

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
Кафедра _____ Медіасистем та технологій _____
Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____
Спеціальність _____ 186 Видавництво та поліграфія _____
Тип програми _____ Освітньо-професійна _____
Освітня програма _____ Видавничо-поліграфічна справа _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)
« 12 » травня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові _____ *Самойлову Михайлу Олександровичу* _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ *Розробка технології післядрукарської обробки книжкової продукції* _____

Затверджена наказом по університету від _____ 12.05.2023 р. № 120 Стз _____


2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії _____ 26 червня 2023 р. _____

3. Вихідні дані до роботи
тип видання художня література; _____
формат видання: 70x100/16; _____
тип обкладинки – тип 7+лакування; _____
наклад – 3000 прим. _____

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
Вступ. Аналітичний огляд літератури Аналіз завдання.. Вибір та обґрунтування способу друку. Вибір та обґрунтування вибору друкарського обладнання. Розробка схем технологічного процесу проектуємих видань. Характеристика технологій оздоблювання друкованої продукції. Маршрутно-технологічна карта. Економічна частина. Висновки. Перелік посилань. _____

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п. 5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри)
Мета кваліфікаційної роботи, вихідні дані; Аналіз сучасного стану книговидання; Технологічні схеми обробки книжкової продукції . Вибір способу друку. Вибір друкарського обладнання. Вибір післядрукарського обладнання, Економічна частина, Висновки. _____

6. Консультанти розділів роботи

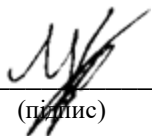
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	ст. викл. Чеботарьова І.Б.		23.06.2023
Економічна частина	ас. Помогалова Н.В.		22.05.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз завдання на бакалаврську кваліфікаційну роботу. Аналітичний огляд технологій та матеріалів для виготовлення ділової продукції	01.05 – 03.05	
2	Вибір та обґрунтування програмного забезпечення	04.05 – 06.05	
3	Розробка технічної характеристики видання, що проектується	07.05 – 08.05	
4	Вибір та обґрунтування вибору способу друку і друкарського обладнання	09.05 – 12.05	
5	Розробка схеми технологічного процесу виготовлення видання. Опис технічних засобів редакційно-видавничого центру	13.05 – 16.05	
6	Розрахунки тривалості основних редакційно-видавничих операцій	17.05 – 20.05	
7	Розрахунки кількості основних матеріалів. Маршрутно-технологічна карта виготовлення видання.	21.05 – 31.05	
8	Економічна частина	01.06 – 05.06	
9	Оформлення пояснювальної записки	06.06 – 10.06	


Дата видачі завдання 12 травня 2023 р.

Студент


_____ (підпис)

Самойлов М.О.

Керівник роботи


_____ (підпис)

ст. викл. Чеботарьова І.Б.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 66 с., 18 табл., 12 рис.,
16 джерел.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ОБРОБКА, ЛАМІНУВАННЯ,
ЛАКУВАННЯ, УФ-ЛАК, ПЛІВКА, ОЗДОБЛЮВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ,
КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ОБРОБКИ.

Метою кваліфікаційної роботи є проектування технології післядрукарських обробних процесів під час виготовлення книжкової продукції. В основній частині роботи проаналізовано літературу з теми проектування, обґрунтовано вибір способу друку, друкарського обладнання, розроблено схему технологічного процесу виготовлення видань, зроблено характеристику технологій обробки друкованої продукції, складено маршрутно-технологічну карту видань, проведено аналіз техніко-економічної ефективності виготовлення книжкової продукції.

ABSTRACT

Explanatory note of the qualification work: 66 p., 18 tables, 12 pic., 16 sources.

TECHNOLOGICAL PROCESS, PROCESSING, LAMINATION, VARNISHING, UV LACQUER, FILM, DECORATIVE MATERIALS, QUALITY CONTROL OF PROCESSING.

The purpose of the qualification work is to design the technology of post-press processing processes during the production of book products. In the main part of the work, the literature on the topic of design was analyzed, the choice of printing method and printing equipment was substantiated, the scheme of the technological process of publication production was developed, the characteristics of print processing technologies were made, the route and technological map of publications was drawn up, and the analysis of the technical and economic efficiency of book production was carried out.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	8
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ	10
2 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ.....	12
2.1 Аналіз завдання на проектування	12
2.2 Розробка технічної характеристики видання	14
3 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ДРУКУ	16
4 ВИБІР ДРУКАРСЬКОГО УСТАТКУВАННЯ	22
5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ КНИЖКОВОГО ВИДАННЯ	24
5.1 Додрукарська підготовка.....	26
5.2 Друкарська стадія.....	29
5.3 Післядрукарська обробка	33
6 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ПІСЛЯДРУКАРСЬКОЇ ОБРОБКИ.....	37
6.1 Технологія обробки лакуванням	39
6.1.1 Вибір способу лакування.....	39
6.1.2 Вибір обладнання для лакування.....	42
6.1.3 Вибір матеріалів	45
6.1.4 Контроль якості.....	45
6.2 Технологічні розрахунки.....	47
7 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	50
8 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	52
8.1 Характеристика продукції	52
8.2 Оцінка ринків збуту	52
8.3 Оцінка конкуренції	53
8.4 Стратегія маркетингу.....	54
8.5 План виробництва.....	55

8.6 Організаційний план	57
8.7 Юридичний план.....	58
8.8 Оцінка ризиків та страхування.....	59
8.9 Фінансовий план та стратегія фінансування	60
ВИСНОВКИ	64
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	65

ВСТУП

Поліграфія – це галузь промисловості, що займається виготовленням друкованої продукції. Друкована продукція є результатом процесів творчого дизайну та сучасних технологій виробництва. Післядрукарська обробка – завершальна стадія виробництва, але було б неправильно розглядати цей найважливіший компонент інтегрованого процесу у відриві з інших складових.

Післядрукарські операції виконують у лінію з друком або на спеціалізованому автономному обладнанні. До того ж вимагають як журнали, книжки, звіти і каталоги, а й інша друкована продукція. Наразі спостерігається процес злиття між раніше відокремленими продуктами та процесами в поліграфії.

Актуальність роботи полягає у невід'ємності процесу оздоблення при поліграфічному виробництві в сучасних умовах щоденного зростання конкуренції на ринку поліграфічних послуг, загалом, та випуску книжкових видань, зокрема. Найважливішим фактором, що визначає якість та зовнішній вигляд готової друкованої продукції, є метод післядрукарської обробки та вибір матеріалів. Післядрукарська обробка (фінішинг) є підсумковою збіркою продукту в тривимірний об'єкт, і варіацій таких об'єктів може бути безліч. Завдання обробки – змусити споживача "доторкнутися" предмета. У цей момент до сприйняття додаються тактильні відчуття паперу та оздоблювальних матеріалів, які не передасть жоден альтернативний медіаносій.

Метою даної роботи є проектування технології післядрукарських обробних процесів при виготовленні книжкової продукції в умовах сучасних технологій із застосуванням реального обладнання. При проектуванні важливо врахувати досягнення у сфері технологій та витратних матеріалів обробки, які розширюють різноманітність варіантів остаточної обробки,

допомагаючи швидко та економічно підвищити цінність друкованого продукту.

Якість не обмежується виробничим етапом – на нього впливають додрукарська підготовка, друкарський процес, доставка заготовок від друкарської машини та зберігання. Стабільна якість при оптимальному співвідношенні витрат і продуктивності можна досягти лише за умови чіткого розуміння призначення, особливостей, умов застосування та можливостей кожного виду обробки.

Широкий спектр послуг післядрукарської обробки дає можливість надати друкованій продукції завершеного вигляду. Професійна післядрукарська обробка тиражу доповнює якість друку та робить друковане видання закінченим продуктом. Кожен замовник зацікавлений у тому, щоб його поліграфічна продукція виглядала якнайпривабливішою. Саме йому належить останнє слово при виборі тієї чи іншої технології, оскільки кожен спосіб має свої плюси та мінуси. І тут клієнту важливо знайти оптимальне співвідношення між ціною, якістю та можливостями друкарні. А оскільки досить часто клієнтами є люди, які посередньо пов'язані з поліграфічним виробництвом, часто виникає питання про вибір того чи іншого виду обробки, втім з урахуванням швидкості розвитку матеріалів і технологій часом і професіонал "втрачається" у правомірності вибору матеріалу. З урахуванням всього вищесказаного, при проектуванні необхідно послідовно вирішити завдання: аналізу техзавдання на основі аналізу літератури, вибору способу друку, друкарського обладнання, розробки схеми техпроцесу виготовлення продукції на всіх стадіях, після чого скласти характеристику обраним технологіям обробки, ці завдання реалізовані у відповідних розділах роботи.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

Відповідно до обраної теми кваліфікаційної роботи необхідно проаналізувати сучасний стан проблеми оздоблювальних процесів під час виготовлення книжкової продукції. Оздоблювальні роботи переважно належать до післядрукарського етапу виготовлення. Але оскільки для загального розуміння суті питань необхідно торкнутися насамперед друкарського етапу, то, природно, під час огляду літератури слід розпочати з робіт, що висвітлюють ці питання. Основними роботами, що дають загальне взаємопов'язане уявлення про характеристику та конструкцію видавничої продукції, основні технологічні процеси її виготовлення, поліграфічне обладнання, видавничо-поліграфічну термінологію, а також відомості про редакційно-видавничі процеси, історію розвитку поліграфії, є роботи Г. Кіппхана, Н.М. . Полянського.

У книгах Д.Б. Воробйова, Г.Г. Трубнікова, Н.А. Чернишова, Ю.Й. Хведчіна, Д.А. Пергаменту описано технологічні операції з виготовлення поліграфічної продукції на післядрукарському етапі, їх призначення, послідовність технологічних процесів. Розглянуто матеріали та обладнання, що використовуються при виконанні брошурувально-палітурних робіт, описано особливості механізації та автоматизації брошурувально-палітурних процесів, а також поточкових ліній з виготовлення брошур, книг та іншої поліграфічної продукції.

Розвиток способів та якості обробки спрямовані на конкурентність продукції. Естетичні властивості визначають вибір кінцевого споживача, що впливає на вибір замовника при виборі способу облагородження книги і як результат вибір друкарні. З іншого боку оздоблення ламінуванням чи лакуванням як поліпшує зовнішній вигляд, а й підвищує фізичні якості, як наслідок тривалість використання продукції.

Все це позначається на прогресивному зростанні функціоналу друкарського обладнання та кваліфікації персоналу. Таким чином, з кожним днем з'являються нові матеріали, обладнання та комплектуючі, все це відбувається відповідно до існуючої законодавчої бази, а також вимог національних та міжнародних стандартів. До цієї групи джерел належать нормативно-технічні документи (ДСТУ, ГОСТ, ОСТ, ISO та ін), а також довідники, технологічні інструкції, норми часу та виробітку.

Оскільки сучасний розвиток вже неможливий без такого потужного інформаційного ресурсу як Інтернет, необхідно окремо відзначити інтернет-джерела інформації. Ресурси, що безпосередньо стосуються поліграфічної галузі, загалом і конкретної теми, що розглядається, зокрема, можуть бути умовно розділені на копії твердих журналів («Комп'арт», «Publish», «Поліграфія», «Новини Поліграфії») та інтернет портали.

Проте, попри досить багато літератури що стосується теми оздоблювальних робіт, вся інформація перебуває у досить розрізненому стані, тобто. окремі джерела розглядають окремі технології ізоляції від інших. Так, технологічні рекомендації Heidelberg розглядають лише роботу з лаками, хоча й повною мірою. У процесі виконання даної роботи для повного представлення більшості технологій обробки, включаючи особливості сучасних матеріалів та обладнання, була використана література, що найбільш повно охоплює саме сучасні особливості застосування того чи іншого способу обробки.

2 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

Технічне завдання є визначальним документом процесу проектування. Воно включає мету проектування, дані щодо технологічних, кількісних і технічних показників планованої до випуску продукції, термінів її випуску та типів основних матеріалів, що використовуються.

2.1 Аналіз завдання на проектування

Вихідними для проектування технологічних процесів, з випуску книжкової продукції є такі технічні показники, які у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Завдання на виготовлення видань

№	Найменування видань	Кількість найменувань	Формат видання див.	Середній обсяг, ф.др.л тис екз.	Середній тираж, тис. екз.	Середня кольоровість		Зовнішнє оформлення	
						обличчя	оборот	Обкладинка, палітурна кришка	
								тип	фарбовість
2	100 казок. Найкращі українські народні казки	5	70x100/16	26	30	1	1	тип 7	4+0

Загальна характеристика видань, включаючи технологічні, кількісні та технічні показники представлена у таблиці 2.2.

Аналіз техзавдання включає попередню оцінку планованого обсягу робіт з усього виробництва.

Плановане завантаження додрукарського виробництва:

$$P\phi = v \times H \times V \times K_{\text{изд}}$$

де v – періодичність видань;

N – кількість найменувань;

V – обсяг видання у ф.п.л.;

$K_{зд}$ – середня барвистість.

Таблиця 2.2 – Загальна характеристика видання

Показник	Видання "100 казок "
Технологічні показники	
Вид продукції	Книга
Наявність та вид ілюстрацій	Штрихові, ч/б
Кольоровість	Однофарбове (1+1)
Вид обробки	Лакування
Вигляд фальцювання	Перпендикулярний
Кількісні показники	
Кількість найменувань	5
Тираж	7
Технічні показники	
Формат та частка аркуша	70x100/16
Обсяг у фіз. друк. арк..	26
Схема друку	1+1
Вид скріплення	Шиття нитками

Розрахунок друкарських форм для видання "100 казок ":

$$P_f = 1 \times 5 \times 26 \times 1 = 130 \text{ друк. форм.}$$

Заплановане завантаження друкованого виробництва визначається у фізичних друкованих аркушах за всіма форматами видань в одиницю часу, а також у фарбовідбитках:

$$P_{ф.омт.} = P_{л.омт.} \times K_{зд},$$

$$P_{л.омт.} = v \times N \times V \times T,$$

де v – періодичність видань;

N – кількість найменувань;

V – обсяг видання у ф.п.л.;

T – тираж видання, тис.екз;

Кізд – середня кольоровість.

Розрахунок фарбовідбитків для видання «100 казок»:

$$P_{л.отт.} = 1 \times 5 \times 26 \times 7 = 910, \text{ тис.},$$

$$P_{ф.отт.} = 910 \times 1 = 910, \text{ тис. ф.}$$

Кількість готової продукції визначається за такою формулою:

$$Q = v \times H \times T,$$

де v – періодичність видань;

H – кількість найменувань;

T – тираж видання, тис.екз.

$$Q = 1 \times 10 \times 5 = 50 \text{ тис. экз.}$$

Кількість готової продукції видання «100 відомих казок світу»:

$$Q = 1 \times 5 \times 7 = 35 \text{ тис. экз.}$$

2.2 Розробка технічної характеристики видання

Технічна характеристика видання (табл. 2.3) складається з основних технічних показників на підставі діючих галузевих стандартів та технічних умов. Від технічної характеристики залежить вибір операцій технологічного процесу, устаткування, матеріалів; варіант технологічних розрахунків проекту.

Метою роботи є проектування технології післядрукарських обробних процесів під час виготовлення книжкової продукції.

Для реалізації проекту необхідно вирішити такі задачі:

- аналіз завдання;
- вибір методу друку;
- вибір друкарського обладнання;

- розробка технологічних схем проходження видань у виробництві;
- вибір обладнання та матеріалів для видань за обраної технології обробки;
- зробити технічні розрахунки кількості матеріалів для обробки.

Таблиця 2.3 – Технічна характеристика видання "100 казок "

Характеристика	Значення
Вид та призначення видання	
Цільове призначення	Художнє видання
Матеріальна конструкція	Книжковий видання
Знакова природа інформації	Текстово-ілюстраційна
Періодичність	неперіодичне
Формат видання	
Формат паперового аркуша, см	70x100/16
Формат блоку до обрізки, мм	170x248
Формат блоку після обрізки, мм	165x238
Обсяг видання	
У друкованих аркушах	26
У паперових аркушах	13
В умовних аркушах	17,54
У сторінках	416
У зошитах	13
Тираж, тис.	3
Поліграфічне оформлення	
Кольоровість	Однофарбове (1+1)
Площа аркуша, зайнята ілюстраціями, %	15
Характер ілюстрацій	Штрихові, ч/б
Варіант оформлення смуг набору	2
Формат лінії набору, кв.	7x11
Розміри полів, мм	15,25,25,15
Гарнітура	School Book
Накреслення	Пряме світле
Кегль шрифту, пт	10/12
Спуск, мм	75
Конструкція видання	
Спосіб комплектування блоку	Добіркою
Форзац	Простий приклеєний
Спосіб скріплення	Шиття
Тип та конструкція обкладинки	Палітурна кришка №7
Оформлення обкладинки	5+0,(4СМҮК+Pantone871C+УФлак+ламінація)

3 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ДРУКУ

В цілому світова поліграфічна промисловість характеризується істотними структурними і технологічними змінами. Поряд із процесами, що стосуються традиційних друкованих технологій, здійснюється їх інтеграція з електронними засобами інформації, комп'ютеризованим управлінням і цифровим друком.

Глибокий друк становить близько 1% від загального обсягу видань. Малий обсяг видань, що випускаються цим способом друку, обумовлюється дорожчим виготовленням друкованих форм. Їх доцільно використовувати для тиражів понад 150 тис. примірників. Крім того, необхідністю використання токсичних друкарських фарб на основі толуолу. Цей спосіб друку потребує великих капіталовкладень, адже використовується велика кількість обладнання, і як наслідок потрібні великі площі.

Цим способом друку зазвичай видають журнали, альбоми, де переважають репродукції чорно-білих або кольорових фотографій, оскільки якість відтворення оригіналів із великою площею тіней різної інтенсивності способом глибокого друку дуже висока. Адже соковиті, глибокі тони, передача градації зображення відбувається за рахунок зміни глибини і площі друкованих елементів, ще відсутній муар.

Високий спосіб друку. За допомогою цього способу друку можна отримати високоякісні відбитки, які містять текстову і образотворчу інформацію. Сам процес друку є порівняно простим і має низку переваг:

- простота технологічного процесу і обладнання;
- висока якість друку та швидкість друку, але існують і складності, що пов'язані з трудомісткістю підготовки машини до друкування;
- недостатній асортимент друкарського обладнання;
- складність випуску продукції великих форматів.

При відтворенні багатокольорового зображення недоліком цього способу є можливість появи муару. Високий друк використовується для друкування неілюстрованих видань, в тому числі великого накладу, деяких газет і бланків.

Головними причинами, що звужують межі застосування високого друку у виготовленні книжково-журнальної продукції, є велика трудомісткість підготовчих операцій та практично повна відсутність у її арсеналі такого друкарського обладнання, яке дозволяло б одночасно задовольняти вимоги, що диктують збільшення тиражів та підвищення ілюстрованості видань масового користування.

Флексографія. Головна відмінна риса флексографічного друку – використання гнучких, відносно м'яких друкарських форм. За допомогою еластичних друкарських форм і спеціально підібраних друкарських фарб (низької в'язкості) можна отримувати велику палітру кольорів на всмоктуючих і невсмоктуючих матеріалах. Флексографія має високу швидкість друку і широкий асортимент обладнання. Якість відбитків буде низька при друці ілюстрацій з лініатурою понад 48 лін/см.

Ринок флексодруку в останні роки демонструє збільшення обсягів на тлі нарощування внутрішнього виробництва. Зростання ринку флексодруку стимулюється також розвитком технологій друку. Воно знаходиться в значній залежності від тенденцій основних сфер споживачів, зокрема на ринку упаковки, етикетки, в хімічній, будівельній, харчовій, фармацевтичній промисловості.

Так, зокрема, в останні роки стрімко розвивається ринок етикеток: споживання зростає, що в значній мірі обумовлено правовими нормами у сфері упаковки продуктів харчування, що зобов'язують виробників надавати споживачам більше інформації про продукт і його склад. На тлі розвитку ринку етикетки, збільшення обсягів внутрішнього виробництва спостерігається зростання обсягів експорту української етикетки, а також зміщення імпортової продукції на внутрішньому ринку.

Флексографічний друк застосовується у виготовленні гнучких упаковок, етикеток, наклейок, ярликів тощо.

Вибір способу друку – одне із ключових моментів проектування, оскільки він визначає всю технологічну схему виробництва.

Вибір способу друку повинен здійснюватися в результаті розгляду наступних факторів:

- призначення та особливості використання друкованої продукції;
- технічні можливості способу з метою забезпечення необхідної якості відтворення текстової та ілюстраційної частини продукції;
- наявність відповідного друкарського обладнання;
- складність та трудомісткість формного виробництва;
- тиражостійкість (ТС) друкарських форм;
- витрачання основних матеріалів;
- умови праці;
- економічна характеристика методів друку.

З офсетним друком в нашій країні багато хто давно і добре знайомий. Суть цього способу полягає у використанні двох компонентів (в'язкої фарби та зволожуючого розчину), плоских металевих друкарських форм з вибірковою адгезією до друкарських та пробільних елементів, за рахунок хімічних властивостей її поверхні, трициліндрової друкарської секції, де, крім формного та друкарського циліндра (утримуючого папір), використовується проміжний офсетний циліндр з еластичним гумотканинним покриттям

Прогресивний розвиток технологій традиційної офсетного друку із зволоженням обумовлено цілим рядом об'єктивних причин, до числа яких відносяться [8]:

- універсальні можливості художнього оформлення видань;
- можливість двостороннього друку багатокольоровим продукції в один прогін;
- більша доступність виготовлення великоформатної продукції на

аркушевих і рулонних машинах при використанні паперів різної щільності;

- наявність високопродуктивного та технологічно гнучкого друкарського обладнання;

- поліпшення якості і поява нових матеріалів, перш за все друкованих паперів, різних видів пластика аж до растрових і лінзовихпластикових матеріалів, друкарських фарб, декельних і гумотканинних пластин;

- впровадження в практику гнучких і ефективних варіантів формного виробництва: зараз офсетні друкарські форми можуть виготовлятися фотомеханічними, дифузійними, електрофотографічних, лазерними та іншими технологіями, а застосування попередньо очувствлених формних пластин різних типів і автоматизація їх експонування і обробки сприяли нормалізації параметрів якості друкованих форм.

Сучасне офсетне виробництво характеризується інтенсивним використанням електронної техніки на всіх стадіях підготовки видання до друку і проведення друкованого процесу, а також досить широким впровадженням елементів стандартизації та оптимізації. До останніх відносяться тест-шкали оперативного контролю, узгодження градаційний і колориметричних характеристик кольоропроби і тиражних відбитків, нормалізована денситометрія, включаючи і використання спектроденситометри. В даний час офсетними технологіями друкуються найрізноманітніші видання: книги, журнали, газети, всілякі друковані рекламні матеріали. Значні зміни зазнало в останні десятиліття офсетний друк обладнання – аркушеві і рулонні ротаційні машини. Основна його частина – це багатобарвні машини, побудовані за модульним принципом, тобто з уніфікованих друкарських секцій, що володіють широкими можливостями. Наприклад, варіювання барвистостілицьового та зворотного боків паперового листа або полотна, робоча швидкість до 10-18 тис. цикл./год (аркушеві) і до 90 тис. цикл./год (рулонні) і засоби, що забезпечують ефективне проведення процесу друку.

До найважливіших переваг аркушевих машин відносяться: можливість зміни формату і кольоровості друкування, широка номенклатура матеріалів для друку – від легких паперів, що мають товщину не менше 0,04 мм і масу не менше 40 г/м², до картону товщиною до 1,2 мм і масою до 1000 г / м², порівняно невелика величина відходів паперу і менша шкідливість для навколишнього середовища. Зміцненню позицій аркушевого офсетного друку сприяють і такі фактори, як поступовий перехід від крупнотіражних друкування до випуску (перш за все книжкової і рекламної) продукції невеликими тиражами. Інтенсивне оснащення аркушевих машин мікропроцесорними системами контролю, регулювання та зменшення часу підготовки машини при зміні замовлення, які сприяють підвищенню продуктивності та рентабельності друкованого процесу, розширення попиту на високоякісну багатобарвну продукцію різноманітних форматів, що отримується на аркушевих машинах завдяки використанню, наприклад, двох вбудованих лакувальних секцій для лакування як особи, так і обороту відбитка. Сьогодні створені офсетні друкарські машини з секціями для тиснення, фольгування (холодне тиснення фольгою) і створення дифракційних візерунків на УФ-лаковому шарі. Друк з використанням УФ-фарб в аркушевому офсетному друку завойовує нові ніші ринку друкованої продукції.

Переваги рулонних ротаційних офсетних машин пов'язані перш за все з високими технічними швидкостями їх роботи, наявністю фальцевального апарату, що дозволяє отримувати на виході напівфабрикат, готовий до подальшої обробки, досить широкою номенклатурою задруковуваних паперів, діапазон маси яких лежить в межах 28 - 145 г / м², отриманням на виході з машини видрукованої продукції у вигляді рулону, окремих листів або зошитів. Технологічна гнучкість і економічність рулонного офсетного друку в поєднанні з інтенсивним впровадженням електроніки в сферу додрукарських операцій дозволяють йому ефективно конкурувати, з одного боку, з аркушевим офсетом при друкуванні невеликих тиражів, а з іншого – з глибокої і високим друком при виготовленні продукції великими тиражами.

Основні ж недоліки рулонних (і не тільки офсетних) машин – це «жорсткість» (заданість) форматів друкування.

Переваги – висока якість друку, низька собівартість, велика різноманітність фарб, висока продуктивність, зручна технологія виготовлення друкарських форм, швидке налаштування друку на аркушевих матеріалах різного формату і товщини, можливість багато фарбового друку в кілька прогонів на обладнанні з малою кількістю друкарських секцій.

Недоліки: складна конструкція машини, проблематичність друку на нематеріальних матеріалах (полімерних плівках, фользі тощо), неповне використання формату аркуша, неможливість поєднання великої кількості оздоблювальних операцій в одній машині, великі габарити обладнання для виробництва масовими тиражами, необхідність додаткових площ для машин та складування напівфабрикатів.

В результаті проведеного аналізу було обрано для друку книжкової продукції офсетний друк із зволоженням, так як офсет є найбільш продуктивним видом друку та домінує у випуску книжкової продукції високої якості.

4 ВИБІР ДРУКАРСЬКОГО УСТАТКУВАННЯ

Для процесу друкування використовуються аркушеві та рулонні друкарські машини.

Рулонні друкарські машини мають високу продуктивність, можливість одержання сфальцованих зошитів, минаючи технологічну операцію розрізання листів. Аркушеві машини у свою чергу мають низку інших переваг, таких як високоточне проведення паперового аркуша, ретельніший контроль над технологічним процесом друку. З цього випливають прямі наслідки застосування рольових машин переважно під час друку робіт з малою фарбовістю, а для відповідальнішої багатофарбової продукції більше підходять машини з аркушевою подачею матеріалу.

Конкретно розглядаючи наш випадок, застосуємо обладнання з максимальною доцільністю розділивши друк обкладинок та основного блоку, використовуючи різні друкарські машини.

При виборі обладнання пріоритетним були такі показники:

- можливість друкувати великі обсяги;
- можливість друкувати за один прогін обкладинку фарбовістю 6+0;
- мати секцію для можливості УФ-лакування в лінію.

Таким чином, для друку обкладинок оптимально підходить аркушева друкарська машина Rapida 105-6+L виробництва компанії КВА, яка дозволяє друкувати за один прогін до 6 фарб і має секцію УФ лакування, її технічні характеристики представлені в таблиці 4.1.

Для друку основних блоків було обрано рольову друкарську машину ПОК-84, її параметри представлені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 – Технічна характеристика офсетної аркушевої друкарської машини Rapida 105-6+L

Показники	Значення
Барвисть	6+0
Максимальний формат паперу, мм	720x1050 (A1+)
Мінімальний формат паперу, мм	360x520
Максимальний формат друку, мм	710x1040
Максимальна продуктивність роботи, листів/год	16000
Формат друкарської форми, мм	795x1050
Формат офсетної гуми з планками/товщина, мм	760x655/1,90
Габаритні розміри (ДхШхВ), мм	11790x4510x2950
Електроспоживання, В/ф/Гц	400/3/50
Потужність, кВт	42,0
маса, кг	15000
Діаметр лакувального циліндра, мм	270
Глибина проточки лакувального циліндра, мм	3,2
Додатково	Можливість лакування в лінію

Таблиця 4.2 – Технічна характеристика офсетної рольової друкарської машини ПОК-84

Показники	Технічні характеристики ПОК 84
Макс/хв. формат паперу, мм	840x1092/700x1092
Макс/хв. ширина рулону папери, мм	840/700
Папір, г/м ²	Від 45 до 80
Види фальцювання, частка	1/16, 1/32
Схема друку (барвистість)	1+1
Загальна товщина офсетної покришки, мм	2,10
Макс. діаметр рулону паперу, мм	1020
Приведення формного циліндра по колу/осі, мм	±3,0
Точність суміщення фарб під час друку обличчя та обороту, мм	±0,20
Точність рубки у фальцапараті, мм	±1,5
Можливість зміщення рулону на зарядці по осі, мм	±8,0
Макс. Швидкість, об/год	13000
Електроспоживання, В/ф/Гц	380/3/50
Загальна настановна потужність, кВт	30,5
Габаритні розміри (ДхШхВ), мм	7100x4400x3000
маса, кг	28000

5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ КНИЖКОВОГО ВИДАННЯ

Під час проектування будь-якого видання дуже важливо мати уявлення про кожен етап технології виготовлення цього видання. Для отримання оптимального технологічного процесу необхідно детально проаналізувати всі етапи виробництва, щоб не пропустити жодну з технологічних операцій.

Перед тим як приступити до побудови технологічної схеми виготовлення треба знати вихідні дані, схему процесу обробки видання, вимоги до якості готових видань. Всі ці особливості впливають на вибір апаратного та програмного обладнання.

Виготовлення книжкового видання можна умовно розділити на 3 етапи: додрукарський, друкарський і післядрукарський. До додрукарських процесів відносять операції, спрямовані на обробку авторських матеріалів з метою отримання оригінал-макету видання і, в кінцевому результаті, друкарської форми [2].

Наступний великий етап – друк видання. Для книжкового видання обраний офсетний спосіб друку, який в даний час є вже традиційним і добре стандартизованим способом друку, що не вимагає ніяких оригінальних технологічних операцій.

Завершальним етапом є післядрукарські процеси, які в нашому випадку представлені не тільки операцією шиття, а й інші технологічні операції, які передують шиття: фальцювання зошитів, комплектування блоку з готових зошитів. При виготовленні даного видання будуть потрібні брошурочно-палітурні процеси, пов'язані не тільки з виготовленням і обробкою палітурок, а й операції з обробки книжкового блоку, вставці його в кришку і обробці готової книги.

Послідовність виконання технологічних операцій, характерна для виробництва конкретного видання, представлена на рис. 5.1.

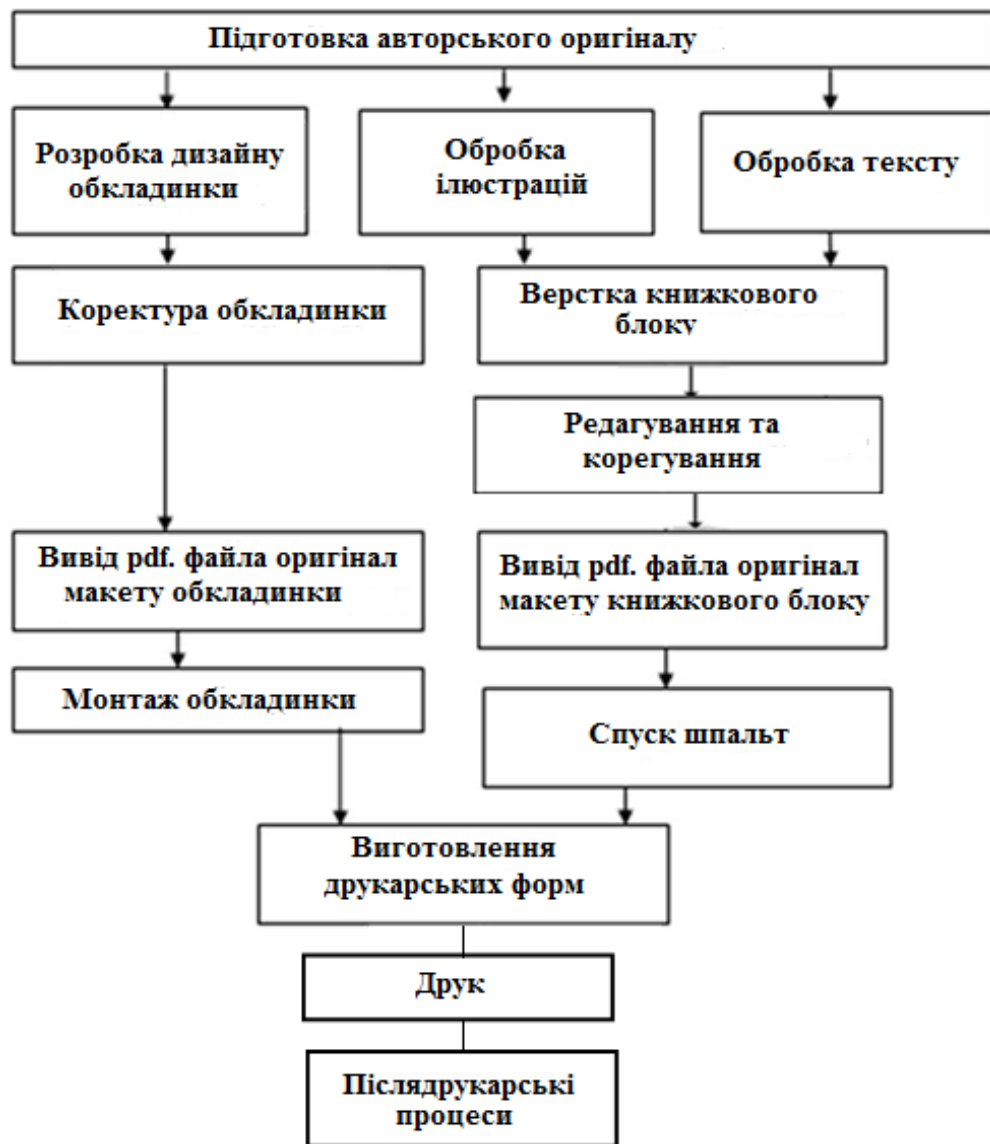


Рисунок 5.1 – Технологічна схема виготовлення книжкового видання

Перш ніж приступити до розгляду процесу обробки, необхідно розглянути етапи виробництва, що передують цьому. На основі аналізу техзавдання, вибору способу друку та обраної друкарської машини визначено структуру виробничого процесу випуску продукції, яка виражається у схемі комплексного виробничого процесу для випуску книжкової продукції.

У структурній схемі показано основні етапи поліграфічного виробництва із зазначенням технологічних процесів. Оскільки будь-який технологічний процес випуску видань укрупнено ділиться на три обов'язкові основні стадії: додрукарська, друкарська та післядрукарська, порядок формування схеми

аналогічно відповідає технологічному порядку проходження видання у виробництві: додрукарська стадія – друкарська – післядрукарська.

5.1 Додрукарська підготовка

Додрукарська стадія укрупнено поділяється на два етапи: процеси обробки текстової та образотворчої інформації та формний.

Обробка текстової та образотворчої інформації включає:

- доопрацювання електронних файлів та корекцію текстової частини;
- розкладку на друкований аркуш;
- розстановку приводних хрестів, шкал контролю та іншої службової інформації (номер замовлення аркуша, фарбовість, назва фарби тощо);
- виготовлення кольоропроб;
- компонування електронних файлів.

Формне виробництво включає:

- отримання електронних файлів;
- виготовлення форм за системою СТР;
- контроль якості друкарських форм.

Схема додрукарської стадії виготовлення книжкової продукції представлена на рис. 5.2.

Основним додрукарським обладнанням є пристрій виготовлення друкарських форм. При виборі технології експонування можна виділити технологію СТР.

СтР (Computer-to-Plate) – процес керованого комп'ютером виготовлення друкарських форм. Пристрій, у якому реалізується цей процес, можна уявити як машину чи технологічний комплекс, на вхід якої надходять цифрові дані про майбутню друкарську форму, але в виході видається готова форма. Оскільки процес виготовлення форми має цифрове управління і передбачає використання проміжних носіїв інформації (фотоформ тощо.), його часто називають цифровим і прямим.

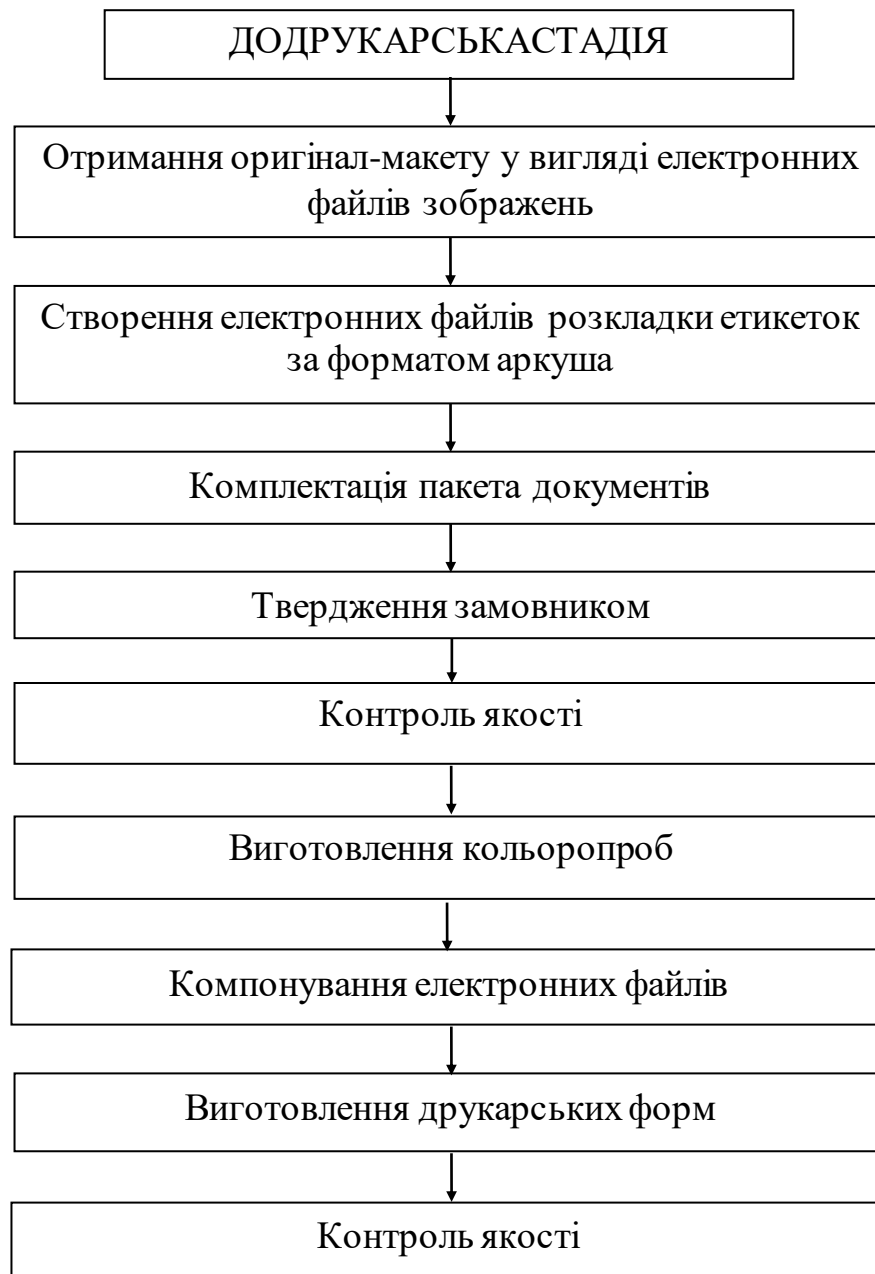


Рисунок 5.2 – Схема додрукарської стадії виготовлення продукції

Технологія CtP забезпечує очевидні переваги в порівнянні з традиційною технологією фотонабору, які можна сформулювати так:

- скорочується час технологічного циклу виготовлення друкарських форм (виключаються операції обробки фотоматеріалу, копіювання фотоформ на формні пластини та у ряді випадків обробки проекспонованих формних пластин);

- знижуються витрати на виробничі площі, придбання додаткового обладнання та витратних матеріалів для виробництва фотоформ, через

непотрібність окремих фотонабірних автоматів, проявних процесорів, копіювального обладнання тощо;

- покращуються екологічні умови для підприємства;
- підвищується якість зображення на друкарських формах завдяки зниженню рівня випадкових та систематичних перешкод, що виникають при експонуванні та обробці традиційних фотоматеріалів та копіюванні монтажів на офсетні пластини;
- скорочується чисельність обслуговуючого персоналу.

Для процесу виготовлення друкарської форми методом прямого запису зображення на формний матеріал, який реалізується за допомогою однопроменевого або багатопроменевого сканування, характерна висока точність, так як кожна пластина є першою оригінальною копією, виготовленою з тих самих цифрових даних. В результаті підвищується різкість точок, точність приведення і точність відтворення всього тонального діапазону вихідного зображення, знижується розтискування растрової точки, і одночасно з цим значно скорочується час підготовчих та приладів на друкарській машині.

У порівнянні з традиційною технологією впровадження CtP скорочує терміни виготовлення друкарських форм, оскільки виключаються операції обробки фотоматеріалу, копіювання фотоформ на формні пластини, а в ряді випадків обробки експонованих формних пластин. Це обертається видавцю швидшим поверненням інвестицій, вкладених у продукцію.

CtP виключає з виробництва фотонабірні автомати, проявні машини, копіювальне обладнання, а це означає економію виробничих площ, зниження витрат на придбання та експлуатацію техніки, електроенергії, скорочення чисельності обслуговуючого персоналу.

До найважливіших характеристик пристрою CtP відносяться:

- формат;
- продуктивність;
- технологія експонування;

- схема побудови експонуючого пристрою;
- рівень автоматизації.

Для виготовлення формних пластин форматом 855x605мм вибрали пристрій CtP HEIDELBERG Primesetter 102. Технічна характеристика представлена в таблиці 5.1.

5.2 Друкарська стадія

До основних стадій друкарського процесу відноситься подача паперу і фарби до друкарської форми, взаємодія форми, фарби та паперу під тиском, розщеплення шару фарби між формою і матеріалом, що забруковується при знятті тиску, виведення відбитка на приймальний пристрій.

Таблиця 5.1 – Технічна характеристика СТР-пристрою HEIDELBERG Primesetter 102

Характеристика	Значення
Тип	барабан внутрішнього типу
Формат	A1+
Макс. роздільна здатність, dpi	3386 dpi
Ширина області експонування	до 770x1120 мм
Джерело світла	видимий червоний лазер, 658 нм
Розмір плями	12-20 мікрон
Дозвіл	1200 - 3386
Макс. лінійтура, lpi	305 lpi
Повторюваність	5 мікрон на восьми послідовних формах макс. формату
Продуктивність	38 см/хв при 2400 dpi
Растровий процесор	Delta Technology, MetaDimension або Prinergy
Параметри фотоматеріалу	Фотоплівка або поліестер завтовшки до 0,3 мм
Габарити ШxВxГ, мм	2050x1110x884
вага, кг	620

Перед друкуванням тиражу виконується комплекс підготовчих операцій:

а) операції, що виконуються поза друкарською машиною (підготовка паперу, фарби, друкарської форми, зволожуючого розчину);

б) ручні операції, що виконуються в машині (приладка валиків фарбового та зволожуючого апаратів, валики повинні однаково притискатися

до циліндра), установка декеля, встановлення захисної сорочки на друкарський циліндр, встановлення форми на формний циліндр, заряджання фарби в фарбовий ящик;

в) попереднє завдання умов роботи вузлів та механізмів машини (на вмонтованому комп'ютері): встановлення формату та товщини паперу, подача зволожуючого розчину, включення та вимкнення зволожуючого апарату, встановлення тиску, накату валиків, загальної подачі фарби;

г) одержання контрольних відбитків (3–5 на кожен секцію);

д) отримання суміщеного відбитка;

е) привідка: швидка (дозволяє змінити положення на відбитку на 2 мм вв-вн, вл-впр, перекосити на 0,15 мм на ходу), повільна (більше, ніж на 2 мм);

ж) друк приладкових аркушів і досягнення потрібної оптичної щільності, розтискування та трепінгу.

Технологічна схема друкарського етапу представлена рисунку 5.3.



Рисунок 5.3 – Технологічна схема друкарського процесу

Аркушевий папір надходить на поліграфічне підприємство у вигляді окремих аркушів різного формату, що поставляється як у ролях, так і в палетах.

Акліматизація паперу – це технологічна операція, внаслідок якої температура та вологість паперу наводяться у рівноважний стан із температурою та вологістю повітря у приміщенні друкарського цеху. Акліматизація паперу дуже важлива для офсетного друку. Цей процес усуває внутрішні напруги, забезпечує розмірну та деформаційну стабільність паперу, зменшує ймовірність виникнення статичної електрики. Проводиться або в атмосфері цеху, або в камерах кондиціонування.

Перед тим, як розпочати подальші операції, показники вологості повинні досягати 40 (критичний мінімум) – 55% (максимально допустимий), показники температури – 18-20 °С відповідно.

Відповідно до плану друку начальник виробництва наказує на підготовку паперу до друку.

Підготовка аркушевого паперу:

- нарізування паперу на потрібний формат;
- підрізування кромek паперу з вивіркою та фіксацією «вірного» кута, рівного 90° і утвореного поздовжнім і поперечним краями аркуша, за якими проводитиметься вирівнювання аркуша при подачі його в друкарській секції;
- підрахунок паперу та його укладання в стелажі.

Після завершення акліматизації папір витримують у стапелі не менше 36 годин, після чого передають для підрізування за форматом виду паперу, вказаного в монтажному аркуші на цей тираж. Папір поставляється в ролях, на флатувальній машині ріжеться за потрібним форматом.

Розрізання необхідно проводити по чотирьох сторонах на точний формат. У всіх кутах необхідно дотриматися прямокутності і збігу розміру. Можливі розбіжності проявляються, як правило, тільки при укладанні в стапель в самонаклад, ускладнюють належну дію самонакладу і механізму приймача, що зіштовхує, і можуть також вплинути на точність приводки.

У процес підготовки фарби до друку входять такі основні операції: вибір (або складання) фарби за кольором відповідно до еталонів або оригіналу, встановлення структурно-механічних властивостей, від яких

залежить поведінка фарби в процесі друкування на даному устаткуванні, при певній швидкості друкування, коригування (при необхідності) фізико-хімічних властивостей фарби, що впливають головним чином швидкість закріплення фарби на відбитку.

Під структурно-механічними властивостями розуміється здатність фарби переходити з однієї поверхні в іншу (з валиків на форму, з форми на декель тощо.); переходити на поверхню, що задруковується, і закріплюватися на ній. Друкарські властивості фарб можна регулювати відповідно до властивостей паперу, що використовується шляхом зміни їх липкості, в'язкості, швидкості закріплення (висихання) на відбитку. Друкарські властивості фарб змінюють введенням у них різних допоміжних речовин. Підготовка фарб до друку зводиться в основному регулювання їх друкарських властивостей. В'язкість фарби регулюють додаванням до неї сполучного, що має більшу або меншу в'язкість, ніж в'язкість самої фарби. При введенні в фарбу парафіну або пасти, що містить парафін, уповільнюється всмоктування фарби, усувається відмарювання та пробивання відбитків. Додаванням прозорих білил покращують здатність фарби до розкочування, а також зменшують її липкість. Для прискорення закріплення фарби на відбитку до неї вводять сикативи, а для уповільнення – антисикативи (антиоксиданти). Фарбу потрібно готувати у кількості, що забезпечує друкування всього тиражу.

Підготовка паперової аркушевої машини:

- заряджання паперу в самонаклад;
- установка аркушевідділяючих та аркушетранспортуючих пристроїв;
- встановлення передніх та бокового упорів;
- налагодження пристроїв, що регулюють та контролюють подачу паперу (електричних або фотоелектричних систем, що регулюють висоту підйому стапелю самонакладу, що запобігають подачі подвійних аркушів, контролюють положення аркушів по відношенню один до одного, фіксують правильність перехоплення аркушів – за наявності в машині кількох друкарських секцій надрукованої продукції);

– встановлення приймального пристрою (зіштовхувачів) за форматом паперу;

– стапелювання в самонаклад проводять поступово по невеликих партіях, з якими проводять розпушку, продування повітрям і вирівнюванням країв укладають в стапель і вставляють на накладний стіл. Ретельна розпушка необхідна у гладкого, особливо крейдованого паперу, оскільки кромки аркушів бувають часто склієні в результаті тупого паперорізального ножа. Від ретельного укладання паперу до самонакладу залежить його безвідмовна дія в процесі друкування. При нерівному папері, кути якого перекручуються, виходячи вгору або вниз, їх необхідно обережно вигнути або підкласти дерев'яними клинами.

Друкарський апарат – основний та визначальний вузол друкарської машини, що складається з фарбових та зволожуючих систем, друкарського циліндра, формних та офсетних циліндрів. Він також має допоміжні пристрої, що підводять і прибирають (відводять) матеріал, що задруковуються. Залежно від конструкції машини деякі зі складових вузлів можуть бути відсутніми або поєднувати виконання декількох функцій, наприклад, для офсетних машин, сконструйованих для друкування за технологією «гума до гуми», друкарський циліндр відсутній і його функції виконує офсетний циліндр другого друкарського апарату. У всіх друкарських апаратах офсетних друкарських машин завжди є один або кілька фарбових і зволожуючих апаратів і формний циліндр.

5.3 Післядрукарська обробка

Відповідно до виробничого процесу післядрукарська стадія включає палітурно-брошурувальні, оздоблювальні та підбірково-пакувальні процеси.

При виготовленні книги в обкладинці тип №3 виконуються технологічні процеси: добірка зошитів у блок, скріплення блоку термоклеєм, обробка блоків на лінії, вставка блока в обкладинку схема представлена на рис. 5.4.



Рисунок 5.4 – Схема післядрукарських процесів

Оскільки книга обкладинки «100 казок» потребує форзацу [2], розглянемо схему технологічного процесу виготовлення форзацу на рис. 5.5.

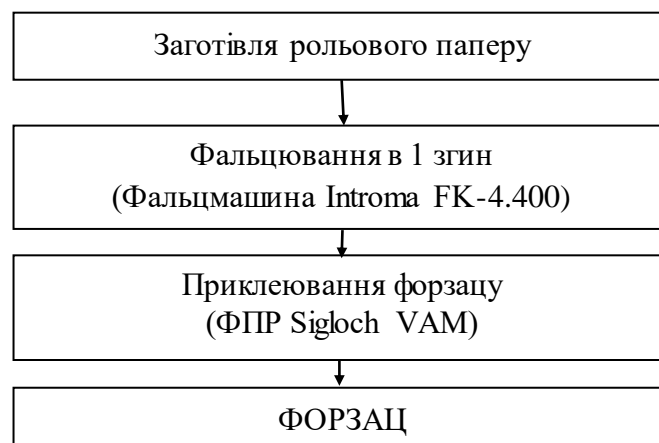


Рисунок 5.6 – Схема технологічних процесів форзацу «100 казок»

Загальна схема технологічного процесу палітурної кришки видання «100 казок» представлена на рис. 5.6. Завдяки вибору різних друкарських машин для друку обкладинки та внутрішнього блоку, процеси їх

ВИГОТОВЛЕННЯ МОЖЛИВО ВИКОНУВАТИ ПАРАЛЕЛЬНО, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ ВНУТРІШНЬОГО БЛОКУ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ НА РИС. 5.7.

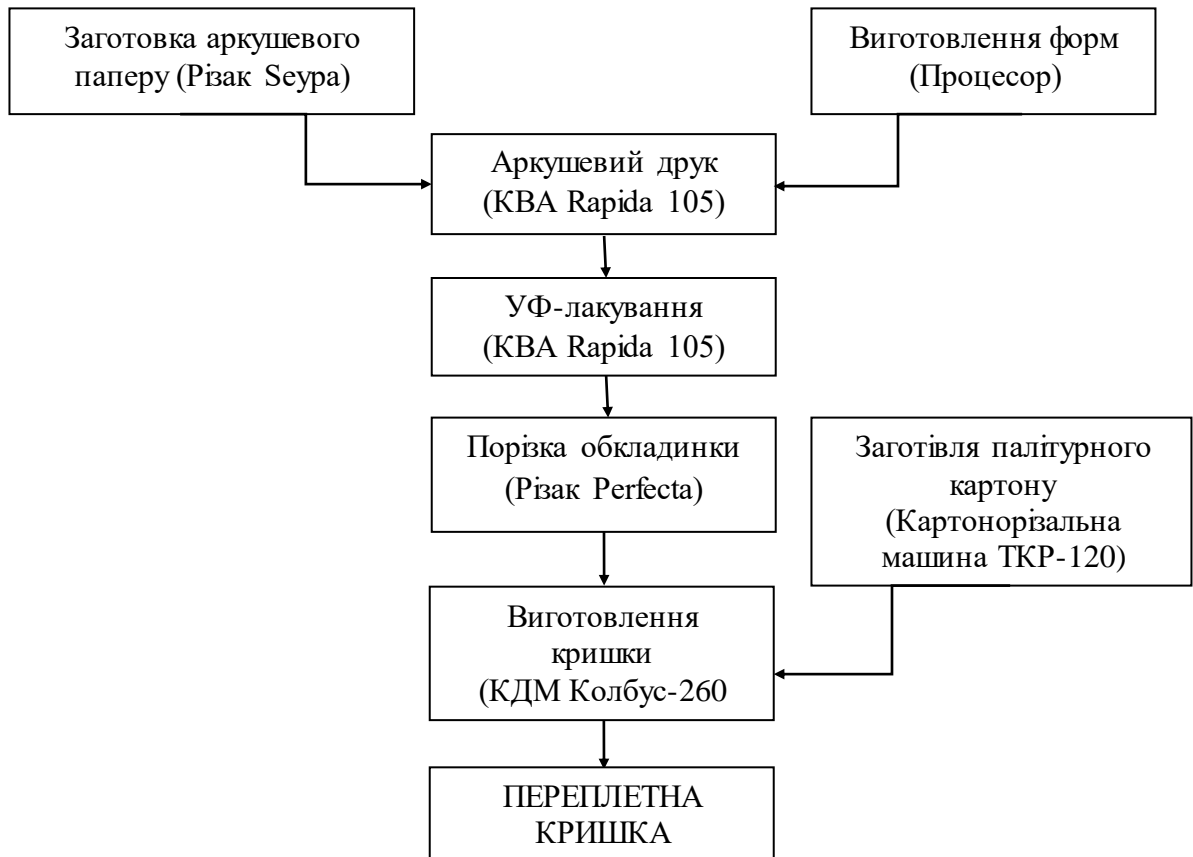


Рисунок 5.5 – Схема технології виготовлення обкладинки «100 казок»



Рисунок 5.7 – Схема технологічних процесів для основного блоку «100 казок»

Остаточне складання книги представлено на рис. 5.8.

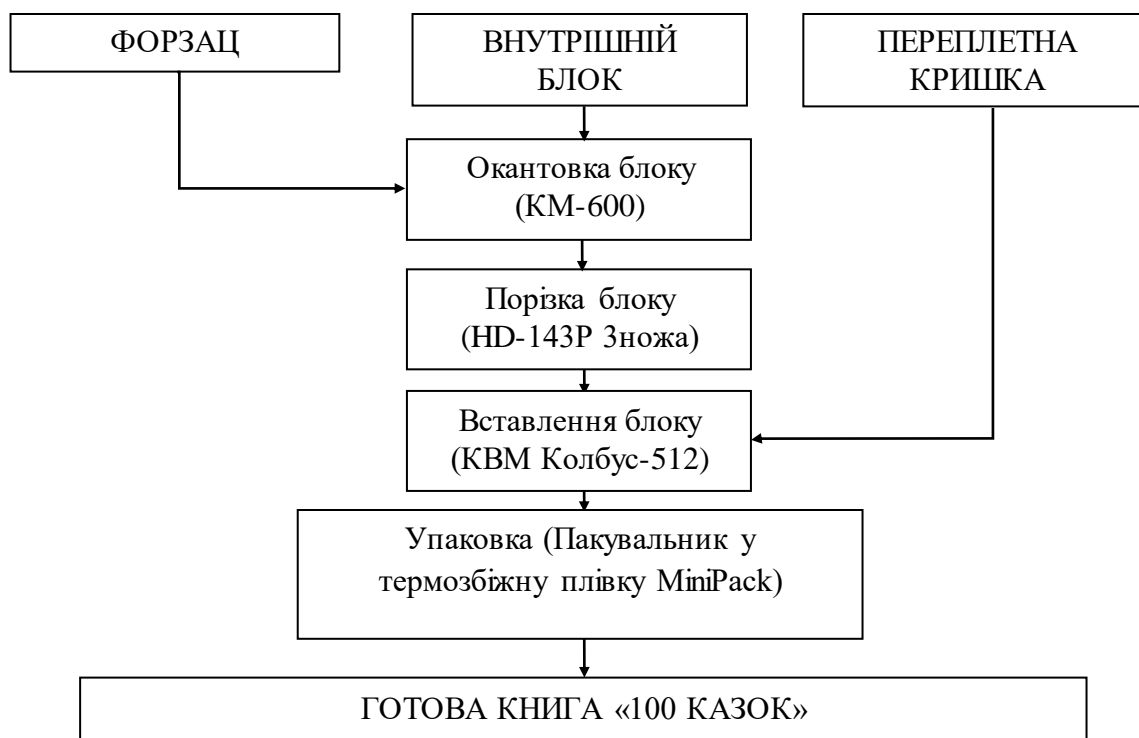


Рисунок 5.8 – Схема технологічних процесів для збирання основних елементів книги «100 казок»

6 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ПІСЛЯДРУКАРСЬКОЇ ОБРОБКИ

На основі аналізу техзавдання, вибору способу друку та обраної схеми технологічного процесу визначено структуру виробничого процесу випуску продукції, яка виражається у схемі комплексного виробничого процесу для випуску книжкової продукції (розділ 4). Наступним етапом згідно з техзаданням є вибір процесів обробки даних видань. Для аргументованого вибору тієї чи іншої схеми технологічного процесу необхідно послідовно вирішити завдання вибору обладнання, вибору матеріалів, контролю якості та зробити технологічні розрахунки по кожному з вибраних способів обробки.

Надання поверхні друкованого аркуша матового або глянцевого відтінку, а також захист продукції від механічного впливу та від дії навколишнього середовища є однією з важливих стадій обробки. Домогтися потрібного ефекту можна кількома способами, зокрема за допомогою лакування та ламінації.

Важко сказати, який вид обробки кінцевої продукції є кращим, оскільки потрібно враховувати тип продукції, необхідний рівень захисту фарбового шару, термін служби даної продукції, співвідношення ціни і якості, вартість обладнання, витратних матеріалів і т.д.

Про можливості обох технологій написано багато статей [4-6] та висловлено безліч думок, але останнє слово при виборі тієї чи іншої технології завжди залишається за замовником, оскільки кожен спосіб має свої плюси та мінуси. І тут важливо розуміти співвідношення ціни та якості, переваги та недоліки різних способів обробки, метою даної роботи є розгляд особливостей технологій кожного виду обробки.

Існує безліч технологій лакування відбитків, можна виділити три:

– лакування масляним (офсетним) лаком. Такий лак фактично є різновидом офсетної фарби, тільки без пігменту. Наноситься так само, як

звичайна фарба з друкарської секції. Отже, для його нанесення потрібна лише друкарська машина. Досить непогано справляється із захисними функціями, але декоративності не має, дані лаки мають жовтуватий відтінок і можуть псувати кольоропередачу на зображенні;

– лакування воднодисперсійним лаком. Для нанесення такого лаку необхідна наявність у друкарській машині спеціальної секції лакування, а це накладає деякі обмеження. До того ж, ціна досить висока;

– лакування УФ-лаками. Маються на увазі спеціальні смоли, що твердіють під впливом УФ-випромінювання. Наноситься лак на спеціально підготовлених друкарських машинах для цього вони повинні комплектуватися двома лакувальними модулями для ґрунтування та лаку або повністю підготовленими для друку УФ-фарбами з лакуванням у лінію.

Ламінування – це покриття поліграфічної продукції плівкою або з'єднання двох або більше матеріалів за допомогою клеючої речовини або нанесення на один матеріал розплаву іншого матеріалу. Матеріал, що отримується в результаті ламінування, має назву ламінат.

Розрізняють гаряче та холодне ламінування.

Гаряча ламінація – це припресування основи та плівки з нанесеним клейовим компонентом, який плавиться за високої температури (в діапазоні від 90 до 115° С). Під високим тиском (300-400 МПа) плівка з розплавленим клейовим полімером накочується на папір або картон. Дотримання всіх технологічних норм (тиск, температура та швидкість) гарантує високу якість та відмінну адгезію плівки до запечатаної поверхні.

Холодне ламінування – це один із видів ламінування за допомогою використання плівки, яка має прозору основу з клею.

При холодному вигляді ламінування виробів плівка і клейові компоненти знаходяться окремо один від одного. Клей наноситься на плівку, а потім з'єднується та накочується на картон чи папір під тиском. Холодна ламінація використовується у випадку, коли матеріал для ламінування може зіпсуватись під дією високої температури.

6.1 Технологія обробки лакуванням

6.1.1 Вибір способу лакування

Лакування – це процес облагородження друкованої продукції шляхом нанесення на неї шару лаку. Лакування є дешевшим способом обробки, ніж припресування плівки, ламінування або каширування.

Поява УФ-отверждаємих лаків внесло значні корективи в уявлення про способи обробки книжково-журнальної багато іншої продукції.

Переважно лакування виконує три основні функції: привертає увагу покупця, захищає обкладинку та посилює естетичне враження від зображення на обкладинці [4].

Залежно від площі відбитка, куди наносять лак, лакування може бути:

- загальним (повне, суцільне), коли шаром лаку покривають всю поверхню відбитку;
- неповним (фрагментарне, вибіркове, місцеве), коли шаром лаку покривають лише окремі фрагменти зображення на відбитку чи частину листа відбитка.

Залежно від технології нанесення:

- лак наносять у друкарській машині відразу після друку відбитків за один аркушепрогін, за один безперервний цикл (*in line*, в лінії);
- лак наносять на надруковані відбитки в спеціалізованих лакувальних машинах (*off line*, окремо).

Лаки наносять на відбитки за технологією *in line* у лакувальних секціях друкарських машин, а й у друкарській секції, використовуючи друкарські машини. В офсетних машинах деякі лаки, наприклад, водорозчинні (дисперсійні), наносять на відбитки, використовуючи зволожуючий апарат.

За створюваним зовнішнім ефектом (оптичними властивостями) лаки бувають глясові і матові.

За складом вони поділяються на масляні (офсетні, друкарські), водно-дисперсійні, лаки УФ-затверджувані (розділ 6).

Для початку при виборі варіанта застосування лаку необхідно вибрати який саме лак буде використовуватися, у всіх складів лаків є свої переваги та недоліки, які зведені в таблицю 6.1.

Таблиця 6.1– Порівняльна таблиця складів лаків

Склад лаку	Переваги	Недоліки	Примітки
Олійний (офсетний)	Структура переважно як у офсетних друкованих фарб, але тільки без пігменту	Сохне повільно	
	Частка твердого тіла становить близько 75%	Мала товщина шару	
	Сохне хімічним способом (плівкоутворенням через окислення)	Схильність до пожовтіння з часом	
	Обробка як у друкарської фарби	Потрібне припудрювання на викладі лакувальної машини.	
Склад лаку	Переваги	Недоліки	Примітки
Олійний (офсетний)	Широкий асортимент друкарських лаків	Велика висота стапеля може призвести до відмалювання або слипання відбитків у стопі.	
	Гарний захист відбитку від вологи		
Дисперсійний (водний)	Частка твердої речовини становить 40%, залишок – вода	Деформація під час використання тонкого паперу.	
	Сохне фізичним способом (випаровуванням води)	Піноутворення	Застосовуються піногасники
	Гарний глянець	Нижча швидкість сушіння, ніж у УФ-лаків	
	Відмінна міцність на стирання	Слабкі захисні властивості від вологи та розчинників	
	Швидко сохне	Високі витрати на сушіння	Висока швидкість висихання одночасно і недоліком т.к. після друку виникають труднощі при очищенні валів

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4
Дисперсійні (водний)	Не потрібне використання противідмарного порошку	Для досягнення високого глянцею потрібно лакування в два шари з попереднім сушінням першого шару	При лакуванні дисперсійними лаками необхідно використовувати фарби, стійкі до дії вологи та лугу. Якщо фарба містить пігменти, які не відповідають цим вимогам, колір може змінитися. Не можна змішувати дисперсійні лаки з допоміжними матеріалами для фарб або масляними лаками.
	Стійкість до великої висоти стапеля	Проблематично вибіркоче лакування	
	Не жовтіє з часом		
	Без запаху		
Склад лаку	Переваги	Недоліки	Примітки
УФ-лак	Чудовий глянець	Неможливість лакування «по сирому» на лінії в офсетних друкарських машинах під час друкування традиційними фарбами	
	Яскраво виражений декоративний ефект	Для якісного лакування пористих сортів паперу та картону потрібне попереднє ґрунтування	
	Миттєве висихання, не потрібне застосування противідмарювального порошку при стапелюванні	Високі енерговитрати на сушіння та експлуатацію УФ-сушильних пристроїв	
	Можливе вибіркоче лакування	При виготовленні картонної упаковки потрібне фрезерування ліній склеювання	
	Можна піддавати вторинній переробці	Утруднена вторинна переробка лакованої продукції	
	Можливість швидкої подальшої обробки: тиснення, біговки та фальцювання		
	Збереження оптичних властивостей зображення протягом тривалого часу (УФ-лак не жовтіє)		

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4
УФ-лак	Не токсичний і нешкідливий для довкілля та людини		Не містить екологічно шкідливих летких органічних розчинників та токсичних компонентів.
	Чи не вогнебезпечний		
	Ціна, порівнянна з ціною олійних лаків		
	Велика міцність на стирання та стійкість до впливу низьких та високих температур		

Підсумувавши дані з табл. 6.1, можна дійти висновку про доцільність використання саме УФ-лаків для друку високоякісної книжкової продукції, до якої належить видання «100 казок», всі недоліки, що легко усуваються при правильному доборі обладнання. Так, лакування «по сирому» на лінії давно реалізована застосуванням спеціальних ламп УФ діапазону свічення, а інших істотних недоліків для друку звичайного паперу фактично немає.

Таким чином, при виборі складу лаку можна впевнено зупинитися саме на лаках УФ затвердіння.

6.1.2 Вибір обладнання для лакування

Після визначення складу лаку необхідно вибрати обладнання для його нанесення. УФ-лак може бути нанесений на відбиту продукцію двома методами: в лінію і автоматично після печатки ПК і/або нанесення проїмера (off-line). Зрозуміло, збільшення швидкості випуску готової продукції доцільно використовувати технологію безпосередньо на друкарській машині, тим більше що вибір друкарської машини мав на увазі наявність лакувальної секції для УФ лаку з відповідними сушіннями.

Лакувальна секція (приставка) – додаткова приставка або окрема секція до друкарської машини, що наносить лак на відбиток після нанесення фарб та працює в лінію з друкованими секціями.

Виділяють два типи лакувальних апаратів – валковий і камерно-пакельний. Лакувальний апарат валкового типу представлений на рис. 6.1 включає в свій склад три валика (циліндра): хромований дукторний А, утворений дозуючий В і хромований диск. Кількість подаваного лаку плавно регулюється шляхом зміни швидкості обертання дикторного циліндра, що має індивідуальний привід.

Для формування рівномрного слоя лаку на оттиске между дозирующим валиком и накатным цилиндром в лакировальном аппарате KOMORI реализуется реверсивное проскальзывание, которое обеспечивается встречным вращением валиков относительно друг друга.

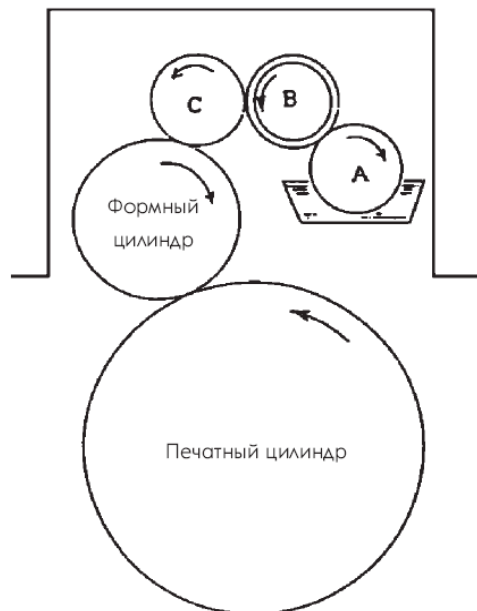


Рисунок 6.1 – Схема лакувального апарату KOMORI валкового типу

Камерно-пакельний лакувальний апарат. Основна перевага даних апаратів – більш точне і стабільне дозування необхідної кількості лаку поза залежністю від швидкості роботи. Однак, для того, щоб мати можливість варіювати кількість цього лаку в різних замовленнях, типографія повинна бути в наявності. Схема камерно-пакельного лакувального апарату розглянута на прикладі лакувального апарату фірми Tresu на рис. 6.2.

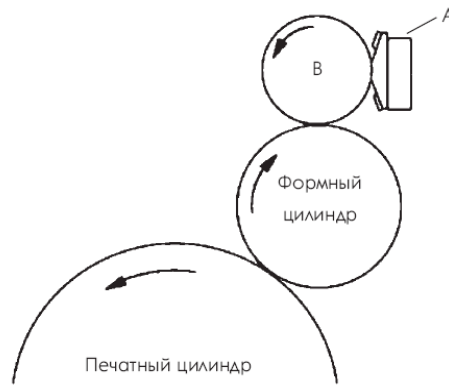


Рисунок 6.2 – Схема камерно-ракельного лакувального апарату Tresu

Подача лаку здійснюється через закриту камеру А, обмежену двома кромками (ракелями). Кромки взаємодіють з відкритим керамікою розчиненим (анілоксовим) циліндром В, який виконує функцію накатного циліндра, так як облік. Ракель знімає надлишки лаку з розчиненого циліндра, а нижній запобігає витіканню лаку з камери. При нанесенні УФ-лаку в лінію в приймально-вивідне обладнання друкарської машини монтується УФ-сушка, також системи охолодження відходу.

Варто зазначити, що на вибраній друкарській машині встановлена секція лакування саме камер-ракельного типу. Ця система знайшла дуже широке застосування завдяки тому, що лак наноситься по всій ширині друкуемого аркуша дуже рівномірно і відсутня необхідність будь-якого регулювання подачі лаку. Завдяки тому, що ця система дуже точно дозує кількості лаку, що подається, точне повторення не є проблемою, що особливо важливо при повторному тиражі після закінчення якогось часу. Звичайно, точність дозування лаку говорить і про економічність системи камерного ракелю. Отже, тільки з використанням цієї системи можна здійснювати лакування досить дорогим УФ-лаком.

Не менш важливим під час друку УФ-фарбами є сушіння. Сушення відбитків – примусове прискорення закріплення друкарської фарби та лаку на відбитку. При лакуванні УФ-лаком застосовуються сушіння, що працюють в ультрафіолетовому діапазоні.

6.1.3 Вибір матеріалів

Лак для лакування «в лінію» повинні бути швидковисихаючими. Найкраще використовувати фарби на натуральних компонентах, які менше нашаруються, краще переносять коливання температури та стабільніше поведуться у процесі друку. Для лакування був обраний лак фірми Wessco 3002 – високоглянцевий лак для лакувальних секцій та машин. Підходить для лакування паперу, картону та різних типів полімерних плівок. В'язкість: 40 с (DIN 4 мм, 23° С). Реактивність: 45 м/хв (лампа 80 Вт/см). Придатний для гарячого тиснення фольгою.

6.1.4 Контроль якості

Під якістю продукції розуміється сукупність її властивостей, що визначають ступінь придатності продукції для використання за призначенням та відповідних вимог нормативних документів.

Якість лакування контролюється відповідно до технічних вимог.

Відбитки після лакування не повинні змінювати свого кольору, лише в окремих випадках допускаються незначні відхилення. Ця вимога не відноситься до випадків, коли використовують металізовані лаки.

Блиск лакованої поверхні повинен відповідати вимогам оформлення та характеру друкованої продукції.

Лакована поверхня повинна бути рівною, без смуг і просвітів, затіків і бульбашок. Вона стає водостійкою та міцною до стирання.

Друкована продукція після лакування не повинна деформуватися та скручуватися. Шар лаку повинен міцно з'єднуватися з папером та відбитком і не відшаровуватись при згині листа.

Блиск поверхні відлакованих аркушів контролюється блискоміром або візуальним порівнянням їх із затвердженим еталоном. Рівномірність лакового покриття, відсутність смуг, просвітів, пухирів та забруднень перевіряються

візуально. При перегині аркуша лицьовою стороною назовні контролюється адгезійна міцність з'єднання. Вона вважається достатньою, якщо при одноразовому перегині немає відшаровування лакового покриття від поверхні. Відлаковані аркуші не повинні скручуватися і коробитися. Це перевіряють після витримування аркушів у стопі.

При виході лакованих аркушів із сушильної камери машини шар лаку на них повинен бути сухим. Висихання лаку перевіряється дотиком пальця до лакового покриття після виходу аркуша із зони охолодження. Палець не повинен навіть легко прилипати до лакового шару.

Злипання відбитків після сушіння перевіряють при витримуванні відбитків у стапелі під навантаженням.

На вигляд лаковий шар повинен бути прозорим і безбарвним, якщо лакування проводили прозорими безбарвними лаками. Колірна гама зображення на аркушах після лакування повинна залишатися без помітних змін. Контроль проводиться візуально або колориметричним способом шляхом порівняння кольорової гами зображення на аркушах друкованої продукції до та після лакування.

Міцність друкарської фарби до лакування оцінюється в балах за таким методом. Визначається здатність фарби фарбувати аркуші фільтрувального паперу, просоченого розчинником або пластифікатором, що входить до складу лаку. При зіткненні з відбитками кількість пофарбованих аркушів і міцність до лакування бувають різними.

Лабораторний контроль якості лаку необхідно проводити відповідно до нормативно-технічної документації.

За різними методиками визначають:

– в'язкість – за віскозиметром, за часом закінчення лаку (за допомогою секундоміра);

– вміст летких та нелетких речовин – при висушуванні в сушильній шафі, зважуванні та обчисленні відповідної частки речовин у робочому розчині лаку;

- колір – шляхом візуального порівняння лаку, налитого в пробірку, із пробірками йодометричної шкали;
- тривалість і ступінь висихання – при сушінні шару лаку на відбитку в сушильній шафі;
- блиск – за допомогою фотоелектричного фотометра, приладу для вимірювання відбитих від поверхні відбитку світлових потоків;

6.2 Технологічні розрахунки

Форма для лакування виготовляється з урахуванням коефіцієнта спотворення (як це робиться при виготовленні друкарських форм у флексографії). По лінії кола циліндра при встановленні на ньому лакувального полотна воно розтягується, тому зображення повинно бути зменшено на відповідну величину в цьому напрямку.

Розрахунки з укорочення форми наведені у формулі:

$$\frac{D \times 100\%}{L}, \quad (6.1)$$

де D – стала дисторсії;

L – довжина друку.

Постійна дисторсія розраховується за формулою

$$2\pi(T - T_{\text{баз}}), \quad (6.2)$$

де T – Товщина всього лакувального полотна;

$T_{\text{баз}}$ – Товщина базової плівки.

Таким чином, для обраного полотна CYREL CL товщина якого дорівнює 1,15 мм, дисторсія дорівнюється $2 \times 3,14 \times (1,15 - 0,35) = 5,02$.

Довжина друку розраховується складанням діаметра циліндра та дворазової глибини проточки циліндра (параметри представлені в табл. 4.1):

$$(270 + 2 \times 3,2) \times 3,14 = 276,4 \times 3,14 = 867,9 \text{ мм.}$$

Враховуючи значення постійної дісторсії та довжини друку:

$$\frac{5,02 \times 100}{867,9} = 0,58\%.$$

Це означає, що треба підготувати форму зі зменшеною величиною по осі X (відповідної напрямку кола циліндра) на 0,58%, і величина цієї осі буде тільки 99,42%, замість початкової – 100%.

При підготовці полотна на ріжучому плотері зображення, що вирізається, також повинно бути зменшено на відповідну величину.

Розрахуємо необхідну кількість УФ лаку:

$$Q = S \times N, \quad (6.3)$$

де S – обсяг всього видання в м²;

N – норма витрати лаку на 1000 м².

Знайдемо S.

$$S = b \times H \times T \times (a + b), \quad (6.4)$$

де b – періодичність;

H – кількість найменувань;

T – тираж, тис. екз.;

a – висота листа, м;

b – ширина листа (b = 2ширини + товщина видання).

$$S = 1 \times 5 \times 7 \times (0,248 \times 0,410) = 3600 \text{ м}^2,$$

$$Q = \frac{3600 \times 2000}{1000} = 7200 \text{ г} = 7,2 \text{ кг}.$$

Для оздоблення для видання «100 казок» було застосовано лакування УФ лаком у лінію, обрано обладнання, матеріал, розраховано укорочення форми, зроблено розрахунки необхідної кількості лаку.

7 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Маршрутно-технологічна карта відображає всі операції технологічного процесу в послідовному порядку, а також характеристики обладнання та матеріалів, що використовується (таблиця 7.1).

Таблиця 7.1 – Маршрутно-технологічна карта виготовлення видання «100 казок»

№	Назва операції	Основне та допоміжне обладнання	Основні матеріали та робочі розчини	Технологічні режими та параметри
1	2	3	4	5
Додрукарська підготовка				
1	Виготовлення друкарських форм	СТР-пристрій HEIDELBERG Primesetter 102	AGFA: Thermostar	
2	Заготівля аркушевого паперу	РізакSeura	Папір крейдований глянцевий	Дотримання правильного кута.
Друкарська стадія				
1	Підготовка паперу до друку тиражу.	Портативний вимірювач вологості та температури ІВТМ-7	Папір: для внутрішнього блоку Steamy 700,50 г/м ² . для обкладинки - крейдована глянцева 640x900, 105 г/м ²	Акліматизація паперу.
2	Підготовка фарби: коригування властивостей, створення сумішевих фарб, подача до машини	Устаткування для змішування фарб	Фарби: Sigwerk Group	Температура у цеху 18-25 С, вологість повітря 50-60%
3	Підготовка друкованих форм	Візуальний контроль	AGFA: Thermostar	Контролює товщину друкарської форми
4	Підготовка зволожуючого розчину: складання, контроль рН	рН-метр	Зволожуючий розчин Hydrofast GS 339	рН = 4.8-5.5
5	Підготовка фарбового апарату: завантаження та регулювання подачі фарби	Фарбовий апарат машини	Фарби: Sigwerk Group	Розкочування фарби, підтримка балансу «фарба-вода»

Продовження таблиці 7.1

1	2	3	4	5
6	Підготовка друкарського апарату: встановлення декелю, кріплення форми, регулювання тиску	Друкарський апарат машини	Жорсткий декель	Товщина декеля повинна відповідати паспортним даним машини
7	Підготовка лакувальної секції	Лакувальний апарат друкарської машини	УФ лак Wessco 3002	В'язкість: 40 с (DIN 4 мм, 23 ° С). Реактивність: 45 м/хв (лампа 80 Вт/см)
8	Підготовка зволожуючого апарату: встановлення валиків та циліндрів, подача зволоження	Зволожуючий апарат друкарської машини	Зволожуючий розчин Hydrofast GS 339	pH = 4.8-5.5
9	Приведення форм	Приводка діагональна, осьова чи окружна	Папір, друкарські фарби, зволожуючий розчин, друкарська форма	Контроль за приводними хрестами та іншими мітками
11	Тиражування	Обкладинка – КВА Rapida 105. блок – ПОК 84	Відбитки	
12	Приймання продукції з контролем якості, укладання продукції на піддон	Друкарська машина, контрольний стіл Prinect Image Control. Дерев'яний піддон	Надруковані відбитки	Контроль різних дефектів та відкладання шлюбу
Післядрукарська стадія				
1	Добірка блоку	Brehmer ztm 891 36		
2	Виготовлення кришок	КДМ Kolbus-260 моделі DAS		
3	Окантовка блоку	Kolbus KM-600		
4	Шиття блоку	Ниткошвейний автомат Aster 180		
5	Порізка блоку	HD-143P 3 ножа		
6	Вставлення блоку	КВМ Колбус-512		
5	Пакувальне обладнання	MiniPack		

8 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

8.1 Характеристика продукції

Товаром є художнє видання «100 казок» форматом 70x100/16, обсягом 432 сторінки. Друк виконують офсетним способом, для внутрішнього блоку обрано папір офсетний, для обкладинки – картон. Обкладинка надрукована у 4 кольори, тип обкладинки № 7. Тираж видання 3000 екземплярів. Поширюється через книгарні, книжкові крамниці, інтернет-магазини.

Дане видання відрізняється (табл. 8.1) від інших видів видань структурою основного тексту. Воно складається з розділів, об'єднаних у книгу у логічній послідовності. Загалом видання має смислову та композиційну завершеність. Розділи призначені для суцільного читання. Текст чітко структурований за допомогою розділів. Мова (стиль) видання є достатньо лаконічною. Видання має невелику кількість ілюстрацій. Всередині розділів ілюстрації несуть смислове навантаження.

Таблиця 8.1 – Характеристика видання

Характеристика	Значення
Назва продукції	«100 казок»
Тип видання	художнє
Формат видання	70*100/16
Тираж, екз.	3000
Кольоровість видання:	
блок	1+1
обкладинка	4+0
Спосіб скріплення блоку	Швейне скріплення
Тип обкладинки	№7

8.2 Оцінка ринків збуту

Видавничий ринок є достатньо відкритим, що зумовлено його специфікою. Споживання продуктів харчування дуже лімітовано, наприклад,

більше певної кількості продуктів харчування людина просто фізично не може споживати. Тому перед нею неминуче постає дилема: купити продукт Х чи продукт конкурента – Y.

Споживання ж книг організовано інакше. Людина може читати більше або менше книг в залежності від того, чи є в даний момент на ринку хороший продукт, чи ні. Тому якщо купує будь-яку книгу, робить це не на шкоду іншій.

Потенційними покупцями даної поліграфічної продукції можуть бути студенти вишів та учні середніх спеціальних установ, а також користувачі систем автоматизованого проектування. Оскільки складно виділити найбільш зацікавлені сегменти ринку, аналізуватимемо попит у плані загального розподілу затребуваності у виданні за період – півроку. Прогноз продажів видання наведено у табл. 8.2.

Таблиця 8.2 – Прогноз продажу художнього видання

Період	Обсяг реалізованої продукції, шт.
Січень	500
Лютий	500
Березень	500
Квітень	500
Травень	500
Червень	500
Усього за півроку	3000

8.3 Оцінка конкуренції

Ринковою конкуренцією називається боротьба за обмежений попит споживача, що ведеться між фірмами на доступних їм частинах (сегментах) ринку. Конкуренція – це суперництво між учасниками ринкового господарства за найкращі умови виробництва, купівлі та продажу товарів. Вона породжується об'єктивними умовами: господарською відокремленістю кожного виробника, його залежністю від кон'юнктури ринку, протиборством з іншими товаровласниками у боротьбі за купівельний попит.

Видання книг – багаторизикований бізнес. На ринку завжди були потрібні книги з кулінарії, квітникарства, присадибного господарства, езотерики, психології і т. д. Але будь-яка нова книга може виявитися незатребуваною, автор може не написати нову книгу в обумовлені терміни або зовсім піти в інше видавництво. Подібні форс-мажорні обставини – звичайна ситуація на ринку.

На ринку художніх видань як в Україні, так і за її межами склалася ситуація, коли законодавчі акти щодо стимулювання вітчизняного виробника поліграфічної продукції не працюють повною мірою. Це виявляється у наявності суттєвого «перекосу» у кількісному вираженні видань вітчизняних підприємств. Дане видання виконується зусиллями українських книговидавців, що забезпечить його високу конкурентоспроможність.

8.4 Стратегія маркетингу

Успішне існування видавництва в ринкових умовах визначається не стільки організацією внутрішньої роботи, скільки його вмінням організувати свою роботу у зовнішньому середовищі.

В умовах конкуренції друкарні у країнах виграють битву за свого замовника лише завдяки маркетингу. У всіх приблизно однаково за якістю та вартістю обладнання, всі купують за тією ж ціною одні й ті самі витратні матеріали. Отже, собівартість продукції теж у всіх приблизно однакова. Швидше та вигідніше продати свою продукцію зможуть ті, хто має більш грамотних маркетологів та кваліфікованих менеджерів по роботі із замовниками. Головними своїми завданнями західні друкарні вважають розвиток додаткових сервісів та створення лояльного стосовно друкарні клієнта.

У вітчизняних друкарнях у рамках настільки «жорсткої» конкуренції бачать лише один дієвий засіб для завоювання замовника – низьку ціну. Друкарні ведуть боротьбу зниження цін до останнього рубежу.

Маркетинг – це система внутрішньофірмового управління, спрямованого на створення економічних, виробничих та організаційних умов для ефективної діяльності видавництва та його оптимального розвитку. Метою видавничого маркетингу є отримання високих стабільних доходів від реалізації продукції, що випускається. Це досягається вивченням попиту на запропонований вид продукції та відповідного сегмента видавничо-поліграфічного ринку.

Важливим елементом плану маркетингу є схема поширення продукції, тобто організація каналів збуту. Канал збуту характеризується кількістю рівнів, з котрих він складається. Оскільки кількість сегментів ринку невелика, використовується однорівневий канал збуту (рис. 8.1).

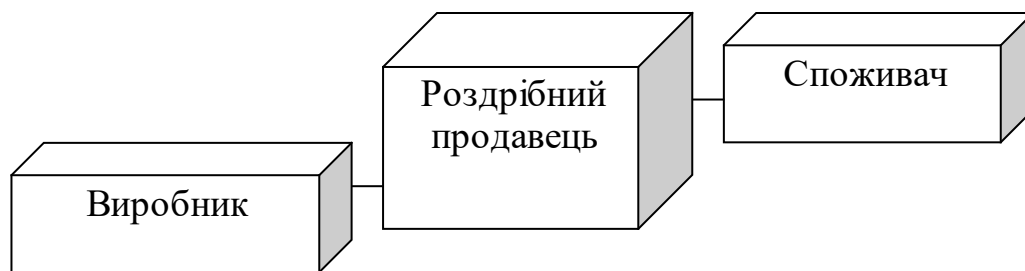


Рисунок 8.1 – Однорівневий канал

Стимулювання збуту здійснюється у напрямі стимулювання споживачів шляхом представлення продукції на виставках-продажах та ярмарках. На рекламну програму виділяються обмежені кошти.

8.5 План виробництва

План включає опис виробництва у натуральному вираженні (табл. 8.3).

Собівартість продукції містить витрати на виробництво та реалізацію продукції та розраховується для контролю за використанням ресурсів виробництва, визначення економічної ефективності організаційно-технічних заходів, встановлення цін на продукцію.

Витрати на матеріали представлені у таблиці 8.4.

Таблиця 8.3 – Визначення показників виробництва у натуральному вираженні

№ п/п	Операція	Од. вим.	Обсяг виробництва	Норма часу на од.,год	Кількість маш.-годин	Чисельність, ос.	Кількість нормо-годин
1	Розробка шаблонів	стор.	3	7	21	1	21
2	Підготовка ілюстрацій	стор.	160	0,5	80	1	80
3	Набір та редагування тексту	стор.	160	0,5	80	1	80
4	Верстка оригінал-макета	стор.	160	0,5	80	1	80
5	Виведення фотоформ	шт.	12	0,15	1,95	1	1,95
6	Виготовлення друкарських форм	шт.	12	0,2	2,6	1	2,6
7	Друк	тис.арк	1,5	0,1	2	1	2
8	Виготовлення обкладинок	шт.	3000	0,02	60	1	60
9	Скріплення обкладинок	шт.	3000	0,01	30	1	30

Таблиця 8.4 – Витрати на матеріали

№ п/п	Назва матеріалу	Витрати на одиницю продукції, грн	Витрати на обсяг виробництва, грн
1	Друкарські форми для книжкового блоку	0,99	2970,00
2	Друкарські форми для обкладинки	0,06	180,00
3	Папір офсетний 80 г/м ²	85,33	256000,00
4	Папір для форзаців 120 г/м ²	5,67	17000,00
5	Папір для обкладинок 115 г/м ²	5,40	16200,00
6	Палігурний картон (1250 г/м ²)	19,60	58800,00
7	Фарба офсетна	5,75	17250,00
8	Лак	8,33	24975,00
9	Нитки	0,16	480,00
10	Клей для форзацу	0,70	2106,30
11	Клей для окантувальної смуги	0,90	2700,00
12	Клей для палігурки	1,30	3895,00
13	Клей для каптала	0,15	441,00
	Усього	134,33	402997,30

Витрати на заробітну плату та калькуляція ціни продукції представлені у таблиці 8.5 та таблиці 8.6 відповідно.

Таким чином, відпускна ціна мистецького видання становить 264,36 грн; обсяг виробництва у вартісному вираженні становить 793093,39 грн.

Таблиця 8.5 – Витрати на заробітну плату

Посада	Чисельність, ос.	Оклад, грн	Премії та доплати		Усього, грн
			Відсоток, %	Сума, грн	
Дизайнер	1	7700,00	20	1540,00	9240,00
Препрес-інженер	1	8050,00	20	1610,00	9660,00
Друкар рулонної машини, 6 разів	1	7150,00	20	1430,00	8580,00
Друкар аркушевої машини	1	8000,00	20	1600,00	9600,00
Оператор аркушепідбирочної машини	1	6300,00	20	1260,00	7560,00
Усього	5	36600,00		7320,00	43920,00

Таблиця 8.6 – Зведений розрахунок калькуляції собівартості та ціни продукції

№ п/п	Показник	Сума витрат на одиницю продукції, грн	Сума витрат на весь обсяг виробництва, грн
1	Матеріали	134,33	402997,30
2	Покупні напівфабрикати та комплектуючі вироби, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій	26,87	80599,46
3	Паливо та енергія на технологічні цілі	0,22	650,00
4	Основна заробітна плата основних виробничих робітників	12,20	36600,00
5	Додаткова заробітна плата основних виробничих робітників	2,44	7320,00
6	Єдиний соціальний внесок (22%)	3,22	9662,40
7	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	8,54	25620,00
8	Загальновиробничі витрати	4,88	14640,00
9	Виробнича собівартість	192,70	578089,16
10	Адміністративні витрати	4,88	14640,00
11	Витрати збут	5,78	17342,67
12	Прибуток	61,01	183021,55
13	Відпускна ціна	264,36	793093,39

8.6 Організаційний план

У цьому розділі наведено діючу організаційну структуру видавництва, що включає такі підрозділи: директор, бухгалтер, відділ збуту, відділ постачання, відділ технічного контролю якості, відділ дизайну та верстки, відділ додрукарської підготовки, виробнича ділянка.

Директор – власник (один із власників) підприємства. Виконавчий директор вирішує організаційні питання. Відділ постачання займається пошуком постачальників та забезпеченням виробництва необхідними матеріалами. Відділ верстки та дизайну займається створенням оригінал-макетів видань. Відділ додрукарської підготовки займається створенням оригінал-макетів, спусків смуг та фотовиведенням. Друк видання та післядрукарські операції виконуються на виробничій ділянці. Відділ збуту займається пошуком клієнтів (замовників) та реалізацією готової продукції.

Усі працівники перебувають на постійній формі працевлаштування із заробітною платою, що відповідає статуту підприємства. Для стимулювання плідної роботи працівників підприємства передбачено систему преміальних оплат. Щоб уникнути помилок при наборі персоналу, проводяться заходи:

- співбесіда – спілкування, у ході якого претендент відповідає на низку питань про досвід його роботи, отримує цікаву для нього інформацію, перевіряється на комунікабельність;

- анкетування – оцінка трудових та технічних навичок, а також психологічних особливостей людини;

- перевірка на професіоналізм – претендент отримує творче завдання, яке має виконати якісно та вчасно, щоб отримати роботу за спеціальністю.

8.7 Юридичний план

Організаційно-правова форма видавництва – товариство з обмеженою відповідальністю. Відповідно до чинного законодавства товариством з обмеженою відповідальністю визнається засноване однією чи кількома особами господарське товариство, статутний капітал якого поділено на частки визначених установчими документами розмірів; учасники товариства не відповідають за його зобов'язаннями та несуть ризик збитків, пов'язаних з діяльністю товариства в межах вартості внесених ними вкладів – у цьому полягає обмежена відповідальність товариства.

8.8 Оцінка ризиків та страхування

Підприємництво завжди пов'язане із ризиком. Підприємницький (комерційний) ризик – це загроза потенційної можливості того, що підприємець зазнає втрат у вигляді додаткових витрат понад передбачені прогнозом або отримає доходи нижче за ті, на які розраховував.

Також, починаючи бізнес, не варто забувати два важливі моменти. По-перше, успіх книг неможливо розрахувати. По-друге, всі технології просування книг на ринку гарантують лише 20 % успіху, на 80 % він залежить тільки від того, чи сподобається книга читачеві, чи ні.

У цій сфері діяльності мають місце ризики пов'язані з невиконанням умов договорів, некомпетентності співробітників, невиконання термінів по верстці та друку продукту, непередбачені поломки комп'ютерної та периферійної та друкарської техніки, неповної реалізації товару на ринку альбомної продукції.

Найбільш ймовірні ризики для даного поліграфічного виробництва наведено в таблиці 8.7.

Таблиця 8.7 – Аналіз ризиків

Вид ризику	Спосіб захисту та страхування	Ймовірність (експертне значення)
Невиконання термінів додрукарської підготовки видання	Наявність позаштатних співробітників	0,3
Поломка комп'ютерної чи виробничої техніки	Утворення цільових фондів, що можуть бути використані для непередбаченого ремонту техніки	0,4
Збій у постачанні матеріалів та комплектуючих постачальниками	Створення місячного страхового запасу матеріалів та комплектуючих	0,1
Відсутність попиту	Формування портфеля замовлень на постачання продукції протягом року	0,1
Поява конкурентів на плановому ринку збуту	Проведення маркетингових досліджень щодо пошуку нових ринків збуту; зменшення витрат на випуску продукції у зв'язку з раціоналізацією виробництва; зміна стратегії ціноутворення	0,1

Для відшкодування втрат потрібне страхування, що передбачає утворення цільових фондів. Цільові фонди можуть бути використані для запобігання втратам, що пов'язані з невиконанням будь-яких умов договору стосовно друку виробу, мають бути передбачені домовленості з субпідрядниками. Це необхідно, коли тираж зіпсований з вини друкаря чи оператора виведення плівок.

8.9 Фінансовий план та стратегія фінансування

Метою даного розділу є узагальнення попередніх розділів та подання їх у вартісному вигляді. Фінансовий план відбиває джерела фінансових ресурсів, що необхідні для здійснення виробничо-господарської діяльності підприємства. Він складений із розбивкою по місяцям.

Основним джерелом доходів підприємства є продаж, тому складання фінансового плану починається з прогнозування обсягу продажу. У таблиці 8.8 представлено прогнозований щомісячний обсяг продажу та підсумковий обсяг реалізації протягом року.

Таблиця 8.8 – Прогнозований річний обсяг продажу видання

№ п/п	Показник	Од. вим.	Місяць						Усього
			1	2	3	4	5	6	
1	Обсяг продажів у натуральному вираженні	шт.	500	500	500	500	500	500	3000
2	Дохід від реалізації продукції	грн	132182,23	132182,23	132182,23	132182,23	132182,23	132182,23	793093,39

План доходів і витрат також розраховується щомісячно та містить такі показники: доходи від реалізації, витрати на виробництво, прибуток до оподаткування, податок на прибуток та чистий прибуток (табл. 8.9).

Таблиця 8.9 – План доходів та витрат

№ п/п	Показник	Місяць						Усього
		1	2	3	4	5	6	
1	Дохід від реалізації продукції, грн	132182,23	132182,23	132182,23	132182,23	132182,23	132182,23	793093,39
2	Витрати на виробництво продукції, грн	101678,64	101678,64	101678,64	101678,64	101678,64	101678,64	610071,83
3	Прибуток до оподаткування, грн	30503,59	30503,59	30503,59	30503,59	30503,59	30503,59	183021,55
4	Сума податку на прибуток, грн	5490,65	5490,65	5490,65	5490,65	5490,65	5490,65	32943,88
5	Сума чистого прибутку, грн	25012,95	25012,95	25012,95	25012,95	25012,95	25012,95	150077,67

Собівартість одиниці продукції ($C_{од}^i$) та всього випуску ($C_{вип}$) для і-го обсягу виробництва розраховуються за формулами:

$$C_{од}^i = b + \frac{A}{x_i}; \quad (8.1)$$

$$C_{вип}^i = A + b \cdot x_i, \quad (8.2)$$

де b – змінні витрати на одиницю продукції;

A – постійні витрати на весь обсяг виробництва;

x_i – і-й обсяг виробництва.

Прибуток до оподаткування ($\Pi_{до}$) розраховується за такою формулою:

$$\Pi_{до} = D - B, \quad (8.3)$$

де D – дохід від реалізації продукції;

B – витрати на виробництво продукції.

Сума податку на прибуток ($\Pi_{приб}$) згідно з чинним законодавством становить 18 % від прибутку до оподаткування та розраховується:

$$P_{\text{приб}} = P_{\text{до}} \cdot \frac{C_{\text{приб}}}{100}, \quad (8.4)$$

де $C_{\text{приб}}$ – ставка податку на прибуток.

Сума чистого прибутку (Пч) розраховується за такою формулою:

$$P_{\text{ч}} = P_{\text{до}} - P_{\text{приб}}. \quad (8.5)$$

З розрахунків табл. 8.9 можна зробити висновок про отримання прибутку від реалізації продукції у плановому періоді.

Беззбитковість виробництва визначається аналітичним та графічним методами.

Для аналітичного визначення обсягу беззбиткового виробництва використовується формула:

$$O_{\text{б}} = \frac{A}{C-b}, \quad (8.6)$$

де C – ціна продукції.

$$O_{\text{б}} = \frac{108482,40}{264,36 - 167,20} = 1116 \text{ шт.}$$

Для визначення беззбитковості виробництва графічним способом необхідно заповнити таблицю 8.10.

За результатами розрахунків (табл. 8.10) будується графік беззбитковості, представлений на рис. 8.2.

Таким чином, в економічній частині кваліфікаційної роботи складено бізнес-план мистецького видання «100 казок».

Фінансування проекту здійснюється за рахунок власних коштів підприємства без залучення зовнішніх джерел.

Розраховано собівартість продукції, на підставі якої сформовано ціну.

Таблиця 8.10 – Прибуток і рентабельність продукції при різних рівнях обсягу виробництва

Обсяг виробництва, шт.	Чистий дохід від реалізації, грн	Собівартість одиниці продукції, грн	Прибуток на одиницю продукції, грн	Собівартість на весь обсяг, грн	Прибуток на весь обсяг, грн	Рентабельність продукції, %
3750,00	991366,73	196,13	68,24	735469,19	255897,54	34,79
3375,00	892230,06	199,34	65,03	672770,51	219459,54	32,62
3000,00	793093,39	203,36	61,01	610071,83	183021,55	30,00
2625,00	693956,71	208,52	55,84	547373,16	146583,56	26,78
2250,00	594820,04	215,41	48,95	484674,48	110145,56	22,73
1875,00	495683,37	225,05	39,31	421975,80	73707,57	17,47
1500,00	396546,69	239,52	24,85	359277,12	37269,58	10,37
1125,00	297410,02	263,63	0,74	296578,44	831,58	0,28
750,00	198273,35	311,84	-47,48	233879,76	-35606,41	-15,22
375,00	99136,67	456,48	-192,12	171181,08	-72044,41	-42,09

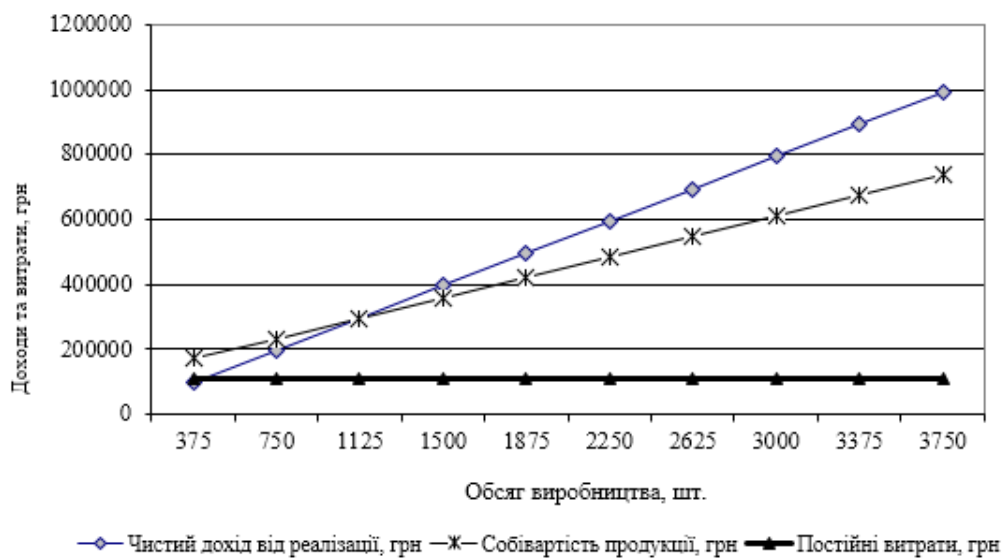


Рисунок 8.2 – Графік безбитковості

Відпускна ціна одного екземпляра складає 264,36 грн та є конкурентоспроможною для даного виду продукції.

Аналітичним та графічним методами визначено безбитковий обсяг виробництва, що склав 1116 екземплярів.

Рентабельність продукції становить 30 %. Сума прибутку від реалізації продукції у плановому періоді становитиме 183021,55 грн.

ВИСНОВКИ

У цій роботі відповідно до завдання виконано проектування технології післядрукарських обробних процесів під час виготовлення книжкової продукції. Результатом виконання є розроблений технологічний процес виготовлення книжки «100 казок. Найкращі українські народні казки» з обробкою лакуванням.

У роботі було поетапно обрано додрукарське, друкарське та післядрукарське обладнання, а також відповідні матеріали. Друкарський етап основних блоків здійснено на машині ПОК-84, обкладинки надруковані на німецькій аркушевій друкарській машині Rapida 105. Як оздоблювальні роботи застосовувалося лакування УФ-лаком.

Проведено техніко-економічне обґрунтування обраних технічних рішень.

Робота повністю відповідає завданню і може бути запропонована як рекомендація, при проектуванні оздоблювальних робіт, замовникам та технологам поліграфічного підприємства для випуску книжкової продукції.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Сайт Книжкової палати України. URL: <http://www.ukrbook.net/> (дата звернення: 11.04.2023).
2. Дейнеко Ж.В., Чеботарьова І.Б. Основи редагування та коректури видань: конспект лекцій. Харків: ХНУРЕ, 2014. 204 с.
3. Редакторська підготовка навчальних та художніх видань <https://helpiks.org/6-12580.html> (дата звернення: 11.04.2023).
4. Тимошик М. Історія видавничої справи: підручник. К.: Наша культура і наука, 2007. 496 с.
5. Енциклопедія видавничої справи: навч. посібник / Ткаченко В.П., Чеботарьова І.Б., Киричок П.О., Григорова З.В. Х.: ХНУРЕ, 2008. 320 с.
6. Шаблій І.В. Технологія друкарських процесів. Львів: Оріяна-Нова, 2003. 208 с.
7. Мельников О.В. Технологія плоского офсетного друку: підручник / ред. Е.Т. Лазаренка. Львів: Афіша, 2003. 384 с.
8. Коректорські знаки приклади і опис. URL: <https://jak.koshachek.com/articles/korektorski-znaki-prikladi-i-opis.html> (дата звернення: 11.04.2023).
9. Дурняк Б.В., Ткаченко В.П., Чеботарьова І.Б. Стандарти в поліграфії та видавничій справі: довідник. Львів: УАД, 2011. 320 с.
10. Книжковий блок. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Блок_книжковий (дата звернення: 11.04.2023).
11. Колонтитули. URL: <http://referat.repetitor.ua/Колонтитули> (дата звернення: 11.04.2022).
12. Шмуцтитул. URL: http://studopedia.com.ua/1_254711_shmutstitul.html (дата звернення: 11.04.2023).
13. Сава В.І. Основи техніки творення книги. Львів: Каменяр, 2000. 136 с.
14. Видання в палітурній кришці. URL: <http://epi.cc.ua/742-izdaniyarerepletnoy-35175.html> (дата звернення: 11.04.2023).

15. Методичні вказівки з дипломного проектування для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст / В.П. Ткаченко, В.Ф. Челомбійко, А.В. Бізюк, О.В. Вовк. Харків: ХНУРЕ, 2016. 80 с.

16. Полозова Т.В. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проектів (робіт) для студентів усіх форм навчання спеціальності спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» спеціалізації «Комп'ютерні технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв». Харків: ХНУРЕ, 2016. 48 с.