

**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 і електронних видань»
спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»**

**на тему: «Друкований літературний журнал “Легіт” із розробленням
дизайну та технології виготовлення»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи СТ-11

Щур Ніна Ігорівна _____

Керівник:

доцент, к. т. н., доцент

Зигуля Світлана Миколаївна _____

Консультант з економічної частини:

асистент каф. технології поліграфічного виробництва

Назаренко Олена Володимирівна _____

Рецензент:

доцент, к. т. н., доцент

Розум Тетяна Володимирівна _____

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	ДП СТ-1121. 00. 000 ПЗ			Пояснювальна записка	56	
2	A4	ДП СТ-1121. 01. 000			Завдання на дипломний проєкт	2	
3	A5	ДП СТ-1121. 02. 000			Оригінал макет	80	
4	A1	ДП СТ-1121. 03. 000 ТК			Спуск полос блоку	1	
5	A1	ДП СТ-1121. 04. 000 ТК			Розкладка обкладинок	1	
6	A1	ДП СТ-1121. 05. 000 ТК			Діаграма Парето	1	
7	A1	ДП СТ-1121. 06. 000 ТК			Пелюсткові діаграми	1	
8	A1	ДП СТ-1121. 07. 000 ТК			Побудова блок-схеми та циклограми	1	
9	A1	ДП СТ-1121. 08. 000 ТК			Алгоритм	1	
10	A1	ДП СТ-1121. 09. 000 ТК			Ергономіка післядрукарської дільниці	1	
					ДП СТ-1121. 00. 000. 00		
		ПІБ	Підп.	Дата	Відомість дипломного проекту		
Розробн.	Щур Н. І.						
Керівн.	Зигуля С. М.						
Консульт.	Назаренко О. В.						
Н/контр.							
Зав. каф	Киричок Т. Ю.						
					Лист 1	Листів 1	
					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-11		

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

на тему: Друкований літературний журнал “Легіт” із розробленням дизайну та технології виготовлення

Київ – 2025 року

**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»

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Тетяна КИРИЧОК

« ____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проєкт студентці

Щур Ніні Ігорівні

1. Тема проєкту: «Друкований літературний журнал «Легіт» із розробленням дизайну та технології виготовлення», керівник проєкту Зигуля Світлана Миколаївна, к.т.н., доцент, затверджені наказом по університету від «11» травня 2025 р. №1752-с.
2. Термін подання студентом проєкту «09» червня 2025 р.
3. Вихідні дані до проєкту: огляд технологічного процесу виготовлення журналу; розроблені макети; науково-технічна література за темою проєкту; інформація отримана під час практики.
4. Зміст пояснювальної записки:
 - 1) конструкторська частина.
 - 2) технологічна частина.
 - 3) організація робочого місця.
 - 4) економічна частина.
5. Перелік графічного матеріалу: Макет журналу. Спуск сторінок журналу та розкладка обкладинок на друкарському аркуші. Діаграма Парето. Пелюсткова

діаграма порівняння друкарського та післядрукарського обладнання. Блок-схема комплексного технологічного процесу. Циклограма технологічного процесу. Алгоритм післядрукарських процесів. Креслення ділянки.

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Назаренко О. В., асистент		

7. Дата видачі завдання «11» травня 2025 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Термін виконання етапів проєкту	Примітка
1	Конструкторська частина	12.05.2025–18.05.2025	виконано
2	Технологічна частина	19.05.2025 – 25.05.2025	виконано
3	Організація робочого місця	26.05.2025 – 31.05.2025	виконано
4	Економічна частина	29.05.2025 – 3.06.2025	виконано
5	Висновки	06.06.2025	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	02.06.2025 – 06.06.2025	виконано
7	Здача дипломного проєкту для рецензування	09.06.2020	виконано

Студентка

Ніна ЩУР

Керівник проєкту

Світлана ЗИГУЛЯ

РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт на тему «Друкований літературний журнал “Легіт” із розробленням дизайну та технології виготовлення» складається зі вступу, основних розділів, висновків та посилань на використані джерела. Загалом пояснювальна записка становить 56 сторінок та містить 18 рисунків, 30 таблиць та 17 бібліографічних посилань.

Метою проєкту є розробка макетів та проєктування етапів виготовлення журналу. Відповідно до специфіки видання підібрано стандарти. Було використано метод експертного опитування, результати якого допомогли визначити пріоритетні напрями розробки журналу та спосіб друку. Метод побудови пелюсткових діаграм показав, яке обладнання є найбільш доцільним для використання. Також було підібрано матеріали, що забезпечать якість відповідно до терміну і способу користування та обраховано їх кількість. Економічні розрахунки допоможуть планувати та регулювати розмір витрат.

Ключові слова: журнал, періодичне видання, поліграфія, проєктування технологічних процесів, дизайн, післядрукарський цех.

ABSTRACT

The diploma project on the topic "Printed literary magazine Lehit with design development and manufacturing technology" consists of an introduction, main sections, conclusions, and references to the sources used. In total, the explanatory note is 56 pages and contains 18 schemes, 30 tables, and 17 bibliographical references.

The project aims to develop layouts and design stages of magazine production. Standards were selected by the specifics of the publication. An expert survey method was employed, the results of which helped determine the priority areas for magazine development and the printing method. The method of constructing petal diagrams showed which equipment is most appropriate to use. Materials were also selected to ensure quality according to the terms and method of use, and their quantity was calculated. Economic calculations will help plan and regulate the amount of expenses.

Keywords: magazine, periodical, printing, process design, design, post-printing shop.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.....	11
1.1 Технічні характеристики видання.....	11
1.2 Розробка конструкції видання та дизайну	12
1.3 Вибір пріоритетного напрямку розробки видання.....	19
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	24
2.1 Вибір способу друку і обладнання.....	24
2.3 Аргументація вибору матеріалів.....	28
2.4 Розрахунки потреби в матеріалах	29
2.5 Проектування блок-схеми виготовлення журналу.....	30
2.6 Нормування часу виконання операцій	32
2.7 Розробка маршрутно-технологічної карти.....	34
3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ.....	37
3.1 Створення алгоритму	37
3.2 Аналіз умов охорони праці.....	38
3.3 Проектування післядрукарської ділянки	40
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	42
4.1 Розрахунок витрат на матеріали	42
4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату та соціальні заходи	42
4.3 Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування.....	44
4.4 Розрахунок загально- виробничих та згосподарських витрат	48
4.5 Розрахунок виробничої собівартості	48

	9
4.6 Розрахунок повної собівартості тиражу	48
4.7 Розрахунок відпускної ціни тиражу	49
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку цифрових технологій відбувається інформаційне перенасичення та швидка втрата актуальності. Через це поліграфічна та видавнича галузь зазнають суттєвих трансформацій. Для друкованих журналів зростає потреба у якості дизайнерських рішень та змісту.

Стан технологій виготовлення журнальної продукції характеризується зменшеними накладками, високим рівнем автоматизації та комп'ютеризації, а також зростаючими вимогами до якості друку та міцності конструкції.

Проте згідно сайту Державної служби статистики, можна стверджувати, що кількість періодичних і продовжуваних видань, зросла у період 2014-2017 років [1].

При проектуванні журналу, для забезпечення затребуваності треба врахувати фактори, що впливають на такі проблеми, як розповсюдження та порушення періодичності виходу [2].

Метою дипломної роботи є розробка технологічного процесу створення журналу та його дизайну. Для реалізації проєкту треба провести аналіз ринку, стандартів, тенденцій, функціоналу програмного забезпечення та обладнання. Далі враховуючи проаналізовану інформацію потрібно розробити макет, обґрунтувати вибір обладнання, обрахувати кількість матеріалів та економічні показники. Також проєктується блок-схема, маршрутно-технологічна карта та креслення робочого місця.

1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

1.1 Технічні характеристики видання

Відповідно до специфіки продукції було підібрано стандарти щодо виробництва журналу:

- 1) Формат журналу повинен відповідати стандарту ДСТУ 4489:2005 [3].
- 2) Конструкція цього видання повина забезпечити якість та міцність на середній термін використання відповідно до СОУ 18.1-02477019-06:2015 [4].
- 3) Оформлення обкладинки видання має відповідати правилам відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.84:2008 [5].
- 4) Журнал має відповідати технічним умовам відповідно до СОУ 22.2-02477019-06:2006 [6].

Згідно обраним стандартам розробляється друкований літературний журнал «Легіт». Характеристики журналу було внесено у таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 — Технічна характеристика видань

№ п/п	Найменування показника	Проектоване видання
1.	Формат, доля аркуша, см	60×90/16
2.	Формат видання, мм до обрізу після обрізу в обкладинці	150×225 145×215 145×215
3.	Обсяг видання: фіз. друк. арк. ум. друк. арк.	5 5
4.	Тип обкладинки	3
5.	Фарбовість: Блок Обкладинка	4+4 4+0
6.	Характеристика задруковуваних матеріалів: Блок Обкладинка	Офсетний папір 100 г/м ² Офсетний папір 250 г/м ²

Продовження таблиці 1.1

7.	Наклад, прим.	100
8.	Характеристика видання: типом видом віковою категорією умовами користування терміном служби товщиною форматом накладом	Журнальне Літературно-художнє Для дорослих читачів Не інтенсивного користування Середнього терміну використання Перша група (до 5 мм) Стандартний формат Малий наклад
9.	Оздоблення обкладинки	Матове ламінування
10.	Форма корінця блоку	Прямий
11.	Обсяг, спосіб фальцювання простих зошитів	5 зошитів по 16 сторінок
12.	Спосіб комплектування блоку	Підбиранням
13.	Характеристика спусків шпальт при друкуванні	Із чужим зворотом
14.	Спосіб скріплення блоку	Клейове
15.	Характеристика обрізів книжкового блоку	Незафарбовані

1.2 Розробка конструкції видання та дизайну

Для розрахунків фізичних друкарських аркушів видання було застосовано формулу:

$$N_{\text{фда}} = \frac{N_{\text{ст}}}{\text{Ч}}, \quad (1)$$

де $N_{\text{ст}}$ — кількість сторінок, Ч — частка видання. Тоді для блоку:

$$N_{\text{фда}} = \frac{80}{16} = 5$$

Для розрахунку обсягу в умовних друкарських аркушах використано формулу:

$$N_{\text{уда}} = N_{\text{фда}} \times k_{\text{пр}}, \quad (2)$$

де $N_{\text{фда}}$ — кількість фізичних аркушів, k — коефіцієнт приведення.

$$N_{\text{уда}} = 5 \times \frac{60 \times 90}{60 \times 90} = 5$$

Для розрахунку обсягу в паперових аркушах було використано формулу:

$$N_{\text{п.а.}} = \frac{N_{\text{фда}}}{2} \quad (3)$$

Тоді для блоку:

$$N_{\text{п.а.}} = \frac{5}{2} = 2,5$$

Блок надрукований на папері щільністю 100 г/м², що відповідає товщині 0,125 мм. Отже, товщина блоку становить 5 мм.

Обкладинка третього типу підходить для видання, що розраховане на використання середньої тривалості. Матеріал обкладинки це папір щільністю 250 г/м².

Параметри обкладинки розраховуються за такими формулами:

$$B_o = b \quad (4)$$

$$Ш_o = ш \times 2 + т, \quad (5)$$

де b – висота блоку до обрізки, $ш$ – ширина блоку до обрізки, а $т$ – товщина боку. Отже,

$$B = 225 \text{ мм}$$

$$Ш = 150 \times 2 + 5 = 305 \text{ мм.}$$

Оскільки формат видання становить 60×90/16, то для друку обрано формат 70×100. Цей формат дозволить розмістити всі технологічні мітки та задати відстань під обріз. Найбільше поле слугуватиме для захоплення та виведення аркушу, це забезпечить незгинання задрукованої частини. Також на ньому буде розміщена службова інформація про номер замовлення і технічне завдання.

Блок надруковано на 5 фізичних друкарських аркушах, які після фальцювання були розрізані та склеєні. На одному аркуші розміщено 2 зошита по 16 сторінок. Спуск 1-2 (рис. 1.1, 1.2) і 3-4 (рис. 1.3, 1.4) зошитів розмішені на одному аркуші. Спуск 5 (рис. 1.5) зошита надруковано зі своїм зворотом.

Рисунок 1.2 – Спуск першого та другого зошита. Зворотня сторона

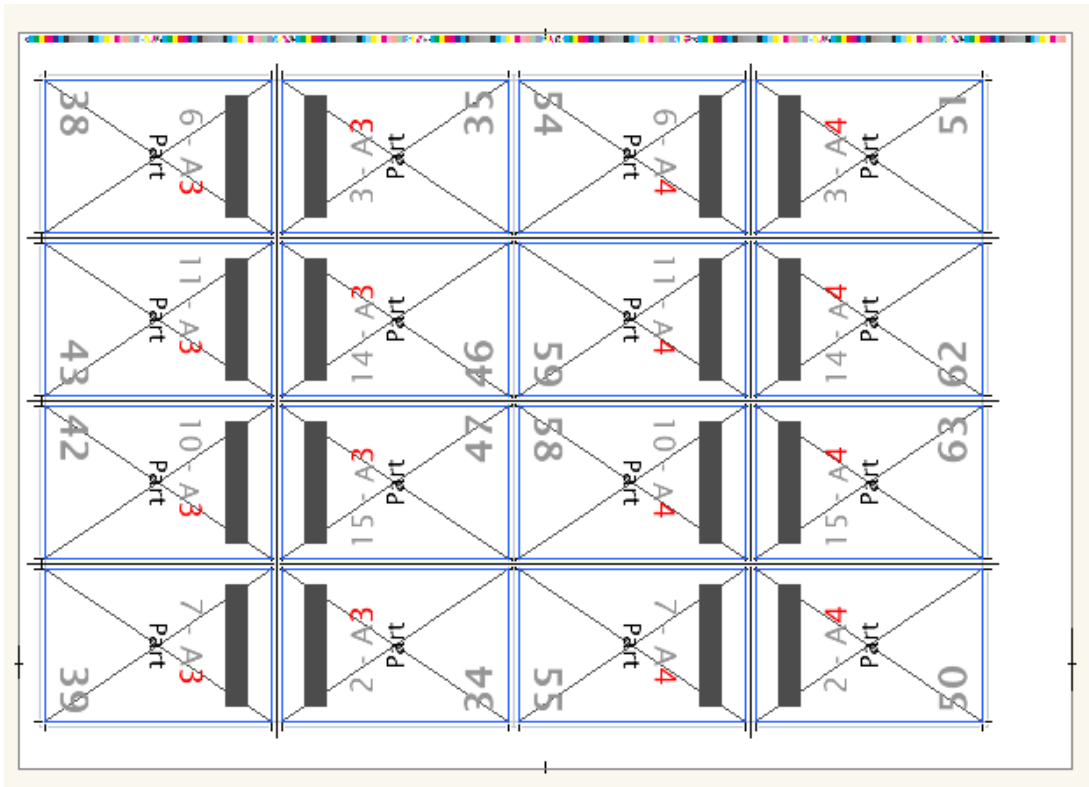


Рисунок 1.3 – Спуск третьего та четвертого зошта. Лицьова сторона

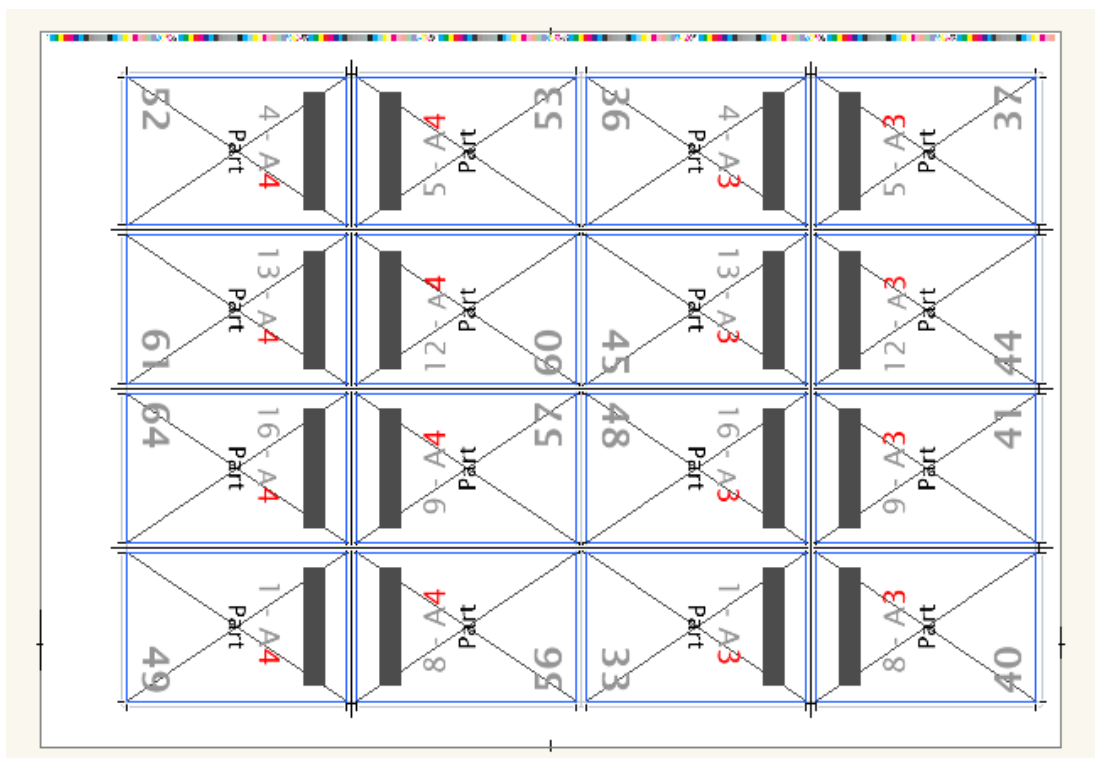


Рисунок 1.4 – Спуск третьего та четвертого зошта. Зворотня сторона

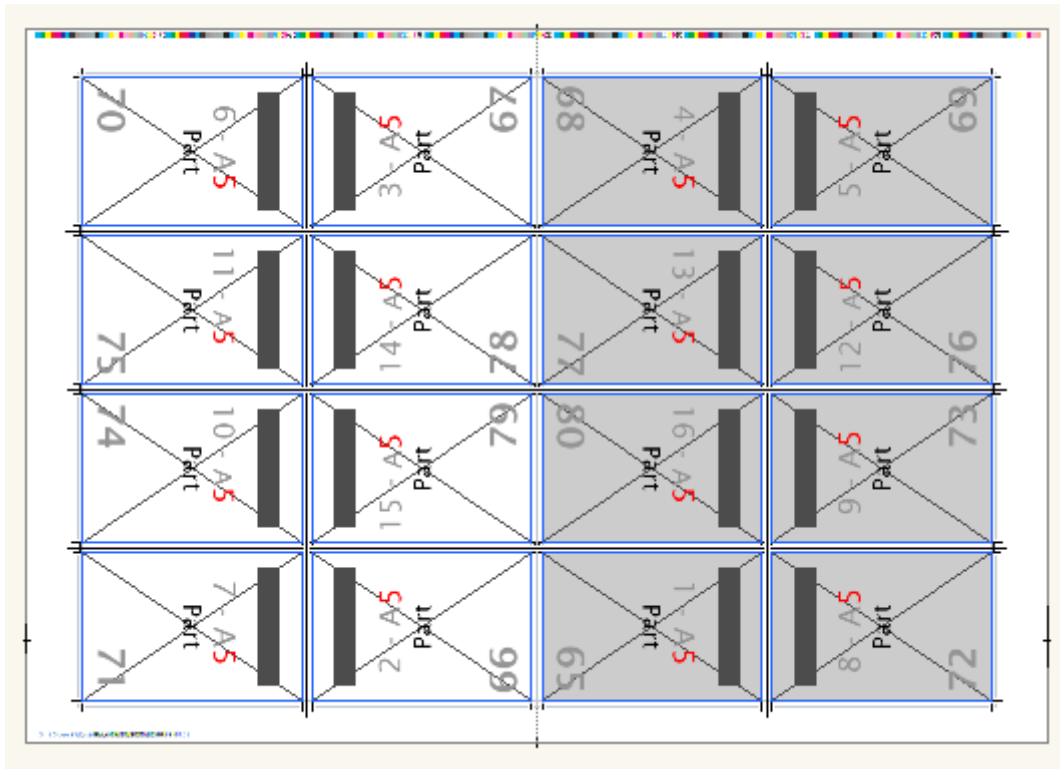


Рисунок 1.5 – Спуск п'ятого зошита. Лицьова сторона

Окремо від блоку друкуються обкладинки третього типу фарбовістю 4+0 на аркуші форматом 70×100. При розрахунку параметрів було враховано, що товщина блоку 5 мм, також під обріз було додано по 5 міліметрів. Розміри було вказано на кресленні (рис. 1.6) та розкладці (рис. 1.7-1.8).

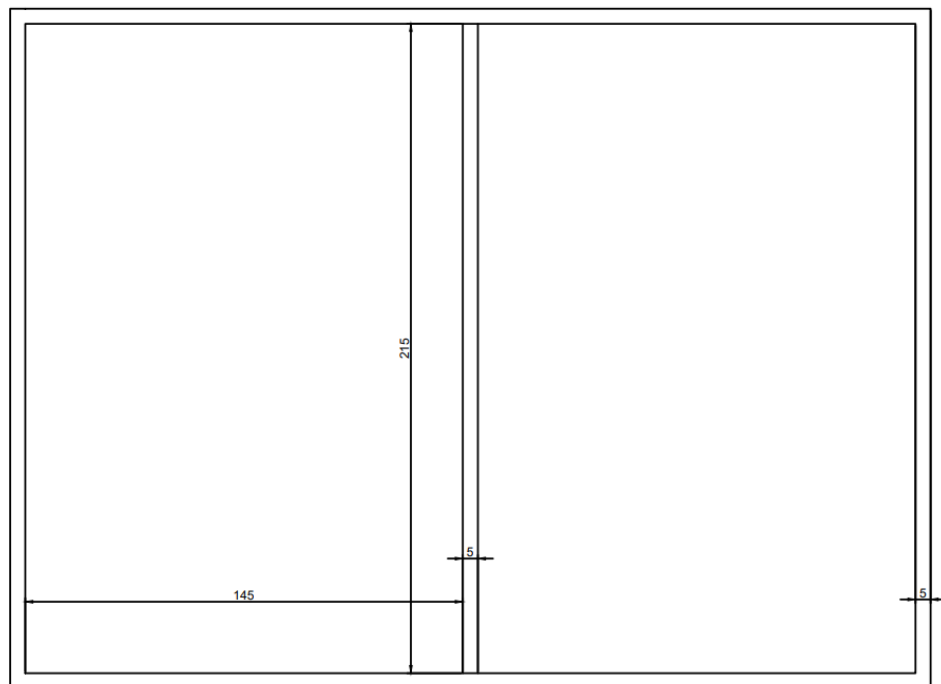


Рисунок 1.6 – Розрахунковий макет обкладинки

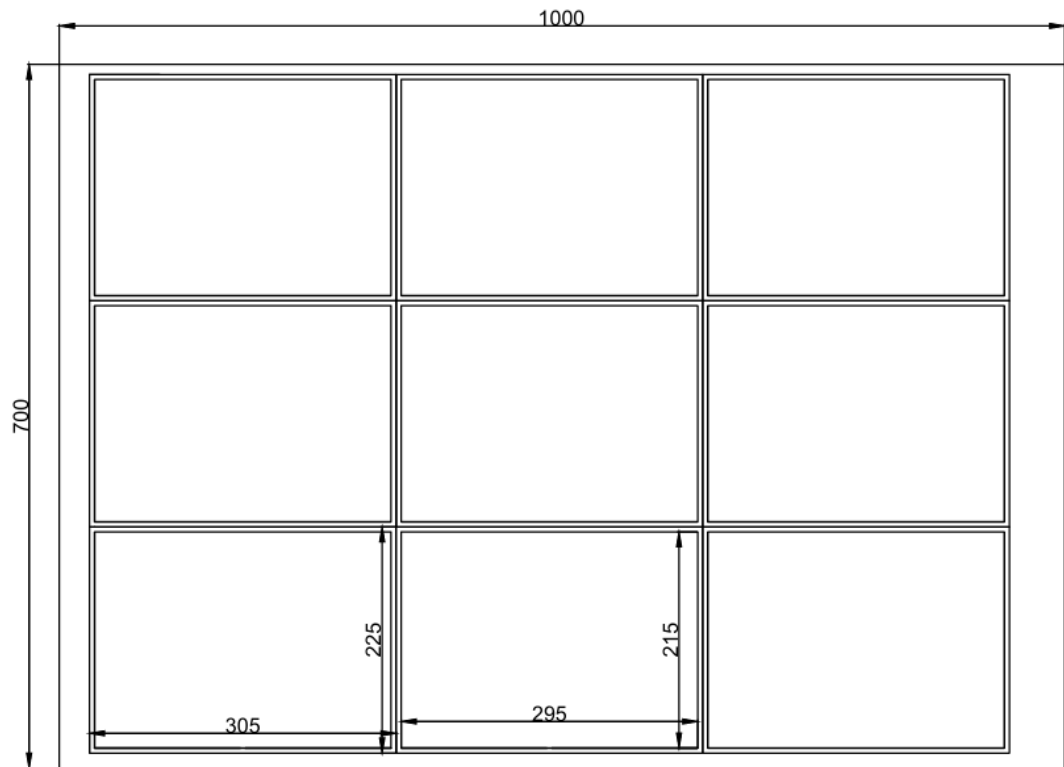


Рисунок 1.7 – Креслення розкладки обкладинок



Рисунок 1.8 – Розкладка обкладинок

Пофальцьовані аркуші зібрані методом підбору, торшоруються скріплюються клеєм з обкладинкою, а потім обрізаються з трьох сторін. Відповідно до третього типу обкладинки журнал матиме прямий корінець (рис. 1.9).

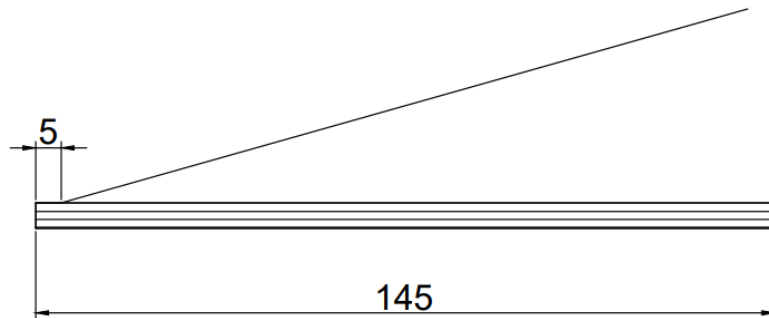


Рисунок 1.9 – Конструкція видання

При розробці типових розворотів видання, текст було заверстано у одну шпальту. Верстка змішана, бо наявні ілюстрації що розміщені відносно тексту як при відкритій так і закритій верстці. Також вона належить до 3 групи складності (рис. 1.10).

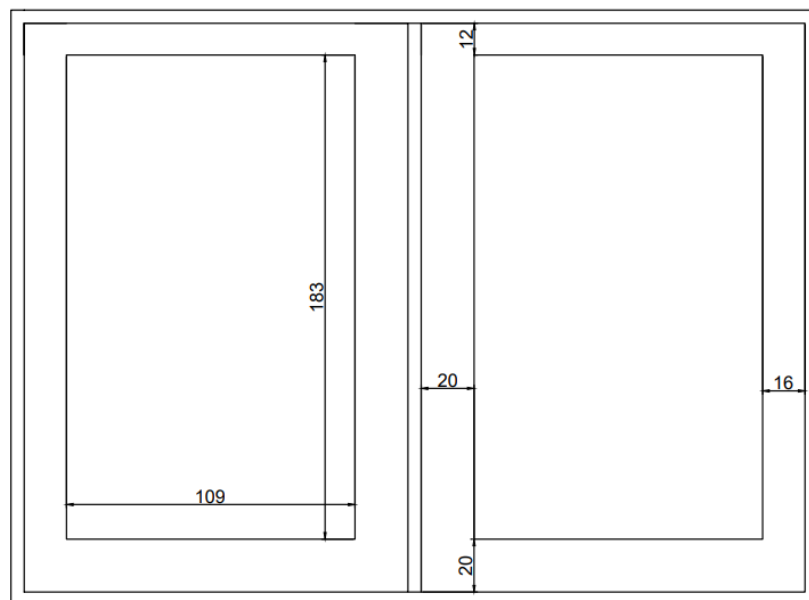


Рисунок 1.10 – Макет розворотів

Текст набраний однією гарнітурою Mulish. Використано пряме, жирне та курсивне накреслення для шрифтових виділень. Контраст кеглів вибудовує ієрархію, що полегшує сприйняття тексту.



Рисунок 1.11 – Розвороти журналу

Для верстання блоку було використано Adobe InDesign, оскільки програмне забезпечення зручне для роботи з багатосторінковими виданнями та типовими макетами. А обкладинку було створено у Adobe Photoshop, бо вона містить багато шарів та потребує застосування ефектів.

Журнал буде містити штрихові чорно-білі ілюстрації та кольорові фото. Ілюстраційний матеріал потребує попереднього переведення у СМУК та налаштування роздільної здатності 300 dpi. Пакет Adobe дозволяє виконувати додрукарську підготовку, відкриваючи вже заверстані ілюстрації через Photoshop, що є значною перевагою.

1.3 Вибір пріоритетного напрямку розробки видання

Для визначення пріоритетних напрямків розробки журналу було застосовано метод експертних оцінок. Журнал є виданням з середніми термінами та з малою інтенсивністю користування. Видання потребує збереження читабельності та якісного скріплення щонайменше протягом 5 років. Враховуючи це було визначено наступні параметри оцінки:

- читабельність (Ч)
- зручність конструкції при експлуатації (З)
- дизайн (Д)
- якість (Я);

- тривалість користування (ТК);
- економічність технологічного процесу (Е);
- термінова необхідність виходу у світ (ТН);
- редакційна якість (Р).

У таблиці 1.2–1.6 представлені матриці експертного опитування респондентів 1-5, які брали участь у визначенні пріоритетних параметрів для проєктованого журналу.

Таблиця 1.2 — Експертне опитування респондента 1 для журналу

X _i	Ч	З	Д	Я	ТК	Е	ТН	Р
Ч	1	1,5	1	0,5	1,5	1,5	1	0,5
З	0,5	1	1	1	1,5	1	1,5	1,5
Д	1	1	1	1	1,5	1,5	1	1
Я	0,5	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1
ТК	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5
Е	0,5	1	0,5	0,5	1,5	1	1	0,5
ТН	1	0,5	1	0,5	1,5	1	1	1
Р	1,5	0,5	1	1	1,5	1,5	1	1

Таблиця 1.3 — Експертне опитування респондента 2 для журналу

X _i	Ч	З	Д	Я	ТК	Е	ТН	Р
Ч	1	1	0,5	1	1,5	1,5	1,5	1
З	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5
Д	1,5	0,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5
Я	1	0,5	0,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5
ТК	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1,5	0,5
Е	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1	1,5	0,5
ТН	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5
Р	1	1,5	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1

Таблиця 1.4 — Експертне опитування респондента 3 для журналу

X _i	Ч	З	Д	Я	ТК	Е	ТН	Р
Ч	1	1	1,5	1	1,5	0,5	0,5	1,5
З	1	1	1,5	1,5	1	0,5	0,5	1,5
Д	0,5	0,5	1	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5
Я	1	0,5	1,5	1	1,5	0,5	0,5	1,5
ТК	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5
Е	1,5	1,5	0,5	1,5	1,5	1	0,5	1,5
ТН	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1,5
Р	0,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,5	0,5	1

Таблиця 1.5 — Експертне опитування респондента 4 для журналу

Хі	Ч	З	Д	Я	ТК	Е	ТН	Р
Ч	1	1	0,5	1,5	1,5	1	1,5	1,5
З	1	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5
Д	1,5	0,5	1	1	1,5	1	1,5	1
Я	0,5	1	1	1	1,5	1	1,5	1
ТК	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1,5	0,5
Е	1	0,5	1	1	1,5	1	1,5	1
ТН	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5
Р	0,5	0,5	1	1	1,5	1	1,5	1

Таблиця 1.6 — Експертне опитування респондента 5 для журналу

Хі	Ч	З	Д	Я	ТК	Е	ТН	Р
Ч	1	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5
З	0,5	1	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0,5
Д	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5
Я	0,5	1,5	0,5	1	1,5	1,5	1,5	0,5
ТК	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5
Е	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1	0,5	0,5
ТН	1,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1	0,5
Р	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1

Отриманні дані було додано та внесено у таблицю 1.8.

Таблиця 1.8 — Сумарна таблиця експертних опитувань для проєктованого журналу

Хі	ч	з	д	я	тк	е	тн	р	Σaj	Вага параметру	Сукупна вагомість
ч	5	5	4	5,5	7,5	6	5	5	43	0,135	4 56,044
з	4,5	5	6	5,5	7	6	6,5	5,5	46	0,144	1 14,443
д	6	4	5	5,5	7,5	7	6	3,5	44,5	0,140	3 42,543
я	3,5	4,5	4,5	5	7,5	6	6,5	5,5	43	0,135	5 69,545
тк	2,5	3	2,5	2,5	5	2,5	4,5	2,5	25	0,078	8 100,000
е	4	4	3	4	7,5	5	5	4	36,5	0,115	6 81,005
тн	5	3,5	4	3,5	5,5	5	5	4	35,5	0,111	7 92,151
р	5	4,5	6,5	4,5	7,5	6	6	5	45	0,141	2 28,571
Σai									318,5	1,000	

Для точності результатів побудовано діаграму Парето (рис. 1.12), де стовпці та кумулятивна крива візуалізують визначену вагу параметрів.

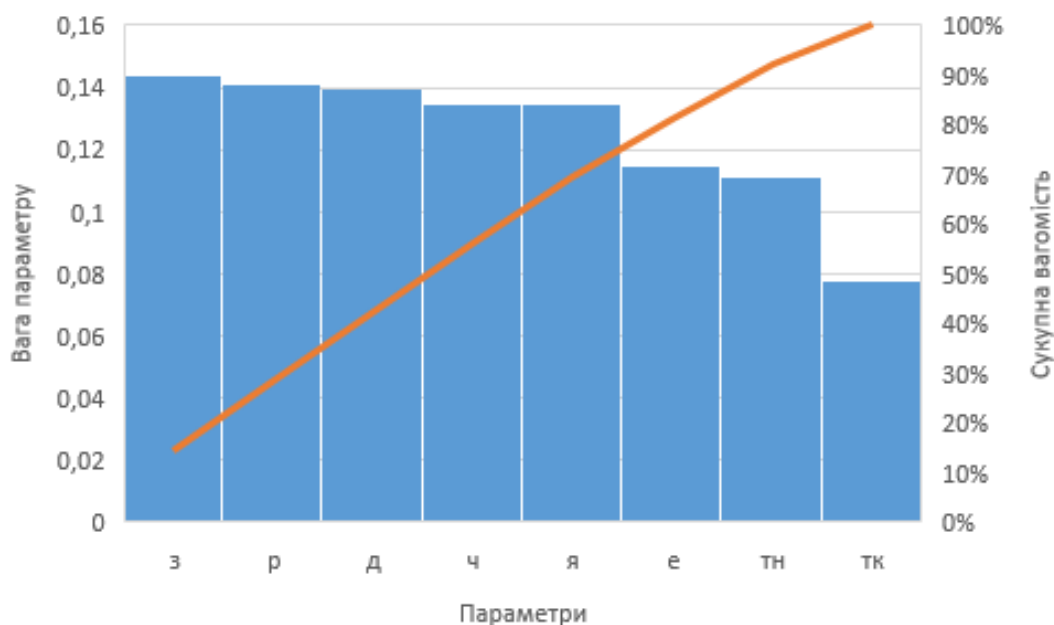


Рисунок 1.12 – Діаграма Парето для журналу, де ч – читабельність, з – зручність конструкції при експлуатації, д – дизайн, я – якість, тк – тривалість користування, е – економічність технологічного процесу, тн – термінова необхідність виходу у світ, р – редакційна якість.

Отже, за побудованою діаграмою Парето визначено, що найважливішим параметром є зручність конструкції при експлуатації, тому варто приділити особливу увагу вибору формату, способу скріплення та типу обкладинки. Далі йде редакційна якість, бо цільова аудиторія потребує якісної подачі інформації. Наступним параметром є дизайн, бо інформація, що оформлена професійно буде легше сприйматися, а привабливе оформлення приверне увагу і викличе перше позитивне враження. Четвертим параметром є читабельність, оскільки основна функція видання це розповсюдження інформації. П'ятий за важливістю параметр – якість, можна обґрунтувати тим, що видання потрібно забезпечити для збереження на середній термін. Шостим параметром є економічність технологічного процесу, бо мінімізація витрат вплине на формування ціни готового видання. Сьомим параметром є термінова необхідність виходу журналу в світ, оскільки видання є періодичним. Хоч час на виготовлення журналу обмежено, заздалегідь можна передбачити стратегію та алгоритм процесу. Останньою є тривалість користування бо видання є середнім за тривалістю користування і не потребує довготривалого збереження.

Висновки. Згідно до стандартів було обрано та розраховано параметри проєктованого журналу. Було детально описано технічні характеристики видання та елементи дизайну. Відповідно до способу користування та призначення, було обрано параметри оцінок та визначено пріоритетні напрями розробки видання способом експертного опитування. Також у цьому розділі були розроблені розрахункові макети, спуски та розкладки елементів журналу.

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір способу друку і обладнання

На основі обраної конструкції було здійснено технологічне проектування. Першим етапом був вибір способу друку та обладнання для нього. Було розглянуто декілька типів друку, що є доречними та найбільш розповсюдженими при виготовленні журнальної продукції, а саме А – офсетний та В – цифровий. Ці способи друку було оцінено та порівняно за допомогою методу експертного опитування. Було розглянуто такі параметри: стійкість відбитків, економічність технологічного процесу, якість відтворення, кольоровідтворення, швидкість друку та доречність застосування для малих тиражів. Дані було внесено у таблицю 2.1. Вага критерію – Q_n становить середнє арифметичне величин критерію. Величина узагальненого критерію $K_{узаг}$ була розрахована як сума всіх добутків K_n на Q_n .

Таблиця 2.1 — Метод експертного оцінювання

№ п.п	Фактори оцінки	Величина критерію K_n для варіантів технологічного процесу		Вага критерію, Q_n
		А	В	
1	Стійкість відбитків	10	8	9
2	Економічність технологічного процесу	6	10	8
3	Якість відтворення	10	10	10
4	Кольоровідтворення	9	10	9,5
5	Швидкість друку	10	9	9,5
6	Застосування для малих тиражів	6	10	8
Величина узагальненого (зваженого) критерію $K_{узаг}$.		466,5	512,5	

Метод показав, що найбільш підходящим способом друку для проєктованого журналу є цифровий друк. Цифровий друк є економічно вигідним для малого накладу, оскільки потребує використання меншої кількості обладнання, але все ще здатен забезпечити якісне відтворення кольору і дрібних елементів. Цей метод друку є швидким, що є важливим фактором при виготовленні періодичного видання.

Було розглянуто три цифрові аркушеві машини, а саме Ricoh pro c7200x [7], Konica Minolta bizhub C451i [8], HP Indigo 100k Digital Press [9]. Технічні характеристики було внесено до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Порівняльна характеристика цифрових друкарських аркушевих машин

Технічна характеристика	Ricoh pro c7200x	Konica Minolta bizhub C451i	HP Indigo 100k Digital Press
Кольоровість (K_1)	4	4	5
Роздільна здатність (K_2), dpi	2400	2400	2438
Максимальна довжина друку (K_3), мм	1300	1200	750
Діапазон щільності матеріалів (K_4), г/м ²	300	290	210
Швидкість (K_5), тис. стор/хв	90	70	75

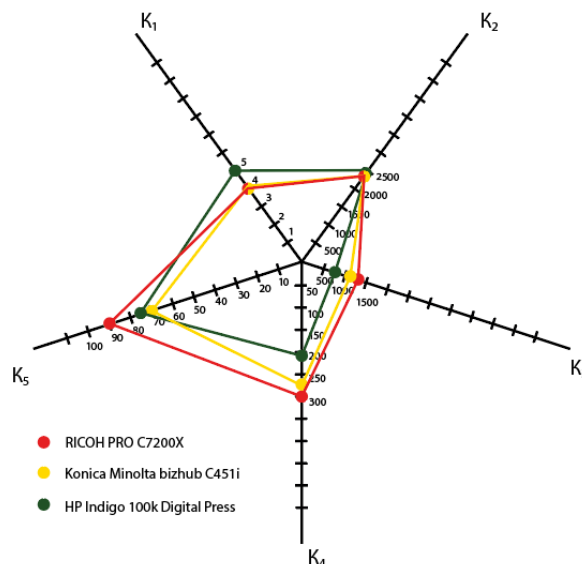


Рис.2.1 Пелюсткова діаграма №1

$$S_{\text{canon}} = \frac{1}{2} \sin 72 (4 \times 2400 + 2400 \times 1300 + 1300 \times 300 + 300 \times 90 + 90 \times 4) = 1684806$$

$$S_{\text{konica}} = \frac{1}{2} \sin 72 (4 \times 2400 + 2400 \times 1200 + 1200 \times 290 + 290 \times 70 + 70 \times 4) = 1547635,5$$

$$S_{\text{HP}} = \frac{1}{2} \sin 72 (5 \times 2438 + 2438 \times 750 + 750 \times 210 + 210 \times 75 + 75 \times 5) = 956799,625$$

Відповідно до розрахунків, було обрано друкарську машину Ricoh pro c7200x. Машина застосовується навіть для банерного друку, а отже підійде для друку видання на обраному раніше аркуші 70×100. Характеристики машини дозволяють задруковувати матеріали різної товщини у 4 кольори. Детальні характеристики було наведено у таблиці.

Таблиця 2.3 – Характеристика друкарської машини

Параметри	Ricoh pro c7200x
Фарбовість	4
Швидкість, стор./хв	90
Рекомендований щомісячний обсяг	40 000–167 000 сторінок (A4)
Максимальний місячний піковий обсяг	До 500 000 сторінок (A4)
Відхилення міток суміщення	До 1 мм
Роздільна здатність друку	2400 x 2400 точок/дюйм
Максимальна кількість паперу для подавання	10 400 аркушів (A4/A3, 80 г/м ²)
Максимальна кількість паперу для виведення	11 200 аркушів (формат A4, щільність 80 г/кв. м)
Підтримувана щільність носіїв	52–300 г/кв. м
Час розігріву	360 секунд
Габаритні розміри (Ш x В x Г), мм	1952×934×1433
Умови експлуатації	Температура: 20–27 °C (50–86 °F) Відносна вологість: 15–60 % (без утворення конденсату)
Джерело живлення	220–240 В (±10%), 50/60 Гц (±2 Гц), 16 А x 2
Споживання енергії	8,9 кВт·год

2.2 Вибір обладнання для післядрукарської обробки

Для обрізки аркушів було обрано паперорізальну машину Wohlenberg 80 BasicLine [10], яка характеризується високою точністю позиціонування та швидкістю 45 різ/сек. Також ця машина має сучасну систему управління. Перевагами є низькі показники вібрації та шуму. Високий ступінь автоматизації полегшує роботу оператора та створює для нього безпечні умови.

Для ламінування обкладинки обрано машину YDFM 720 [11], що підійде для одностороннього покриття. Перевагами є зручне керування температурою та швидкістю.

Фальцювання зошитів було проведено на машині Multigraf CH5630 [12]. Її максимальний формат 780×1200 мм. Машина підходить для фальцювання зошитів до 16-ти сторінок та для паперу щільністю до 250 г/м².

Підбір зошитів у блок було здійснено аркушепідбирною машиною Duplo DC-1100 [13]. Обладнання характеризується високою швидкістю та автоматизацією.

Для кріплення блоку журналу з обкладинкою було обрано безшвейний клейовий спосіб. Розглядалося три види обладнання Quickbinder [14], Morgana DigiBook [15], CP Bourg BB 3002 EVA [16]. Результати аналізу було внесено до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Машин клейового безшвейного скріплення

Технічна характеристика	Quickbinder	Morgana DigiBook 300	CP Bourg BB 3002 EVA
Діапазон допустимої довжини блоку по корінцю (K ₁), мм	320	340	350
Діапазон допустимої ширини блоку (K ₂), мм	215	350	235
Максимальна товщина (K ₃), мм	70	50	40
Максимальна щільність паперу для обкладинки (K ₄), г/м ²	400	500	500
Максимальна продуктивність (K ₅), блоків/година	2000	300	500

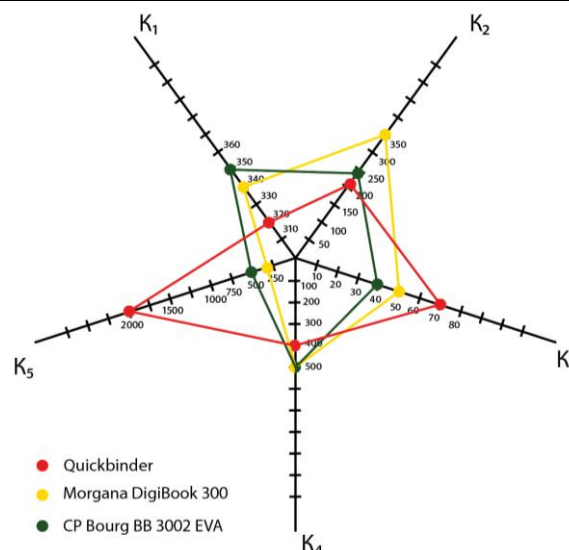


Рис. 2.2 Пелюсткова діаграма №2

$$S_{\text{Quickbinder}} = \frac{1}{2} \sin 72 (320 \times 215 + 215 \times 70 + 70 \times 400 + 400 \times 2000) \\ = 433128,75$$

$$S_{\text{Morgana DigiBook 300}} = \frac{1}{2} \sin 72 (340 \times 350 + 350 \times 50 + 50 \times 500 + 500 \times 300) \\ = 147962,5$$

$$S_{\text{CP Bourg BB 3002 EVA}} = \frac{1}{2} \sin 72 (350 \times 235 + 235 \times 40 + 40 \times 500 + 500 \times 500) \\ = 171783,75$$

За результатом дослідження серед трьох машин було обрано QuickBinder. Машина проводить фрезерування та торшорювання блоку, покриває його клеєм та з'єднує його з попередньо розрізаним обкладинками. Було обрано саме цю модель, бо вона під'єднується в лінію до триножової різальної машини Wohlenberg trim-tec 60i, що знадобиться для трьохсторонньої обрізки журналу.

2.3 Аргументація вибору матеріалів.

Оскільки видання за способом і терміном користування належить до не інтенсивного та середнього терміну, то важливо забезпечити відповідну міцність конструкції та стійкість матеріалів.

Для друку блоку проєктованого видання було обрано щільний папір, а саме матовий папір 100 г/м². Для обкладинки було обрано матовий папір 250 г/м².

Обкладинка ламінується для того щоб уникнути швидкого зношення. Для цього обрано матову плівку товщиною 25 мкм.

Для скріплення блоку було обрано термоклей, який забезпечити міцність та відносну довговічність видання.

Фарби мають забезпечити стійкість до світла, води та спиртів.

Обрані основні матеріали, характеристики і способи їх призначення були внесені у таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Витратні матеріали

№ п/п	Назва матеріалу	Призначення	Основні характеристики
1	Папір	Обкладинка	Матовий 250 г/м ²
2	Папір	Блок	Матовий 100 г/м ²
3	Фарба	Друк	Відповідає вимогам ISO 2846-1 та 12647-2, стійка до спиртів та розчинників
4	Клей	Скріплення блоку	Рівень Ph 6, час схвачування 10-20 с
5	Плівка	Ламінація	25 мкм

2.4 Розрахунки потреби в матеріалах

Розрахунок кількості паперу блоку (K_n , кг) здійснюється за формулою:

$$K_n = \frac{a \times b \times O_{\text{ф.д.а}} \times M \times H \times K_{\text{т.в.}}}{2 \times 1000} \quad (6)$$

де M — маса 1 м² аркушу паперу, г; $K_{\text{т.в.}}$ — коефіцієнт технічних відходів паперу (1,1)

$$K_n = \frac{0,7 \times 1 \times 5 \times 100 \times 100 \times 1,1}{2 \times 1000} = 19,25 \text{ кг}$$

А кількості паперу для обкладинки розраховується за формулою:

$$K_n = \frac{0,7 \times 1 \times \frac{1}{9} \times 250 \times 100 \times 1,1}{2 \times 1000} = 1,1 \text{ кг}$$

Розрахунок середньої кількості фарби, для кожного кольору (кг):

$$K_n = \frac{O_{\text{ф.д.а}} \times M_{\text{ф}} \times H \times K_{\text{т.в.}} \times K_{\text{прв}}}{1000} \quad (7)$$

де $M_{\text{ф}}$ — норма витрат фарби на 1000 фарбовідбитків формату 60×90 см, г (було прийнято за 92 оскільки містить достатню кількість ілюстрацій);

$K_{\text{прв}}$ — коефіцієнт переведення формату видання до приведенного аркуша (60×90 см); 1000 — коефіцієнт переведення маси фарби у кг.

$$K_n = \frac{5 \times 0,092 \times 100 \times 1,1 \times 1}{1000} = 0,05 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості клею (кг):

$$K_{\text{клей}} = S_{\text{корінця}} \times H \times N \times K_{\text{т.в}} \quad (8)$$

де N – норма витрат термклею 600 г/м^2 .

$$K_{\text{клей}} = 0,001 \times 100 \times 600 \times 1,3 = 0,78 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості плівки (м):

$$K_{\text{п}} = a \times O_{\text{ф.д.а}} \times H \times K_{\text{т.в}} \quad (9)$$

де $K_{\text{тв}}$ – коефіцієнт технічних витрат плівки (1,1).

$$K_{\text{п}} = 0,7 \times \frac{1}{9} \times 100 \times 1,1 = 8,5 \text{ м}$$

2.5 Проектування блок-схеми виготовлення журналу.

Враховуючи наявне обладнання та обрані матеріали було створено блок-схему, що візуалізує технологічний процес (рис. 2.3).

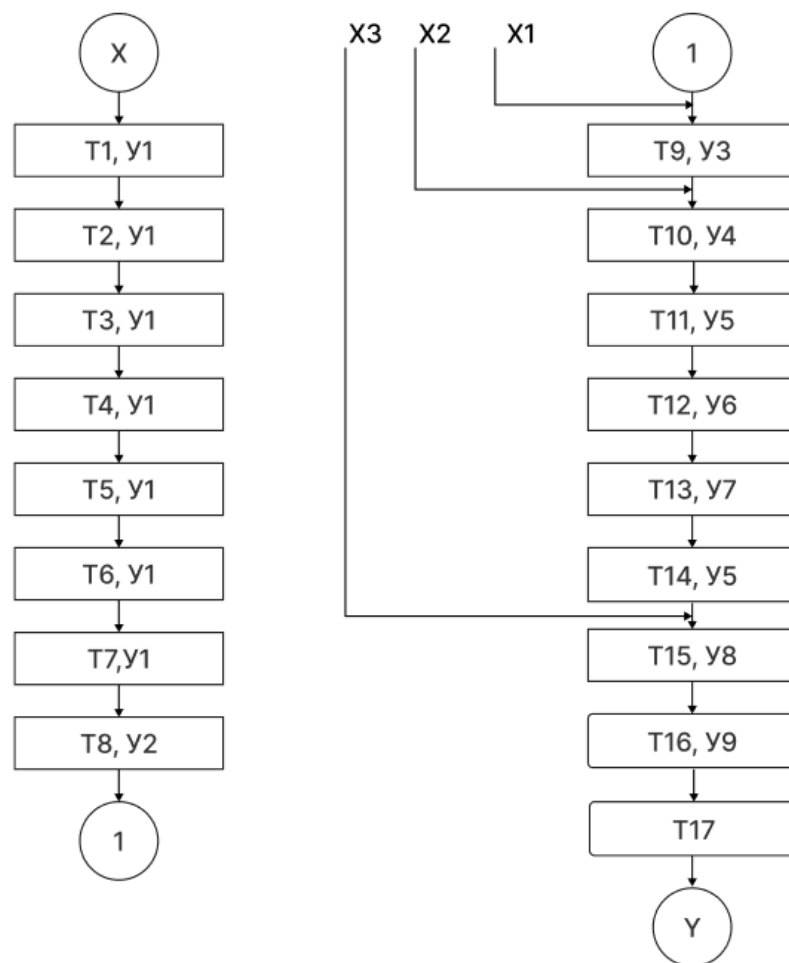


Рисунок 2.3 – Блок-схема виробничих процесів виготовлення журнального видання.

- T1 — Ознайомлення з замовленням;
- T2 — Завантаження до системи текстових файлів та їх обробка (коректура та технічне редагування);
- T3 — Завантаження до системи графічних файлів. Обробка графічної інформації (Photoshop);
- T4 — Зведення в оригінал-макет текстового та графічного матеріалу;
- T5 — Верстання обкладинки;
- T6 — Комп'ютеризоване виготовлення спусків шпальт з нанесенням міток контролю;
- T7 — Завантаження виготовлених спусків шпальт до програмного растрового процесора на робочій станції (RIP), їх опрацювання, проведення кольороподілу, растрування, екранної кольоропроби;
- T8 — Контента кольоропроба;
- T9 — Друкування накладу;
- T10 — Припресування плівки до обкладинки;
- T11 — Розрізування аркушів блоку;
- T12 — Фальцювання аркушів блоку;
- T13 — Комплектування блоку підбиранням;
- T14 — Розрізування обкладинки;
- T15 — Фрезерування та торшонування корінця. Скріплення блоку з обкладинкою термоклеєм;
- T16 — Обрізування журналу з трьох сторін;
- T17 — Кінцева перевірка загальної якості видання.
- У1 — Комп'ютер;
- У2 — Принтер Canon I-Sensys LBP633CDW;
- У3 — Цифрова друкарська машина Ricoh PRO C7200x;
- У4 — Ламінатор YDFM 720;
- У5 — Одноножева паперорізальна машина Wohlenberg 80 BasicLine;
- У6 — Фальцювальна машина Multigraf CH5630;
- У7 — Аркушевопідбірна машина Duplo DC-1100;

У8 — Машина клейового безшвейного скріплення Quickbinder;

У9 — Триножова різальна машина Wohlenberg trim-tec 60i.

Х1 — фарби, папір;

Х2 — плівка;

Х3 — термоклей

У1 — журнал;

2.6 Нормування часу виконання операцій

Таблиця 2.6 – Технологічні розрахунки по операціях

Назва операції згідно з блоксхемою	Одиниця виміру обсягу роботи	Завантаження по операціях	Норма часу, хв.	Трудомісткість виконання операції, год
1	3	4	5	6
Завантаження до системи текстових файлів та редагування	1000 знакокоманд	119	10,90	21
Завантаження до системи графічних файлів. Обробка графічної інформації	100 см ²	3741	4,4	2,74
Зведення в оригінал-макет текстового та графічного матеріалу	1 сторінка	80	33	2,4
Дизайн обкладинки	1 сторінка	2	19,80	0,1
Виготовлення спусків шпальт	1 фда	5	1	0,1
Контента кольоропроба	1 сторінка	80	21	0,07
Друкування накладу	1 фда	500	54,5	0,45
Припресування плівки до обкладинки	Тисяч аркушів	0,1	188,8	0,31
Розрізування аркушів блоку	Тисяч друкованих аркушів	0,1	1,27	0,01
Фальцювання аркушів блоку	Тисяч зошитів	0,5	3,23	0,16
Комплектування блоку	Тисяч зошитів	0,5	21,90	0,2

Продовження таблиці 2.6

Розрізування обкладинки	Тисяч друкованих аркушів	0,1	1,27	0,01
Фрезерування та торшонування корінця. Скріплення блоку з обкладинкою термоклеєм	Тисяч примірників	0,1	9,9	0,6
Обрізування журналу з трьох сторін	Тисяч примірників	0,1	7,7	0,01

Відповідно до розрахунків було побудовано циклограму, яка відображає потребу в часі на кожну операцію (рис. 2.4).

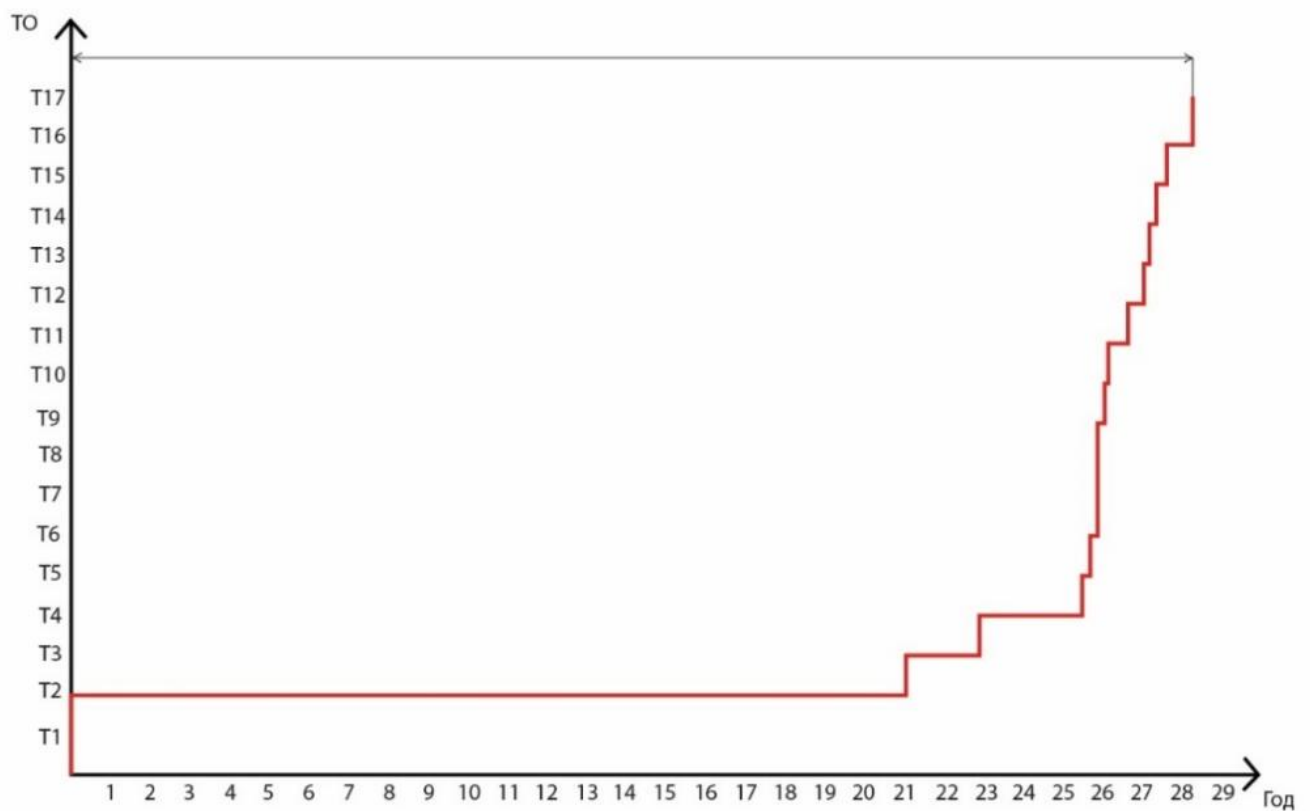


Рисунок 2.4 – Циклограма

2.7 Розробка маршрутно-технологічної карти

Таблиця 2.6 – Маршрутно-технологічна карта

№	Назва ТО	Необхідне устаткування	Необхідні витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
1	Обробка текстових файлів	ПК	Файл формату .doc	Word	Автоматична перевірка граматики. Перевірка на відповідність до ДСТУ 3018-95
2	Обробка графічної інформації	ПК	Файли формату .jpeg	Photoshop	Перевірка налаштувань роздільної здатності (від 300 dpi). Використання гістограм для перевірки параметрів відтворення кольору. Перевірка на відповідність ДСТУ 3772:2013 «Оригінали для поліграфічного відтворення. Загальні технічні вимоги»
3	Зведення в оригінал-макет текстового та графічного матеріалу	ПК	Текстовий файл.doc та графічні файли .jpeg	InDesign	Відведення полів для обрізу. Автоматична перевірка та пошук елементів витіснених за сторінку складання. Перевірка на відповідність оформлення публікацій у журналах (ДСТУ 7152:2020)
4	Верстання обкладинки	ПК	Графічні файли формату .jpeg	Photoshop	Відведення полів для обрізу. Перевірка застосування однакового кольорового профілю Adobe до Photoshop та InDesign. Перевірка на відповідність до загальних вимог та правила оформлення (ДСТУ ГОСТ 7.84:2008)
5	Комп'ютеризоване виготовлення спусків шпальт з нанесенням міток контролю	ПК	Файл формату .pdf	Kodak preps	Використання функції “лінійка” для перевірки відстаней до міток контролю. Попередній перегляд електронного спуску.
6	Проведення кольороподілу, растрування, екранної кольоропроби.	ПК	Файл preps	Проведення кольороподілу в Photoshop, використання Cristal Raster для частотно-модульованого растрування	Перевірка використання визначеного кольорового профілю. Візуальний контроль

Продовження таблиці 2.6

7	Контента кольоропроба	Принтер	4 фарби, розчинник, зволожувальний розчин, папір офсетний 70 г/м ²	Відносна вологість приміщення - 55-60% при температурі повітря в холодний період 20°C, а в теплий період року допускається підвищення температури до 25°C	Наочне порівняння з екранною кольоропробою. Перевірка зразків друку колориметром та денситометром
8	Друкування накладу	Цифрова друкарська машина Ricoh PRO C7200x	4 фарби, папір	Відносна вологість приміщення - 55-60% при температурі повітря в холодний період 20°C, а в теплий період року допускається підвищення до 25°C	Помилки відображаються на окремому кольоровому моніторі на пульті керування відсканованим еталонним листом. Контроль за шкалами та мітками.
9	Ламінування обкладинки	YDFM 720	Плівка	Температура нагрівання 110°C	Візуальний контроль на відсутність повітря під плівкою.
10	Розрізування аркушів блоку	Одноножев а паперорізальна машина Wohlenberg 80 Basic Line	Потужний HSS ніж	Машина автоматично підбирає режим необхідного зусилля притиску залежно від довжини різку.	Автоматичний контроль глибини опускання ножа. Допуск на зіштовхування ± 3 мм, на розрізання ± 1 мм.
11	Фальцювання аркушів блоку	Фальцювальна машина Multigraf CH5630	Задруковані аркуші	Відносна вологість повітря у приміщенні до 45 % та температура повітря від 17°C до 25°C	Візуальний контроль за мітками.

Кінець таблиці 2.6

12	Комплектування блоку	Аркушево-підбірна машина Duplo DC-1100	Сфальцьовані аркуші	Способом підбирання	Електронний контроль підбору аркушів.
13	Розкрій обкладинки	Одноножева паперорізальна машина Wohlenberg 80 Basic Line	Задруковані аркуші матового паперу щільністю 130 г/м ²	Тиск притиску стопи до 3,5 тонн, висота стопи – до 130 мм.	Допуск на зіштовхування ± 3 мм, на розрізання ± 1 мм.
14	Фрезерування та торшонування корінця. Скріплення блоку з обкладинкою термоклеєм	Машина клейового безшвейного скріплення Quickbinder	Клей, підібраний блок і обкладинка	Використання двох режимів фрезерування і торшоруння	Керування, контроль та налаштування параметрів машини здійснюється за допомогою інтерактивної графічної системи управління NAVIGATOR SE
15	Обрізування журналу з трьох сторін	Триножова різальна машина Wohlenberg trim-tec 45i	Журнал	Автономний режим роботи	Допуск на розрізання ± 1 мм.

Висновки. У другому розділі методом експертного оцінювання було здійснено вибір цифрового способу друку. Методом побудови пелюсткових діаграм було обрано друкарську машину Ricoh Pro C7200X та машину для безшивного клейового скріплення QuickBinder. Для післядрукарських процесів було обрано та обгрунтовано таке обладнання як: YDFM 720, Wohlenberg 80 Basic Line, Multigraf CH5630, Duplo DC-1100 та Wohlenberg trim-tec 45i. Також було проведено вибір витратних матеріалів та обчислено їх кількість. Технологічні процеси було структуровано та відображено у блок-схемі та маршрутно-технологічній карті. Обраховану трудомісткість було внесено у таблицю та візуалізовано у вигляді циклограми. Прийняті рішення відповідають сучасному стану поліграфічного виробництва та оптимізують виробничий процес.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

3.1 Створення алгоритму

Було розглянуто післядрукарську дільницю. Враховуючи підібране обладнання та спроектований технологічний процес було побудовано алгоритм для операції клейового скріплення блоку (рис. 3.1).

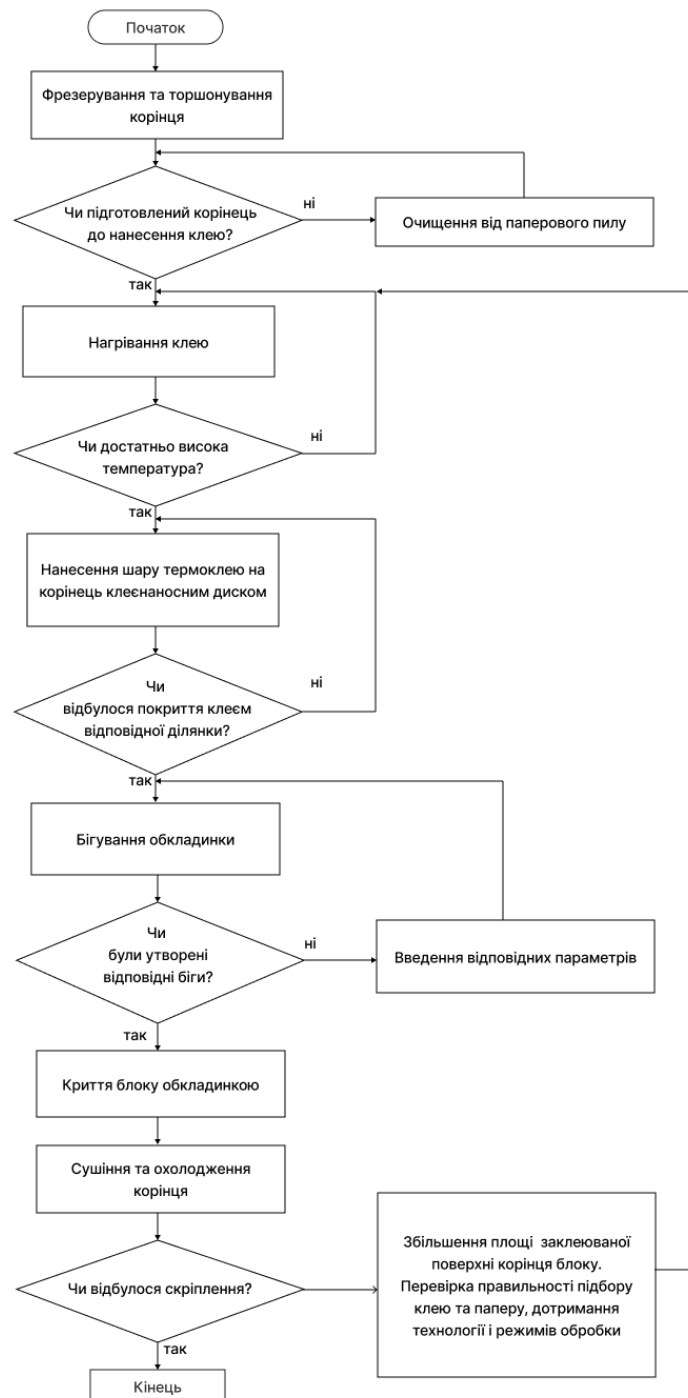


Рисунок 3.1 – Алгоритм безшивного клейового скріплення

3.2 Аналіз умов охорони праці

Було проаналізовано такий документ як «Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості». Параметри було внесено у таблиці 3.1-3.10.

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
Післядрукарський цех	Водоемульсійна фарба	Олійна фарба	Водоемульсійна фарба	Гладка дерев'яна з покриттям олійною фарбою

Таблиця 3.2 – Небезпечні та шкідливі виробничі фактори в цеху (дільниці)

Назва цеху або дільниці	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори		
	Фізичні	Хімічні	Психофізіологічні
Післядрукарський цех	Електричний струм, різальні механізми	Паперовий пил, випаровування клею	Вплив шуму

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			
Навігаційна панель та стіл	Білий	III г	400	200	20	20	ЛД

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

Розряд зорових робіт	Цех, дільниця, виробничі операції	Природне освітлення, КПО, %, не менше
III	Післядрукарський цех	2

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

Назва речовини	Величина ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	Агрегатний стан	Особливості дії на організм
Паперовий пил	6	4	а	Подразнення дихальних шляхів
Полівінілхлорид	6	3	а	Подразнення очей та дихальних шляхів, алергія
Етилен	100	4	п	Запаморочення, сонливість

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					
Па	19-23	23-27	24-29	40-60	75	0,2-0,3	0,4	6-8, припливно-витяжна вентиляція

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	
91	83	77	73	70	68	66	64	75	91

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
Містить струмопровідний пил	В (пожежонебезпечна)	П-Па	3 підвищеною небезпекою

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
Одноножева паперорізальна машина Wohlenberg 80 BasicLine	1,2	1,5	–	0,6	1
Фальцювальна касетна машина Heidelberg stahlfolder KH 78/4 KLL	1,2	1,5	–	0,6	1
Аркушевопідбірна машина Duplo DC-1100	1,2	1,5	–	0,6	1
Машина клейового безшвейного скріплення Quickbinder	1,2	1,5	–	0,6	1
Триножева різальна машина Wohlenberg trimtec 60i	1,2	1,5	–	0,6	1

Таблиця 3.10 – 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
Середня	сидячи	640	700	670
	стоячи	930	980	955

3.3 Проектування післядрукарської дільниці

Враховуючи проаналізовані умови виробничого середовища, було спроектовано післядрукарську дільницю у масштабі 1:100. На плані було зображено приміщення, обладнання та відстані (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – План післядрукарської дільниці

Висновки. У розділі було розглянуто післядрукарську дільницю та побудовано алгоритм роботи для операції безшовного клеювального скріплення. Згідно нормативної документації про правила охорони праці, було описано вимоги до робочого місця, його обслуговування та ергономічні параметри комфортних умов. Далі було створено план дільниці, на якому було розміщено обладнання.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок витрат на матеріали

Використовуючи розрахунки про потребу в матеріалі та середню ціну на облікову одиницю було обраховано витрати на матеріали. Відповідні дані було внесено у таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (P_m), обл.од.	Ціна обл.од. матеріалу (C_m), грн.	Витрати на матеріали, грн.
1	2	3	4	5
Папір для обкладинки	кг	1,1	40,7	44,7
Папір для блоку	кг	19,25	25	481,25
Фарба	кг	0,12	1980	396
PUR клей	кг	0,78	1008	786,24
Плівка для обкладинки	м	8,5	2,07	18
Сума витрат на основні матеріали ($B_{m.o}$)				1725,86
Допоміжні матеріали ($B_{m.d}$)				86,3
Всього витрат на матеріали ($B_{m.o} + B_{m.d}$)				1812,15
Транспортні витрати ($B_{m.тр}$)				182
Всього витрат на матеріали (B_m)				1993,36

4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату та соціальні заходи

Далі було здійснено розрахунок витрат на заробітну плату та соціальні заходи. Для цього було використано дані про трудомісткість процесів, штаб обслуговування та годинна ставка відповідно до розряду роботи. Дані та результати обрахунків було внесено у таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Заробітна плата виробничих робітників

Назва технологічної операції	Трудомісткість виготовлення видання (Т _в), год.	Штат обслуговування робочого місяця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (Г), грн.	Заробітна плата робітників, грн
1	2	3	4	5	6
Завантаження до системи текстових файлів та редагування	21	1	VI	126	3318,64
Завантаження до системи графічних файлів. Обробка графічної інформації	2,74				
Зведення в оригінал-макет текстового та графічного матеріалу	2,4				
Дизайн обкладинки	0,1				
Виготовлення спусків шпальт	0,1				
Контента кольоропроба	0,07	1	V	108,5	56,42
Друкування накладу	0,45				
Припресування плівки до обкладинки	0,31	1	V	108,5	139,97
Розрізування аркушів блоку	0,01				
Фальцювання аркушів блоку	0,16				
Комплектування блоку	0,2				
Розрізування обкладинки	0,01				
Фрезерування та торшонування корінця. Скріплення блоку з обкладинкою термоклеєм	0,6				
Обрізування журналу з трьох сторін	0,01				
Основна з/п основних робітників (додрукарські процеси)					3318,84
Основна з/п основних робітників (друкарські процеси)					56,42
Основна з/п основних робітників (післядрукарські процеси)					139,97
Разом основна з/п основних робітників (ЗП _{о.о.})					3515,23
Основна з/п допоміжних робітників (додрукарські процеси)					796,52
Основна з/п допоміжних робітників (друкарські процеси)					6,77
Основна з/п допоміжних робітників (післядрукарські процеси)					23,79
Разом основна з/п допоміжних робітників (ЗП _{о.д.})					827,08
Разом основна з/п виробничих робітників (ЗП _о)					4342,31
Доплати, премії та додаткова з/п виробничих робітників (Д)					1954,04
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)					6296,35

Далі відповідно до формули було здійснено обчислення єдиного соціального внеску, який становить 22% від заробітної плати виробничих робітників:

$$V_{\text{соц}} = 0,22 \cdot 3П, \quad (2.12)$$

$$V_{\text{соц}} = 0,22 \cdot 6296,35 = 1385,19$$

4.3 Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування

Дані про технологічні операції, відповідне устаткування і їх вартість було внесено до таблиці 4.3 Після цього було обраховано загальну вартість устаткування.

Таблиця 4.3 – Вартість устаткування

№ п/п	Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис. грн.
1	2	3	4	5
1	Обробка текстових файлів	ПК	HP ZBook firefly	63
2	Обробка графічної інформації			
3	Зведення в оригінал-макет текстового та графічного матеріалу			
4	Верстання обкладинки			
5	Обробка текстових файлів			
6	Обробка графічної інформації			
7	Зведення в оригінал-макет текстового та графічного матеріалу			
8	Верстання обкладинки			
9	Комп'ютеризоване виготовлення спусків шпальт з нанесенням міток контролю			
10	Проведення кольороподілу, растрування, екранної кольоропроби.			
11	Контента кольоропроба	Принтер	Canon I-Sensys LBP633CDW	14,6
12	Друкування накладу	Цифрова друкарська машина	Ricoh PRO C7200x	900
13	Ламінування обкладинки	Рулонний ламінатор	YDFM 720	107
14	Розрізування аркушів блоку	Одноножева паперорізальна машина	Wohlenberg 80 Basic Line	1000
15	Фальцювання аркушів блоку	Фальцювальна машина	Multigraf CH5630	830

Було знайдено потужність струмоприймачів. Проведені розрахунки витрат на електроенергію були занесені до таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Розрахунок витрат на електроенергію для технологічних потреб

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів (P_c), кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_e), год.	Коефіцієнт втрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію (B_e), грн.
1	2	3	4	5	6	7
ПК	3,52	26,34	1,1	0,13	6	612
Принтер	0,39	0,07		6,57		0,2
Цифрова друкарська машина	5	0,45		11,11		14,85
Рулонний ламініатор	8,5	0,31		27,4		17,4
Одноножева паперорізальна машина	8	0,02		400		1
Фальцювальна машина	3	0,16		18,75		3,2
Аркушево- підбірна машина	4,5	0,2		22,5		5,94
Машина клейового безшвейного скріплення	5,5	0,6		9,2		21,78
Триножева різальна машина	4,5	0,01		450		0,3
Разом витрати на електроенергію						670,65

Також було здійснено розрахунки витрат на поточний ремонт виробничого устаткування і занесено до табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту (T_c), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, (K_z)	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо- годин	Ціна 1 нормо- години ремонтних робіт (C_p), грн.	Витрати на поточний ремонт (B_{np}), грн.
1	2	3	4	5	6
ПК	20	0,01	0,2	182,7	36,54
Принтер	20	0,0001	0,002		0,4
Цифрова друкарська машина	400	0,0003	0,12		21,9
Рулонний ламінатор	80	0,0002	0,016		2,9
Одноножева паперорізальна машина	120	0,00001	0,0012		0,21
Фальцювальна машина	130	0,0001	0,013		2,4
Аркушево- підбірна машина	80	0,0001	0,008		1,5
Машина клейового безшвейного скріплення	250	0,0003	0,075		13,7
Триножова різальна машина	120	0,00001	0,0012		0,2
Разом витрати на поточний ремонт					79,73

Інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування становлять 40%

Для визначення витрат на утримання і експлуатацію устаткування було обчислено суму витрат на амортизацію, електроенергію та поточний ремонт устаткування і помножено на 40%:

$$I_B = 0,4 \cdot (B_a + B_e + B_{np}). \quad (10)$$

де B_a – витрати на амортизацію устаткування, грн;

B_e – витрати на електроенергію для технологічних потреб, грн;

B_{np} – витрати на поточний ремонт виробничого устаткування, грн.

$$I_B = 0,4 \cdot (0,2447 + 670,65 + 79,73) = 398,06$$

Витрати на утримання і експлуатацію устаткування були розраховані за формулою:

$$V_{уст} = V_a + V_e + V_{пр} + I_v, \quad (11)$$

де V_a – витрати на амортизацію устаткування, грн;

V_e – витрати на електроенергію для технологічних потреб, грн;

$V_{пр}$ – витрати на поточний ремонт виробничого устаткування, грн;

I_v – інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування, грн.

$$V_{уст} = 0,2447 + 670,65 + 79,73 + 398,06 = 1148,69 \quad (12)$$

4.4 Розрахунок загально- виробничих та згосподарських витрат

Сума загальновиробничих витрат визначається за формулою:

$$V_{з-в} = 1,6 \cdot 3П_0. \quad (13)$$

$$V_{з-в} = 1,6 \cdot 4342,31 = 6947,7$$

Загальногосподарські витрати визначаються за формулою:

$$V_{з-г} = 1,8 \cdot 3П_0. \quad (14)$$

$$V_{з-г} = 1,8 \cdot 4342,31 = 7816,16$$

4.5 Розрахунок виробничої собівартості

Для розрахунку виробничої собівартості було обчислено суму витрат на матеріали, витрати на заробітну плату; відрахування на соціальні заходи; витрати на утримання та експлуатацію устаткування; загальновиробничі та загальногосподарські витрати:

$$C_v = V_m + 3П + V_{соц} + V_{уст} + V_{з-в} + V_{з-г} \quad (15)$$

$$C_v = 1993,36 + 6296,35 + 1385,19 + 1148,69 + 6947,7 + 7816,16 = 25587,46$$

4.6 Розрахунок повної собівартості тиражу

Позавиробничі витрати розраховуються за формулою:

$$V_{пв} = 0,007 \cdot C_v. \quad (16)$$

$$V_{пв} = 0,007 \times 25587,46 = 179,11$$

А повна собівартість тиражу розраховується за формулою:

$$C_{п} = C_v + V_{пв}, \quad (17)$$

де $C_{п}$ – повна собівартість, грн;

C_v – виробнича собівартість, грн.;

$$C_{п} = 25587,46 + 179,11 = 25766,57$$

4.7 Розрахунок відпускної ціни тиражу

Відпускна ціна тиражу розраховується за формулою:

$$Ц_T = C_{\Pi} + \Pi, \quad (18)$$

де $Ц_T$ – відпускна ціна тиражу, грн;

Π – прибуток, грн.

$$Ц_T = 25766,57 + 5153,314 = 30919,88$$

Прибуток від повної собівартості тиражу розраховується за формулою:

$$\Pi = 0,2 \cdot C_{\Pi}. \quad (19)$$

Дані розрахунків собівартості, відпускної ціни тиражу були внесені до таблиці 4.7.

$$\Pi = 0,2 \times 25766,57 = 5153,314$$

Таблиця 4.7 – Собівартість та відпускна ціна продукції

Стаття витрат	Витрати, грн
Витрати на матеріали (B_M)	1993,36
Витрати на заробітну плату (ЗП)	6296,35
Єдиний соціальний внесок ($B_{\text{соц}}$)	1385,20
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування ($B_{\text{уст}}$)	1148,68
Загальновиробничі витрати ($B_{\text{з-в}}$)	6947,70
Загальногосподарські витрати ($B_{\text{з-г}}$)	7816,16
Виробнича собівартість (C_B)	25587,46
Позавиробничі витрати ($B_{\text{пв}}$)	179,11
Повна собівартість тиражу (C_{Π})	25766,57
Собівартість одного примірника	257,67
Прибуток (Π)	5153,31
Відпускна ціна тиражу ($Ц_T$)	30919,88
Відпускна ціна одного примірника	309,2

Висновки. У четвертому розділі було проведено розрахунки повної собівартості продукції. Для цього було обчислено витрати на основні матеріали, витрати на заробітну плату та відрахування на соціальні заходи, витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загально-видавничі, загальногосподарські та позавиробничі витрати. Дані було внесено в таблиці.

ВИСНОВКИ

Виконання дипломної роботи на тему «Друкований літературний журнал “Легіт” із розробленням дизайну та технології виготовлення» сприяло закріпленню знань та навичок на прикладі реального проєкту. У результаті було розроблено цілісне рішення для виготовлення періодичного видання.

Було застосовано метод експертного оцінювання щодо доцільності використання способу друку, проаналізовано його результати та обгрунтовано вибір. Цифровий друк сприятиме скороченню технологічного процесу та зменшенню економічних витрат. Друкарське та післядрукарське обладнання було оцінено за допомогою методу побудови пелюсткових діаграм. Відповідно до стандартів було підібрано матеріали, що забезпечать міцність конструкції та зносостійкість, а потім розраховано їх кількість. Повний виробничий цикл було зображено у вигляді блок-схеми та маршрутно-технологічної карти. У межах роботи також розглянуто післядрукарський цех, розроблено алгоритм процесу скріплення блоку та детальний план ділянки. Проведено економічні розрахунки, які допомагають контролювати та врегулювати витрати.

Прийняті рішення відповідають сучасним тенденціям видавничої та поліграфічної сфери, характерні високим рівнем автоматизації та комп'ютеризації та забезпечують конкурентоспроможність продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сайт Державної служби статистики України. – [Електрон.ресурс]. – Режим доступу : <http://ukrstat.gov.ua/>.
2. Глушко М. Мистецькі журнали в сучасній Україні: особливості контенту. Вісник ЛНАМ. 2016. Серія: Культурологія, № 29. С. 47–55. URL: https://lnam.edu.ua/files/Academy/nauka/visnyk/pdf_visnyk/29/7.pdf
3. ДСТУ 4489:2005. Видання книжкові та журнальні. Вимоги до форматів.
4. СОУ 18.1-02477019-06:2015. Журнали. Технічні умови (зі зміною № 1). — Чинний від 2007—02—01
5. Видання. Обкладинки та палітурки. Загальні вимоги та правила оформлення відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.84:2008
6. Журнали. Технічні умови (відповідно до СОУ 22.2- 02477019-06:2006)
7. Ricoh-pro-c7200x. Сервісний центр «ЛДС». URL: <https://www.lds.com.ua/uk/ricoh-pro-c7200x/?srsltid=AfmBOopEZTbhVX-5PlsnI4LQMwNxyw0S9BIbj90EUR2OnkaeGhBRzqCa> (дата звернення: 07.06.2025).
8. Bizhub C451i. Konica Minolta. URL: <https://www.konicaminolta.ua/uk-ua/hardware/office/bizhub-c451i> (дата звернення: 07.06.2025).
9. HP Indigo 100K Digital Press. HP Industrial. URL: <https://www.hp.com/us-en/industrial-printers/indigo-digital-presses/commercial-digital-presses/100k-printing-press.html> (дата звернення: 07.06.2025).
10. Wohlenberg 80 BasicLine. Поліграфічні системи. URL: <https://printsystems.com.ua> (дата звернення: 07.06.2025).
11. Ламінатор YDFM-720. Printus market. URL: <https://printus.market/prodam-ustatkuvannia/pisliadrukarske/laminatory/ad/prodaietsia-laminator-ydfm-720> (дата звернення: 07.06.2025).
12. Multigraf Eurofold CH-5630 MURI. Wotol. URL: <https://www.wotol.com/product/multigraf-eurofold-ch-5630-muri/2417125> (дата звернення: 07.06.2025).

13. Duplo DC-1100. Поліграфтехніка. URL: <https://poligraftehnika.com.ua/cgi-bin/index.cgi> (дата звернення: 07.06.2025).
14. Quickbinder. Wohlenberg. URL: <https://www.wohlenberg.com/en/products/perfect-binder/44-quickbinder.html> (дата звернення: 07.06.2025).
15. Morgana DigiBook 200. Machouse. URL: <https://machouse.ua/morgana-digibook-200/> (дата звернення: 07.06.2025).
16. Безшвейний біндер CP Bourg BB 3002 EVA. Machouse. URL: <https://machouse.ua/besshvejnoe-bynder-cp-bourg-bb-3002-eva/> (дата звернення: 07.06.2025).
17. НПАОП 22.1-1.02-07. Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості.

