдосконалення конструкторських рішень меблевих виробів, які можуть бути виготовлені на технологічному обладнанні підприємства і мають ринкову новизну.

*Об'єкт дослідження* – конструкції меблевих виробів та технологічний процес виготовлення тумби під телевизор що випускається на ТОВ «Луч».

*Предмет дослідження* – вдосконалення технології та конструкції тумби під телевизор.

*Методи досліджень.* Дослідження виконувались на основі наступних методів: аналізу і синтезу – для визначення стану ринку корпусних меблів, основних конкурентів-виробників і споживачів корпусних меблів; індукції – для визначення економічної ефективності проекту.

*Публікації по темі досліджень:*

1. Сіماشко Д. О. Розробка і дослідження спеціального фрезерного інструменту з гвинтовою ріжучою кромкою для обробки крайок щитів. 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. 174.

2. Кульман С. М., Сіماشко Д. О. Интеграция экологического мышления в разработку продуктов. III Всеукраїнська науково-практична конференція Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій. (Житомир, 10-11 листопада 2020 р.). Житомир, 2020, с. 61-62.

3. Кульман С. М., Сіماشко Д. О. Исследование устойчивости при проектировании режущих инструментов. 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. 48.

*Практичне значення отриманих результатів.* Результати досліджень виробничих можливостей підприємства Луч, технології виробництва корпусних меблів, а так же конструктивних особливостей сучасних меблів дозволили дати конкретні рекомендації по вибору сучасних типів фурнітури. Це дозволило створювати нові види меблів володіють ринковою новизною. Дослідження особливостей конструкції напрямних кочення дозволили знайти оптимальне поєднання ціна-якість за рахунок отриманих знань їх міцнісних властивостей.

*Структура та обсяг роботи.* Работа содержит 30 страниц основного текста, 5 рисунков, 6 таблиц, и 8 приложений.

*Ключові слова:* меблі, корпусні меблі, ринок, витрати, прибуток, рентабельність, інвестиції.

## РОЗДІЛ 1.

### КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТОВ «Луч»

#### 1.1 Інформація про підприємство

Товариство з обмеженою відповідальністю «Луч». Адреса підприємства: Україна, 10031, місто Житомир.

ТОВ "ЛУЧ" працює на українському меблевому ринку з 1992 року, будучи одним з лідерів серед виробників меблів в Житомирському регіоні.

Призначення компанії - створювати і організовувати неповторне життєве і робочий простір для успішних і цілеспрямованих людей. Співробітництво засноване на прагненні людини до самовираження та високої якості життя. Індивідуально підходять до кожного клієнта, знаходячи в ньому нового друга.

Команда підприємства вирішує такі завдання:

- ❖ Індивідуального проектування меблів з урахуванням особливостей приміщень та побажань замовників.
- ❖ Якісного виготовлення меблів на власній виробничій базі, обладнання з урахуванням останніх вимог галузі.
- ❖ Адресної доставки виготовлених меблів з підйомом на необхідний поверх і занесенням в приміщення.
- ❖ Професійної установки меблів, монтажними бригадами з мінімальним досвідом роботи 5 років.
- ❖ Гарантійного та післягарантійного обслуговування вироблених меблів.

Один з підрозділів компанії орієнтоване на поставки і продаж всього спектру необхідних матеріалів і комплектуючих для меблевого виробництва. Комплексність обслуговування, поряд з широким спектром послуг, що надаються, дозволило компанії вийти на лідируючі позиції в регіоні.

Виробничі цехи оснащені сучасним високотехнологічним обладнанням, що дозволяє використовувати передові технології меблевого виробництва і

випускати продукцію найвищої якості. Їх продукція з успіхом втілює в собі максимум функціональних можливостей, бездоганна якість і сучасний дизайн.

## 1.2 Основна продукція підприємства

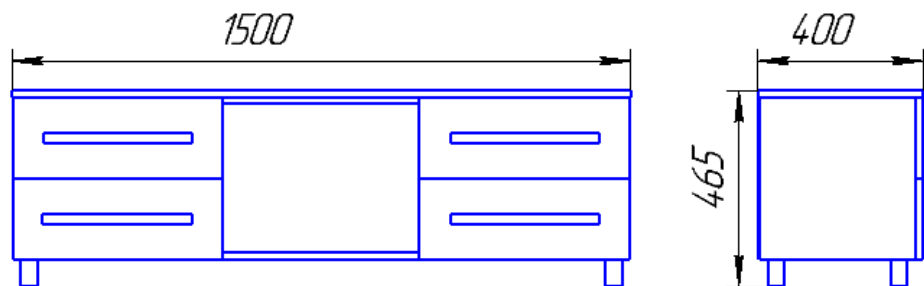
Підприємство займається виготовленням виробів з плитних матеріалів. Яка продукція буде виготовлятися залежить від замовлення замовника. Також вони займаються окремим розкромом плитних матеріалів і кромкуванням, велику частину доходу вони отримують при виготовленні фасадів, і дверей для шаф-купе з алюмінієвого профілю.

Продукція підприємства:

## 1.3 Технічний опис виробу. Габаритне креслення

Тумба для ТВ ( надалі – «виріб») призначений для розміщення телевізора і кращого перегляду. Використовується для умеблювання загальних кімнат, спальень, дитячих кімнат.

Зовнішній вигляд приведений на (Рис 2.2.) та на габаритному кресленні виробу.



ис. 2.2. Зовнішній вигляд виробу

Лицьові поверхні личковані шпоном твердолистяних порід деревини – 1 сорту, а не лицьові – 2 сорту ( дуб, ясен, явір) або шпоном луценим (береза, вільха). Крайки личковані матеріалом кромковим під колір пласті.

Зовнішній вигляд та основні розміри показані на габаритному кресленні додаток А.

Виріб розбірний, щитової конструкції.



Виріб встановлений на дерев'яних ніжках прямокутної форми, які кріпляться за допомогою гвинтів та шурупів.

Корпус з напівпровідними бічними стінками. Всі стінки виконані з деревиностружкової плити.

Корпус збирається на ексцентрикових стяжках та шкантах.

Задня стінка виконана з ламінованої деревоволокнистої плити, встановлена в паз кришки і в четверть бічних стінок та кріпиться шурупами.

Коробка шухляди виконана з фанери. Стінка накладна шухляди виконана з деревиностружкової плити. Направляючі для шухляди неповного висування. Направляючі ідуть в комплекті права і ліва.

Усі інші показники повинні відповідати ГОСТ 18371-87 « Мебель бытовая. Общие технические условия», ДСТУ IS 9001-95 « Система якості. Модель забезпечення якості у процесі проектування, розроблення, виробництва, монтажу та обслуговування», стандартам, що встановлюють функціональні розміри меблів, відповідним нормативно – технічним вимогам і конструкторській документації.

#### 1.4 Опис технологічного процесу

Шпоноване ДСП постачається на підприємство, розкрій проводиться за допомогою форматного верстату Altendorf F45. Наступним етапом є нанесення кромки верстатом Holzher Sprint 1312-1. Потім йде свердління отворів сверлильно – присадочним верстатом VITAP ALFA 35T. Який в подальшому буде замінений на верстат Boring System 35, так як попередній верстат був куплений в 2007 році і був до цього використаний в виробництві. Складання виробу проводиться на робочому місці за допомогою ручного інструмента. Далі йде упаковка виробу. Технологічний процес наведено в схемі 1.1.

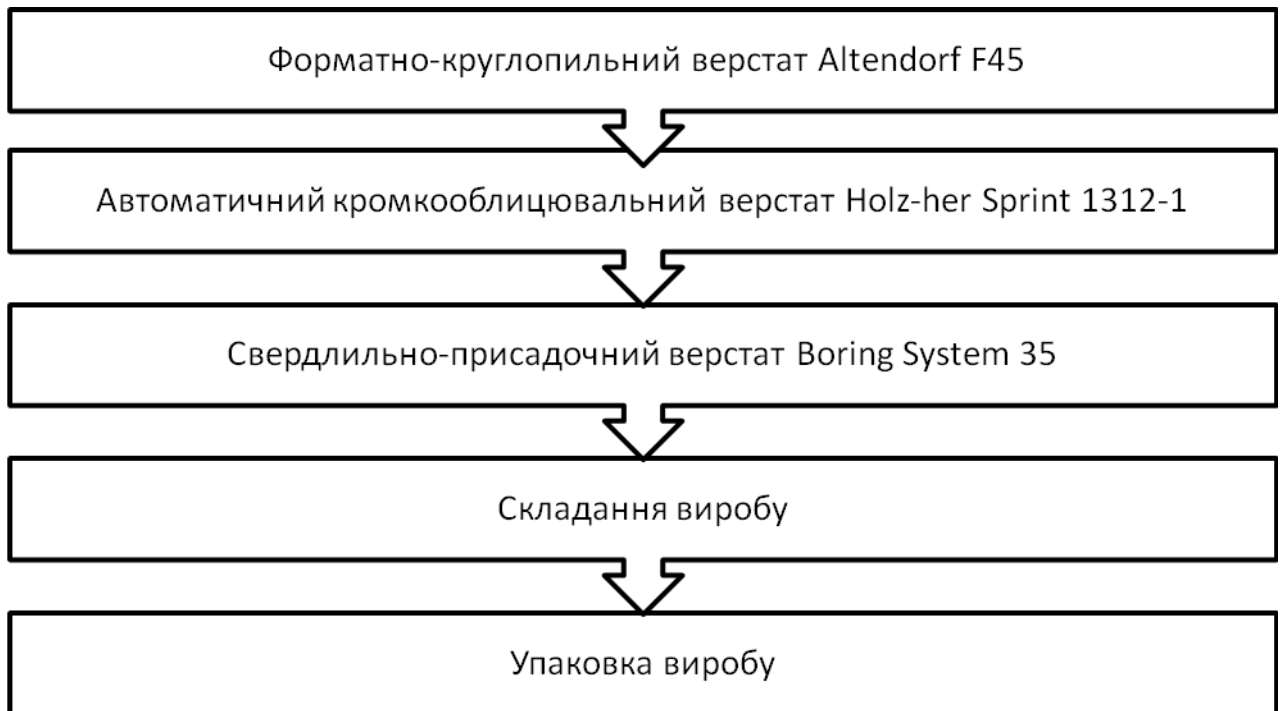


Схема 1.1. Технологічний процес

#### 1.4 Вибір пріоритетних направляючих

Для того щоб вибрати пріоритетні направляючі можна застосовувати різні методи : розставлення пріоритетів, експертні оцінки та інші.

Ми зупинилися на методі розставлення пріоритетів та експертної оцінки.

Для розрахунку обираємо однотипні об'єкти – направляючі для шухляд. Характеристика направляючих з параметрами для порівняння показані в табл. 1.1.

Таблиця 1.1.Характеристика направляючих

№ з/п	Найменування моделі	Навантаження на направляючу, кг.	Товщина металу, мм.	Механізм дотягування*	Ціна, грн.
1	Направляючі роликові	25	1,0	1	26,55
2	Направляючі телескопічні	45	1,2	2	101,90

3	Направляючі прихованого монтажу	30	1,2	2	330,40
4	Система Tandembox	50	1,2	2	627,30

\* 1 - немає механізму дотягування; 2 - є механізм дотягування

Метод розстановки пріоритетів є експертним методом, застосовуваним для вибору кращого об'єкта з ряду однорідних об'єктів по групі критеріїв. Метод не обмежує кількість порівнюваних об'єктів і кількість обраних критеріїв, тільки їх має бути рівна кількість. Для якісного порівняння об'єктів будують квадратні матриці бінарних відношень.

Співвідношення об'єктів виражають символами краще  $>$ , дорівнює  $=$ , гірше  $<$ . Матриць буде стільки, скільки прийнято показників для оцінки об'єктів. В нашому випадку їх чотири. Таким же чином порівнюють самі показники по їх вагомості в оцінці об'єктів. Для переходу до кількісних оцінок кожному показнику визначають у скільки разів найкращий об'єкт відрізняється від найгіршого:

$$K_j = \frac{X_{ij\max}}{X_{ij\min}} \quad (1.1.)$$

де:  $X_{ij\max}$  - максимальна оцінка  $i$ -того об'єкта по  $j$ -му показнику;

$X_{ij\min}$  - мінімальна оцінка  $i$ -того об'єкта по  $j$ -му показнику.

Складаємо матрицю бінарних відношень для порівняння направляючих за навантаженням - табл. 1.1., за товщиною металу - табл. 3.3, за наявності механізму дотягування - табл. 1.4., за ціною - табл. 1.5. У цих таблицях розраховані також значення коефіцієнтів  $K$  і  $w$ .

Таблиця 1.1. Навантаження на направляючу

		A1	A2	A3	A4	K	w
		25	45	30	50		
A1	25	=	<	<	<	2,00	0,45
A2	45	>	=	>	<		

A3	30	>	<	=	<		
A4	50	>	>	>	=		

Чим більше навантаження витримує направляюча, тим більше або важчі предмети можна помістити в шухляду, тому переважним буде більше навантаження.

Таблиця 1.3.Товщина металу

		A1	A2	A3	A4	К	w
		1	1,2	1,2	1,2		
A1	1	=	<	<	<	1,20	0,20
A2	1,2	>	=	=	=		
A3	1,2	>	=	=	=		
A4	1,2	>	=	=	=		

Використання більш товстого металу є переважним тому що чим товстіший метал тим більше навантаження направляючі будуть витримувати.

Таблиця 1.4.Механізм дотягування

		A1	A2	A3	A4	К	w
		1	2	2	2		
A1	1	=	<	<	<	2,00	0,45
A2	2	>	=	=	=		
A3	2	>	=	=	=		
A4	2	>	=	=	=		

Наявність механізму дотягування є переважним тому що шухляди будуть закриватися плавно без стуку.

Таблиця 1.5.Ціна

		A1	A2	A3	A4	К	w
		26,55	101,9	330,4	627,3		
A1	26,55	=	>	>	>	23,63	1,03
A2	101,9	<	=	>	>		
A3	330,4	<	<	=	>		

A4	627,3	<	<	<	=		
----	-------	---	---	---	---	--	--

Переважним показником звісно є менша ціна, тому що чим менша ціна на направляючі тим вона привабливіша .

За знайденим коефіцієнтом  $K_j$  - визначають коефіцієнт  $\omega_j$ , а потім члени  $a_{ij}$  матриць суміжності  $A_j$ , що замінюють матриці бінарних відношень. За табл. 6 коефіцієнт  $\omega$  дорівнює:

$$\omega_j = \left( \frac{K-1}{K+1} + \sqrt{\frac{0,05}{n}} \right) \beta_v = 1 \quad (1.1.)$$

$$K = \frac{50}{25} = 2,00$$

$$\omega = \left( \frac{2-1}{2+1} + \sqrt{\frac{0,05}{4}} \right) * 1 = 0,45$$

Члени  $a_{ij}$  матриць суміжні  $A_{ij} = \|a_{ij}\|$  визначають наступним чином:

$$\begin{aligned} 1 + \omega_j & \text{ при } X_{ij} > X_{ej} \\ a_{ij} & = 1 \text{ при } X_{ij} = X_{ej} \\ 1 - \omega_j & \text{ при } X_{ij} < X_{ej} \end{aligned} \quad (1.3.)$$

$$A_j = \begin{pmatrix} a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n} \\ a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n} \\ \dots \dots \dots \\ a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in} \\ \dots \dots \dots \\ a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn} \end{pmatrix}$$

тобто замість символів краще  $>$ , дорівнює  $=$ , гірше  $<$  ставлять відповідні значення  $a_{ij}$  [4].

Щоб визначити пріоритет кожного об'єкту по показнику  $P_{ij}$  і пріоритету показника  $P_j$  вводять поняття потужності критерію  $L$ -го порядку  $P(L)$ , що розраховується по рядках:

$$P(L) = A \cdot P(L-1) \quad (1.4.)$$

$$P(L) = 1 * 2,66 + 0,55 * 4,45 + 0,55 * 3,55 + 0,55 * 5,34 = 10,06$$

$$P_i(1) = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (1.5.)$$

$$P_i(1) = 1 + 0,55 + 0,55 + 0,55 = 2,66$$

$$P_j(1) = \sum_{j=1}^n a_j \quad (1.6.)$$

$P_{ij}$  та  $P_j$  визначають з:

$$P_{ij}(L) = \frac{P_{ij}(L)}{\sum_{i=1}^n P_{ij}(L)} \quad (1.7.)$$

$$P_{ij}(L) = \frac{2,66}{16} = 0,17$$

$$P_j(L) = \frac{P_j(L)}{\sum_{j=1}^n P_j(L)} \quad (1.8.)$$

Замінюємо за формулами 1.3 символи на числа з табл. 1.1.–1.5. і заносимо всі результати розрахунків пріоритетів в табл. 1.6.–1.9. Додаток А.

Для того щоб визначити значення комплексного пріоритету використовуємо метод експертних оцінок. Просимо 11 експертів виставити оцінки в балах кожному з показників – таблиця 1.10. Додоток А.

Будуємо матрицю бінарних відношень (табл. 1.11. дод. А). За формулами (1.1. – 1.1.) знаходимо значення  $K_j$  і  $\omega_j$ , потім будуємо матрицю суміжності (табл. 1.11. дод. А), попередньо змінивши символи краще  $>$ , дорівнює  $=$ , гірше  $<$  на числові значення за виразом (1.3.).

Для того щоб обробити експертні оцінки потрібно обрахувати середнє значення  $\bar{x}_{ij}$  і середнього квадратичного відхилення  $S_{ij}$  за формулами:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}}{m}, \quad (1.9.)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{18}{11} = 1,64 \text{ грн}$$

$$S_{ij} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_{ij})^2}{m-1}}, \quad (1.10.)$$

$$S_{ij} = \pm \sqrt{\frac{4,55^2}{11-1}} = 0,67 \text{ грн}$$

де  $x_{ij}$  – оцінка  $j$ -го експерта по  $i$ -му питанню;  $m$  – кількість експертів.

Для того щоб порівняти стійкість оцінок різних питань можна використовувати значення коефіцієнту варіації,  $V_{ij}$ , що характеризує відносне розсіяння результату:

$$V_{ij} = \frac{S_{ij}}{\bar{x}_{ij}} 100\%. \quad (1.11.)$$

$$V_{ij} = \frac{0,67}{1,64} * 100\% = 0,41$$

Далі визначаємо загальний коефіцієнт погодження експертів:

$$K_{Eij} = 1 - \frac{S_{ij}}{\bar{x}_{ij}}, \quad (1.11.)$$

$$K_{Eij} = 1 - 0.41 = 0.59$$

Якщо  $0,5 \leq K_E \leq 1$ , то думка експертів вважається погодженою.

Загальну оцінку (пріоритет) кожного об'єкту по всіх показниках визначають по формулі:

$$P_i = \sum_{j=1}^m P_{ij} P_j \quad (1.13.)$$

Чим вище значення оцінки (пріоритету), тим ефективніше об'єкт для використання. З табл. 1.10. видно, що коефіцієнт погодження експертів становить 0,58 отже, думка експертів вважається погодженою.

Будуємо підсумкову матрицю для розрахунку комплексного пріоритету обладнання (табл. 1.13.) за формулою (1.13.).

Таблиця 1.13. Підсумкова матриця

Тип направляючих	Пріоритет обладнання по підсумкових показниках				Пріоритет показника		Комплексний пріоритет обладнання
	1	2	3	4	Номер	Значення	
Направляючі роликові	0,17	0,21	0,16	0,71	1	0,20	0,286
Направляючі телескопічні	0,27	0,26	0,28	0,25	2	0,27	0,267
Направляючі прихованого монтажу	0,21	0,26	0,28	0,05	3	0,31	0,211
Система Tandembox	0,35	0,26	0,28	-0,01	4	0,23	0,235

З підсумкової матриці видно, що максимальний пріоритет має роликова направляюча. В даній напрямна має співвідношення ціни до якості. В подальшій роботі досліди будуть проводитись по цій направляючій.



## РОЗДІЛ 2.

### ОБГРУНТУВАННЯ ПРОПОЗИЦІ ПО ВПРОВАДЖЕННІ

#### 2.1. План маркетингу

Цільовим ринком для ТОВ «Луч» є роздрібна торгівля за допомогою дилерів і магазинів, а також виготовлення виробів на замовлення.

Підприємство виготовляє вироби на замовлення тобто є замовлення значить є і покупець. А якщо багато замовлень значить є потреба в цьому виробі. На підприємстві є виставковий зал де зібрані вироби які виготовляються. І відповідно купити його можна безпосередньо на підприємстві без посередників.

Реалізація продукції відбувається також за допомогою співпраці підприємства з магазинами.

В основному ціна товару формується з часу затраченого робітниками і ціні матеріалів з яких виготовлений виріб. Також на ціну впливає попит з сторони споживачів і конкуренція з іншими підприємствами.

В час затрачений робітниками входить робота дизайнера, конструктора, технолога та інших які брали участь у розробці та складанні виробу.

#### 2.2. Розрахунок потреби сировини

Для виготовлення тумби для ТВ використовують такі матеріали:

- Древостружкова плита – ГОСТ 10632-2007 [Ошибка! Источник ссылки не найден.]
- Древоволокониста плита – ГОСТ 4598-86 [Ошибка! Источник ссылки не найден.]
- Матеріал кромковий
- Фанера ГОСТ 3916.1-96 [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Розрахунок норм витрат деревинних матеріалів на 1 виріб наведено в табл. 2.1. Додаток Б.

Данні по витратам матеріалів на виріб показано в зведена відомість результатів розрахунку норм витрат матеріалів на 1 виріб табл. 2.2. та норма витрат клейових матеріалів на річну програму табл. 2.2. Додаток Б.

Кількість відходів в відсотках на вибрану програму виробництва показано в відомості використання сировини табл. 2.4. Додаток Б.

## 2.2. Розрахунок продуктивності основного виробничого обладнання, кількості устаткування та його завантаження (Додаток В )

Кількість обладнання та його завантаження, час на річну програму вказано в зведеній відомості обладнання цеху табл. 2.8.

Таблиця 2.8.Зведеній відомості обладнання цеху

Найменування обладнання	Час на 12000 виробів верст./год	% технологічних витрат	Час на 12000 виробів з урахуванням витрат	Час на річну програму верст/год	Змінність	Ефективний фонд час роботи обл. верст/год	Розрах. к-ті обл.	Прийняття к-ті обл.	% завантаження
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altendorf F 45	4372	1	4416	4416	1	1968	2,244	2	112,2
Holz-her Sprint 1312-1	1553	3	1599	1599	1	1928	0,83	1	83
Boring System 35	1651	2	1684	1684	1	1968	0,856	1	85,6

## 2.4. План матеріально-технічного забезпечення

Балансова вартість верстатів становить:

- Altendorf F 45 – 311000 грн.[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**];
- Holz-her Sprint 1312-1 – 527000 грн. [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**];
- Boring System 35 – 363000 грн.[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]

Термін використання верстатів 10 років Altendorf F 45 для і 15 років, для Holz-her Sprint 1312-1, Boring System 35.

Розрахунок собівартості пилко-змін наведено в табл. 2.9. Додаток В.

Кількість потрачених коштів на матеріали наведено в вартості матеріалів табл. 2.10.Додаток В.

## 2.5 Виробнича собівартість

Загальні витрати на обсяг продукції визначається як виробнича собівартість плюс адміністративні витрати, а витрати на одиниці продукцію розраховуємо діленням на річну програму.

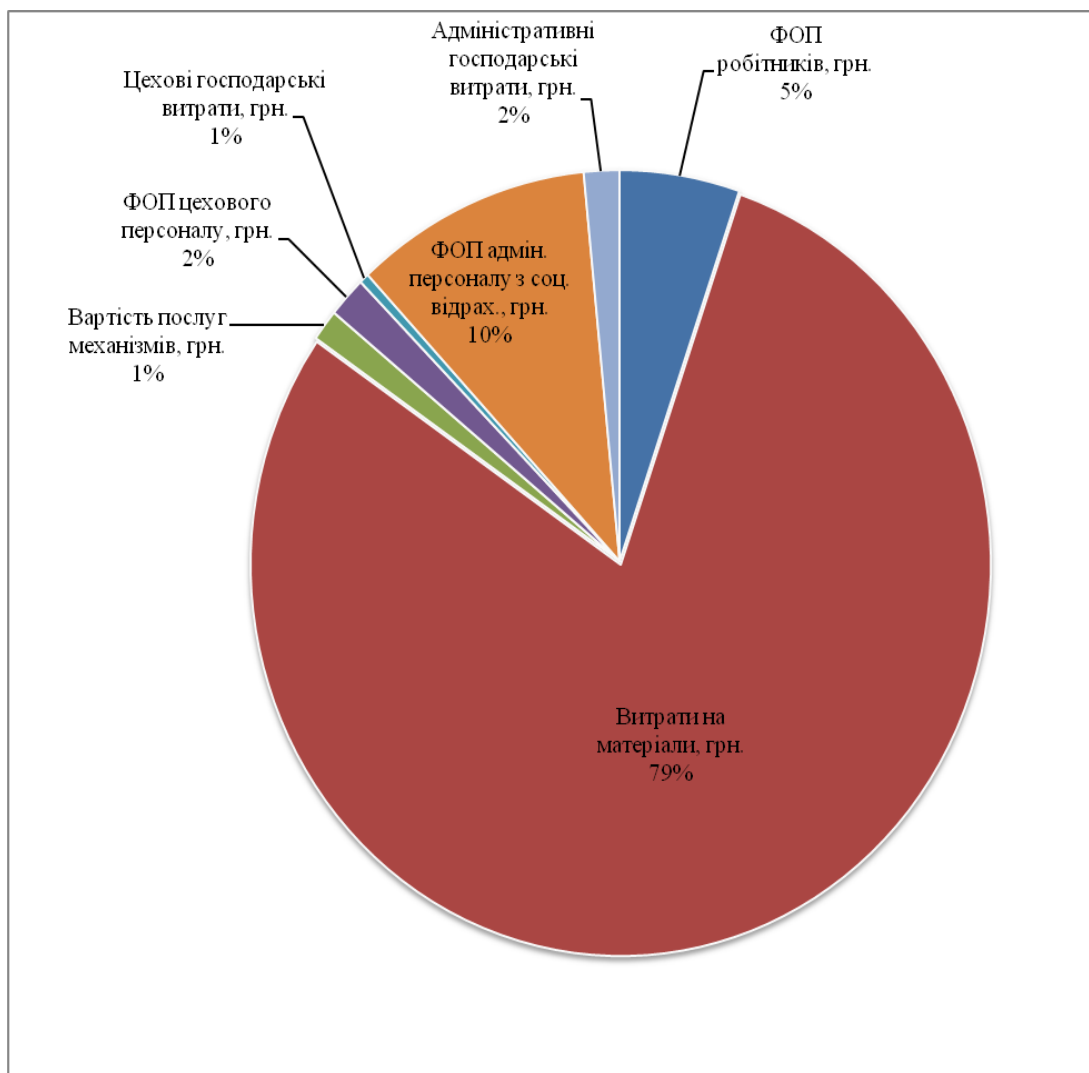


Схема 2.1. Структура витрат базового підприємства на плановий період

На даній схемі видно що найбільша частина витрат йде на матеріали і становить 80% витрат. Далі йдуть витрати на заробітну плату адміністративному персоналу яка дорівнює 10%, та інші витрати.

2.6. Визначення точки беззбитковості і розрахунок окупності проекту  
Для визначення точки беззбитковості, необхідно знати три величини:

- оптову ціну продажу товарів;
- обсяг постійних витрат;
- обсяг змінних витрат.

Валові витрати виробництва та обігу це сума будь-яких витрат платника податку на придбання товарів (робіт, послуг) для їх подальшого використання у власній господарській діяльності.

$$ВВ = ПВ + ЗВ, \text{ грн} \quad (2.5.)$$

де:

**ПВ** – постійні витрати, грн.;

**ЗВ** – змінні витрати, грн.

До постійних витрат належать витрати адміністративного і цехового персоналу, а також амортизаційні відрахування.

$$ПВ = А_{\text{адм}} + Ц_{\text{ех}} + А, \text{ грн} \quad (2.6.)$$

$$ПВ = 216756,5 + 352174,5 + 1982277 = 2551207,96, \text{ грн}$$

де:

**А<sub>адм</sub>** – витрати на утримання адміністративного персоналу, грн.;

**Ц<sub>ех</sub>** – витрати на утримання цехового персоналу, грн.;

**А** – амортизаційні відрахування, грн.

Данні для розрахунку взяті з таблиці 6.11.

До змінних витрат відносяться всі ті витрати які змінюються протягом виготовлення річної програми.

$$ЗВ = ВВ - ПВ, \text{ грн} \quad (2.7.)$$

$$ЗВ = 16882109,5 - 2551207,96 = 14330901,54, \text{ грн}$$

Для визначення ціни необхідно розрахувати собівартість одиниці готової продукції та прибуток..

$$C_{\text{од}} = \frac{ВВ}{Q}, \text{ грн} \quad (2.8)$$

$$C_{\text{од}} = \frac{16882109,5}{12000} = 1406,84 \text{ грн.}$$

де:

Q – річний обсяг продукції, шт.

Прибуток одиниці розраховується через рентабельність (P, %), вказану у завданні.

$$П = \frac{P \times C_{\text{од}}}{100\%}, \text{ грн} \quad (2.9.)$$

$$П = \frac{20 \times 1406,84}{100\%} = 168,82 \text{ грн}$$

Ціна одиниці продукції :

$$Ц = C_{\text{од}} + П + \text{ПДВ}, \text{ грн} \quad (2.10.)$$

$$\text{ПДВ} = (C_{\text{од}} + П) \times 0,20, \text{ грн.} \quad (2.11.)$$

$$\text{ПДВ} = (1406,84 + 168,82) \times 0,20 = 315,13 \text{ грн}$$

$$Ц = 1406,84 + 168,82 + 315,13 = 1890,80 \text{ грн}$$

Підприємство планує продавати готову продукцію за вищою ціною ніж розрахована. В подальшому в розрахунках буде використовуватись розрахована ціна.

Дохід підприємства визначається за формулою:

$$Д = Ц \times Q, \text{ грн} \quad (2.12.)$$

$$Д = 1890,80 \times 12000 = 22689555,17 \text{ грн.}$$

де:

Q – річний обсяг продукції, шт.

Розрахунок беззбиткового обсягу виробництва та реалізації одного виду продукції:

$$N = \frac{ПВ}{Ц - ЗВ_{\text{од}}}, \text{ грн} \quad (2.12.)$$

$$N = \frac{2551207,96}{1575,66 - 1194,24} = 6689 \text{ шт.}$$

де:

N – обсяг продукції, що забезпечує беззбиткове виробництво, шт..

Ц – ціна виробу без ПДВ, грн.

Чистий дохід підприємства (без ПДВ) при цьому обсягові складатиме:

$$Д = N \times Ц(\text{без ПДВ}), \text{ грн} \quad (2.14.)$$

$$Д = 6689 \times 1575,66 = 10539108,77 \text{ грн.}$$

За отриманими даними необхідно побудувати графік точки беззбитковості (рис. 2.1.). Точка беззбитковості буде знаходитись на перетині прямої доходів і прямої валових витрат.

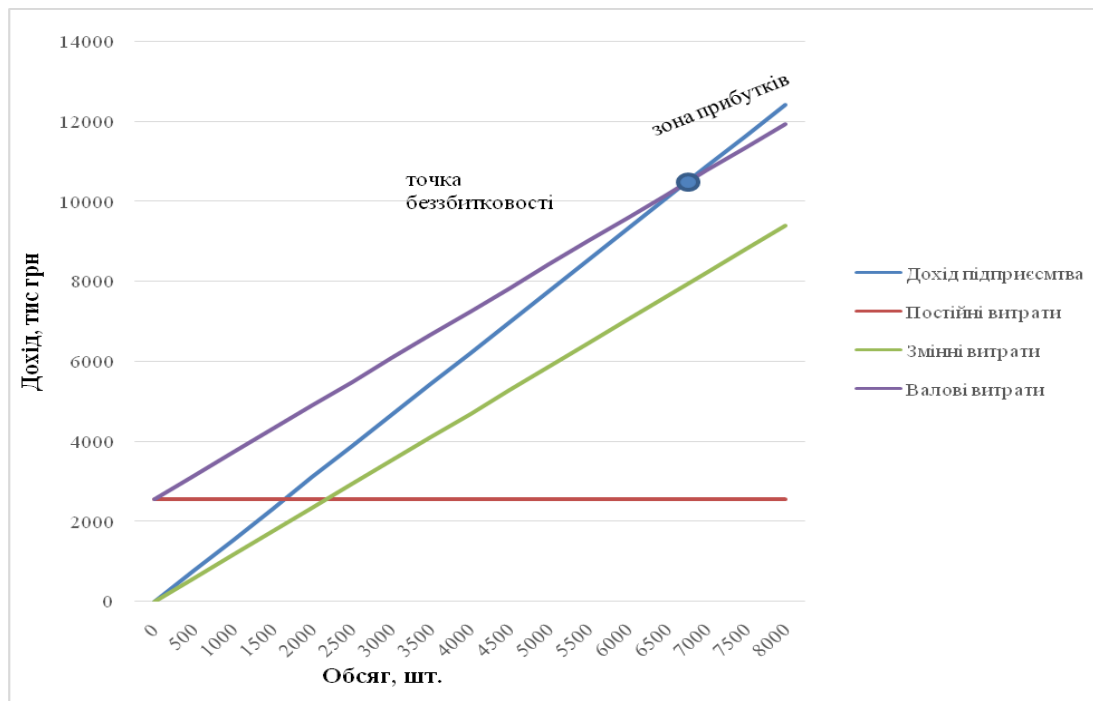


Рис. 2.1. Графік точки беззбитковості

Обсяг виробництва в точці беззбитковості складає 6689 шт тумб для ТВ на рік, а доходи при цьому становлять 10539108,77 грн.

Введення цеху з виготовлення тумби для ТВ становить 7 місяців, а термін виходу його на максимальну виробничу потужність – 3 місяці; загальна сума капіталовкладень у проект складає 741400 грн. інвестиції включають в себе кошти на купівлю верстатів для виготовлення пиляних заготовок (балансова вартість) та 10% від загальної балансової вартості обладнання (на монтаж та налагодження).

При коефіцієнт дисконтування визначається з урахуванням ставки дисконту (відсотка інтересу), який приймаємо 0,20, тобто 20 %. Коефіцієнт визначається за формулою:

$$K_d = \frac{1}{(1+r)^{n-1}}; \quad (2.15.)$$

де:

$r$  – ставка дисконту;

$n$  – порядковий номер періоду (1,2,3 роки).

Дисконтування – це розрахунок величини грошових потоків, які відносяться до майбутнього часу. Іншими словами – це визначення майбутніх доходів на поточний момент 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.

Результати розрахунку терміну окупності заносяться в табл. 2.12. Додаток Е.

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

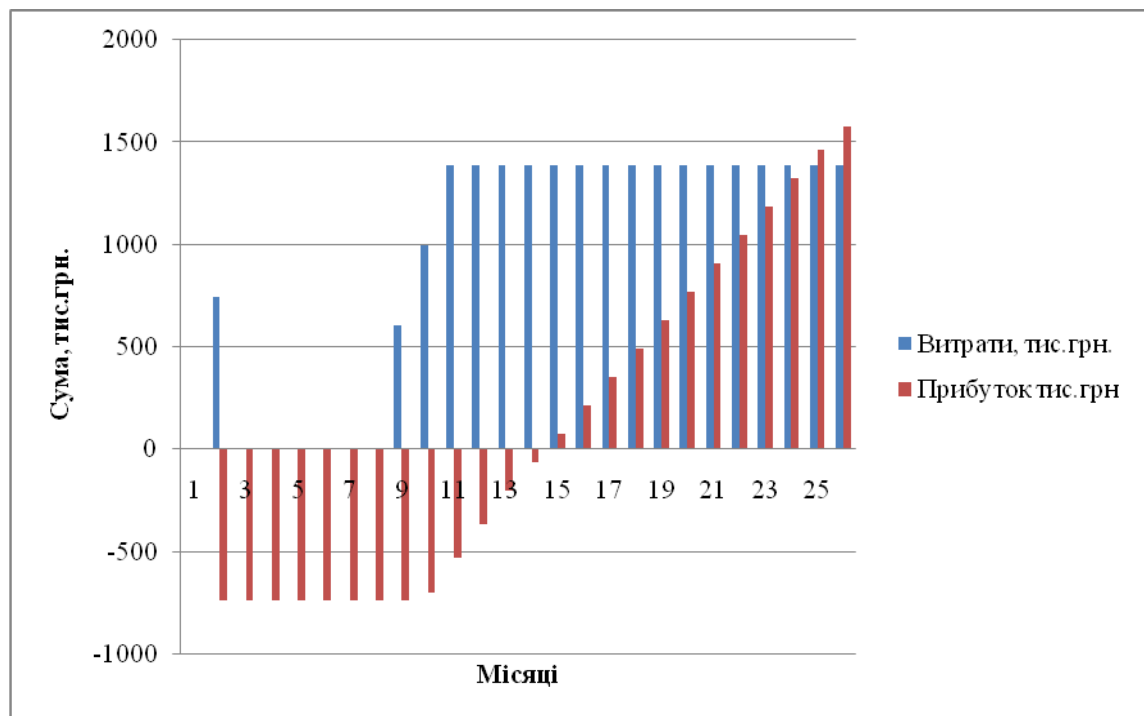


Рис. 2.2. Графік окупності проекту



Відповідно до розрахунків проект почне приносити прибуток у 2023 році, через 14 місяці після початку робіт або на 4 місяць з моменту виходу на максимальну виробничу потужність. Термін окупності проекту становить 25 місяців.

### РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ І ДОВГОВІЧНОСТІ НАПРАВЛЯЮЧИХ КОЧЕННЯ В КОНСТРУКЦІЯХ КОРПУСНИХ МЕБЛІВ

#### 3.1 Методика дослідження та постановка проблеми вивчення міцності та довговічності направляючих кочення в конструкціях корпусних меблів.

Методика випробувань згідно ГОСТ 28105 – 89 «Методы испытания выдвижных ящиков и полужащиков» заключається в наступному.

Діючі в даний час в Європі методики випробувань напрямних на міцність і довговічність поділяють випробування напрямних і випробування ящиків в окремі дослідження.

Так наприклад випробування роликів напрямних проводяться згідно DIN EN15338 Hardware for furniture - Strength and durability of extension elements and their components; German version EN 15338:2007+A1:2010 (Foreign Standard).

Досвід експлуатації даного виду напрямних показав, що в разі, навантажень близьким в гранично нормованих, най не надійнішим місцем є вузол кріплення направляючої до бічної стінки, який відчуває максимальне навантаження. А саме шуруп розташований найближче до передньої кромки. В цьому випадку з часом відбувається поступове провисання передньої стінки ящика як у висунутому положенні так і в положенні, коли ящик закритий. Особливо це помітно в конструкціях які експлуатуються при висунутих ящиках. Наприклад офісні меблі, каталоги, ящики з інструментами.

Поступова деформація вузла кріплення направляючої пов'язана з довговічністю, тривалою міцністю матеріалу бічної стінки корпусу. При цьому спостерігається функціональна залежність величини деформації від часу. Тобто фактор часу присутній в цьому процесі в якості постійного і суттєвого. Виявити вплив цього фактора на довговічність шляхом існуючих методик які полягають у циклічних випробуваннях не представляється можливим. Описані вище методики згідно ГОСТів і DIN DE включає час дії навантаження в якості досліджуваної величини, яка характеризує довговічність.

Виходячи з проведеного аналізу мету дослідження можна сформулювати наступним чином – підібрати методику оцінки міцності і довговічності, в якості оціночного фактора якої може служити час експлуатації виробів меблів з напрямними кочення. І на підставі цієї методики сформулювати вимоги до конструкції які зможуть підвищити її довговічність.

Об'єкт дослідження – роликові меблеві напрямні неповного висунення.

Предмет дослідження – міцність і довговічність вузла кріплення напрямних у корпусних меблів.

Методика дослідження. В якості відправної методики застосуємо кінетичний метод дослідження на основі способу прогнозування довговічності кутовий з'єднань корпусних меблів згідно патенту України № 46493 [ 41 ].

Матеріали – напрямна фірми БЛЮМ системи Стандарт часткове висунення. РАЛ 9001. Сталь. Код 230M5000. Довжина 500 мм Полімерне покриття. Динамічна навантаження 30 кг Рух базується з одного боку. Кріплення направляючої показано на Рис. 3.11. Додаток Ж.

Матеріал корпусу ДСП ламіноване 16 мм виробництва Кроношпан Україна. Щільність 740кг/м<sup>3</sup>. Механічні характеристики представлені в табл. 3.3. Додаток К.

### 3.2 Результати та аналіз досліджень.

Звичайні методи розрахунку за формулами опору матеріалів можуть дати нам лише величину зовнішнього навантаження на шуруп в місці його кріплення. Тому для визначення величини внутрішніх напружень був застосований обчислювальний експеримент в середовищі твердотілого параметризованого проектування SolidWorks Simulation. Розрахунки за програмою, яка використовує МКЕ (метод кінцевих елементів) дозволяє будувати епюри внутрішніх напружень, деформацій і переміщень у досліджуваній зоні установки кріпильної фурнітури.

Визначимо навантаження на один шуруп з боку направляючої:

$$F1 = P \times (D1 / (EL1 - A)) = (30 / 3) * (500 / (87 - 37)) = 100 \text{ кг.}$$

Де  $P = 30$  кг, вантажопідйомність;

$D1 = 500$  мм, довжина напрямної;

$EL1 = 87$  мм, втрата висунання;

$A = 37$  мм, відстань від місця кріплення шурупа до ролика.

У першому випадку досліджувалася область максимальних внутрішніх напружень в зоні кріплення першого шурупа.

Розрахункова твердо тільна параметризована модель збірки, яка включає ДСП і еврошуруп разом з створеної міткою кінцевих елементів показана на Рис. 3.13. Додаток Л.

Порівняння величин максимальних і допустимих напружень говорить про те, що з'єднання майже досягло допустимої величини. В цьому випадку переміщення шурупа під дією навантаження можуть досягати такої величини, яка призведе до того, що в місці прикладання навантаження величина переміщення досягне неприпустимої величини.

На Рис. 3.15. Показана епюра переміщень. Як бачимо максимальне переміщення дорівнює 0,062 мм.

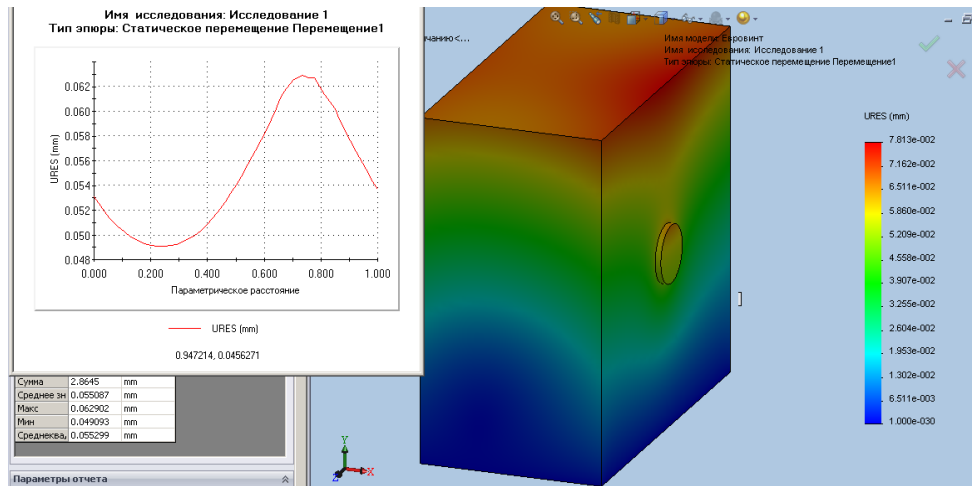


Рис. 3.15. Епюра переміщень еврошурупа під дією навантаження 500 Н.

Об'єднаним показником, що враховує міцність з'єднання є запас міцності (FOS), який визначається в нашому випадку як відношення максимального еквівалентного напруження визначається за програмою у кожній точці розрахункової сітки до максимально допустимого. При цьому епюра запасу міцності будується виходячи з умови:

$$\frac{\sigma_{VonMises}}{\sigma_{Limit}} < 1$$

Розподіл запасу міцності представлено на Рис. 3.16 говорить про те, що найбільш навантажена область корпусу в районі безпосереднього контакту з еврошурупом буде зруйнована, проте в цілому вузол кріплення буде здатний нести робоче навантаження.

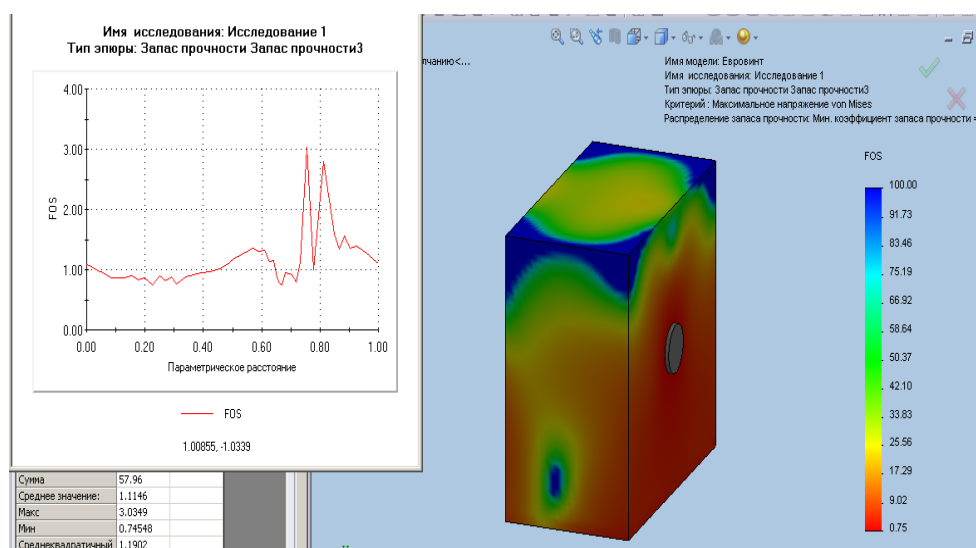


Рис. 3.16. Епюра розподілу запасу міцності в області кріплення еврошурупа під дією навантаження 500 Н.

Аналогічні дослідження для шурупа 3,5 x 15 мм представлені на Рис. 3.17. Додаток М.

На підставі даних, отриманих в натурному і обчислювальному експериментах була побудована методична сітка проведення натурального експерименту для еврошурупа і для шурупа.

Згідно методичної сітки експериментів записаних у патенті для кожного варіанту кріплення було проведено чотири серії експериментів, кожен з яких містив по 10 випробувань при однакових умовах їх проведення.

Статистична обробка результатів експериментів всіх серій представлена в Додатку Ж.

Умови проведення чотирьох серій випробувань а також результати експериментів і розрахункові значення термоактиваційних параметрів представлені в таблицях 3.3., 3.5. Додаток П.

Графіки залежності довговічності з'єднання направляючих до бічної стінки корпусних меблів з ДСП щільністю 740 кг/м<sup>3</sup> представлені на Рис. 3.21.

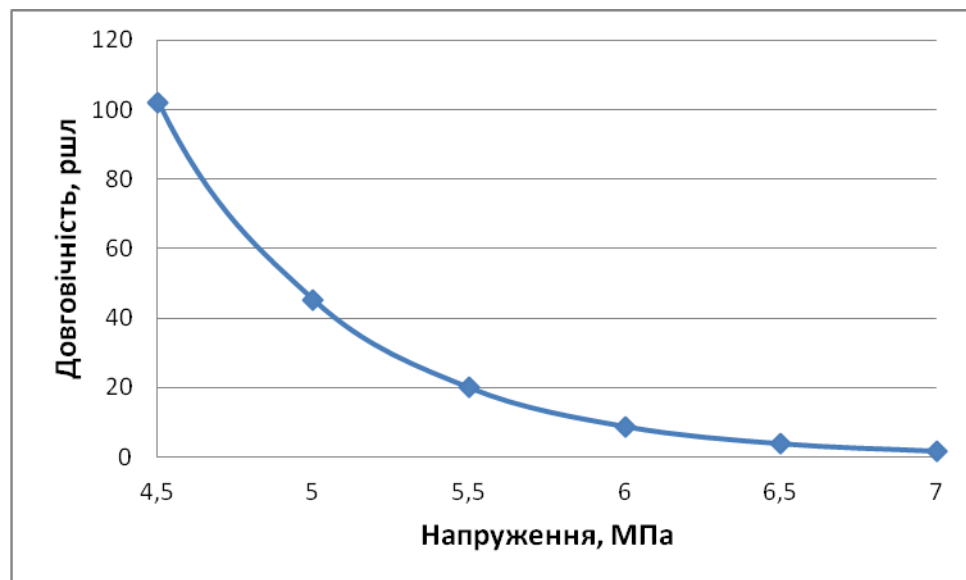


Рис. 3.21 Залежність довговічності вузла кріплення за допомогою шурупів 3,5 x 15 мм в ДСП 740 кг/м<sup>3</sup> при температурі  $T = 293$  К.

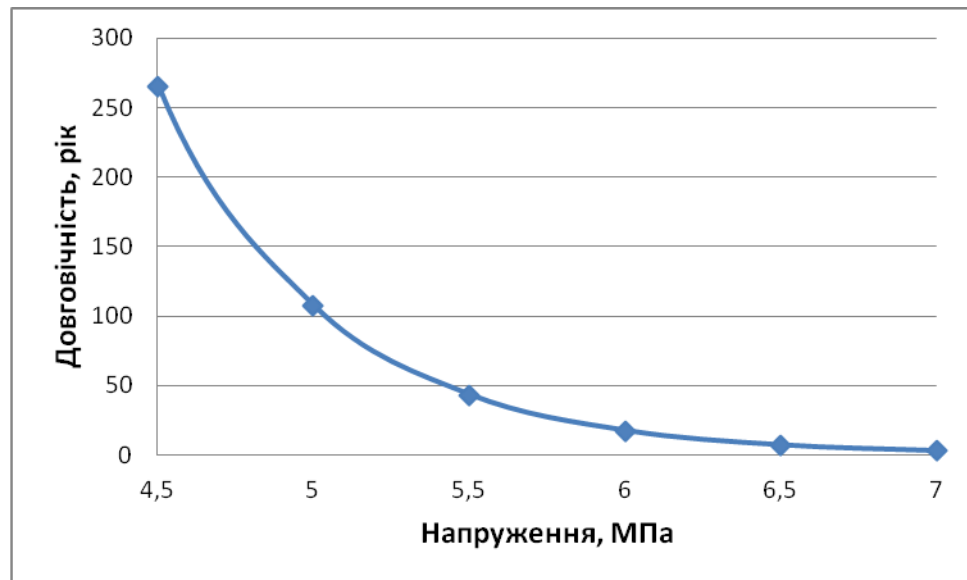


Рис. 3.22 Залежність довговічності вузла кріплення за допомогою еврошурупа 6,3 x 10,5 мм в ДСП 740 кг/м<sup>3</sup> при температурі  $T = 293$  К.

Статистична обробка результатів експериментів всіх серій наведена в додатку П.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проаналізовано види фурнітури та матеріалів, які використовуються для виробництва корпусних меблів.
2. Охарактеризовано підприємство ТОВ «Луч» та його діяльність. Проведено вибір пріоритетних напрямних методами розставлення пріоритетів та експертної оцінки. Встановлено що роликівна напрямна є найкращою в відношенні ціна – якість.
3. Заміна свердлильно-присадочного верстата фірми VITAP ALFA 35T на верстат Boring System 35. Придбання ще один форматно-розкрійний верстат Altendorf F 45.
4. Розрахункова ціна за один виріб складає 1890,80 грн., собівартість – 1406,84 грн. і, відповідно, прибуток при рентабельності 12% - 168,82 грн.
5. Обсяг виробництва в точці беззбитковості складає 6689 тумб на рік, а доходи при цьому становлять 10539108,77 грн.

6. Підприємство приносить прибуток у 2018 році, через 14 місяці після початку робіт або на 4 місяць з моменту виходу на максимальну виробничу потужність. Термін окупності проекту становить 25 місяців.

7. Проведені дослідження міцності і довговічності направляючих кочення в конструкціях корпусних меблів. Після їх проведення були сформувані наступні висновки:

7.1. Проведено порівняльні дослідження міцності вузла кріплення нерухомої роликової направляючої до бічної стінки корпусних меблів з ДСП щільністю 740 кг/м<sup>3</sup> за допомогою шурупа 3,5 x 15 мм і єврогвинта 6,3 x 10,5.

7.2. Дослідження міцності показали, що міцність кріплення єврогвинтом в 3 рази міцніше шурупа. Відношення граничних навантажень приблизно обернено пропорційно відношенню площ поперечних перерізів кріплення.

7.3. Проведені дослідження довговічності вузла кріплення нерухомої роликової направляючої до бічної стінки корпусних меблів з ДСП щільністю 740 кг/м<sup>3</sup> за допомогою шурупа 3,5 x 15 мм і єврогвинта 6,3 x 10,5.

7.4. На основі отриманих термоактиваційних параметрів процесу побудована математична модель, що адекватно описує процес тривалої міцності вузла кріплення фурнітури.

7.5. У тому випадку, коли експлуатаційні навантаження призводять до тривалого вплив внутрішніх напруги великих половини їх допустимих значень довговічність вузла кріплення різко знижується. Особливо при підвищених температурах експлуатації.

7.7. В якості рекомендацій підвищення довговічності можна запропонувати заходи зниження величин внутрішніх напружень наприклад шляхом застосування додаткових кріпильних елементів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Меблева фурнітура [Електронний ресурс].– Режим доступа: <http://www.room.lviv.ua/uk/statti/193-2013-03-02-17-40-26.html>
2. Дячун З. Й. Конструювання меблів: Корпусні меблі: Навчальний посібник / З. Й. Дячун. – К.: Києво-Могилянська академія, 2007. – Ч. 1., 387 с.
3. Деревино – стружкові плити (ДСП) [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://woodex.ua/uk/article/show/47>
4. Деревоволокнисті плити (ДВП, MDF) [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fanplit.com.ua/ua/production/mdf-top-menu.html>
5. Деревоволокнисті плити [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cre8tivez.org/pilomateriali/novi-vidi-derevno-voloknistih-plit/>
6. ДСП, ДВП, МДФ - що це таке? [Електронний ресурс].– Режим доступа: [http://ita-kiev.com.ua/news/dsp\\_dvp\\_mdf\\_shho\\_ce\\_take/2009-01-17-17](http://ita-kiev.com.ua/news/dsp_dvp_mdf_shho_ce_take/2009-01-17-17)
7. Що таке фанера? [Електронний ресурс].– Режим доступа: <http://ellhow.ru/pobutovi-poradi/1335-shho-take-fanera.html>
8. Фанера: размеры (ГОСТ). Стандартные размеры фанеры. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/167511/fanera-razmeryi-gost-standartnyie-razmeryi-faneryi>
9. Фанера - всё, что вы хотели знать о материале [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oceantrade.ru/article-all-fanera>
10. ГОСТ 7132-78 «Стекло листовое термически полированное. Технические условия» [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/59331/>
11. ГОСТ 5533-86 «Стекло листовое узорчатое. Технические условия.» [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://www.yondi.ru/inner\\_c\\_article\\_id\\_742.phtm](http://www.yondi.ru/inner_c_article_id_742.phtm)
12. ГОСТ 7380-77 «Стекло витринное неполированное. Технические условия» [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/59/59333.shtml>



13. Скло для меблів - тенденції якості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mebelman.biz.ua/statti\\_sklo\\_dlya\\_mebliv.php](http://www.mebelman.biz.ua/statti_sklo_dlya_mebliv.php)
14. А.С. Кушпін, А.Я. Мних, О.М. Кушпін Застосування щитів зі стільниковим заповненням у меблевому виробництві. // НАУКОВИЙ ВІСНИК НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.06. – 404 с.
15. І.З. Пилипів. Перспектива застосування нових технологій у виробництві криволінійних елементів меблевих виробів. // ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО, ЛІСОВА, ПАПЕРОВА І ДЕРЕВООБРОБНА ПРОМИСЛОВІСТЬ Міжвідомчий науково-технічний збірник. ВИПУСК 37–1
16. Меблі з Recoflex. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://evrohouse.com.ua/mebli/mebli-z-recoflex.html>
17. Меблевий щит – матеріал, що найкраще підійде для виготовлення меблів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://analitic.ub.ua/7879-mebleviy-shchit--material-shcho-nayrashche-pidiyde-dlya-vigotovlennya-mebliv-perekonaytes-u-comu-sami.html>
18. Меблевий щит: виробництво, застосування, переваги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://woodex.ua/uk/article/show/42>
19. Щит меблевий сосна [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.avtom.com.ua/index.php/2011-10-17-14-07-33>
20. Ламинирование ДСП [Електронний ресурс]. – Режим доступу [http://www.makuha.ru/tehno/104-laminat\\_dsp.htm](http://www.makuha.ru/tehno/104-laminat_dsp.htm)
21. Види покриття [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://masterim.net/coverings/>
22. Матеріали, що використовуються у виробництві меблів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://komora.ua/ua/articles/>
23. ШПОНУВАННЯ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tlok.com.ua/uk/poslugi/shponuvannya>

24. Корпусні меблі. Оздоблювальні матеріали [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://budforum.if.ua/2013-04-30-12-00-53/dyzain-interieru-ozdobliuvalni-materialy/211-korpusni-mebli-ozdobliuvalni-materialy>
25. ЧТО ТАКОЕ ПОСТФОРМИНГ [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://www.alfamebel.com.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=104&Itemid=13](http://www.alfamebel.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=13)
26. Постформінг: технологія, матеріали, обладнання [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.derevo.info/content/detail/992>
27. Плитні матеріали [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/3364630/>
28. Меблева фурнітура [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.room.lviv.ua/uk/statti/193-2013-03-02-17-40-26.html>
29. З.Й. Дячун, В.Ф. Прусак. Сучасна меблева фурнітура. // НАУКОВИЙ ВІСНИК НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць. – Львів: НЛТУ України. – 2006. – Вип. 16.3. – 296 с.
30. ДСТУ 2259-93 Фурнитура мебельная. Общие технические условия. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://lindex.net.ua/shop/bibl/500/doc/802>
31. Дослідження конкурентоспроможності ринку меблевої фурнітури на базі ТОВ "Дружба" [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=603665#1>
32. Меблева фурнітура [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://ibud.ua/ua/statya/mebelnaya-furnitura-235>
33. Петли для фасадов. Область их применения и установка. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sdmeb.ru/teory/petli-dlya-fasadov.html>
34. Основні види меблевих завіс [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://megamayster.com.ua/lessons/osnovni-vidi-meblevih-petel>
35. Рояльные петли [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://deks.ua/category/roialnye\\_petli](http://deks.ua/category/roialnye_petli)

36. Рояльна Завіса: переваги, особливості установки і використання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://polynet.com.ua/royalna-petlya-perevagi-osoblivosti-ustanovki-i-vikoristannya.html>
37. Завіса секретерна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bka-furniture.ru/mebelnaya-furniture/petli/petlya-sekreternaya>
38. Мебельные петли — альтернатива чашечным [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ruki-zolotye.ru/sovety-mebelschiku/mebelnye-petli-alternativa-chashechnym.html>
39. Петли мебельные. Их виды, назначение и применение в сборке мебели [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mebsam.com/petli-mebelnye.html>
40. Направляючі роликові [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://furme.com.ua/ua/furniture/napravljajuschie-dlja-jaschikov/napravljajuschie-metabox/>
41. Вибір напрямних для меблів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://porada.in.ua/19661.html>
42. Направляючі для шухляд [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.leo-mebel.ru/teoriya/436-napravljajuchi-dlja-shuhljad.html>
43. Установка TANDEM – система направляющих прихованого монтажу від BLUM. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gidmaster.info/poleznosti-ustanovka-TANDEM-BLUM>
44. Фурнитура [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kuhnishkaf.ru/furniture/>
45. Опоры мебельные [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://deks.ua/category/opory\\_mebalnye](http://deks.ua/category/opory_mebalnye)
46. Опори меблеві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kronas.com.ua/ua/furniture-270/opory-mebelnye-559>