

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**Кафедра технології поліграфічного виробництва**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Тетяна КИРИЧОК

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ**  
**на здобуття ступеня бакалавра**  
**за освітньо-професійною програмою**  
**«Технології друкованих та електронних видань»**  
**спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»**

на тему: «Подарунковий комплект гральних карт «Примари та люди» із розробленням дизайну та технологічного процесу виготовлення»

Виконала:

студентка IV курсу, групи СТ-12

Матвієнко Поліна Петрівна

\_\_\_\_\_

Керівник:

зав.кафедрою, професор, д.т.н., професор

Киричок Тетяна Юріївна

\_\_\_\_\_

Консультант з економічної частини:

асистент,

Назаренко Олена Володимирівна

\_\_\_\_\_

Рецензент:

професор, д.т.н., професор

Гавенко Світлана Федорівна

\_\_\_\_\_

Засвідчую, що у цьому дипломному проєкті немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студентка \_\_\_\_\_

Київ – 2025 року

## ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт	2	
2	A4	ДП СТ-12-15. 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	71	
3	A1	ДП СТ-12-15. 01.000 ТК	Діаграма Парето, авторські ілюстрації, кольорова палітра	1	
4	A1	ДП СТ-12-15. 02.000 ТК	Дизайн лиця та звороту гральних карт	1	
5	A1	ДП СТ-12-15. 03.000 ТК	Мокапи гральних карт та пакування, дизайн пакування	1	
6	A1	ДП СТ-12-15. 04.000 ТК	Позначення місць на картах та пакуванні для друку срібним тонером	1	
7	A1	ДП СТ-12-15. 05.000 ТК	Креслення пакування, розкладка карт та розгорток пакувань	1	
8	A1	ДП СТ-12-15. 06.000 ТК	Пелюсткові діаграми	1	
9	A1	ДП СТ-12-15. 07.000 ТК	Блок-схема та циклограма	1	
10	A1	ДП СТ-12-15. 08.000 ТК	Алгоритм процесу ламінування	1	
11	A3	ДП СТ-12-15. 09.000 ТК	Технологічний план дільниці ламінування	1	

				ДП СТ-12-15. 00.000 ПЗ		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Матвієнко П. П.			Відомість дипломного проекту	Лист	Листів
Керівн.	Киричок Т. Ю.				1	1
Консульт.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-12	
Н/контр.						
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.					

**Пояснювальна записка  
до дипломного проєкту**

на тему: «Подарунковий комплект гральних карт «Примари та люди» із розробленням дизайну та технологічного процесу виготовлення»

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря**  
**Сікорського» Навчально-науковий видавничо-**  
**поліграфічний інститут Кафедра технології**  
**поліграфічного виробництва**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)  
Спеціальність 186 «Видавництво та поліграфія»  
Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Тетяна КИРИЧОК

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТЦІ**  
**Матвієнко Поліні Петрівні**

**1. Тема проєкту:** «Подарунковий комплект гральних карт «Примари та люди» із розробленням дизайну та технологічного процесу виготовлення»

**Керівник проєкту** професор Киричок Тетяна Юріївна, зав.кафедрою, професор, д.т.н.  
затверджені наказом по університету від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р. № \_\_\_\_-с

**2. Термін подання** студентом закінченого проєкту «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**1. Вихідні дані до проєкту:** видання-аналог, довідкова наукова література, державні стандарти України.

**2. Зміст пояснювальної записки:**

- 1) конструкторська частина;
- 2) технологічна частина;
- 3) організація робочого місця виконання процесу ламінування задрукованих аркушів;
- 4) економічна частина.

**3. Перелік графічного матеріалу** (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо): діаграма Парето, авторські ілюстрації, кольорова палітра (Додаток А), дизайн лиця та звороту гральних карт (Додаток Б), мокапи гральних карт та пакування, дизайн пакування (Додаток В), позначення місць на картах та пакуванні для друку срібним тонером (Додаток Г), креслення пакування, розкладка карт та розгортки пакувань (Додаток Д), пелюсткові діаграми для вибору цифрової друкарської машини, сканера, ноутбука, ламінатора, одноножової різальної машини, ріжучого плотеру та термозбіжного тунелю (Додаток Е), блок-схема та циклограма (Додаток Ж), алгоритм процесу ламінування (Додаток И), технологічний план ділянки ламінування (Додаток К).

#### 4. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Назаренко Олена Володимирівна, асистент		

5. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Підготовчий: обрано тему дипломного проєкту та отримано індивідуальне завдання «Подарунковий комплект гральних карт «Примари та люди» із розробленням дизайну та технологічного процесу виготовлення»	14.04 – 18.05	виконано
2	Основний: розробка проєкту та складання пояснювальної записки	19.05 – 5.06	виконано
3	Заключний: отримання відгуку від керівника та рецензії	09.06 – 15.06	виконано

Студент \_\_\_\_\_ Поліна МАТВІЄНКО

Керівник проєкту \_\_\_\_\_ Тетяна КИРИЧОК

## РЕФЕРАТ

Дипломне проєктування на тему «Подарунковий комплект гральних карт «Примари та люди» із розробленням дизайну та технологічного процесу виготовлення» складається з вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг пояснювальної записки 57 сторінок, містить 30 ілюстрацій, 38 таблиць, 9 додатків та 32 бібліографічні посилання.

Метою дипломного проєкту є розроблення подарункового комплекту гральних карт з унікальним тематичним оформленням на основі української міфології, а також визначення оптимального технологічного процесу виготовлення із застосуванням сучасного поліграфічного обладнання.

У процесі виконання проєкту було проаналізовано вимоги до поліграфічного продукту, розроблено дизайн карт та пакування, здійснено вибір матеріалів та обладнання, побудовано технологічну схему виробництва та виконано економічні розрахунки.

У результаті дипломного проєкту було створено дизайнерський макет і прототип комплекту гральних карт, розроблено оптимальний процес виготовлення, адаптований до умов сучасного цифрового виробництва.

Ключові слова: ГРАЛЬНІ КАРТИ, ПОДАРУНКОВА ПРОДУКЦІЯ, УКРАЇНСЬКА МІФОЛОГІЯ, ДИЗАЙН, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ЦИФРОВИЙ ДРУК, АВТОРСЬКА ІЛЮСТРАЦІЯ, ДОДРУКАРСЬКА ПІДГОТОВКА, ПІСЛЯДРУКАРСЬКЕ ОЗДОБЛЕННЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ, СОБІВАРТІСТЬ ПРОДУКЦІЇ.

## **ABSTRACT**

The diploma project on the topic "Gift set of playing cards Spirits and Mortals with design development and manufacturing process" consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The total volume of the explanatory note is 57 pages, contains 30 illustrations, 38 tables, 9 appendices and 32 bibliographic references.

The purpose of the diploma project is to develop a gift set of playing cards with a unique thematic design based on Ukrainian mythology, as well as to determine the optimal manufacturing process using modern printing equipment.

In the course of the project, we analysed the requirements for the printed product, developed the design of cards and packaging, selected materials and equipment, built a production flow chart, and performed economic calculations.

As a result of the diploma project, a design layout and a prototype of a set of playing cards were created, and an optimal manufacturing process adapted to the conditions of modern digital production was developed.

**Keywords: PLAYING CARDS, GIFT PRODUCTS, UKRAINIAN MYTHOLOGY, DESIGN, TECHNOLOGICAL PROCESS, DIGITAL PRINTING, AUTHOR'S ILLUSTRATION, PREPRESS, POST-PRESS, WORKPLACE ORGANISATION, PRODUCTION COST.**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
<b>1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....</b>	<b>12</b>
1.1 Аналіз об'єкту проектування та розробка унікальної концепції.....	12
1.2 Встановлення вимог згідно держстандартів.....	13
1.3 Вибір пріоритетного напрямку розробки.....	14
1.4 Розробка конструкції та дизайну .....	16
1.5 Вибір способу оздоблення.....	21
1.6 Розкладка на друкарському аркуші .....	22
1.7 Аналіз технічних характеристик видання.....	23
Висновки до розділу 1.....	24
<b>2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>26</b>
2.1 Вибір методу друку та друкарського обладнання.....	26
2.2 Вибір додрукарського обладнання .....	28
2.3 Вибір обладнання для післядрукарських процесів .....	31
2.4 Вибір основних та додаткових витратних матеріалів.....	37
2.5 Блок-схема технологічного процесу виготовлення .....	37
2.6 Розрахунок витратних матеріалів .....	40
2.7 Розрахунок завантаження по операціях .....	44
2.8 Циклограма виконання технологічного процесу виготовлення.....	46
2.9 Маршрутно-технологічна карта.....	47
Висновки до розділу 2.....	51
<b>3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ВИКОНАННЯ ПРОЦЕСУ ЛАМІНУВАННЯ ЗАДРУКОВАНИХ АРКУШІВ.....</b>	<b>52</b>
3.1 Розробка алгоритму процесу ламінування .....	52
3.2 Вимоги до робочого місця виконання процесу ламінування .....	53

	10
3.3 Проєктування плану робочого місяця.....	56
Висновки до розділу 3.....	57
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	58
4.1 Розрахунок витрат на матеріали .....	58
4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату та соціальні заходи .....	59
4.3 Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування .....	61
4.4 Розрахунок собівартості та випускної ціни продукції.....	65
Висновки до розділу 4.....	66
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	68
ДОДАТКИ.....	71

## ВСТУП

Подарункова продукція займає важливу нішу серед сучасних поліграфічних виробів. Вона характеризується особливим підходом до розроблення дизайну та має забезпечувати високу емоційну цінність. До поліграфічного виконання такої продукції висуваються особливі вимоги щодо якості, передбачається використання сучасних технологій друку, які гарантуватимуть привабливий зовнішній вигляд, довговічність та оригінальність виробу.

Гральні карти, що традиційно вважаються одним з найвідоміших видів настільних ігор, на сьогодні можуть виконувати не тільки розважальну функцію, а й розглядатися як предмет колекціонування. Колекційні подарункові комплекти гральних карт часто створюються з унікальним тематичним дизайном, що відображає культурні, історичні або міфологічні сюжети. Обмежені тиражі, авторські ілюстрації та якісне оздоблення формують високий попит продукції на ринку.

Метою дипломного проєкту є розроблення дизайну та технологічного процесу виготовлення подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди», присвяченого українській міфології. У роботі передбачено створення унікальної концепції, вибір пріоритетного напрямку розробки, способу друку та оздоблення, основних та додаткових витратних матеріалів. Також наводиться блок-схема технологічного процесу виготовлення, зазначається необхідне устаткування. Здійснюється розрахунок витрат матеріалів, оптимізується час на виконання технологічних операцій, наводиться план ділянки та проводяться економічні розрахунки.

Отже, у рамках дипломного проєкту буде розглянуто комплексний підхід до створення подарункового комплекту гральних карт, що поєднує розробку привабливого дизайну та вибір ефективних технологічних рішень.

## 1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

### 1.1 Аналіз об'єкту проєктування та розробка унікальної концепції

Подарунковий комплект гральних карт «Примари та люди» є авторською колодою, натхненою українською міфологією, що має комерційний потенціал, адже на сучасному ринку прослідковується збільшення інтересу до колекційних видань з обмеженим випуском. Також зростає попит на продукцію, пов'язану з культурною ідентичністю, традиціями та візуальним мистецтвом.

Гральні карти зацікавлять шанувальників настільних ігор, колекціонерів, творчих особистостей та прихильників езотеричних практик. Подарунковий комплект розрахований на аудиторію віком від 12 до 35 років, яка цінує нестандартні дизайнерські рішення.

Концепція базується на ідеї співіснування двох світів – людського та потойбічного. Кожна з чотирьох мастей символізує окрему категорію персонажів.

Масть чирва репрезентує світ людей, а саме повсякденне життя селян, чиїм головним клопотом є забезпечення родини, збереження традицій та захист від злих сил. Було розроблено ієрархію, що має чіткий розподіл на соціальні ролі. Король – панотець, духовна постать, втілення влади та мудрості. Дама – газдиня, берегиня дому та родинних традицій. Валет – вівчар, що втілює зв'язок людини з природою у контексті захисту отари. Туз – мішок солі, що традиційно виступає символом захисту від нечистої сили та будь-якої магічної загрози.

Масть бубна уособлює людей обдарованих – тих, хто є мостом між світом людей та примар. Король – мольфар, носій таємних знань, що здатний приборкувати стихії та зцілювати від хвороби. Дама – відьма, що має глибокі знання у магічних практиках, може як допомагати людям, так і наводити прокляття. Валет – вовкун, тобто людина, що здатна приймати подобу звіра, а саме вовка. Туз – громовиця, яка є магічним атрибутом, використовуваним мольфарами у ритуалах.

Масть піка представляє лихих демонічних створінь, що прагнуть хаосу та наводять страх у світі людей. Король – чорт, класичний взірець спокусника, найсильніший з усіх злих духів. Дама – нічниця, темний дух ночі, яка відбирає у

людей сили та приносить кошмари. Валет – блуд, що збиває людей з дороги у лісах. Туз – каракурт, отруйний павук, що зустрічається на заході України.

Масть трефа символізує добрих або нейтральних духів лісу. Король – чугайстер, дух-захисник лісу. Дама – мавка, що може як нести загрозу, так і бути привітною, в залежності від ставлення людей до неї. Валет – щезник, добрий дух, що мешкає біля печер або дзвінких джерел та грає чарівну музику на своїй сопілці. Туз – дерево життя, символ гармонії та зв'язку між світами, що його охороняють духи лісу.

Окрему позицію у колоді посідає джокер, у ролі якого зображений дводушник, тобто людина, що поєднує у собі дві душі: людську і демонічну. Персонаж не відноситься до жодної з раніше описаних категорій. Зазвичай у процесі гри джокер здатен замінювати будь-яку карту, утворюючи сильніші комбінації.

Назва «Примари та люди» є дуже вдалою, бо відображає основну ідею колоди – протистояння світу потойбічного та реального. Відчуття від гри з даним подарунковим комплектом стають глибшими, оскільки кожна карта – персонаж з власною історією.

Поліграфічне виконання для подарункового комплекту гральних карт має забезпечувати високу якість із застосуванням сучасних технологій друку, що гарантують привабливий зовнішній вигляд, довговічність та оригінальність виробу.

## **1.2 Встановлення вимог згідно держстандартів**

Настільні ігри мають виготовлятися відповідно до чинного стандарту ДСТУ 2169-93 Іграшки. Ігри настільні. Загальні технічні умови [1]. Згідно нього вимоги до деталей з паперу або картону включають:

- відсутність задирок, розривів, тріщин, відшарувань та інших механічних пошкоджень на висічених деталях;
- лицьова поверхня карт повинна бути гладкою та рівною, без пузирів, складок, подряпин, забруднень, слідів клею, жовтизни, сторонніх краплень тощо;

- відбиток усіх елементів, літер та зображень повинен бути чітким та яскравим;
- несуміщення контурів накладання фарб не має перевищувати 0,5 мм.

Також мають дотримуватися вимоги ДСТУ 2887-94 Пакування та маркування. Терміни та визначення [2]. Згідно цього стандарту елементи маркування для пакування включають:

- найменування товару;
- назва, адреса та контактні дані виробника (друкарні);
- вікова категорія;
- штрих-код;
- еко-позначення;
- інформація про матеріал;
- інформація про вміст.

### 1.3 Вибір пріоритетного напрямку розробки

Для визначення пріоритетного напрямку розробки подарункового комплексу гральних карт «Примари та люди» було використано метод експертних оцінок. Визначено наступні параметри оцінки:

- зручність конструкції при експлуатації (З);
- тривалість користування (Т);
- дизайн (Д);
- оригінальність конструкції (О);
- економічність технологічного процесу виготовлення (Е);
- екологічність (Ек).

У таблиці 1.1 представлено сумарну матрицю експертних опитувань одинадцятьох респондентів.

Таблиця 1.1 – Матриця експертних оцінок респондентів

$X_i$	З	Т	Д	О	Е	Ек	$\Sigma a_j$	Вага параметру
З	11	7,5	7	12,5	12,5	7	57,5	0,145

Закінчення таблиці 1.1

$X_i$	З	Т	Д	О	Е	Ек	$\Sigma a_j$	Вага параметру
Т	14,5	11	6,5	16,5	16	7	71,5	0,181
Д	15	15,5	11	13,5	13,5	7,5	76	0,192
О	9,5	5,5	8,5	11	13,5	10	58	0,146
Е	9,5	6	8,5	8,5	11	8	51,5	0,130
Ек	15	15	14,5	12	14	11	81,5	0,206
$\Sigma a_i$	11	7,5	7	12,5	12,5	7	396	1

Для точності результатів будемо діаграму Парето, де стовпцями та кумулятивною кривою демонструється визначена вага параметрів (рисунок 1.1).

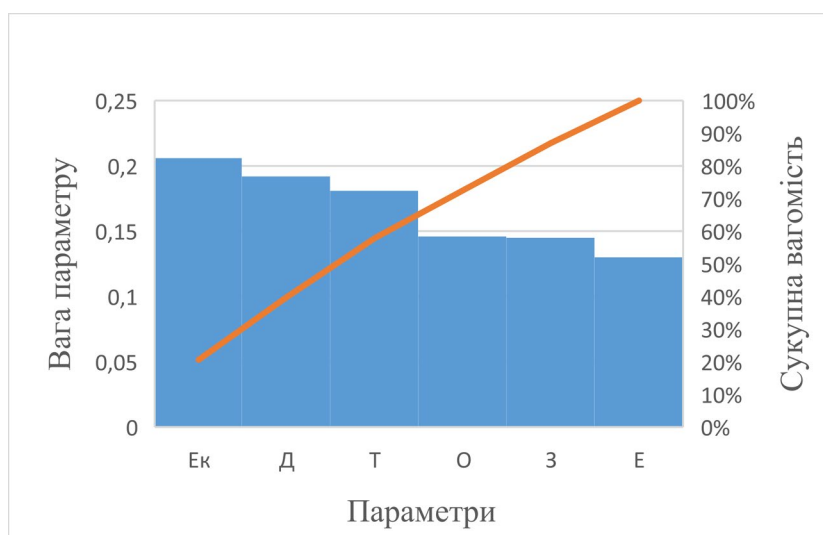


Рисунок 1.1 – Діаграма Парето для подарункового комплексу гральних карт, де Ек – екологічність, Д – дизайн, Т – тривалість користування, О – оригінальність конструкції, З – зручність конструкції при експлуатації, Е – економічність технологічного процесу виготовлення. Згідно з діаграмою, найважливішим параметром для нас виявилася екологічність. Сучасний споживач віддає перевагу продукції, виготовленій із безпечних для довкілля матеріалів.

Другим, але не менш важливим, параметром є дизайн. Естетична привабливість відіграє ключову роль у розробці подарункової продукції.

Третє місце посідає тривалість користування, що свідчить про необхідність правильного підходу до вибору витратних матеріалів та захисту продукції.

Найменше респондентів цікавили: оригінальність конструкції, зручність конструкції при експлуатації та економічність технологічного процесу виготовлення.

#### 1.4 Розробка конструкції та дизайну

Навіть попри стрімкий розвиток штучного інтелекту, ілюстрації, намальовані від руки, не втрачають своєї актуальності. Використовуючи їх у дизайні, ми підкреслюємо унікальність продукції. Дотримання мінімалістичного стилю для гральних карт має не лише естетичне, а і функціональне значення, адже структурований та неперевантажений деталями дизайн дає можливість гравцю зосередитись на стратегії гри.

На рисунку 1.2 наведено приклад рукотворних ілюстрацій.

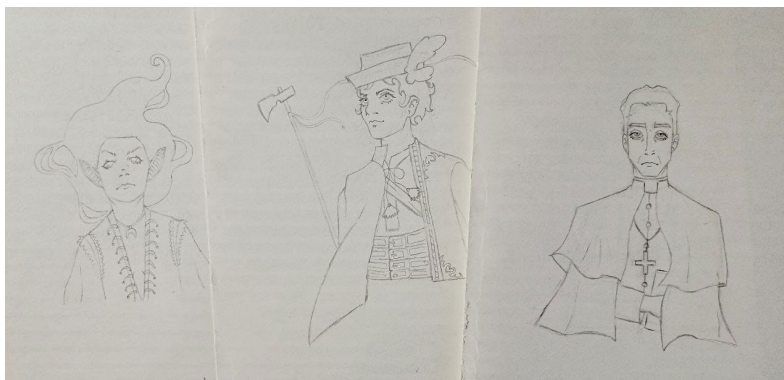


Рисунок 1.2 – Ілюстрації, намальовані від руки

Скануємо готові ескізи. Збереження у форматі TIFF ідеально підходить для подальшої обробки у ПЗ Adobe Illustrator. Забезпечуємо високу деталізацію зображення, обравши роздільну здатність – 600 dpi. Сканування відбувається у режимі Grayscale, оскільки так ми зможемо уникнути зайвих кольорових шумів.

Так як для розроблюваної поліграфічної продукції важливою є екологічність, варто це підкреслити, підібравши відповідну кольорову палітру. Враховуємо психологічний аспект, наприклад, пастельні відтінки створюють відчуття легкості та натуральності. Зелений колір асоціюється з природою, а фіолетовий з магією та духовністю. Основною ідеєю колоди є протистояння двох протилежних світів, отже створюємо дві контрастні кольорові палітри із зазначенням відсоткового вмісту фарб за системою CMYK (рисунок 1.3).

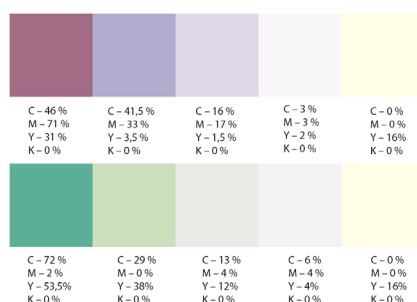


Рисунок 1.3 – Розроблені палітри кольорів

Було обрано два декоративні шрифти із старослов'янським характером – DS UstavHand та CyrillicOld Bold [3]. Вони чудово підкреслять тематику української міфології для колоди.

Карти мають стандартний розмір для гри у покер – 62×88 мм. Заокруглення кутів – 3 мм. Розроблений дизайн для лицевих сторін гральних карт зображено на рисунках 1.4–1.11.

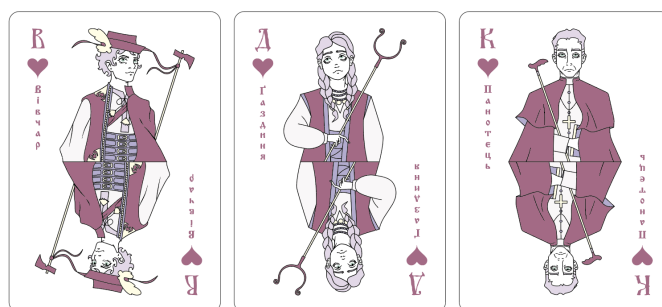


Рисунок 1.4 – Дизайн персонажів для масті чирва

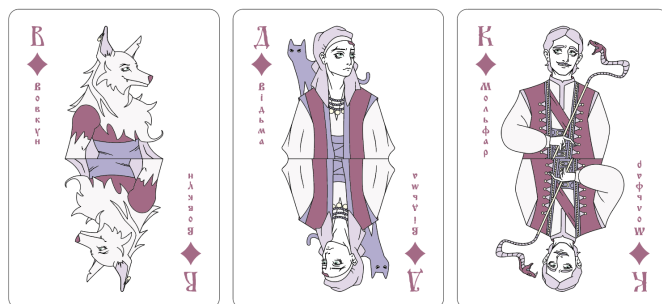


Рисунок 1.5 – Дизайн персонажів для масті бубна

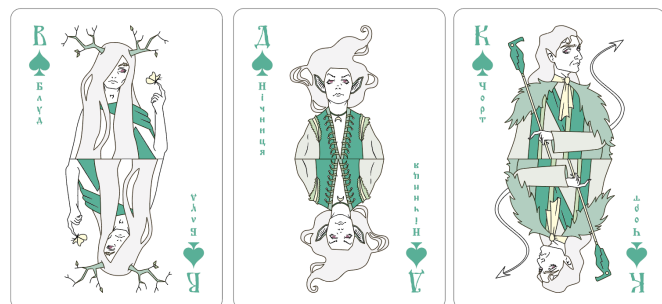


Рисунок 1.6 – Дизайн персонажів для масті піка

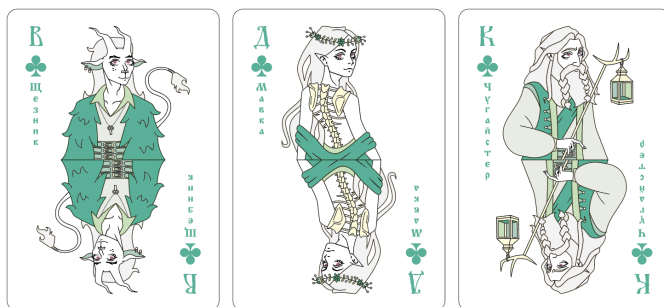


Рисунок 1.7 – Дизайн персонажів для масті трефа

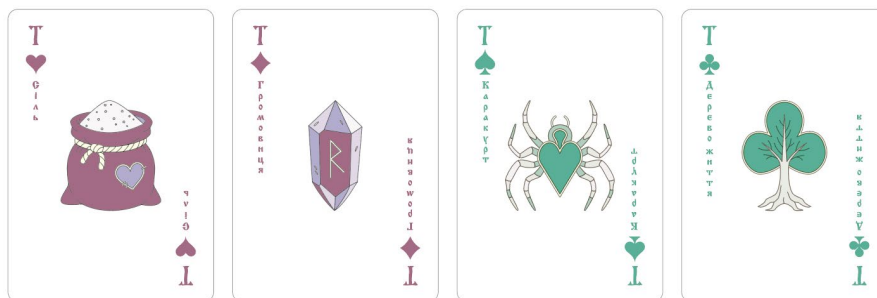


Рисунок 1.8 – Дизайн тузів

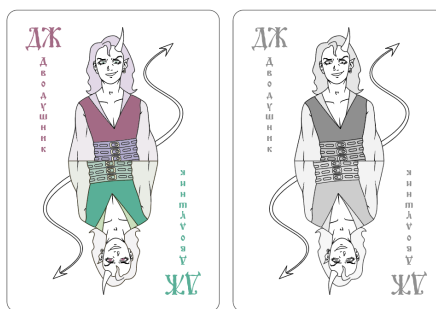


Рисунок 1.9 – Дизайн карти джокера

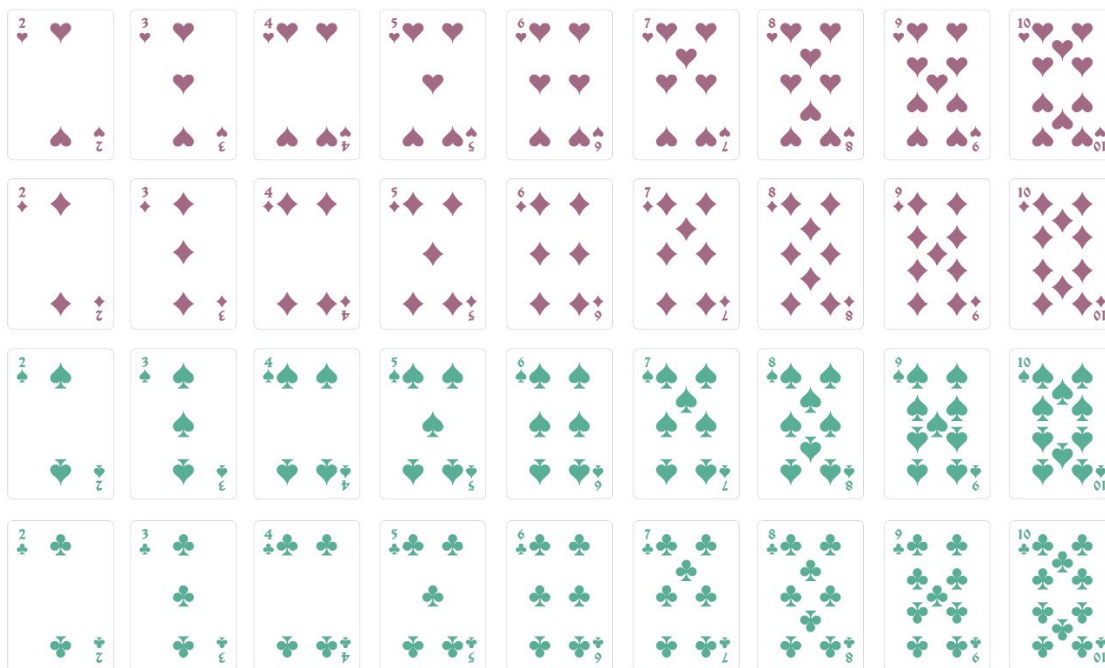


Рисунок 1.10 – Дизайн для номінальних карт

На рисунку 1.11 зображено дизайн звороту карти.



Рисунок 1.11 – Дизайн звороту карти

На рисунку 1.12 представлено мокап для гральних карт.



Рисунок 1.12 – Мокап гральних карт

Було підібрано конструкцію пакування типу «slider box», що складається з двох частин: висувного внутрішнього вкладиша ЕСМА В20.03.00.00 та зовнішнього чохла ЕСМА Е30.20.00.00.

Для друку гральних карт та пакування було обрано матовий крейдований картон, 350 г/м<sup>2</sup>. Це гарантуватиме нам високу деталізацію та яскравість кольорів, а також достатню міцність.

Оскільки розмір гральних карт – 62×88 мм, необхідний запас по ширині складає 2–3 мм для легкого вкладання у пакування. Для внутрішнього вкладиша обираємо ширину – 65 мм, довжину – 90 мм. При щільності 350 г/м<sup>2</sup>, товщина однієї карти приблизно становитиме 0,3 мм. Усього у колоді 54 карти, тобто її товщина рівна 16,2 мм. Таким чином обираємо глибину пакування – 20 мм, щоб забезпечити 3–4 мм запасу для вільного розміщення колоди. Отже, габаритні розміри внутрішнього вкладиша – 65×90×20 мм.

Необхідно, щоб зовнішній чохол вільно одягався на внутрішній вкладиш. Додаємо 2 мм запасу по ширині, а також технічний зазор 2 мм по довжині. Таким чином, габаритні розміри зовнішнього чохла –  $67 \times 92 \times 22$  мм.

Наведено креслення розгортки пакування із зазначенням усіх необхідних розмірів (рисунок 1.13, 1.14).

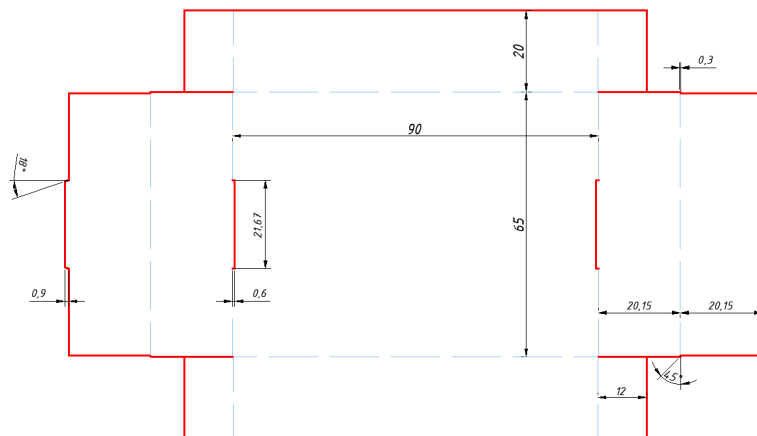


Рисунок 1.13 – Розгортка внутрішнього вкладиша

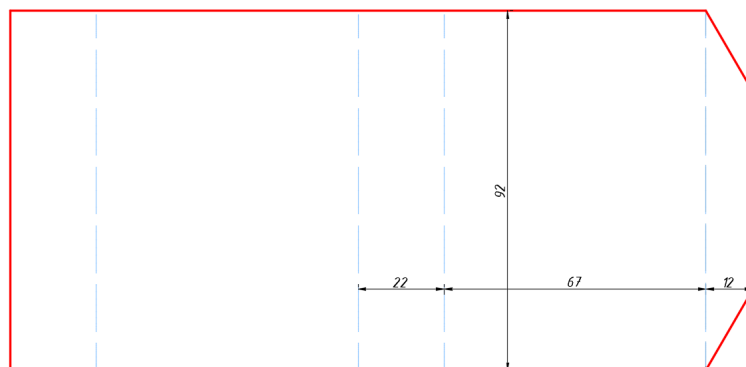


Рисунок 1.14 – Розгортка зовнішнього чохла

На рисунку 1.15 зображено розроблений дизайн пакування.

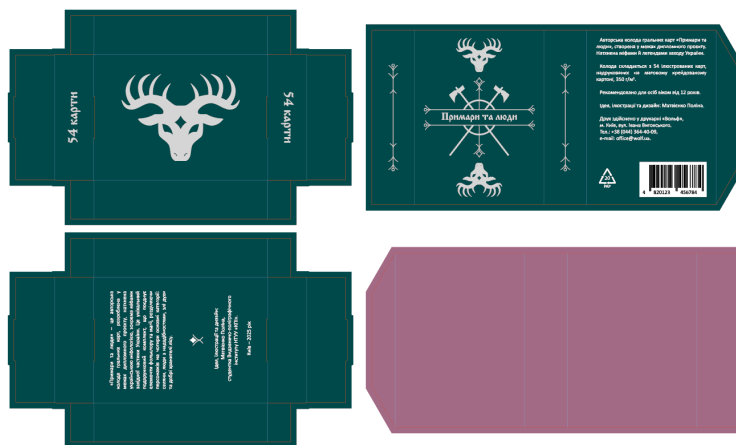


Рисунок 1.15 – Дизайн пакування

На пакованні зазначено усе необхідне маркування, а саме: назву подарункового комплекту, адресу та контактні дані друкарні, вікове обмеження, штрих-код, еко-позначення, інформацію про матеріал та кількість гральних карт.

Мокап пакування типу «slider box» зображено на рисунку 1.16.



Рисунок 1.16 – Мокап пакування

### 1.5 Вибір способу оздоблення

У розробленому дизайні наявні елементи срібного кольору. Було прийнято рішення реалізувати їх за допомогою друку срібним тонером на цифровій друкарській машині, оскільки, на відміну від припресування фольги, тонер не має інтенсивного блиску, він виглядає більш стримано та витончено, що робить дизайн цікавішим. Також металізований тонер більш стійкий до зношення і краще підходить для продукції, що часто використовується. На рисунку 1.17 рожевим кольором, для наочності, позначено місця друку срібним тонером.



Рисунок 1.17 – Місця друку срібним тонером

Також для додаткового захисту від пошкоджень припресовуємо поліпропіленову плівку до аркушів, із розміщеними на них розгортками пакувань та гральними картами.

### 1.6 Розкладка на друкарському аркуші

Було вирішено, що найоптимальніше буде розмістити 21 карту на друкарському аркуші – 330×488 мм (SRA3+). Схематичне зображення розкладки карт наведено на рисунку 1.18.

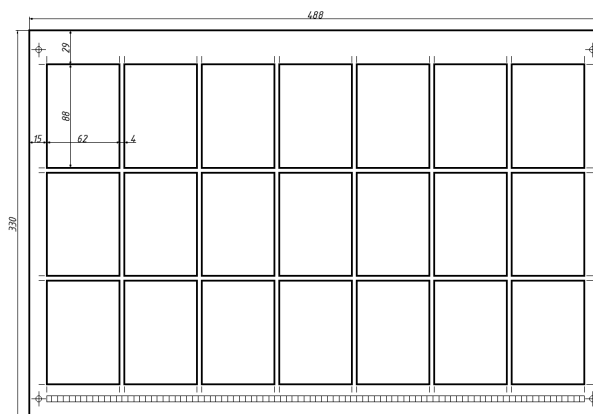


Рисунок 1.18 – Розкладка карт на друкарському аркуші

Для розкладки пакувань було обрано друкарський аркуш такого самого формату – 330×488 мм (SRA3+). На рисунку 1.19 наведено схематичне зображення розкладки пакувань.

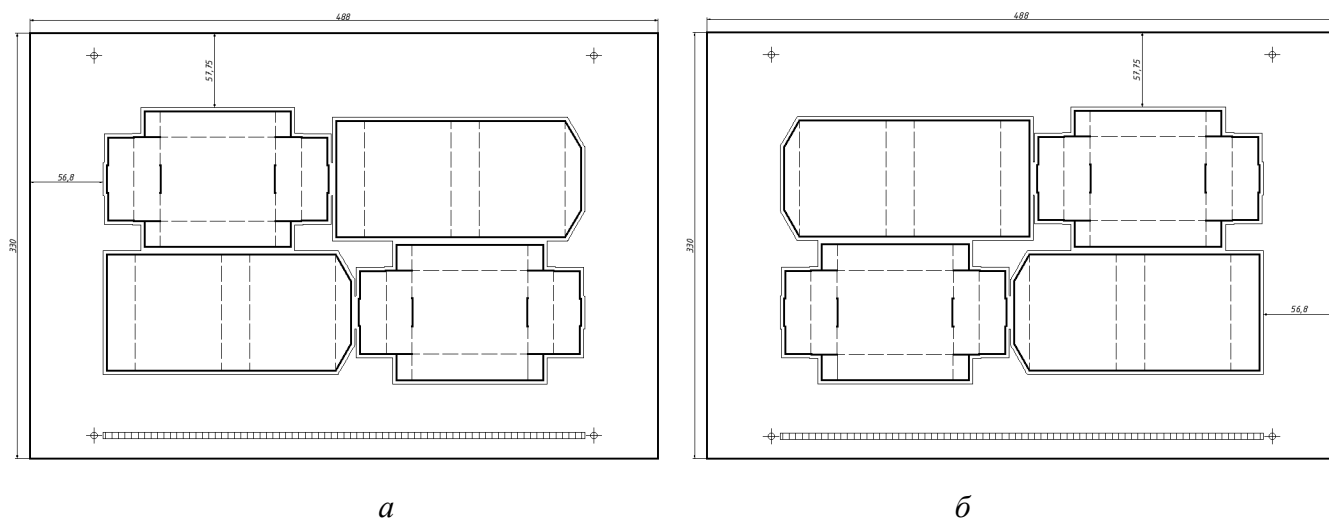


Рисунок 1.19 – Розкладка пакувань на друкарському аркуші:

а – лицьова сторона, б – зворотня сторона

### 1.7 Аналіз технічних характеристик видання

Було створено таблицю технічних характеристик із зазначенням кількісних показників, що мають бути враховані при виборі способу друку, витратних матеріалів та обладнання для виготовлення подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди» (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики

№ п/п	Найменування показника	Характеристика
1	Приналежність до товарної групи	Сувенірна продукція/настільні ігри
2	Термін використання	Необмежений
3	Умови користування	Інтенсивне
4	Вікова категорія	12+
5	Тираж, шт.	100
6	Спосіб друку	Електрографічний цифровий друк
Пакування		
	Кількість на один комплект, шт.	1
7	Класифікація відповідно до каталогу: – внутрішній вкладиш – зовнішній чохол	ЕСМА В20.03.00.00 ЕСМА Е30.20.00.00
8	Габаритні розміри, мм: – внутрішній вкладиш – зовнішній чохол	65×90×20 67×92×22
9	Розмір розгортки внутрішнього вкладиша, мм: – до обрізки – після обрізки	111×178,4 105×172,4
10	Розмір розгортки зовнішнього чохла, мм: – до обрізки – після обрізки	98×196 92×190
11	Формат/доля аркуша, см	33×48,8/2
12	Обсяг у: – фіз. друк. арк. – умовн. друк. арк.	1 0,3

Закінчення таблиці 1.2

№ п/п	Найменування показника	Характеристика
13	Характер ілюстрацій	Векторні
14	Фарбовість: – внутрішній вкладиш – зовнішній чохол	4+3 4+3
15	Гарнітура та кегль шрифтів: – заголовки – основний текст	CyrillicOld Bold, 15 п. Calibri, 8 п.
16	Матеріал	Матовий крейдований картон, 350 г/м <sup>2</sup>
17	Оздоблення	Друк срібним тонером, ламінування
Гральні карти		
18	Кількість на один комплект, шт.	54
19	Розмір карт, мм	62×88
20	Заокруглення кутів, мм	3
21	Формат/доля аркуша, см	33×48,8/21
22	Обсяг у: – фіз. друк. арк. – умовн. друк. арк.	3 0,9
23	Характер ілюстрацій	Векторні
24	Фарбовість	4+4
25	Гарнітура та кегль шрифтів: – номінали фігурних карт – номінали цифрових карт – назви персонажів	DS UstavHand, 15 п. CyrillicOld Bold, 24 п. CyrillicOld Bold, 9 п.
26	Матеріал	Матовий крейдований картон, 350 г/м <sup>2</sup>
27	Оздоблення	Друк срібним тонером, ламінування, заокруглення кутів

### Висновки до розділу 1

У першому розділі було здійснено аналіз подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди», розроблено унікальну концепцію. Встановлено вимоги до

продукції згідно чинних держстандартів. Проведено опитування одинадцятьох респондентів, на основі даних якого побудовано діаграму Парето. Найважливішими параметрами виявились екологічність, дизайн та тривалість користування. Було наведено креслення усіх конструктивних елементів пакування, обрано спосіб оздоблення, виконано розкладку гральних карт та розгортку пакувань на друкарському аркуші формату SRA3+, а також створено таблицю із зазначенням технічних характеристик розроблюваної продукції.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Вибір методу друку та друкарського обладнання

Для друку гральних карт та пакування було обрано цифровий спосіб друку. Він не потребує виготовлення друкарських форм, що значно пришвидшує процес підготовки до друку, а також мінімізує відходи. Цифровий друк є екологічним, оскільки не використовує агресивні хімікати для обробки форм, зменшує споживання паперу, фарб та енергії. Завдяки відсутності складної попередньої підготовки обладнання, він вигідний для невеликих тиражів, отже підходить для друку 100 примірників. Сучасні цифрові друкарські машини підтримують високу роздільну здатність, а також друк спеціальними тонерами: білий, срібний, золотий тощо.

Отже, даний спосіб ідеально підходить для друку подарункового комплекту гральних карт. Він поєднує високу якість, швидкість, можливість друку малих тиражів, застосування спеціальних друкарських ефектів, а також відповідає сучасним екологічним вимогам.

Було підібрано три цифрові друкарські машини: Xerox Iridesse Production Press, та C7100 [4–6].

У таблиці 2.1 наведено кількісні характеристики для порівняння друкарського устаткування.

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика цифрових друкарських машин

Характеристика	Xerox Iridesse Production Press	Ricoh C7200X	Konica Minolta C7100
Макс. формат аркушу, мм	330×1200	330×1260	330 ×1300
Мін. формат аркушу, мм	182×182	120×120	100×148
Щільність, г/м <sup>2</sup>	52–400	52–360	52–400
Макс. виробнича швидкість, стр./хв	120	95	100
Роздільна здатність, dpi	2400×2400	2400×4800	2400×3600
Фарбовість	6	5	5
Доступний друк срібним тонером	Так	Імітація	Імітація
Рівень автоматизації	Високий	Середній	Середній

Кількісні показники приводимо до єдиного вигляду, якісні – визначаємо за ступенем наближеності до ідеального показника, де за одиницю виміру взяте ціле позитивне число (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Показники якості для цифрових друкарських машин

Характеристика	Показник якості	Xerox Iridesse Production Press	Ricoh C7200X	Konica Minolta C7100
Макс. формат аркушу	К <sub>1</sub>	0,92	0,97	1
Мін. формат аркушу	К <sub>2</sub>	0,55	0,83	1
Сер. щільність	К <sub>3</sub>	1	0,9	1
Макс. виробнича швидкість	К <sub>4</sub>	1	0,79	0,83
Роздільна здатність	К <sub>5</sub>	0,5	1	0,75
Фарбовість	К <sub>6</sub>	1	0,83	0,83
Доступний друк срібним тонером	К <sub>7</sub>	1	0,5	0,5
Автоматизація	К <sub>8</sub>	1	0,5	0,5

На рисунку 2.1 зображено пелюсткову діаграму для порівняння цифрових друкарських машин.

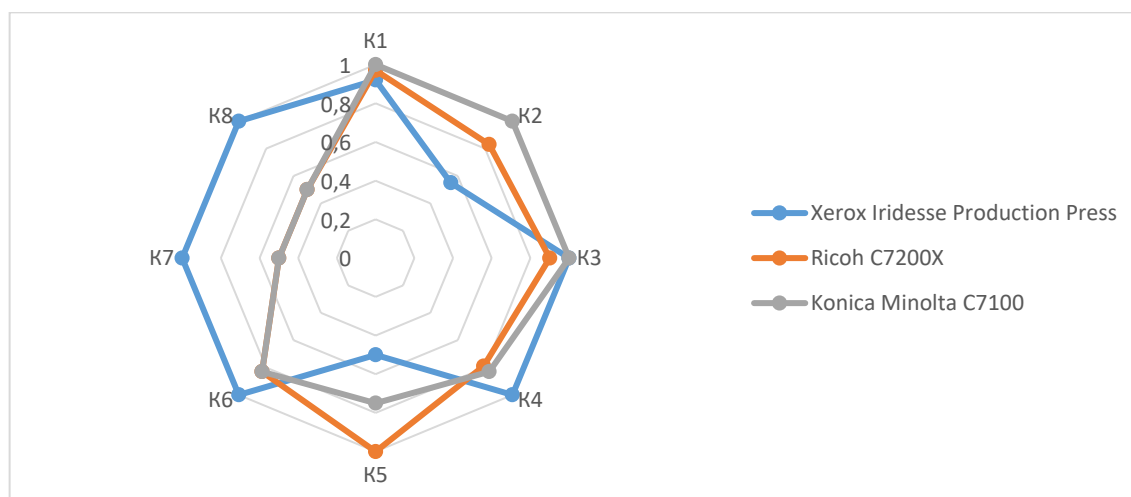


Рисунок 2.1 – Пелюсткова діаграма для порівняння цифрових друкарських машин

Здійснюємо розрахунок площі утворених фігур через суму площ трикутників:

$$S = \frac{1}{2} \times \sin \alpha \times (a_1 \times a_2 + a_3 \times a_4 + \dots + a_n \times a_m), \quad (2.1)$$

де  $\alpha$  – кут між суміжними осями у градусах;

$a_n, a_m$  – значення показників на суміжних осях.

$$S_{Xerox\ Iridesse\ Production\ Press} = \frac{1}{2} \times \sin 45^\circ \times (0,92 \times 0,55 + 0,55 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 0,5 + 0,5 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 0,92) = \frac{1}{2} \times 0,71 \times 5,98 = 2,12 \text{ кв.од.}$$

$$S_{Ricoh\ C7200X} = \frac{1}{2} \times \sin 45^\circ \times (0,97 \times 0,83 + 0,83 \times 0,9 + 0,9 \times 0,79 + 0,79 \times 1 + 1 \times 0,83 + 0,83 \times 0,5 + 0,5 \times 0,5 + 0,5 \times 0,97) = \frac{1}{2} \times 0,71 \times 5,03 = 1,79 \text{ кв.од.}$$

$$S_{Konica\ Minolta\ C7100} = \frac{1}{2} \times \sin 45^\circ \times (1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 0,83 + 0,83 \times 0,75 + 0,75 \times 0,83 + 0,83 \times 0,5 + 0,5 \times 0,5 + 0,5 \times 1) = \frac{1}{2} \times 0,71 \times 5,24 = 1,86 \text{ кв.од.}$$

Отже, згідно найбільшої площі, найкращі показники має Xerox Iridesse Production Press. Дана цифрова друкарська машина може працювати із кольорами СМУК + 2 спеціальні тонери, що друкуються у один прогін. Вона не потребує додаткових модулів, має найвищу продуктивність, великий діапазон щільності матеріалів.

## 2.2 Вибір додрукарського обладнання

Здійснюємо вибір сканеру для оцифрування ілюстрацій. Зупинилися на трьох моделях планшетних сканерів від різних виробників: Canon CanoScan LIDE 400, Plustek OpticSlim 2610 Plus, Epson Perfection V39II [7–9].

Таблиця 2.3 – Порівняльна характеристика сканерів

Характеристика	Canon CanoScan LIDE 400	Plustek OpticSlim 2610 Plus	Epson Perfection V39II
Формат сканування, мм	216×297	216×297	216×297
Роздільна здатність, dpi	4800×4800	1200×1200	4800×4800
Глибина кольору, біт	48 біт	48 біт	48 біт
Швидкість кольорового сканування (A4, 300 dpi), с	8	15	10
Додаткові функції	Автоматичне вирівнювання	–	–

Таблиця 2.4 – Показники якості для сканерів

Характеристика	Показник якості	Canon CanoScan LIDE 400	Plustek OpticSlim 2610 Plus	Epson Perfection V39II
Роздільна здатність	K <sub>1</sub>	1	0,25	1
Швидкість кольорового сканування	K <sub>2</sub>	1	0,53	0,8
Додаткові функції	K <sub>3</sub>	1	0,5	0,5

На рисунку 2.2 зображено пелюсткову діаграму для порівняння планшетних сканерів.

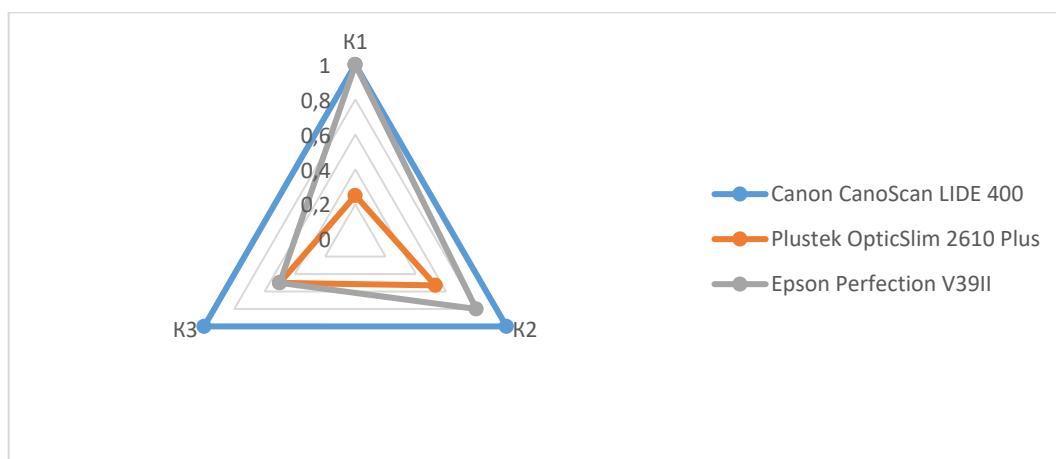


Рисунок 2.2 – Пелюсткова діаграма порівняння планшетних сканерів

Розрахунок площі:

$$S_{\text{Canon CanoScan LIDE 400}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 3 = 1,31 \text{ кв.од.}$$

$$S_{\text{Plustek OpticSlim 2610 Plus}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (0,25 \times 0,53 + 0,53 \times 0,5 + 0,5 \times 0,25) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 0,52 = 0,23 \text{ кв.од.}$$

$$S_{\text{Epson Perfection V39II}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (1 \times 0,8 + 0,8 \times 0,5 + 0,5 \times 1) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 1,7 = 0,74 \text{ кв.од.}$$

Отже, згідно найбільшої площі, найкращим сканером виявився Canon CanoScan LIDE 400, що має високі роздільну здатність та швидкість сканування. Наявна функція автоматичного вирівнювання.

Необхідно обрати ноутбук із встановленим програмним забезпеченням. Комп'ютерний набір тексту та коректура здійснюються у Microsoft Word,

опрацювання зображень, верстка та електронний монтаж у Adobe Illustrator. Обираємо поміж трьох моделей від різних виробників: HP ENVY x360 15, ASUS Vivobook S 15 та ACER Aspire 5 A515-58M [10–12].

Таблиця 2.5 – Порівняльна характеристика ноутбуків

Характеристика	HP ENVY x360 15	ASUS Vivobook S 15	ACER Aspire 5 A515-58M
Діагональ екрану, дюйм	15,6	15,6	15,6
Роздільна здатність, ррі	1920×1080	2880×1620	1920×1080
Яскравість екрану, нт	500	600	250
Об'єм оперативної пам'яті, Гб	16	16	16
Місткість акумулятора, Втг	55	75	50
Тип екрану	Сенсорний екран	Без сенсорного екрана	Без сенсорного екрана

Таблиця 2.6 – Показники якості для ноутбуків

Характеристика	Показник якості	HP ENVY x360 15	ASUS Vivobook S 15	ACER Aspire 5 A515-58M
Роздільна здатність	К <sub>1</sub>	0,44	1	0,44
Яскравість екрану	К <sub>2</sub>	0,83	1	0,42
Місткість акумулятора	К <sub>3</sub>	0,73	1	0,67
Тип екрану	К <sub>4</sub>	1	0,5	0,5

На рисунку 2.3 зображено пелюсткову діаграму для порівняння ноутбуків.

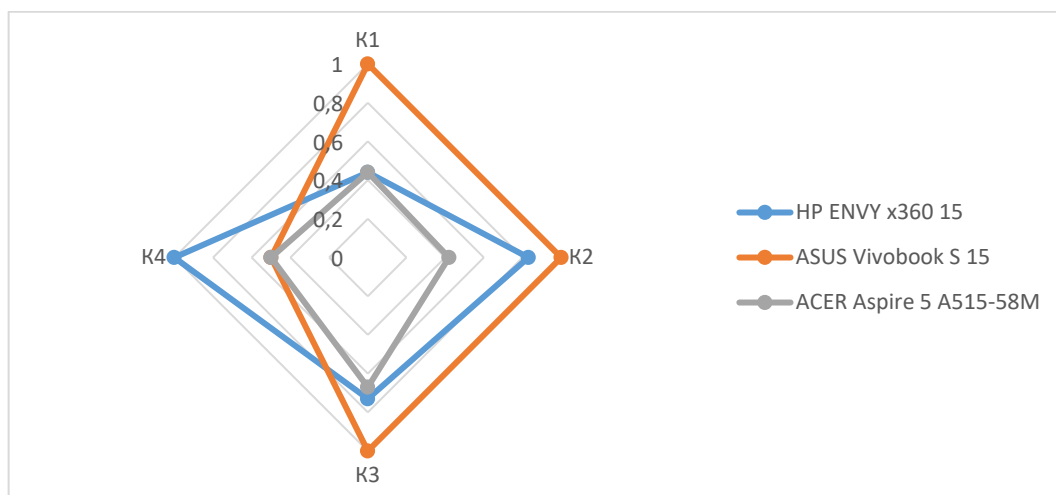


Рисунок 2.3 – Пелюсткова діаграма для порівняння ноутбуків

Розрахунок площі:

$$S_{HP\ ENVY\ x360\ 15} = \frac{1}{2} \times \sin 90^\circ \times (0,44 \times 0,83 + 0,83 \times 0,73 + 0,73 \times 1 + 1 \times 0,44) = \frac{1}{2} \times 1 \times 2,14 = 1,07 \text{ кв.од.}$$

$$S_{ASUS\ Vivobook\ S\ 15} = \frac{1}{2} \times \sin 90^\circ \times (1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 0,5 + 0,5 \times 1) = \frac{1}{2} \times 1 \times 3 = 1,5 \text{ кв.од.}$$

$$S_{ACER\ Aspire\ 5\ A515-58M} = \frac{1}{2} \times \sin 90^\circ \times (0,44 \times 0,42 + 0,42 \times 0,67 + 0,67 \times 0,5 + 0,5 \times 0,44) = \\ = \frac{1}{2} \times 1 \times 1,02 = 0,51 \text{ кв.од.}$$

Згідно найбільшого значення площі, найкращі показники у ноутбуку ASUS Vivobook S 15. Він має високі роздільну здатність та яскравість екрану, довго тримає заряд.

Щоб запобігти помилкам перед друком тиражу, необхідно виконати цифрову кольоропробу. Так як звичайні струменеві принтери здатні лише імітувати стрібний тонер, кольоропробу виконуємо безпосередньо на обраній цифровій друкарській машині Xerox Iridesse Production Press.

### 2.3 Вибір обладнання для післядрукарських процесів

Для захисту та підвищення міцності поліграфічної продукції виконується припресування до готових віддрукованих аркушів поліпропіленової плівки.

Обираємо ламінатор необхідного формату з-поміж трьох варіантів: Komfi Delta 52 +, FOLIANT Taurus 760SF та D&K Neptune B3 [13–15].

Таблиця 2.7 – Порівняльна характеристика ламінаторів

Характеристика	Komfi Delta 52 +	FOLIANT Taurus 760SF	D&K Neptune B3
Макс. ширина аркушу, мм	540	760	370
Товщина плівки, мкм	24–50	24–30	25–42
Швидкість ламінування, м/хв	35	30	15
Щільність матеріалу, г/м <sup>2</sup>	115–600	115–600	115–500
Макс. температура нагріву валу, °C	135	140	150

Таблиця 2.8 – Показники якості для ламінаторів

Характеристика	Показник якості	Komfi Delta 52 +	FOLIANT Taurus 760SF	D&K Neptune B3
Макс. ширина аркушу	K <sub>1</sub>	0,71	1	0,49
Сер. товщина плівки	K <sub>2</sub>	1	0,23	0,65
Швидкість ламінування	K <sub>3</sub>	1	0,6	0,84
Сер. щільність матеріалу	K <sub>4</sub>	1	1	0,83
Макс. температура нагріву валу	K <sub>5</sub>	0,9	0,93	1

На рисунку 2.4 зображено пелюсткову діаграму для порівняння ламінаторів.

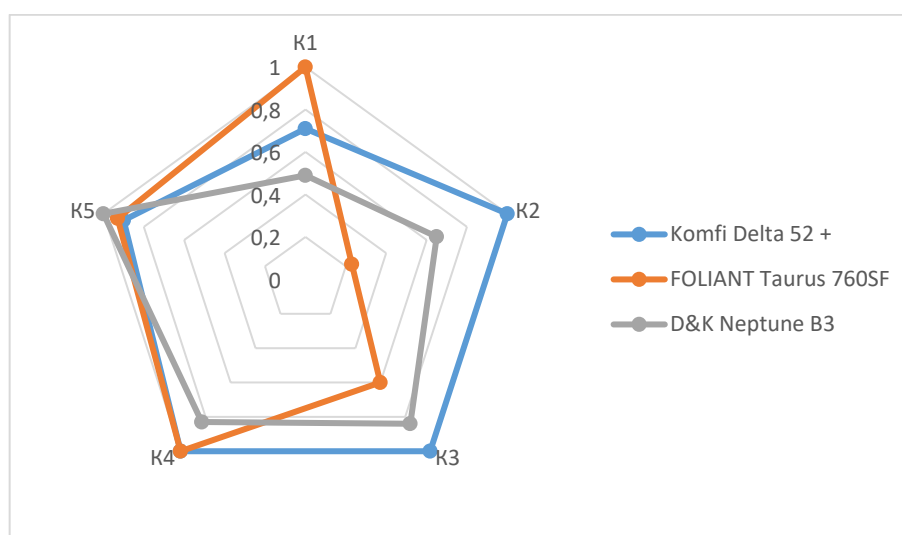


Рисунок 2.4 – Пелюсткова діаграма для порівняння ламінаторів

Розрахунок площі:

$$S_{Komfi\ Delta\ 52\ +} = \frac{1}{2} \times \sin 72^\circ \times (0,71 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 0,9 + 0,9 \times 0,71) = \frac{1}{2} \times 0,95 \times 4,25 = 2,02 \text{ кв.од.}$$

$$\begin{aligned} S_{FOLIANT\ Taurus\ 760SF} &= \frac{1}{2} \times \sin 72^\circ \times (1 \times 0,23 + 0,23 \times 0,6 + 0,6 \times 1 + 1 \times 0,93 + 0,93 \times 1) = \\ &= \frac{1}{2} \times 0,95 \times 2,83 = 1,34 \text{ кв.од.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{D\&K\ Neptune\ B3} &= \frac{1}{2} \times \sin 72^\circ \times (0,49 \times 0,65 + 0,65 \times 0,84 + 0,84 \times 0,83 + 0,83 \times 1 + 1 \times 0,49) = \\ &= \frac{1}{2} \times 0,95 \times 2,88 = 1,37 \text{ кв.од.} \end{aligned}$$

Отже, згідно найбільшої розрахованої площі, найкращим ламінатором є Komfi Delta 52 +, він є найшвидшим, має найбільший діапазон вибору товщини плівки та досить великий вибір щільності матеріалу.

Здійснюємо вибір одноножової різальної машини з-поміж трьох варіантів: Wohlenberg 80 Basic Line, Guowang K-80L, POLAR 78 ED [16–18].

Таблиця 2.9 – Порівняльна характеристика одноножових різальних машин

Характеристика	Wohlenberg 80 Basic Line	Guowang K-80L	POLAR 78 ED
Ширина різку, мм	800	800	780
Макс. висота стопи, мм	120	130	120
Швидкість, циклів/хв	45	45	45
Сила притиску, кН	37	30	30

Таблиця 2.10 – Показники якості для одноножових різальних машин

Характеристика	Показник якості	Wohlenberg 80 Basic Line	Guowang K-80L	POLAR 78 ED
Ширина різку	K <sub>1</sub>	1	1	0,98
Макс. висота стопи	K <sub>2</sub>	0,92	1	0,92
Сила притиску	K <sub>3</sub>	1	0,81	0,81

На рисунку 2.5 зображено пелюсткову діаграму для порівняння одноножових різальних машин.

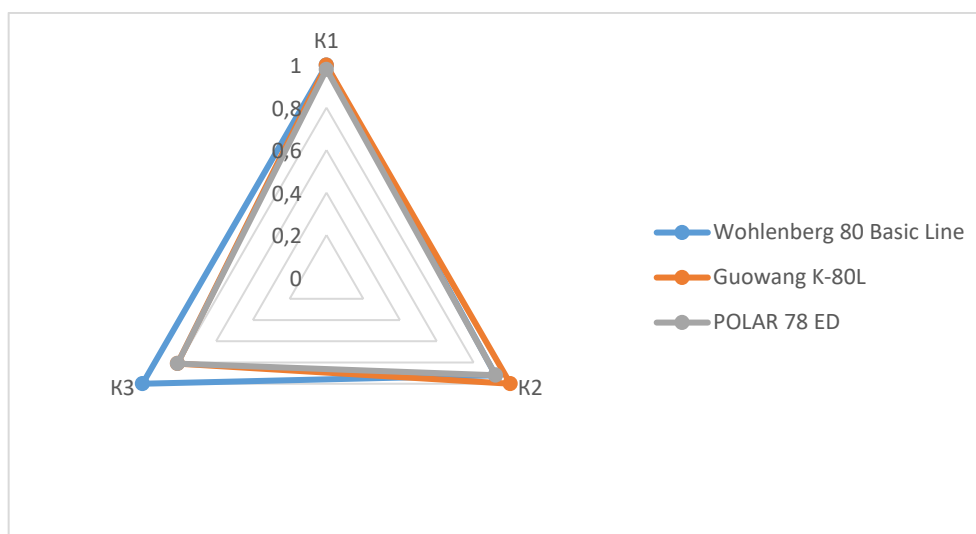


Рисунок 2.5 – Радіальна діаграма для порівняння одноножових різальних машин

Розрахунок площі:

$$S_{\text{Wohlenberg 80 Basic Line}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (1 \times 0,92 + 0,92 \times 1 + 1 \times 1) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 2,84 = 1,24 \text{ кв.од.}$$

$$S_{\text{Guowang K-80L}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (1 \times 1 + 1 \times 0,81 + 0,81 \times 1) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 2,62 = 1,14 \text{ кв.од.}$$

$$S_{\text{POLAR 78 ED}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (0,98 \times 0,92 + 0,92 \times 0,81 + 0,81 \times 0,98) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 2,44 = 1,06 \text{ кв.од.}$$

Згідно найбільшої розрахованої площі, найкращі показники має Wohlenberg 80 Basic Line. Дана одноножова різальна машина вирізняється високою силою притиску. Вона швидка та чудово підходить для різання аркушіф формату SRA3+.

Обираємо різучий плотер, що дозволяє виконувати бігування та контурне вирізання паковань: Graphtec FCX2000-120ES, іЕCHO РК-0604, VULCAN FC-500 [19–21].

Таблиця 2.11 – Порівняльна характеристика різучих плотерів

Характеристика	Graphtec FCX2000-120ES	іЕCHO РК-0604	VULCAN FC-500
Ефективна область різання, мм	1200×920	600×400	495×685
Швидкість різання мм/с	400	1000	700
Тиск ножа, г	500	1000	600

Таблиця 2.12 – Показники якості для різучих плотерів

Характеристика	Показник якості	Graphtec FCX2000-120ES	іЕCHO РК-0604	VULCAN FC-500
Ефективна область різання	К <sub>1</sub>	1	0,22	0,31
Швидкість різання	К <sub>2</sub>	0,4	1	0,7
Тиск ножа	К <sub>3</sub>	0,5	1	0,6

На рисунку 2.6 зображено пелюсткову діаграму для порівняння різучих плотерів.

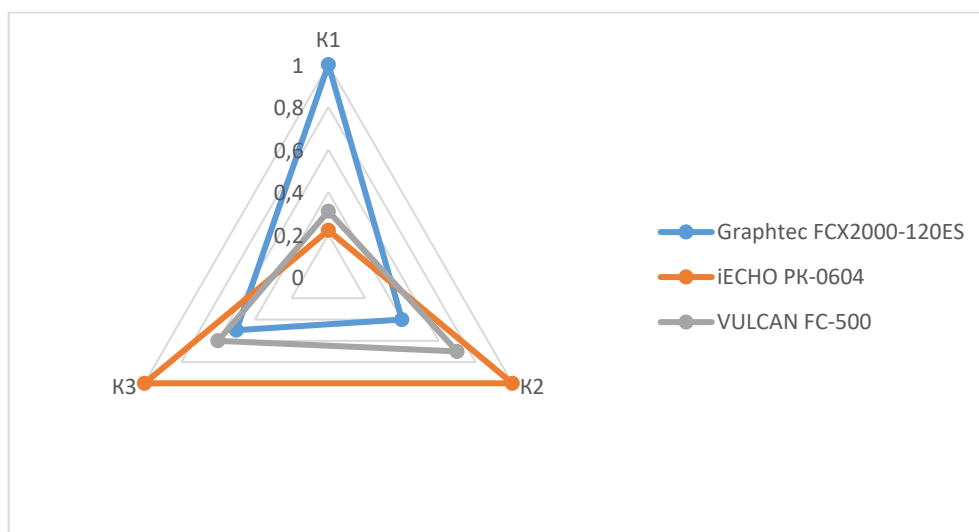


Рисунок 2.6 – Пелюсткова діаграма для порівняння ріжучих плотерів

Розрахунок площі:

$$S_{\text{Graphtec FCX2000-120ES}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (1 \times 0,4 + 0,4 \times 0,5 + 0,5 \times 1) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 1,1 = 0,48 \text{ кв.од.}$$

$$S_{\text{iECHO PK-0604}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (0,22 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 0,22) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 2,22 = 0,96 \text{ кв.од.}$$

$$S_{\text{VULCAN FC-500}} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (0,31 \times 0,7 + 0,7 \times 0,6 + 0,6 \times 0,31) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 0,82 = 0,36 \text{ кв.од.}$$

Отже, згідно найбільшого значення площі, найкращим варіантом для нас виявився iECHO PK-0604. Даний ріжучий плотер має найвищі показники швидкості та тиску ножа. Підходить для різання аркушів формату SRA3+.

Завершальною операцією є пакування готової продукції для її подальшого транспортування. Обираємо термозбіжний тунель: Foyer DSD4520, BS-2020A Hualian, Youngsun SM-4525 [22–24].

Таблиця 2.13 – Порівняльна характеристика термозбіжних тунелів

Характеристика	Foyer DSD4520	BS-2020A Hualian	Youngsun SM-45
Швидкість конвеєра, м/хв	25	10	10
Макс. температура усадки, °C	300	280	200
Розміри тунелю, мм	1200×450×200	800×200×200	450×250×1000

Таблиця 2.14 – Показники якості для термозбіжних тунелів

Характеристика	Показник якості	Foyer DSD4520	BS-2020A Hualian	Youngsun SM-45
Швидкість конвеєра	K <sub>1</sub>	1	0,4	0,4
Макс. температура усадки	K <sub>2</sub>	1	0,93	0,67
Розміри тунелю	K <sub>3</sub>	1	0,3	0,97

На рисунку 2.7 зображено пелюсткову діаграму для порівняння термозбіжних тунелів.

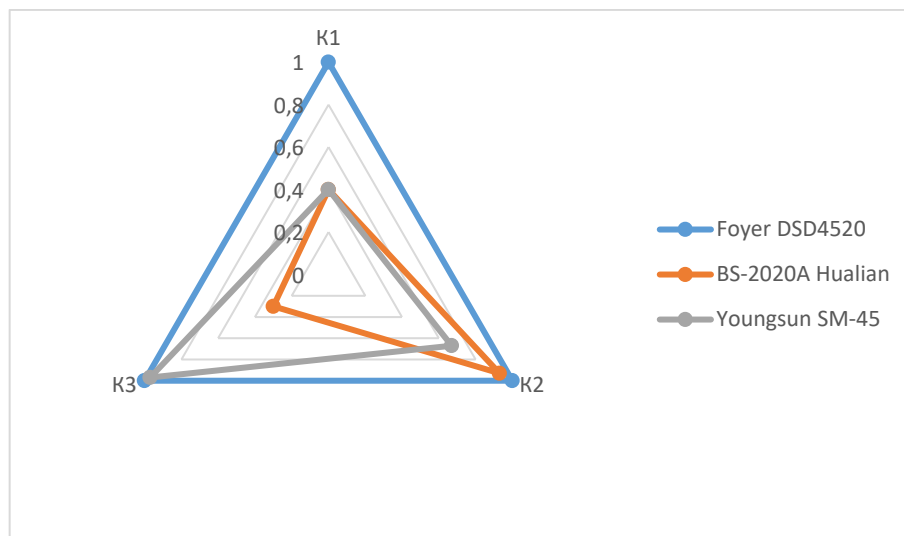


Рисунок 2.7 – Пелюсткова діаграма для порівняння термозбіжних тунелів

Розрахунок площі:

$$S_{Foyer\ DSD4520} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (1 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 3 = 1,31 \text{ кв.од.}$$

$$S_{BS-2020A\ Hualian} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (0,4 \times 0,93 + 0,93 \times 0,3 + 0,3 \times 0,4) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 0,77 = 0,33 \text{ кв.од.}$$

$$S_{Youngsun\ SM-45} = \frac{1}{2} \times \sin 120^\circ \times (0,4 \times 0,67 + 0,67 \times 0,97 + 0,97 \times 0,4) = \frac{1}{2} \times 0,87 \times 1,31 = 0,57 \text{ кв.од.}$$

Отже, згідно найбільшої розрахованої площі, найкращим варіантом є Foyer DSD4520. Даний термозбіжний тунель є найшвидшим, має найбільшу максимальну температуру усадки.

## 2.4 Вибір основних та додаткових витратних матеріалів

Таблиця 2.15 – Основні та додаткові витратні матеріали

№ п/п	Назва матеріалу	Призначення	Характеристики
1	Картон	Друк гральних карт та пакування	Матовий крейдований чистоцелюлозний картон білого кольору. Формат – SRA3+ (330×488 мм). Друкарня здійснює самостійно або замовляє у постачальника порізку аркушів більших форматів під потрібний розмір. Наприклад, із друкарського аркушу формату 700×1000 мм, можна отримати чотири аркуші формату SRA3+ [25].
2	Картриджі		Оригінальні картриджі HD EA для цифрової друкарської машини Xerox Iridesse Production Press [26, 27]
3	Поліпропіленова плівка	Ламінування задрукованих аркушів	Поліпропіленова плівка Coatal Films [28]. Ширина – 500 мм, довжина рулону – 200 м, щільність – 27 мкм
4	Двостороння спінена стрічка	Збірка пакування	Біла двохстороння спінена стрічка FM201 [29]. Ширина – 6 мм, довжина рулону – 50 м
5	Термозбіжна плівка	Пакування готової продукції перед транспортуванням	Термозбіжна плівка ПВХ [30]. Ширина – 150 мм, щільність – 30 мкм, довжина рулону – 83 м

## 2.5 Блок-схема технологічного процесу виготовлення

Подано блок-схему технологічного процесу виготовлення подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди» (рисунок 2.8).

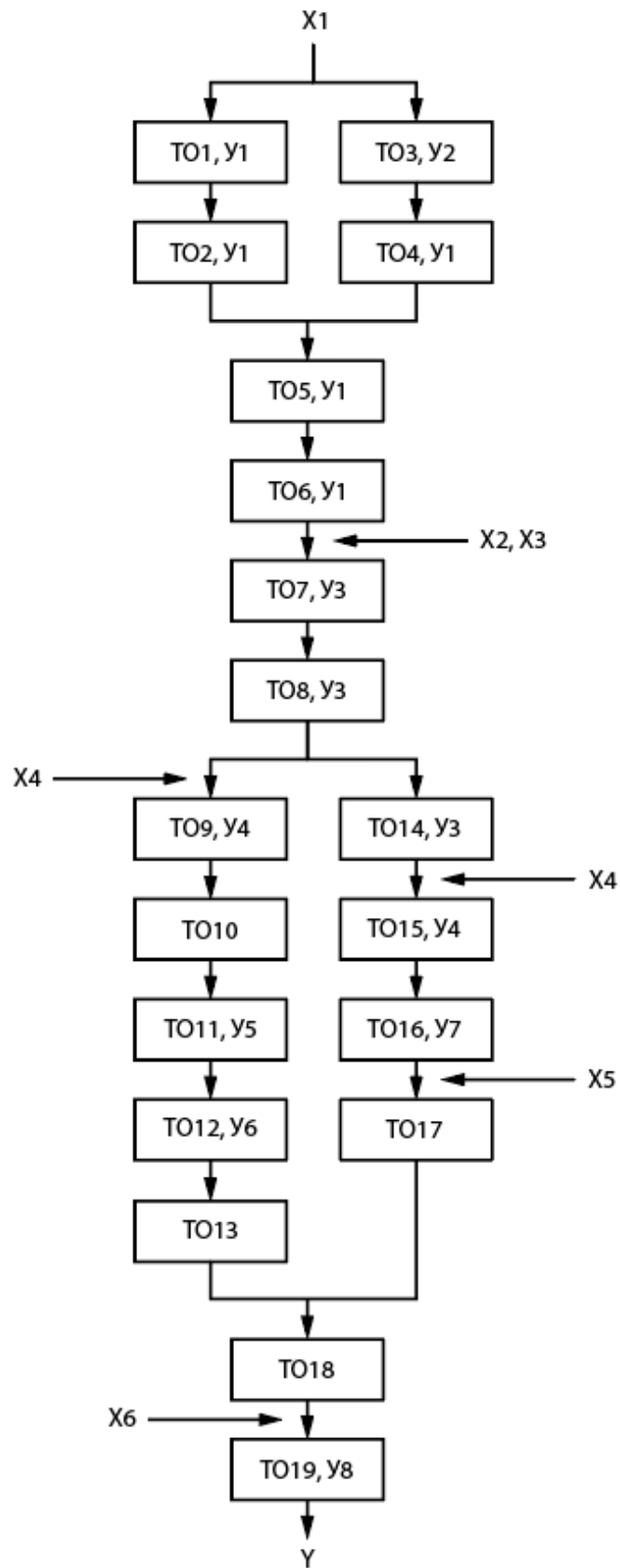


Рисунок 2.8 – Блок-схема технологічного процесу виготовлення подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди»

Технологічні операції:

- ТО1 – Комп'ютерний набір тексту;
- ТО2 – Коректура;
- ТО3 – Сканування зображень;
- ТО4 – Обробка зображень;
- ТО5 – Верстка;
- ТО6 – Електронний монтаж;
- ТО7 – Пробний друк;
- ТО8 – Тиражний цифровий друк карт;
- ТО9 – Ламінування аркушів із розкладкою карт;
- ТО10 – Підбір у стопи;
- ТО11 – Порізка;
- ТО12 – Скруглення кутів;
- ТО13 – Комплектування;
- ТО14 – Тиражний цифровий друк паковань;
- ТО15 – Ламінування аркушів із розкладкою паковань;
- ТО16 – Контурне різання, бігування;
- ТО17 – Фальцювання, склеювання;
- ТО18 – Вкладання колоди у пакування;
- ТО19 – Пакування готової продукції.

Устаткування:

- У1 – Ноутбук ASUS Vivobook S 15;
- У2 – Сканер Canon CanoScan LIDE 400;
- У3 – Цифрова друкарська машина Xerox Iridesse Production Press;
- У4 – Ламінатор Komfi Delta 52 +;
- У5 – Одноножова різальна машина Wohlenberg 80 Basic Line;
- У6 – Ручний куторіз;
- У7 – Різучий плотер іЕCHO РК-0604;
- У8 – Термозбіжний тунель Foyer DSD4520.

Витратні матеріали:

X1 – Інформація (текст та авторські ілюстрації);

X2 – Крейдований білий матовий картон, 350 г/м<sup>2</sup>;

X3 – Картриджі Xerox HD EA;

X4 – Поліпропіленова плівка Coatall Films;

X5 – Двостороння пінена стрічка FM201;

X6 – Термозбіжна плівка ПВХ.

Y – Готовий подарунковий комплект гральних карт «Примари та люди»

## 2.6 Розрахунок витратних матеріалів

Розраховуємо кількість картону у друкарських аркушах за формулою:

$$K_{д.а.т.} = \frac{K_{необх.}}{K_{розм.}} \times T \times K_{т.в.}, \quad (2.2)$$

де  $K_{д.а.т.}$  – кількість друкарських аркушів на тираж;

$K_{необх.}$  – кількість необхідних елементів на один комплект;

$K_{розм.}$  – кількість розміщених елементів на друкарському аркуші;

$T$  – тираж;

$K_{т.в.}$  – коефіцієнт технічних відходів, який становить 1,05.

Кількість аркушів для гральних карт:

$$K_{д.а.т.} = \frac{54}{21} \times 100 \times 1,05 = 270 \text{ (аркушів)}$$

Кількість аркушів для пакування:

$$K_{д.а.т.} = \frac{1}{2} \times 100 \times 1,05 = 52,5 \approx 53 \text{ (аркуші)}$$

Отже, всього нам знадобиться 323 аркуші.

Розраховуємо витрати картриджів, їх ресурс для Xerox Iridesse Production Press при двосторонньому друці, згідно офіційних джерел [31]:

- HD EA Toner Cartridge – Cyan: 41000 аркушів А4 при покритті 7,5%;
- HD EA Toner Cartridge – Magenta: 41000 аркушів А4 при покритті 7,5%;

- HD EA Toner Cartridge – Yellow: 41000 аркушів А4 при покритті 7,5%;
- HD EA Toner Cartridge – Black: 34500 аркушів А4 при покритті 7,5%;
- HD EA Toner Cartridge – Silver: 27500 аркушів А4 при покритті 7,5%.

Гральні карти та пакування друкуються на аркушах формату SRA3+. Фактичне покриття лиця та звороту для гральних карт: С – 15%, М – 15%, Y – 8%, К – 2%, S – 5%. Фактичне покриття для лиця та звороту розгорткок паковань: С – 35%, М – 25%, Y – 15%, К – 0%, S – 20%.

Перераховуємо заводський ресурс картриджів для фактичних значень формату та покриття при двохсторонньому друці:

$$K_{\text{норма}} = K_{\text{арк.завод.}} \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{\Phi_{\text{заг.}}}, \quad (2.3)$$

де  $K_{\text{норма}}$  – перерахований ресурс картриджу (норма витрат);

$K_{\text{арк.завод.}}$  – заводський ресурс картриджу;

$\Phi_{\text{заг.}}$  – фактичне покриття, %.

Норма витрат картриджів для гральних карт:

$$K_{\text{норма (Cyan)}} = 41000 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{15\%} = 7940 \text{ (аркушів)}$$

$$K_{\text{норма (Magenta)}} = 41000 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{15\%} = 7940 \text{ (аркушів)}$$

$$K_{\text{норма (Yellow)}} = 41000 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{8\%} = 14887 \text{ (аркушів)}$$

$$K_{\text{норма (Black)}} = 34500 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{2\%} = 50106 \text{ (аркушів)}$$

$$K_{\text{норма (Silver)}} = 27500 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{5\%} = 15976 \text{ (аркушів)}$$

Норма витрат картриджів для розгорткок паковань:

$$K_{\text{норма (Cyan)}} = 41000 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{35\%} = 3403 \text{ (аркушів)}$$

$$K_{\text{норма (Magenta)}} = 41000 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{25\%} = 4764 \text{ (аркушів)}$$

$$K_{\text{норма (Yellow)}} = 41000 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{15\%} = 7940 \text{ (аркушів)}$$

$$K_{\text{норма (Silver)}} = 34500 \times \frac{21 \times 29,7}{33 \times 48,8} \times \frac{7,5\%}{20\%} = 5011 \text{ (аркушів)}$$

Розрахуємо фактичну кількість картриджів за формулою:

$$K_{\text{картридж.}} = \frac{K_{\text{д.а.т.}}}{K_{\text{норма}}}, \quad (2.4)$$

де  $K_{\text{картридж.}}$  – фактична кількість картриджів;

$K_{\text{д.а.т.}}$  – кількість друкарських аркушів на тираж;

$K_{\text{норма}}$  – перерахований ресурс картриджу (норма витрат).

Для друку гральних карт нам необхідно 270 аркушів. Фактична кількість картриджів для друку гральних карт:

$$K_{\text{картридж. (Cyan)}} = \frac{270}{7940} = 0,034 \text{ (картриджа)}$$

$$K_{\text{картридж. (Magenta)}} = \frac{270}{7940} = 0,034 \text{ (картриджа)}$$

$$K_{\text{картридж. (Yellow)}} = \frac{270}{14887} = 0,018 \text{ (картриджа)}$$

$$K_{\text{картридж. (Black)}} = \frac{270}{50106} = 0,005 \text{ (картриджа)}$$

$$K_{\text{картридж. (Silver)}} = \frac{270}{15976} = 0,017 \text{ (картриджа)}$$

Для друку розкладок паковань нам необхідно 53 аркуші. Фактична кількість картриджів для друку розгортки паковань:

$$K_{\text{картридж. (Cyan)}} = \frac{53}{3403} = 0,016 \text{ (картриджа)}$$

$$K_{\text{картридж. (Magenta)}} = \frac{53}{4764} = 0,011 \text{ (картриджа)}$$

$$K_{\text{картридж. (Yellow)}} = \frac{53}{7940} = 0,007 \text{ (картриджа)}$$

$$K_{\text{картридж. (Silver)}} = \frac{53}{5011} = 0,011 \text{ (картриджа)}$$

Отже, всього нам знадобиться:

- 5% картриджа Cyan;
- 4,5% картриджа Magenta;
- 2,5% картриджа Yellow;

- 0,5% картриджа Black;
- 2,8% картриджа Silver.

Тому нам вистачить по одному картриджу кожного тонеру, адже Xerox Iridesse Production Press має їх дуже великий ресурс.

Аркуші із розкладками карт та розгортоками пакувань задруковані із двох боків, для забезпечення довшого збереження якісного зовнішнього вигляду продукції припресовуємо поліпропіленову плівку до лиця та звороту аркуша. Задруковані аркуші подаються у ламінатор довшою стороною для економії плівки. Розраховуємо витрати поліпропіленової плівки за формулою:

$$L_{рул.} = \frac{2 \times K_{д.а.т.} \times W_{арк.} \times K_{т.в.}}{1000}, \quad (2.5)$$

де  $L_{рул.}$  – довжина рулону поліпропіленової плівки, м;

$K_{д.а.т.}$  – кількість друкарських аркушів на тираж;

$W_{арк.}$  – ширина аркушу, мм;

$K_{т.в.}$  – коефіцієнт технічних відходів, який становить 1,05.

$$L_{рул.} = \frac{2 \times 323 \times 330 \times 1,05}{1000} = 224 \text{ (м)}$$

У одному рулоні міститься 200 м поліпропіленової плівки, одже нам потрібні два рулони.

Розраховуємо витрати двосторонньої піненої стрічки:

$$L_{стрічк.} = \frac{H_{кл.пак.} \times K_{кл.пак.} \times T \times K_{т.в.}}{1000}, \quad (2.6)$$

де  $L_{стрічк.}$  – довжина рулону піненої стрічки, м;

$H_{кл.пак.}$  – висота клапанів пакування, мм;

$K_{кл.пак.}$  – кількість клапанів пакування;

$T$  – тираж;

$K_{т.в.}$  – коефіцієнт технічних відходів, який становить 1,05.

$$L_{стрічк.} = \frac{12 \times 5 \times 100 \times 1,05}{1000} = 6,3 \text{ (м)}$$

У одному рулоні міститься 50 м піненої стрічки, отже нам вистачить одного рулону.

Розраховуємо витрати термозбіжної плівки за формулою:

$$L_{т.плівок} = \frac{(H_{пак} \times T + 3) \times K_{т.в.}}{1000}, \quad (2.7)$$

де  $L_{т.плівок}$  – довжина рукава термозбіжної плівки, м;

$H_{пак}$  – висота пакування, мм;

$T$  – тираж;

$3$  – запас для щільного облягання двох бокових сторін пакування, який можна взяти за 15 мм, тобто загалом 30 мм;

$K_{т.в.}$  – коефіцієнт технічних відходів, який становить 1,05.

$$L_{т.плівок} = \frac{(90 \times 100 + 30) \times 1,05}{1000} = 9,4815 \approx 9,5 \text{ (м)}$$

У одному рулоні міститься 83 м термозбіжної плівки, отже нам вистачить одного рулону.

## 2.7 Розрахунок завантаження по операціях

Таблиця 2.16 – Розрахунок завантаження по операціях

Технологічні операції згідно блок-схеми	Основні та допоміжні технологічні операції	Облікова одиниця продукції	Кількість облікових одиниць	Норма часу на облікову одиницю, хв	Час виконання основних та допоміжних операцій, год	Трудомісткість виконання операцій, год
Комп'ютерний набір тексту	Комп'ютерний набір тексту	1000 зн.	0,9	6	0,09	0,09
Коректура	Коректура	1000 зн.	0,9	10	0,15	0,15
Сканування зображень	Підготовка оригіналу	1 зображення	17	0,5	0,14	0,27
	Сканування			0,13	0,04	
	Контроль якості			0,3	0,09	
Обробка зображень	Кадрування	1 зображення	17	1	0,28	0,28
Верстка	Карти	1 макет	55	8	7,33	8,33
	Пакування	1 макет	4	15	1	

Продовження таблиці 2.16

Технологічні операції згідно блок-схеми	Основні та допоміжні технологічні операції	Облікова одиниця продукції	Кількість облікових одиниць	Норма часу на облікову одиницю, хв	Час виконання основних та допоміжних операцій, год	Трудомісткість виконання операцій, год
Електронний монтаж	Карти	1 арк.	3	15	0,75	0,83
	Пакування	1 арк.	1	5	0,08	
Пробний друк	Підготовка до друку	1 арк.	2	10	0,33	0,5
	Пробний друк			0,02	0,0006	
	Контроль якості			5	0,17	
Тиражний цифровий друк карт	Тиражний друк	1000 арк.	0,27	16,7	0,08	0,08
Ламінування аркушів із розкладом карт	Встановлення рулону	1 рулон	1	10	0,17	2,5
	Ламінування	1 м	187	0,03	0,09	
	Охолодження	1 арк.	270	0,5	2,25	
Підбір у стопи	Підбір у стопи	1 стопа по 5 арк.	54	1	0,9	0,9
Порізка	Налаштування ножа	—	—	10	0,17	0,89
	Порізка	1 цикл	2160	0,02	0,72	
Скруглення кутів	Скруглення кутів	1 карта	5400	0,13	11,7	11,7
Комплектування	Комплектування	1 колода	100	1,5	2,5	2,5
Тиражний цифровий друк пакувань	Тиражний друк	1000 арк.	0,053	16,7	0,01	0,01

Закінчення таблиці 2.16

Технологічні операції згідно блок-схеми	Основні та допоміжні технологічні операції	Облікова одиниця продукції	Кількість облікових одиниць	Норма часу на облікову одиницю, хв	Час виконання основних та допоміжних операцій, год	Трудомісткість виконання операцій, год
Ламінування аркушів із розкладкою паковань	Встановлення рулону	1 рулон	1	10	0,17	0,63
	Ламінування	1 м	37	0,03	0,02	
	Охолодження	1 арк.	53	0,5	0,44	
Контурне різання, бігування	Налаштування плотеру	—	—	10	0,17	0,24
	Контурне різання	1 м	115	0,02	0,04	
	Бігування	1 м	84	0,02	0,03	
Фальцювання, склеювання	Фальцювання	1 роз-гортка	100	0,5	0,83	2,16
	Склеювання			0,8	1,33	
Вкладання колоди у пакування	Вкладання колоди у пакування	1 шт.	100	0,9	1,5	1,5
Пакування готової продукції	Налаштування тунелю	—	—	10	0,17	0,18
	Пакування	1 м	9,5	0,04	0,01	
<b>Загалом</b>						<b>33,74</b>

## 2.8 Циклограма виконання технологічного процесу виготовлення

Загальний час на виготовлення 100 подарункових комплектів гральних карт становить 33,74 години, його можна зменшити, врахувавши можливість паралельного виконання операцій.

На рисунку 2.9 подано циклограму виконання технологічного процесу виготовлення.

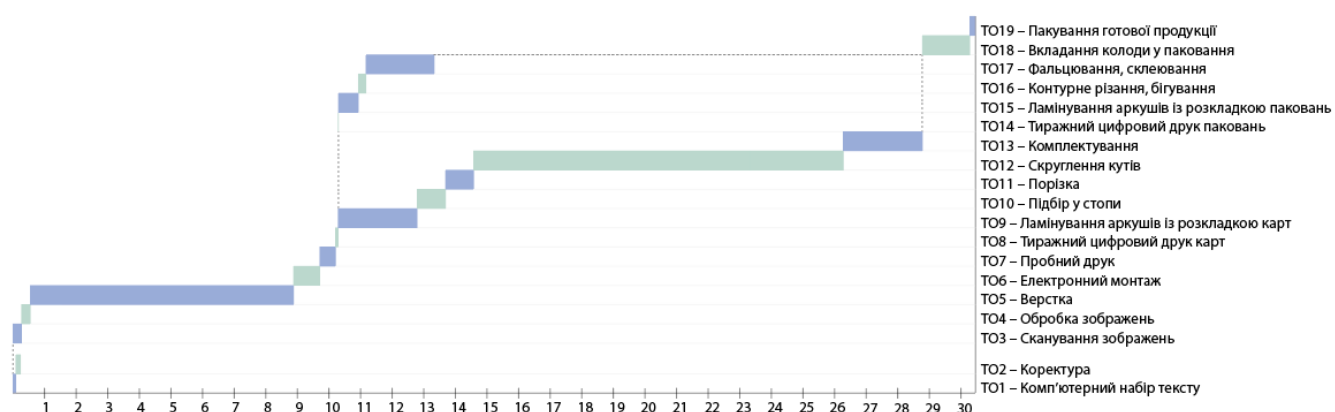


Рисунок 2.9 – Циклограма виконання технологічного процесу виготовлення

З циклограми бачимо, що завдяки паралельному виконанню технологічних операцій, загальний час на виконання становитиме 30,5 годин.

## 2.9 Маршрутно-технологічна карта

Таблиця 2.17 – Маршрутно-технологічна карта виготовлення подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди»

№ п/п	Назва операції згідно з блок-схемою	Обладнання для виконання операції	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
1	Комп'ютерний набір тексту	Ноутбук ASUS Vivobook S 15	Інформація (текст)	Microsoft Word	Візуальна перевірка відповідності правилам орфографії та синтаксису
2	Коректура				Рецензування, коректурні знаки
3	Сканування зображень	Сканер Canon CanoScan LIDE 400	Інформація (авторські ілюстрації)	300–600 dpi, формат TIFF/JPEG, режим Grayscale	Контроль роздільної здатності, візуальна перевірка кольору

Продовження таблиці 2.17

№ п/п	Назва операції згідно з блок-схемою	Обладнання для виконання операції	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
4	Обробка зображень	Ноутбук ASUS Vivobook S 15	Інформація (авторські ілюстрації)	Adobe Illustrator, кольорова модель СМУК, 300 dpi	Візуальний контроль
5	Верстка	Ноутбук ASUS Vivobook S 15	Інформація (текст та авторські ілюстрації)	Adobe Illustrator, вильоти $\geq 3$ мм	Візуальний контроль, ДСТУ 2887-94 Пакування та маркування. Терміни та визначення
6	Електронний монтаж			Adobe Illustrator, встановлення міток різку, кольор. шкал, відстань між елементами $\geq 3$ мм	Суміщення $\pm 0,2$ мм
7	Пробний друк	Цифрова друкарська машина Xerox Iridesse Production Press	Крейдований білий матовий картон, 350 г/м <sup>2</sup> , картриджі Xerox HD EA	Умови цеху: освітленість не менше 300 лк, температура повітря: 18–22°C, відносна вологість: 60–65%	Контроль кольорових шкал, спектрофотометр, $\Delta E \leq 5$ , суміщення $\pm 0,2$
8	Тиражний цифровий друк карт				

Продовження таблиці 2.17

№ п/п	Назва операції згідно з блок-схемою	Обладнання для виконання операції	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
9	Ламінування аркушів із розкладкою карт	Ламінатор Komfi Delta 52 +	Поліпропіленова плівка Coatall Films, 27 мкм	Умови цеху: освітленість не менше 300 лк, температура повітря: 18–22°C, відносна вологість: 60–65%. Температура нагріву валу: 100–120 °C. Тиск: 10–18 кН	Візуальний контроль: міцність припресування, відсутність бульбашок та складок, прозорість плівки та відповідність кольорам еталону
10	Підбір у стопи	Виконується вручну	—	Умови цеху: освітленість не менше 300 лк, температура повітря: 18–22°C, відносна вологість: 60–65%	Візуальний контроль, допуск на зіштовхування $\pm 3$ мм
11	Порізка	Одноножова різальна машина Wohlenberg 80 Basic Line	—		Візуальний контроль, металева лінійка, допуск на різання $\pm 0,5$ мм
12	Скруглення кутів	Ручний куторіз	—		Перевірка повної наявності та правильності порядку
13	Комплектування	Виконується вручну	—		
14	Тиражний цифровий друк паковань	Цифрова друкарська машина Xerox Iridesse Production Press	Крейдований білий матовий картон, 350 г/м <sup>2</sup> , картриджі Xerox HD EA	Контроль кольорових шкал, спектрофотометр, $\Delta E \leq 5$ , суміщення $\pm 0,2$	

Продовження таблиці 2.17

№ п/п	Назва операції згідно з блок-схемою	Обладнання для виконання операції	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
15	Ламінування аркушів із розкладкою паковань	Ламінатор Komfi Delta 52 +	Поліпропіленова плівка Coatall Films, 27 мкм	Умови цеху: освітленість не менше 300 лк, температура повітря: 18–22°C, відносна вологість: 60–65%. Температура нагріву валу: 100–120 °C Тиск: 10–18 кН	Візуальний контроль: міцність припресування, відсутність бульбашок та складок, прозорість плівки та відповідність кольорам еталону
16	Контурне різання, бігування	Ріжучий плотер іЕСНО РК-0604	—	Умови цеху: освітленість не менше 300 лк, температура повітря: 18–22°C, відносна вологість: 60–65%	Візуальний контроль, допуск на різання $\pm 0,2$ мм
17	Фальцювання, склеювання	Виконується вручну	Двостороння пінена стрічка FM201		Візуальний контроль: відсутність перекосів та зморшок. Допуск: $\pm 1$ мм
18	Вкладання колоди у пакування	Виконується вручну	—		Перед пакуванням продукція перевіряється на відповідність вимогам ДСТУ 2169-93 Іграшки. Ігри настільні. Загальні технічні умови

## Закінчення таблиці 2.17

№ п/п	Назва операції згідно з блок-схемою	Обладнання для виконання операції	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
19	Пакування готової продукції	Термозбіжний тунель Foyer DSD4520	Термозбіжна плівка ПВХ, 30 мкм	Умови цеху: освітленість не менше 300 лк, температура повітря: 18–22°C, відносна вологість: 60–65%	Візуальний контроль: герметичне пакування готової продукції

**Висновки до розділу 2**

У другому розділі було здійснено вибір способу друку. Найдоцільнішим для нас виявився цифровий електрографічний друк, адже він поєднує високу якість, швидкість, можливість друку малих тиражів, застосування спеціальних друкарських ефектів, а також відповідає сучасним екологічним вимогам. Порівняли за допомогою пелюсткових діаграм моделі додрукарського та післядрукарського обладнання від різних виробників, здійснили їх вибір. Обрали основні та додаткові витратні матеріали та розрахували їх необхідну кількість. Навели блок-схему технологічного процесу виготовлення подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди». Розрахували завантаження по операціях, побудували циклограму. Загальний час на виконання операцій склав 30,5 год. Також було створено маршрутно-технологічну карту, де зазначено технологічні режими та програмне забезпечення, а також допуски та засоби контролю.

### 3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ВИКОНАННЯ ПРОЦЕСУ ЛАМІНУВАННЯ ЗАДРУКОВАНИХ АРКУШІВ

#### 3.1 Розробка алгоритму процесу ламінування

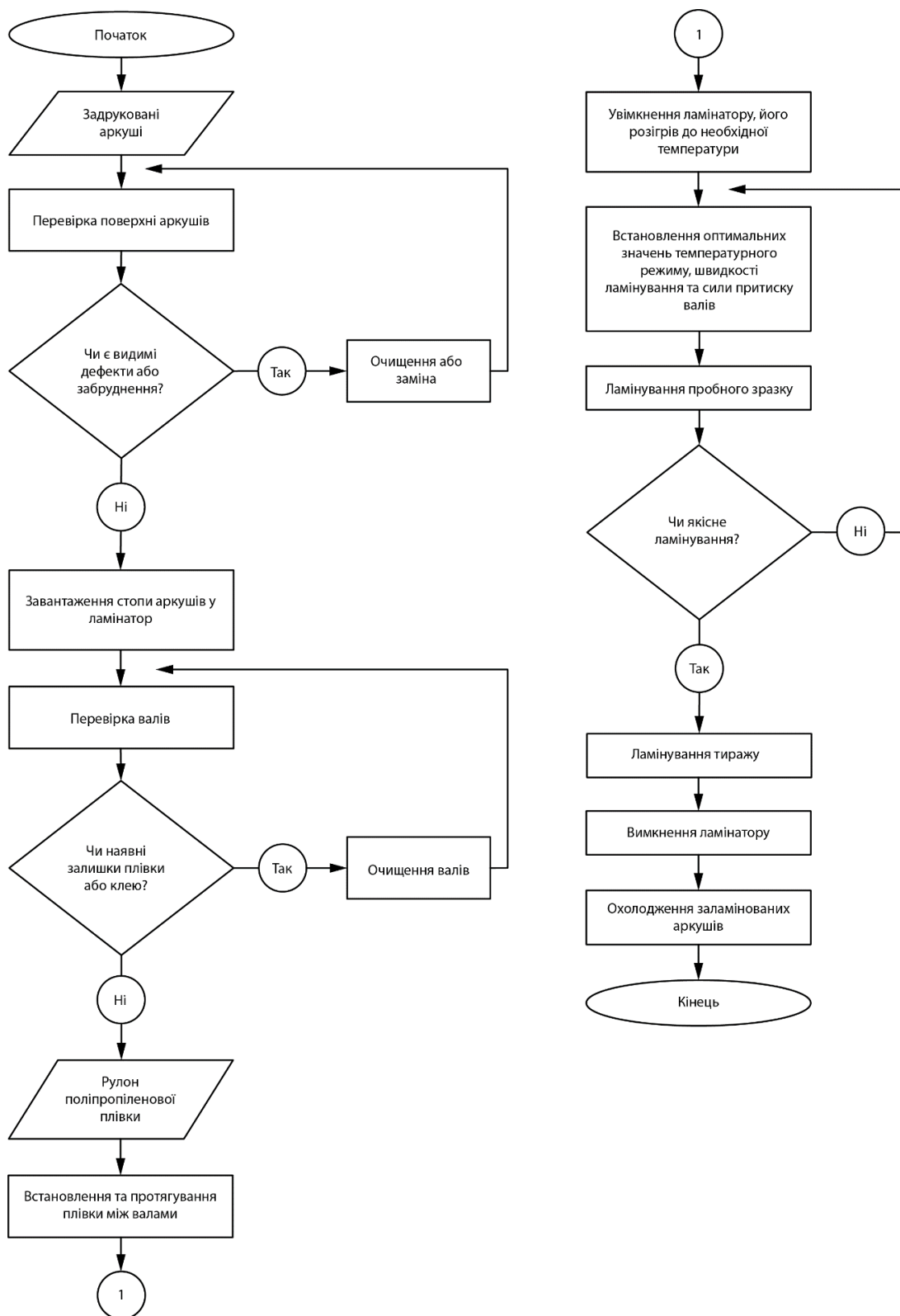


Рисунок 3.1 – Алгоритм процесу ламінування

### 3.2 Вимоги до робочого місця виконання процесу ламінування

Було проведено аналіз параметрів комфортних умов праці згідно довідкових відомостей НПАОП 22.1–1.02–07. Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості [32].

Таблиця 3.1 – Рекомендації з опорядження стін, стель і вибору покриття підлог виробничих приміщень

Назва дільниці	Обробка та вид покриття			
	Стіни та колони	Панелі	Стелі	Підлога
Дільниця ламінування	Водоемульсійна фарба	Висота 1,8 м – олійна фарба	Водоемульсійна фарба світлих відтінків	Мозаїчні литі або полімербетонні плити

Таблиця 3.2 – Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Назва дільниці	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори		
	Фізичні	Хімічні	Психофізіологічні
Дільниця ламінування	Підвищений рівень шуму, рухомі частини, підвищена температура поверхонь обладнання	Пари клеїв, паперовий пил	Монотонність операцій, статичне навантаження, напруження зору

Таблиця 3.3 – Норми штучного освітлення виробничого приміщення

Робоча поверхня	Фон	Розряд і підрозряд зорових робіт	Освітленість, лк		Показник осліплення, не більше	Коефіцієнт пульсації	Тип ламп
			комбіноване освітлення	загальне освітлення			
Поверхня столу	Темний	III	300	500	20	15	ЛБ

Таблиця 3.4 – Нормативи коефіцієнта природного освітлення (КПО) бокового освітлення

Розряд зорових робіт	Цех, дільниця, виробничі операції	Природне освітлення, КПО, %, не менше
ІІІ	Дільниця ламінування	1,5

Таблиця 3.5 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	Величина ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки	Агрегатний стан	Особливості дії на організм
Формальдегід	0,5	2	Г	Подразнює дихальні шляхи
Паперовий пил	6	4	А	

Таблиця 3.6 – Параметри мікроклімату робочої зони, рекомендовані кратності та способи повітрообміну

Категорія робіт	Температура, °С			Відносна вологість		Швидкість руху повітря в робочій зоні, м/с		Кратність повітрообміну, обмінів/год, схема вентиляції
	оптимальна	допустима на робочих місцях		оптимальна	допустима	оптимальна	допустима	
		постійних	непостійних					
Середньої важкості Іа	17–19/ 20–22	15–21/ 16–27	13–23/ 15–29	40–60	75/70 (при 25°С)	0,2/0,3	≤0,4/ 0,2–0,5	Кратність повітрообміну 4, витяжка з верхньої зони і через місцеву вентиляцію. Прилив у верхню зону

Таблиця 3.7 – Допустимі рівні шуму у виробничих і допоміжних приміщеннях поліграфічних підприємств

Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньо геометричними частотами, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБ (А)
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Таблиця 3.8 – Аналіз ділянки за характеристикою середовища, вибухо- та пожежонебезпекою, ступенем небезпеки ураження електричним струмом

Характеристика середовища в приміщенні	Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою (згідно з ОНТП 24–86)	Клас вибухо- чи пожежонебезпечної зони (згідно з ДНАОП 0.00–1.32–01)	Категорія небезпеки ураження електричним струмом
Нормальне	В	П–П а	ПН

Таблиця 3.9 – Мінімальні відстані для розміщення устаткування

Назва обладнання	Відстані між машинами, м			Відстані від машини до стін, колон, м	
	в неробочій зоні	в робочій зоні	за наявності двох суміжних робочих зон	в неробочій зоні	в робочій зоні
Ламіратор	0,6	1,2	1,8	0,6	1,2

Таблиця 3.10 – Мінімальна ширина проїздів у виробничих цехах

Напрямок руху	Малогабаритні шафи-візки шириною до 0,4 м	Ручні візки шириною до 0,7 м	Ручні візки шириною до 1 м	Електрокари шириною до 1,2 м
Односторонній	1	1,3	1,6	1,8
Двосторонній	1,4	2	2,6	3,3

Таблиця 3.11 – Розмірні характеристики робочого місця для виконання робіт сидячи і стоячи

Категорія роботи	Характер роботи	Висота робочої поверхні від рівня підлоги, мм		
		для жінок	для чоловіків	для жінок і чоловіків
Середньої точності	сидячи	700	750	725
	стоячи	930	980	955

### 3.3 Проектування плану робочого місця

Враховуючи габаритні розміри обраного основного та додаткового обладнання, було розроблено план робочого місця виконання процесу ламінування (рисунок 3.2).

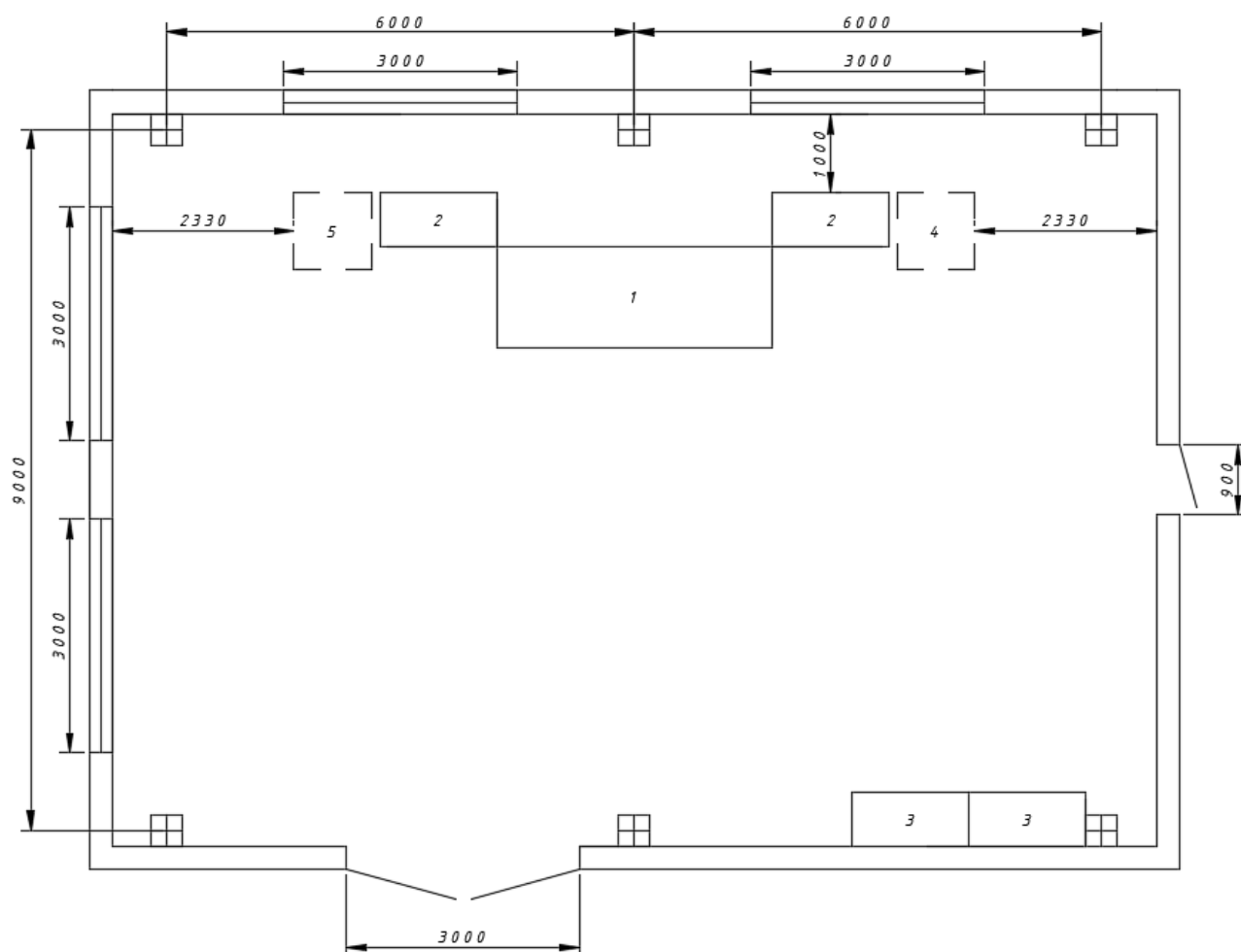


Рисунок 3.2 – План робочого місця виконання процесу ламінування, де 1 – ламінатор, 2 – столи, 3 – шафи для зберігання рулонів плівки, 4 – платформа із задрукованими аркушами, 5 – піддон для приймання заламінованих аркушів

Таблиця 3.12 – Експлікація обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Кількість одиниць	Марка	Габарити
1	Ламінатор	1	Komfi Delta 52 +	3450×1300
2	Стіл	2	—	1500×700
3	Шафа для зберігання рулонів плівки	2	—	1500×700
4	Платформа із задрукованими аркушами	1	—	1000×1000
5	Піддон для приймання заламінованих аркушів	1	—	1000×1000

### Висновки до розділу 3

У третьому розділі було наведено алгоритм окремого технологічного процесу ламінування, зазначено вимоги до робочого місця, а також розроблено його план, де вказано усе необхідне основне та додаткове обладнання. Згідно вимог пожежної безпеки, запроектовано два виходи. Обладнання розташоване у напрямку руху матеріального потоку. Запроектовано дві шафи для зберігання рулонів плівки. Враховано вимоги щодо мінімальних допустимих відстаней між стінами та обладнанням.

## 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Розрахунок витрат на матеріали

Витрати на матеріали розраховуються за формулою:

$$B_{м} = B_{м.о} + B_{м.д} + B_{м.тр} , \quad (4.1)$$

де  $B_{м.о}$  – витрати на основні матеріали, грн;

$B_{м.д}$  – витрати на допоміжні матеріали, грн;

$B_{м.тр}$  – транспортні витрати на матеріали, грн.

Витрати на допоміжні матеріали складають 5% від суми витрат на основні:

$$B_{м.д} = 0,005 \times B_{м.о} , \quad (4.2)$$

Транспортні витрати приймаються у розмірі 10% від суми витрат на матеріали:

$$B_{м.тр} = 0,1 \times (B_{м.о} + B_{м.д}) \quad (4.3)$$

Таблиця 4.1 – Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі, обл. од.	Ціна обл. од. матеріалу, грн	Витрати на матеріали, грн
Крейдований матовий картон	арк.	323	7,50	2422,50
Картридж HD EA – Cyan	шт.	0,05	6478,00	323,90
Картридж HD EA – Magenta	шт.	0,045	6478,00	291,51
Картридж HD EA – Yellow	шт.	0,025	6478,00	161,95
Картридж HD EA – Black	шт.	0,005	6478,00	32,39
Картридж HD EA – Silver	шт.	0,028	10803,00	302,48
Поліпропіленова матова плівка Coatall Films, ширина 500 мм	м	224	2,85	638,40
Двохстороння спінена стрічка FM201, ширина 6 мм	м	6,3	2,40	15,12
Термозбіжна плівка ПВХ, ширина 150 мм	м	9,5	7,23	68,69
Сума витрат на основні матеріали ( $B_{м.о}$ )				4256,94
Допоміжні матеріали ( $B_{м.д}$ )				212,85
Всього витрат на матеріали ( $B_{м.о} + B_{м.д}$ )				4469,79
Транспортні витрати ( $B_{м.тр}$ )				446,98
Всього витрат на матеріали ( $B_{м}$ )				4916,77

## 4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату та соціальні заходи

Загальна сума витрат на заробітну плату виробничих робітників розраховується за формулою:

$$ЗП = ЗП_о + Д, \quad (4.4)$$

де  $ЗП$  – заробітна плата виробничих робітників, грн;

$ЗП_о$  – основна заробітна плата виробничих робітників, грн;

$Д$  – доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників, грн.

Основна заробітна плата виробничих робітників включає основну заробітну плату основних та допоміжних робітників, розраховується за формулою:

$$ЗП_о = ЗП_{о.о.} + ЗП_{о.д.}, \quad (4.5)$$

де  $ЗП_{о.о.}$  – основна заробітна плата основних робітників, грн;

$ЗП_{о.д.}$  – основна заробітна плата допоміжних робітників, грн.

Доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників становлять 45% від основної заробітної плати виробничих робітників і розраховуються за формулою:

$$Д = 0,45 \times ЗП_о, \quad (4.6)$$

де  $Д$  – доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників, грн.

Єдиний соціальний внесок становить 22% від заробітної плати виробничих робітників і визначається за формулою:

$$V_{соц} = 0,22 \times ЗП, \quad (4.7)$$

де  $V_{соц}$  – єдиний соціальний внесок, грн.

Таблиця 4.2 – Заробітна плата виробничих робітників

Назва технологічної операції	Трудо-місткість виготовлення (Тв), год	Штат обслуговування робочого місяця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (Г), грн	Заробітна плата робітників, грн
Комп'ютерний набір тексту	0,09	1	5	108,5	9,77

Продовження таблиці 4.2

Назва технологічної операції	Трудо-місткість виготовлення (Тв), год	Штат обслуговування робочого місяця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (Г), грн	Заробітна плата робітників, грн
Коректура	0,15	1	5	108,5	16,28
Сканування зображень	0,27	1	3	84	22,68
Обробка зображень	0,28	1	5	108,5	30,38
Верстка	8,33	1	5	108,5	903,81
Електронний монтаж	0,83	1	5	108,5	90,06
Пробний друк	0,5	1	6	126	63,00
Тиражний цифровий друк карт	0,08	1	6	126	10,08
Ламінування аркушів із розкладкою карт	2,5	1	5	108,5	271,25
Підбір у стопи	0,9	1	3	84	75,60
Порізка	0,89	1	5	108,5	96,57
Скруглення кутів	11,7	1	3	84	982,80
Комплектування	2,5	1	3	84	210,00
Тиражний цифровий друк паковань	0,01	1	6	126	1,26
Ламінування аркушів із розкладкою паковань	0,63	1	5	108,5	68,36
Контурне різання, бігування	0,24	1	5	108,5	26,04
Фальцювання, склеювання	2,16	1	3	84	181,44

## Закінчення таблиці 4.2

Назва технологічної операції	Трудо-місткість виготовлення (Тв), год	Штат обслуговування робочого місяця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (Г), грн	Заробітна плата робітників, грн
Вкладання колоди у пакування	1,5	1	3	84	126,00
Пакування готової продукції.	0,18	1	5	108,5	19,53
Основна з/п основних робітників (додрукарські процеси)					1072,98
Основна з/п основних робітників (друкарські процеси)					74,34
Основна з/п основних робітників (післядрукарські процеси)					2057,59
Разом основна з/п основних робітників (ЗП <sub>о.о.</sub> )					3204,91
Основна з/п допоміжних робітників (додрукарські процеси)					257,52
Основна з/п допоміжних робітників (друкарські процеси)					8,92
Основна з/п допоміжних робітників (післядрукарські процеси)					349,79
Разом основна з/п допоміжних робітників (ЗП <sub>о.д.</sub> )					616,23
Разом основна з/п виробничих робітників (ЗП <sub>о.</sub> )					3821,14
Доплати, премії та додаткова з/п виробничих робітників (Д)					1719,51
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)					5540,65
Відрахування на соціальні заходи					1218,94

**4.3 Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування**

Таблиця 4.3 – Вартість устаткування

№ п/п	Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис. грн
1	Комп'ютерний набір тексту, коректура, обробка зображень, верстка, електронний монтаж	Ноутбук	ASUS Vivobook S 15	30
2	Сканування зображень	Сканер	Canon CanoScan LIDE 400	4,2
3	Пробний друк, тиражний друк карт та пакувань	Цифрова друкарська машина	Xerox Iridesse Production Press	3280

Закінчення таблиці 4.3

№ п/п	Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис. грн
4	Ламінування аркушів із розкладками карт та паковань	Ламінатор	Komfi Delta 52 +	590,6
5	Порізка карт	Одноножова різальна машина	Wohlenberg 80 Basic Line	600
6	Скруглення кутів карт	Ручний куторіз	—	1,9
7	Контурне різання, бігування паковань	Ріжучий плотер	iECHO PK-0604	771,5
8	Пакування готової продукції	Термозбіжний тунель	Foyer DSD4520	104
Загальна вартість устаткування				5382,2

Витрати на амортизацію устаткування визначаються, виходячи з його балансової вартості, існуючих норм амортизаційних відрахувань та коефіцієнту зайнятості устаткування при виготовленні даного замовлення:

$$B_a = \frac{B_e \times H_a \times K_z}{100}, \quad (4.8)$$

де  $B_e$  – балансова вартість устаткування, грн;

$H_a$  – норма амортизації, %;

$K_z$  – коефіцієнт зайнятості устаткування.

Балансова вартість устаткування розраховується за формулою:

$$B_e = B_{np} \times B_{tmp}, \quad (4.9)$$

де  $B_{np}$  – витрати на придбання устаткування, грн;

$B_{tmp}$  – витрати на транспортно-монтажні роботи, грн (приймається в розмірі 10% від витрат на придбання устаткування).

Коефіцієнт зайнятості розраховується за формулою:

$$K_z = \frac{T_e}{T_{p.e.}}, \quad (4.10)$$

де  $T_e$  – трудомісткість виготовлення видання, год.;

$T_{p.e.}$  – річний ефективний фонд часу роботи устаткування, год.: становить 4000 год. при двозмінній роботі та 2000 год. при однозмінній.

Таблиця 4.4 – Витрати на амортизацію устаткування

Назва устаткування	Ціна устаткування ( $B_{пр}$ ), тис.грн.	Вартість транспортно-монтажних робіт ( $B_{мпр}$ ), тис. грн	Балансова вартість ( $B_e$ ), тис. грн	Коефіцієнт зайнятості ( $K_3$ )	Балансова вартість устаткування з врахуванням коефіцієнту зайнятості, тис. грн	Норма амортизаційних відрахувань ( $H_a$ ), %	Сума амортизаційних відрахувань( $B_a$ ), тис. грн
Ноутбук	30	3	33	0,00484	0,15972	50	0,0799
Сканер	4,2	0,42	4,62	0,00014	0,00062	20	0,0001
Цифрова друкарська машина	3280	328	3608	0,00030	1,06436	20	0,2129
Ламіатор	590,6	59,06	649,66	0,00157	1,01672	20	0,2033
Одноножова різальна машина	600	60	660	0,00045	0,2937	20	0,0587
Ручний куторіз	1,9	0,19	2,09	0,00585	0,01223	25	0,0031
Ріжучий плотер	771,5	77,15	848,65	0,00012	0,10184	20	0,0204
Термозбіжний тунель	104	10,4	114,4	0,00009	0,0103	20	0,0021
Загальна сума амортизаційних відрахувань							0,5805

Витрати на електроенергію для технологічних потреб визначаються за формулою:

$$B_e = P_c \times T_e \times K_e \times C, \quad (4.11)$$

де  $B_e$  – витрати на електроенергію для технологічних потреб, грн;

$P_c$  – потужність струмоприймачів, кВт;

$T_e$  – трудомісткість виготовлення видання, год.;

$C$  – ціна за 1 кВт/годину електроенергії, грн (6 грн станом на 2025 р.);

$K_e$  – коефіцієнт втрат в електродвигуні та електромережі ( $K_e = 1,1$ ).

Таблиця 4.5 – Розрахунок витрат на електроенергію для технологічних потреб

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів ( $P_c$ ), кВт	Трудомісткість виготовлення видання ( $T_c$ ), год.	Коефіцієнт витрат, ( $K_e$ )	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію ( $B_e$ ), грн.
Ноутбук	0,09	9,68	1,1	0,95832	6	5,750
Сканер	0,0045	0,27	1,1	0,00134		0,008
Цифрова друкарська машина	14,4	0,59	1,1	9,3456		56,074
Ламінатор	10,5	3,13	1,1	36,1515		216,909
Одноножова різальна машина	4	0,89	1,1	3,916		23,496
Ріжучий плотер	4	0,24	1,1	1,056		6,336
Термобіжний тунель	12,8	0,18	1,1	2,5344		15,206
Разом витрати на електроенергію						323,779

Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування визначаються за формулою:

$$B_{np} = C_p \times T_c \times K_3, \quad (4.12)$$

де  $C_p$  – ціна 1 нормо-години ремонтних робіт, грн;

$T_c$  – середньорічна трудомісткість ремонту в нормо-годинах;

$K_3$  – коефіцієнт зайнятості устаткування.

Таблиця 4.6 – Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту ( $T_c$ ), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, ( $K_3$ )	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо-години ремонтних робіт ( $L_p$ ), грн.	Витрати на поточний ремонт ( $B_{np}$ ), грн.
Ноутбук	20	0,00484	0,0968	182,7	17,685
Сканер	20	0,00014	0,0028		0,512
Цифрова друкарська машина	400	0,0003	0,12		21,924
Ламінатор	80	0,00157	0,1256		22,947
Одноножова різальна машина	120	0,00045	0,054		9,866
Ріжучий плотер	120	0,00585	0,702		128,255
Термозбіжний тунель	140	0,00012	0,0168		3,069
Разом витрати на поточний ремонт					204,258

#### 4.4 Розрахунок собівартості та випускної ціни продукції

Сума загальновиробничих витрат становить 160% від основної заробітної плати виробничих робітників, а загальногосподарські витрати – 180%.

Розрахунок виробничої собівартості ( $C_v$ ) проводиться за калькуляційними статтями: витрати на матеріали ( $B_m$ ), витрати на заробітну плату (ЗП); відрахування на соціальні заходи ( $B_{соц}$ ); витрати на утримання та експлуатацію устаткування ( $B_{уст}$ ); загальновиробничі ( $B_{з-в}$ ) та загально-господарські витрати ( $B_{з-г}$ ) і розраховується за формулою:

$$C_v = B_m + ЗП + B_{соц} + B_{уст} + B_{з-в} + B_{з-г} \quad (4.13)$$

Собівартість тиражу розраховується за формулою:

$$C_n = C_v + B_{нев}, \quad (4.14)$$

де  $C_n$  – повна собівартість, грн;

$C_v$  – виробнича собівартість, грн;

$B_{нев}$  – позавиробничі витрати, грн.

Відпускна ціна тиражу розраховується за формулою:

$$C_T = C_n + П, \quad (4.15)$$

де  $C_T$  – відпускна ціна тиражу, грн;

$П$  – прибуток, грн.

Прибуток в розмірі 20% від повної собівартості тиражу розраховується за формулою:

$$П = 0,2 \times C_n \quad (4.16)$$

Таблиця 4.7 – Собівартість та відпускна ціна продукції

Стаття витрат	Витрати, грн
Витрати на матеріали ( $B_m$ )	4916,77
Витрати на заробітну плату (ЗП)	5540,65
Єдиний соціальний внесок ( $B_{соц}$ )	1218,94
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування ( $B_{уст}$ )	1551,95
Загальновиробничі витрати ( $B_{з-в}$ )	6113,82
Загальногосподарські витрати ( $B_{з-г}$ )	6878,05
Виробнича собівартість ( $C_v$ )	26220,18
Позавиробничі витрати ( $B_{пв}$ )	183,54
Повна собівартість тиражу ( $C_n$ )	26403,72
Собівартість одного примірника	264,04
Прибуток ( $П$ )	5280,74
Відпускна ціна тиражу ( $C_T$ )	31684,47
Відпускна ціна одного примірника	316,84

#### Висновки до розділу 4

У четвертому розділі було здійснено розрахунок витрат на матеріали, заробітну плату та соціальні заходи, утримання та експлуатацію обладнання, а також собівартості та випускної ціни продукції. Повна собівартість тиражу склала 26403,72 грн, прибуток – 5280,74 грн. Відпускна ціна одного примірника подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди» склала 316,84 грн, що є наближеною до ринкової ціни для даної категорії товару.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У рамках дипломного проєкту було розроблено дизайн та технологічний процес виготовлення подарункового комплекту гральних карт «Примари та люди», що присвячений українській міфології.

У конструкторській частині було детально продумано концепцію колоди, зазначено вимоги до продукції згідно діючих держстандартів. Було проведено опитування респондентів, на основі даних якого побудовано діаграму Парето. Виходячи з отриманої інформації, обрано пріоритетний напрямок розробки подарункового комплекту гральних карт. Розроблено конструкцію та дизайн усіх необхідних елементів, здійснено розкладку на друкарському аркуші, обрано спосіб оздоблення та наведено таблицю із зазначенням технічних характеристик.

У технологічній частині було обрано спосіб друку. За допомогою пелюсткових діаграм здійснено порівняння додрукарського, друкарського та післядрукарського обладнання, з метою визначення комплексу машин з найкращими характеристиками. Обрано основні та допоміжні витратні матеріали, розраховано їх необхідну кількість. Наведено блок-схему технологічного процесу виготовлення, зазначено завантаження по операціях. Побудовано циклограму та створено маршрутну-технологічну карту.

У частині з організації робочого місця було представлено алгоритм процесу ламінування, зазначено вимоги до робочого місця виконання процесу ламінування, а також розроблено його план, де вказано усе необхідне основне та додаткове обладнання.

У економічній частині здійснено розрахунок витрат на матеріали, заробітну плату та соціальні заходи, утримання та експлуатацію обладнання, а також собівартості та випускної ціни продукції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

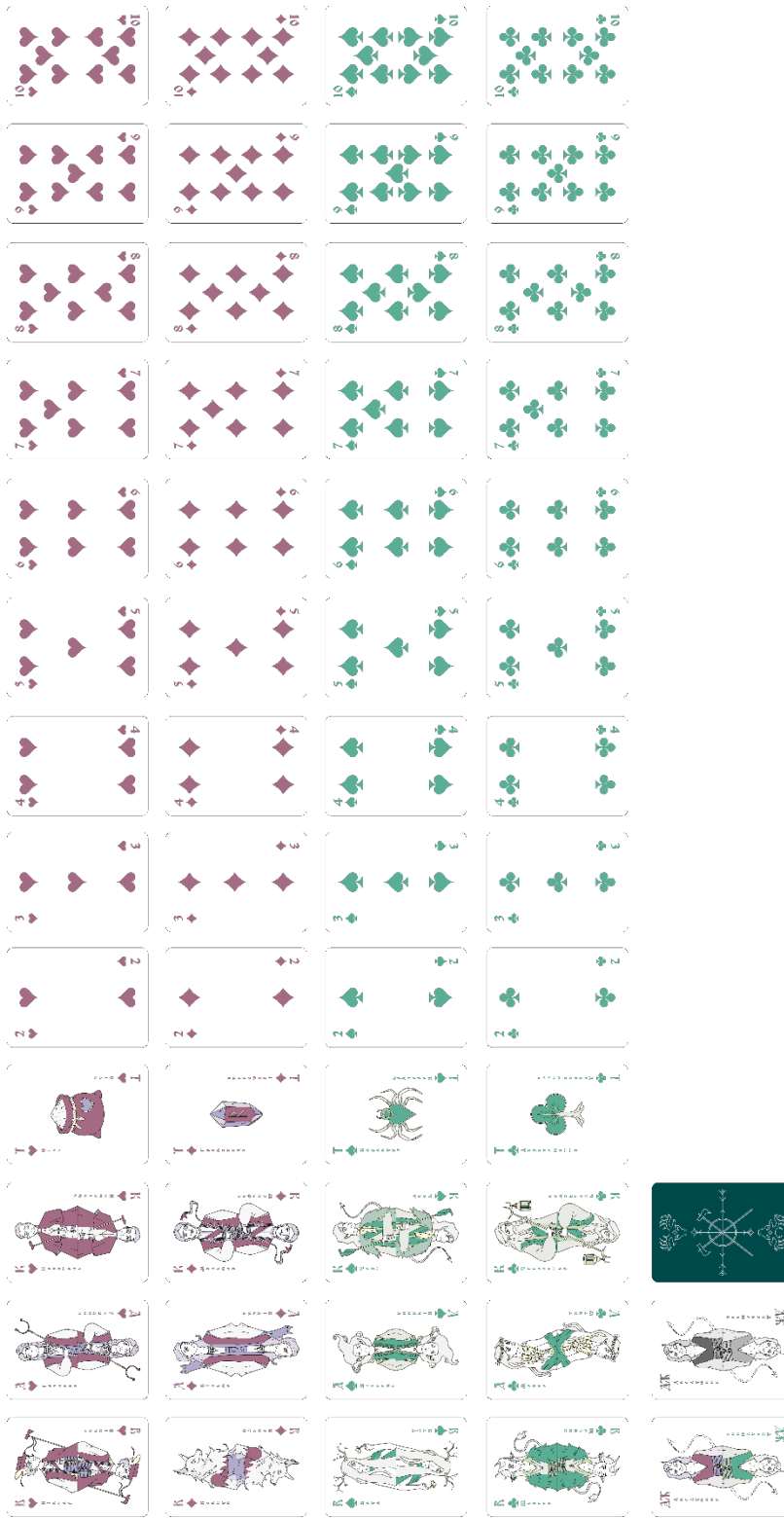
1. ДСТУ 2169-93 Іграшки. Ігри настільні. Загальні технічні умови.
2. ДСТУ 2887-94 Пакування та маркування. Терміни та визначення Загальні технічні умови.
3. Шрифти DS UstavHand та CyrillicOld Bold. URL: <https://www.ukrfonts.com/>
4. Друкарська цифрова машина Xerox Iridesse Production Press. URL: <https://www.xerox.com/en-us/digital-printing/digital-presses/iridesse-production-press/specifications>
5. Друкарська цифрова машина Ricoh C7200X. URL: <https://monotech.in/ricoh-pro-c7200x-series/>
6. Друкарська цифрова машина Konica Minolta C7100. URL: <https://www.konicaminolta.ua/uk-ua/hardware/professional-printing/accuriopress-c7100>.
7. Сканер Canon CanoScan LIDE 400. URL: <https://www.canon-europe.com/business/products/scanners/flatbed-scanners/canoscan-lide-400/specifications/>
8. Сканер Plustek OpticSlim 2610 Plus. URL: <https://plustek.com/us/products/flatbed-scanners/opticslim-2610/spec.php>
9. Сканер Epson Perfection V39II. URL: [https://www.epson.eu/en\\_EU/products/scanners/consumer/perfection](https://www.epson.eu/en_EU/products/scanners/consumer/perfection)
10. Ноутбук HP ENVY x360 15. URL: [https://www.moyo.ua/ua/noutbuk\\_hp\\_envy\\_x360\\_15fe0004ua\\_a5aj0ea\\_/597750.html](https://www.moyo.ua/ua/noutbuk_hp_envy_x360_15fe0004ua_a5aj0ea_/597750.html)
11. Ноутбук ASUS Vivobook S 15. URL: [https://www.moyo.ua/ua/noutbuk\\_asus\\_vivobook\\_s\\_15\\_k5504vama389\\_15\\_6\\_2\\_8\\_k\\_oled\\_intel\\_i5-13500h\\_16gb\\_f512gb\\_uma\\_noos\\_goluboy/595474.html](https://www.moyo.ua/ua/noutbuk_asus_vivobook_s_15_k5504vama389_15_6_2_8_k_oled_intel_i5-13500h_16gb_f512gb_uma_noos_goluboy/595474.html)
12. Ноутбук ACER Aspire 5 A515-58M. URL: <https://comtrade.ua/ua/acer-nx.kq8eu.004/>
13. Ламінатор Komfi Delta 52 +. URL: <https://wolf.ua/ru/park-oborudovaniya/laminator-komfi-delta-52avtomaticheskiiy-stekker-v2/?&srsltid>

14. Ламінатор FOLIANT Taurus 760SF. URL: <https://machouse.ua/lamynator-foликт-таurus-760sf-530sf/>
15. Ламінатор D&K Neptune B3. URL: <https://www.dkeurope.co.uk/products/neptune-b3-fully-automated-laminator/>
16. Різальна машина Wohlenberg 80 Basic Line. URL: <https://printsystems.com.ua>
17. Різальна машина Guowang K-80L. URL: <https://machouse.ua/paperorizalna-mashyna-guowang-k-80l/>
18. Різальна машина POLAR 78 ED. URL: <https://wolf.ua/uk/park-oborudovaniya/new-page-1493996104/>
19. Різучий плотер. Graphtec FCX2000-120ES. URL: <https://www.larsen.ua/ua/shop/oborudovanie/rezhushchie-plottery/graphtec/planshetnye-plottery/rezhushchiy-planshetnyy-plotter-graphtec>
20. Різучий плотер. iECHO PK-0604. URL: <https://iecho.com.ua/product/avtomatychnyj-rizhuchyj-ploter-iecho-pk>
21. Різучий плотер. VULCAN FC-500. URL: <https://mediaprint.ua/product/rezhushchiy-planshetnyy-plotter-vulcan-fc500vc-fc700vc.html>
22. Термотунель. Foyer DSD4520. URL: [https://kozakplus.ua/products/shrink-packing/shrink-machines/dsd4520?pk\\_campaign=GoogleMerchantFOYER&gad\\_source](https://kozakplus.ua/products/shrink-packing/shrink-machines/dsd4520?pk_campaign=GoogleMerchantFOYER&gad_source)
23. Термотунель. BS-2020A Hualian. URL: [https://cicada.in.ua/termozbizhnij-tunel-bs-2020a-hualian?gad\\_source](https://cicada.in.ua/termozbizhnij-tunel-bs-2020a-hualian?gad_source)
24. Термотунель. Youngsun SM-4525. URL: <https://kozakplus.ua/products/shrink-packing/shrink-machines/sm>
25. Картон крейдований білий. URL: <https://prom.ua/ua/p1536090589-karton-melovannyj-belyj.html>
26. Картриджі Xerox HD EA CMYK. URL: <https://www.xerographic.co.uk/xerox-iridesse-production-press-genuine-cymk-toner-cartridge>
27. Картридж Xerox HD EA Silver Dry. URL: [https://www.ebay.com/itm/197033625961?\\_skw=Xerox+Iridesse+Production+Press](https://www.ebay.com/itm/197033625961?_skw=Xerox+Iridesse+Production+Press)

28. Поліпропіленова матова плівка Coatall Films. URL: <https://polyshop.com.ua/matova-500-mm-200-m-27-mkr-coatall-films-plivka-dlya-laminuvannya-rulonna.html>
29. Біла двостороння спінена стрічка. URL: <https://ots-ukraine.com.ua/ua/p1608669622-fm201-6mm-50m.html>
30. Термозбіжна рукавна плівка ПВХ. URL: <https://prom.ua/ua/p2232227071-termousadochnyj-rukav-pvh.html?utm>
31. Ресурс картриджів для Xerox Iridesse Production Press. URL: [https://www.xerox.com/technical\\_product\\_documentation/Iridesse/UserGuide/en\\_EN/Xerox/index.html#page/Xerox/crus.html](https://www.xerox.com/technical_product_documentation/Iridesse/UserGuide/en_EN/Xerox/index.html#page/Xerox/crus.html)
32. НПАОП 22.1-1.02–07. Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості.



Дизайн лиця та звороту гральних карт



ДП СТ-12-15-02-000 ТК			
Датум:	№ документа:	Розробник:	Відомо:
Вид:	Місце:	Сторінка:	Значення:
Сторінка:	Вид:	Сторінка:	Значення:
ДП СТ-12-15-02-000 ТК			
Сторінка:			



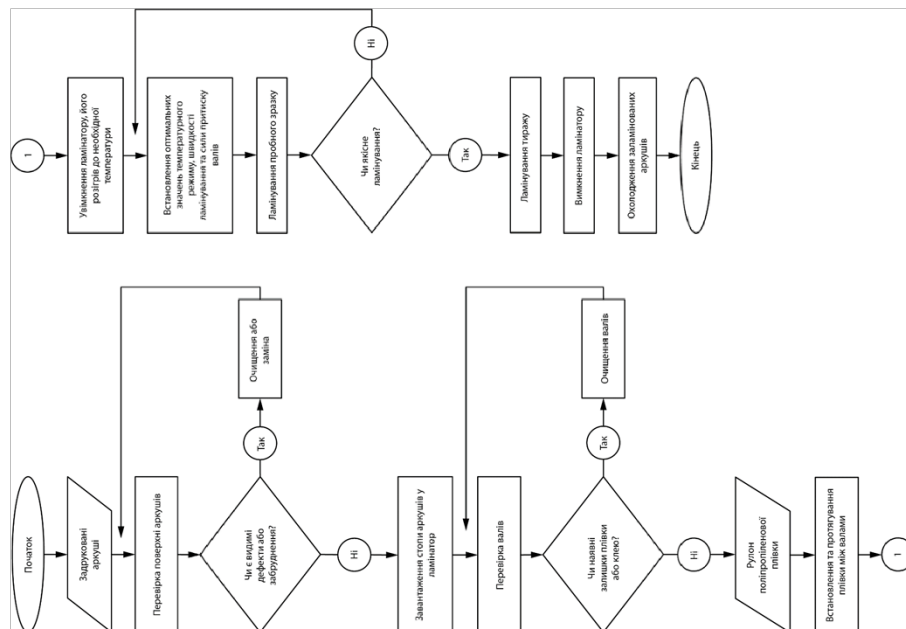






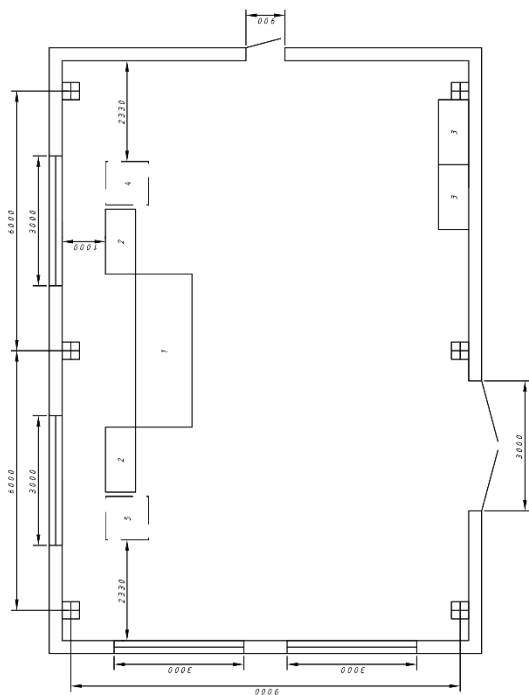


Алгоритм процесу ламінування



ДП СТ-12-15 00.000 ТК	
№ документа	№ документа
Дата виходу	Дата виходу
Версія	Версія
Статус	Статус
Склад	Склад
Сторінка	Сторінка
Кількість сторінок	Кількість сторінок
Сторінка 1 з 1	Сторінка 1 з 1
Сторінка 1 з 1	Сторінка 1 з 1

Додаток К



№	Найменування обладнання	Кількість одиниць	Марка	Габарити
1	Ламінатор	1	Бевіг Д-11-15 УЗ	3450×1300
2	Стіл	2		1500×700
3	Шафа для зберігання матеріалів	2		1500×700
4	Платформа із заварюваними аркушами	1		1000×1000
5	Піддон для залямованих аркушів	1		1000×1000
<b>ДП СТ -12-15 .09 .000 ТК</b>				
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.
Розроб.	Модифікація			Маса
Перев.	Корекція			Аркушів
У. комп.				Аркушів
М. комп.				ВПІ КПІ ІМ . Ігоря Сікорського
Завб.				Група СТ -12

Технологічний план  
дільниці ламінування