

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

«На правах рукопису»
УДК 655.344.022.72

«До захисту допущено»
В. о. завідувача кафедри
_____ Т. А. Роїк
«___» _____ 2020 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра
зі спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

на тему: «Поліграфічне підприємство з виготовлення аркушево-рулонної
продукції з дослідженням показників якості припресування плівки»

Виконала
студентка II курсу, групи СТ-91мп
Матвійчук Вікторія Костянтинівна

Керівник
доцент, к.т.н., доцент Талімонова Н.Л.

Консультант
доцент, к.е.н., доцент Шендерівська Л.П.

Рецензент
доцент, к.т.н., доцент Віщук Юлія Юріївна

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

Рівень вищої освіти другий (магістерський) за освітньо-професійною
програмою

Спеціальність (освітня програма) 186 «Видавництво та поліграфія»
(«Технології друкованих і електронних видань»)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

_____ Т. А. Роїк

«___» _____ 2020 р.

**ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту
Матвійчук Вікторії Костянтинівні**

1. Тема дисертації «Поліграфічне підприємство з виготовлення аркушево-рулонної продукції з дослідженням показників якості припресування плівки»

науковий керівник дисертації Талімонова Н.Л., доцент, к.т.н., доцент.
затверджені наказом по університету від «03» листопада 2020р. №3201

2. Термін подання студентом дисертації «10» грудня 2020 р.

3. Об'єкт дослідження – технологічний процес оздоблення друкованої продукції з дослідженням показників якості припресування плівки.

4. Перелік завдань, які потрібно розробити – визначення аналітичного огляду сучасного стану офсетного та цифрового методів друку з використанням додаткового оздоблення – припресування плівкою за тематикою магістерської дисертації; дослідження параметрів якості спектрометричним методом; 2D-моделювання поліграфічного підприємства офсетного та цифрового друку.

5. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу – макети спуску шпальт для запроектованої продукції, блок-схеми технологічного процесу виготовлення видань з додатковим оздобленням – припресування плівки, плани першого та другого поверхів запроектованого поліграфічного підприємства, тест-форма градації основних кольорів СМУК для виконання

дослідження якості припресування плівки, залежності кольірних відхилень та оптичної густини для припресування плівки на різних видах паперу.

6. Орієнтовний перелік публікацій: 1) Матвійчук В. К. Фактори впливу на якість ламінування поліграфічної продукції // Друкарство молоде: тези доповідей за матеріалами XIX міжнародної науково-практичної конференції студентів і аспірантів, Київ, 2019 р.

2) Матвійчук В. К., Талімонова Н.Л. Фактори впливу на якість процесу припресування плівкою // Тези доповідей за матеріалами V Міжнародної науково-технічної конференції: поліграфічні, мультимедійні та WEB-технології у секції №1 «Технічні й технологічні інновації у виробництві друкованої продукції та пакувальному виробництві», Харків, 2020 р.

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Шендерівська Л.П., доцент, к.е.н., доцент		

9. Дата видачі завдання «12» листопада 2020р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Вступ	27.10.2020	
2	Промислове завдання	02.11.2020	
3	Принципові рішення з вибору технології, техніки, матеріалів	10.11.2020	
4	Економічні розрахунки	15.11.2020	
5	Детальна розробка проекту	20.11.2020	
6	Дослідження показників якості припресування плівки	25.11.2020	
7	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	05.12.2020	
8	Здача проекту на кафедру для рецензування	10.12.2020	

Студент

Матвійчук В.К.

Науковий керівник дисертації

Талімонова Н.Л.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ.....	10
1.1. Розрахунок додрукарських, друкарських та після друкарських процесів та виробниче завантаження.....	11
1.2. Макети спуску полос	19
РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКИ, МАТЕРІАЛІВ	21
2.1. Вибір способу друку	21
2.2. Вибір друкарського устаткування.....	23
2.3. Вибір додрукарського устаткування та технології виготовлення друкарських форм	26
2.4. Вибір післядрукарського обладнання.....	29
2.5. Вибір витратних матеріалів.....	33
2.6. Загальна блок-схема технології виготовлення запроектованої продукції з припресуванням плівки	35
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	43
3.1. Розрахунок виробничої собівартості.....	43
3.1.1. Розрахунок витратних матеріалів.....	43
3.1.2 Розрахунок витрат на заробітну плату	45
3.1.3. Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування	47
3.1.4. Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат...	55
3.2 Розрахунок повної собівартості тиражу.....	55
3.3 Розрахунок відпускної ціни тиражу	56
РОЗДІЛ 4. ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЄКТУ	58
4.1. Маршрутно-технологічна карта	58
4.2. Інженерно-технічне забезпечення виробничих процесів.....	64
4.2.1. Розрахунок річної кількості силової електроенергії:	64
4.2.2. Розрахунок витрат води	64

4.3 Класифікація шкідливих і небезпечних виробничих чинників	64
4.4 Пожежна безпека поліграфічного підприємства	66
4.5 Основи електробезпеки.....	68
4.6 Організаційна структура підприємства.....	69
4.7. Планування виробничих приміщень.....	71
РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИПРЕСУВАННЯ ПЛІВКИ...	76
5.1 Методика проведення експериментальних досліджень	76
5.1.1. Обладнання та матеріали для проведення досліджень	76
5.1.2. Розроблення тест-форми для проведення експериментальних досліджень.....	81
5.2 Результати проведених експериментальних досліджень	82
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	92
ДОДАТОК А. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА	97
ДОДАТОК Б. КОПІЇ ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ НА КОНФЕРЕНЦІЯХ.....	103

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської дисертації на тему: «Поліграфічне підприємство з виготовлення аркушево-рулонної продукції з дослідженням показників якості припресування плівки», містить 106 сторінок комп'ютерного складання, 15 рисунків, 46 таблиць, 46 літературних джерел, 7 додатків.

Метою роботи є удосконалення технологічного процесу виготовлення аркушево-рулонної продукції з визначенням параметрів якості припресування плівки.

У дисертаційній роботі на основі проведених досліджень виявлено закономірності впливу різних властивостей паперу на якість припресування плівкою. А також розроблено поліграфічне підприємство цифрового і офсетного друку.

Було розроблено розгорнуте промислове завдання. Для розробки поліграфічної продукції в даній роботі було застосовано додатковий засіб оздоблення видань – це припресування плівкою. Розраховано додрукарські, друкарські та післядрукарські процеси та виробниче завантаження. Представлено один із видів макетів спуску шпальт для деяких видів продукції, представленої в промисловому завданні. Було обрано спосіб друку, а саме – офсетний та цифровий. Обрано друкарське, додрукарське та післядрукарське устаткування. Обрано витратні матеріали для виготовлення запроектованої поліграфічної продукції. Розроблено блок-схему технологічного процесу виготовлення запроектованих видань. Опрацьовано економічну частину. Розроблено маршрутно-технологічну карту виготовлення видань з технологічними операціями. Розроблено 2D план поліграфічного підприємства. Також у роботі були проведені експериментальні дослідження показників якості припресування плівки.

ABSTRACT

Explanatory note to the master's dissertation on the topic: «Printing company for the production of sheet-rolled products with the research of the quality of plastic sheet pressing», contains 106 pages of computer assembly, 15 drawings, 46 tables, 46 references, 7 appendices.

The purpose of the work is to improve the technological process of manufacturing sheet-rolled products with the definition of quality parameters of film pressing.

In the dissertation work on the basis of the conducted researches regularities of influence of various properties of paper on quality of pressing by a film are revealed. And also the polygraphic enterprise of digital and offset printing is developed.

A detailed industrial task was developed. For the development of printing products in this work was used an additional means of finishing publications - a film pressing. Pre-printing, printing and post-printing processes and production loading are calculated. One of the types of models of descent of columns for some types of products presented in the industrial task is presented. The printing method was chosen, namely - offset and digital. Printing, pre-printing and post-printing equipment is selected. Consumables for the manufacture of designed printing products are selected. The block diagram of technological process of production of the designed editions is developed. The economic part is processed. A route-technological map of production editions with technological operations has been developed. A 2D plan of a printing company has been developed. Also in the work were conducted experimental studies of the quality of film pressing.

ВСТУП

Актуальність теми. Нині у технології видавничо-поліграфічних процесів спостерігаються революційні зміни. Людство вступило в еру «інформаційного суспільства», яка характеризується фундаментальними досягненнями фізики та хімії, електроніки, комп'ютерної техніки, лазерної технології, матеріалознавства та машинознавства. Винайдено та впроваджено у виробництво й оригінальні технологічні та конструкторські рішення у додрукарських, друкарських та постдрукарських процесах.

За останні п'ятнадцять років більшість технологічних процесів виготовлення поліграфічної продукції зазнали значних змін та вдосконалень. Такі вдосконалення насамперед пов'язані з інтеграцією у технологічні процеси комп'ютерної техніки, що забезпечує високий рівень автоматизації при керуванні та контролі.

Споживачі поліграфічної продукції приділяють велику увагу її зовнішньому вигляду. Існує безліч технологій оздоблення, що надає товару оригінальності та сприяє його просуванню на ринку. Однією із найрозповсюдженіших є технологія припресування плівки. Цей процес підвищує механічну міцність видання, стійкість до стирання фарбового шару на відбитку, захищає його від вологи й забруднення, збільшує довговічність. Останнім часом процеси припресування плівок використовують не тільки на великих поліграфічних підприємствах, а й в малих друкарнях, які друкують невеликими накладками, переважно цифровим способом друку [1].

Метою роботи є удосконалення технологічного процесу виготовлення аркушево-рулонної продукції з визначенням параметрів якості припресування плівки.

Задачами даної роботи є:

1. аналіз сучасного стану поліграфічної галузі в напрямі виготовлення аркушево-рулонної продукції;
2. визначення аспектів, які мають вплив на якість продукції;

3. дослідження впливу процесу припресування плівки на колірні показники відбитків;

4. розроблення плану виробництва.

Об'єктом дослідження є технологічний процес оздоблення друкованої продукції з дослідженням показників якості припресування плівки.

Методи дослідження. Визначення аналітичного огляду сучасного стану офсетного та цифрового методів друку з використанням додаткового оздоблення – припресування плівкою за тематикою магістерської дисертації; дослідження параметрів якості спектрометричним методом; 2D-моделювання поліграфічного підприємства офсетного та цифрового друку.

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано тези доповідей:

1) Матвійчук В. К. Фактори впливу на якість ламінування поліграфічної продукції // Друкарство молоде: тези доповідей за матеріалами ХІХ міжнародної науково-практичної конференції студентів і аспірантів, Київ, 2019 р.

2) Матвійчук В. К., Талімонова Н.Л. Фактори впливу на якість процесу припресування плівкою // Тези доповідей за матеріалами V Міжнародної науково-технічної конференції: поліграфічні, мультимедійні та WEB-технології у секції №1 «Технічні й технологічні інновації у виробництві друкованої продукції та пакувальному виробництві», Харків, 2020 р.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Робота викладена на 106 сторінках друкованого тексту, який містить 15 рисунків, 46 таблиць, 7 додатків. Список літератури включає 46 найменувань літературних джерел.

РОЗДІЛ 1. ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ

Вихідними параметрами для розробки виробничого процесу слугує розгорнуте промислове завдання та технічні характеристики видань, які наводяться в таблиці 1.1. Додатковий спосіб оздоблення видань – припресування плівкою.

Таблиця 1.1 – Розгорнуте промислове завдання

№ позиції	Найменування і тип видання	Формат в см; доля аркушу	Кількість назв (Кн)	Середній обсяг, друк. арк. (Ос)	Середній наклад, тис. (Нс)	Блок			Обкладинка			
						фарбо- вість		ілюстратив-ність, % (Іл)	тип палітурки (Тп)	додаткові засоби оформлення	фарбо-вість обкладинки	
						лице (Фбл)	зворот (Фбз)				лице (Фол)	зворот (Фоз)
1	Літературно-художнє видання	60×90/16	20	4,5	20	1	1	50	7	припресування плівки до покривного матеріалу	4	0
2	Науково-популярне видання	75×90/8	20	10	5	1	1	50	3	припресування плівки до обкладинки	4	4
3	Довідкове видання	60×84/16	20	9	25	4	4	50	7	припресування плівки до покривного матеріалу	4	0
4	Видання для організації дозвілля	60×90/8	20	15	10	4	4	35	3	припресування плівки до обкладинки	4	4
5	Рекламне видання	75×90/8	20	11	15	1	1	70	3	припресування плівки до обкладинки	4	4
6	Листівки класичні	29,7×42/6	15	2,5	15			100			4	0
7	Листівки подарункові	29,7×42/6	10	2	10			100			4	4

Кінець табл.1.1

8	Календарі	42×59,4/1	20	40	40			100			4	0
9	Карманні календарі	42×59,4/20	20	2,5	50			100		ламінування	4	4
10	Буклети	29,7×42/4	30	3,75	15			100			4	4
11	Брошюри	42×59,4/6	20	3,3	20			100			4	4
12	Каталоги	70×100/16	30	3,5	10	4	4	40	3	припресування плівки до обкладинки	4	4
13	Плакати	42×59,4/1	15	10	10			100			4	0
14	Папки	29,7×42/1	10	8	8			100			4	0
15	Блокноти	60×84/8	40	4	10	1	1	25	3	припресування плівки до обкладинки	4	4

1.1. Розрахунок додрукарських, друкарських та після друкарських процесів та виробниче завантаження

Таблиця 1.2 – Промислове завдання по набору тексту та опрацюванні ілюстрацій

№ позиції	Найменування і тип видання	Формат в см; доля аркушу	Кількість назв (Кн)	Середній обсяг, друк. арк. (Ос)	ілюстративність, % (Іл)	Кількість основного-го тексту, % (То)	Кількість додатково-го тексту, % (Тл)	Фізичних аркушів набору (Нфа)	Коефіцієнт приведення (К)	Приведених аркушів набору (Нпр)	Основного тексту в тис. знаків (Тоз)	Додаткового тексту в тис. знаків (Тдз)	Всього тексту, тис. знаків (Тоз+Тдз)	Інформація в Мбайтах для складання тексту (ІТмб)	Площа ілюстрацій в кв. см (Піл)	Інформація в Мбайтах для опрацювання ілюстрацій (Імб)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Літературно-художнє видання	60×90/16	20	4,5	50	45	5	90	1	90	1782	216	1998	1,25	243000	133650
2	Науково-популярне видання	75×90/8	20	10	50	40	10	200	1,3	250	4400	1200	5600	3,50	675000	371250

Кінець табл.1.2

3	Довідкове видання	60×84/16	20	9	50	45	5	180	0,9	168	3326	403	3730	2,33	453600	249480
4	Видання для організації дозвілля	60×90/8	20	15	35	65	5	300	1	300	8580	720	9300	5,81	567000	311850
5	Рекламне видання	75×90/8	20	11	70	90	10	220	1,3	275	10890	1320	12210	7,63	1039500	571725
6	Блокноти	60×84/8	40	4	25	75	10	160	0,9	149	4928	717	5645	3,53	201600	110880
7	Каталоги	70×100/16	30	3,5	40	70	5	105	1,3	136	4192	327	4519	2,82	294000	161700
8	Календарі	42×59,4/1	20	40	100	50	2	800	0,5	370	8131	355	8486	5,30	1995840	1097712
9	Карманні календарі	42×59,4/20	20	2,5	100	40	2	50	0,5	23,1	407	22	429	0,27	124740	68607
10	Буклети	29,7×42/4	30	3,8	100	20	2	113	0,2	26	229	25	254	0,16	140333	77183
11	Брошури	42×59,4/6	20	3,3	100	20	4	66	0,5	30,5	268	59	327	0,20	164657	90561
12	Листівки класичні	29,7×42/6	15	2,5	100	10	1	37,5	0,2	8,66	38	4	42	0,03	46777,5	25728
13	Плакати	42×59,4/1	15	10	100	5	1	150	0,5	69,3	152	33	186	0,12	374220	205821
14	Папки	29,7×42/1	10	8	100	0	5	80	0,2	18,5	0	44	44	0,03	99792	54886
15	Листівки подарункові	29,7×42/6	10	2	100	10	2	20	0,2	4,62	20	4	25	0,02	24948	13721
Всього:								2571			47344	5449	52794	33,00	6445007	3544754

Таблиця 1.3 – Виробниче завантаження на складальні процеси

№ позиції	Найменування і тип видання	Загальне завдання зі складання тексту, тисяч знаків (З)	Група складності	Одиниця обліку на складальних процесах	Норма часу на одиницю обліку, хв. (НЧ)	Всього нормо-годин на складання тексту (НГ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Літературно-художнє видання	1998,00	2	1000 знаків	9,20	306,36
2	Науково-популярне видання	5600,00	2	1000 знаків	9,20	858,67
3	Довідкове видання	3729,60	2	1000 знаків	9,20	571,87
4	Видання для організації дозвілля	9300,00	2	1000 знаків	9,20	1426,00
5	Рекламне видання	12210,00	2	1000 знаків	9,20	1872,20
6	Блокноти	5644,80	2	1000 знаків	9,20	865,54
7	Каталоги	4518,89	2	1000 знаків	9,20	692,90
8	Календарі	8486,02	2	1000 знаків	9,20	1301,19
9	Карманні календарі	428,74	2	1000 знаків	9,20	65,74
10	Буклети	253,64	2	1000 знаків	9,20	38,89
11	Брошури	326,87	2	1000 знаків	9,20	50,12
12	Листівки класичні	42,27	2	1000 знаків	9,20	6,48
13	Плакати	185,72	2	1000 знаків	9,20	28,48
14	Папки	44,35	2	1000 знаків	9,20	6,80
15	Листівки подарункові	24,76	2	1000 знаків	9,20	3,80
Всього						8095,03

Таблиця 1.4 – Виробниче завантаження на опрацювання ілюстрацій

№ позиції	Найменування і тип видання	Площа ілюстраційного матеріалу, см ² (Пв)	Режим сканування	Облікових аркушів ілюстраційного матеріалу, одиниць (ОБПв)	Кількість ілюстрацій, олиннй	Одиниця обліку на сканування, см ²	Норма часу на сканування та обробку одиниці ілюстраційного матеріалу, хв. (НЧ)	Всього нормо-годин на обробку ілюстрацій (НГ)
1		2	3	4	5	6	7	8
1	Літературно-художнє видання	133650	RGB Color	44,55	1337	100	4,3	95,78
2	Науково-популярне видання	371250	RGB Color	123,75	3713	100	4,3	266,06
3	Довідкове видання	249480	RGB Color	83,16	2495	100	4,3	178,79
4	Видання для організації дозвілля	311850	RGB Color	103,95	3119	100	4,3	223,49
5	Рекламне видання	571725	RGB Color	190,58	5717	100	4,3	409,74
6	Блокноти	110880	RGB Color	36,96	1109	100	4,3	79,46
7	Каталоги	161700	RGB Color	53,90	1617	100	4,3	115,89
8	Календарі	1097712	RGB Color	365,90	10977	100	4,3	786,69
9	Карманні календарі	68607	RGB Color	22,87	686	100	4,3	49,17
10	Буклети	77183	RGB Color	25,73	772	100	4,3	55,31
11	Брошюри	90561	RGB Color	30,19	906	100	4,3	64,90
12	Листівки класичні	25728	RGB Color	8,58	257	100	4,3	18,44
13	Плакати	205821	RGB Color	68,61	2058	100	4,3	147,51
14	Папки	54886	RGB Color	18,30	549	100	4,3	39,33
15	Листівки подарункові	13721	RGB Color	4,57	137	100	4,3	9,83
		Всього		1181,58				2540,41

Таблиця 1.5 – Виробниче завдання на верстку

№ позиції	Найменування і тип видання	Облікова одиниця верстки	Група складності	Завдання на верстку, одиниць обліку (З)	Норма часу на одиницю обліку, хв. (НЧ)	Всього нормо-годин на верстку (НГ)
	1	2	3	4	5	6
1	Літературно-художнє видання	полоса	2	1440	13,20	316,8
2	Науково-популярне видання	полоса	2	1600	13,20	352
3	Довідкове видання	полоса	2	2880	13,20	633,6
4	Видання для організації дозвілля	полоса	2	2400	13,20	528
5	Рекламне видання	полоса	2	1760	13,20	387,2
6	Блокноти	полоса	2	1280	13,20	281,6
7	Каталоги	полоса	2	1680	13,20	369,6
8	Календарі	полоса	2	800	13,20	176
9	Карманні календарі	полоса	2	1000	13,20	220
10	Буклети	полоса	2	450	13,20	99
11	Брошюри	полоса	2	396	13,20	87,12
12	Листівки класичні	полоса	2	225	13,20	49,5
13	Плакати	полоса	2	150	13,20	33
14	Папки	полоса	2	80	13,20	17,6
15	Листівки подарункові	полоса	2	120	13,20	26,4
		Всього				3577,42

Таблиця 1.6 – Виробниче завдання на друкарські процеси

№ позиції	Найменування і тип видання	Формат в см; доля аркушу	Кількість назв (Кн)	Середній обсяг (Ос)	Середній наклад, тис. прим. (Нс)	Фарбо- вість		Друкування			Приладжування			Всього, нормо-годин на виготовлення тиражу (НГ)
						лице (Фбл)	зворот (Фбз)	аркуше- прогонів, тис. (З)	норма часу на 1000 арк.-прог., хвилин (НЧ)	нормо-годин на друк тиражу (НГ)	формо-приладок, одиниць (З)	час на приладжування, хвилин (НЧ)	нормо-годин на приладжування (НГ)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Кольоропроба	30×42/1	1	1	10	4	0	1000	10	166,7	50	20	16,667	183,3
1	Літературно-художнє видання	60×90/16	20	5	20	1	1	1800	5,3	159	90	20	30	189
2	Науково-популярне видання	75×90/8	20	10	5	1	1	1000	5,3	88	200	20	67	155
3	Довідкове видання	60×84/32	20	9	25	4	4	4500	5,3	398	720	20	240	638
4	Видання для організації дозвілля	60×90/8	20	15	10	4	4	12000	5,3	1060	1200	20	400	1460
5	Рекламне видання	75×90/8	20	11	15	1	1	3300	5,3	292	220	20	73	365
6	Блокноти	60×84/8	40	4	10	1	1	1600	5,3	141	160	20	53	195
7	Каталоги	70×100/16	30	4	10	4	4	1050	5,3	93	420	20	140	233
8	Календарі	42×59,4/1	20	40	40	4	0	16000	6,3	1680	3200	21	1120	2800
9	Карманні календарі	42×59,4/20	20	3	50	4	4	10000	7,3	1217	200	22	73	1290
10	Буклети	29,7×42/4	30	4	15	4	4	1688	8,3	233	450	23	173	406
11	Брошури	42×59,4/6	20	3	20	4	4	1320	9,3	205	264	24	106	310
12	Листівки класичні	29,7×42/6	15	3	15	4	4	563	10,3	97	150	25	63	159
13	Плакати	42×59,4/1	15	10	10	4	0	1500	11,3	283	600	26	260	543
14	Папки	29,7×42/1	10	8	8	4	0	640	12,3	131	320	27	144	275
15	Листівки подарункові	29,7×42/6	10	2	10	4	4	200	13,3	44	80	28	37	82
Всього:										57160		6120		9282

Таблиця 1.8 – Виробниче завдання на палітурно-брошурувальні процеси

№ позиції	Найменування виробничої операції	Одиниць продукції в натуральному виразі (З)	Одиниця обліку продукції	Норма виробітку за годину, одиниць продукції (НВ)	Кількість нормо-годин на операцію (НГ)
1	2	4	5	6	7
1	Виготовлення книг у обкладинці на біндері	900	1000 книг	13,80	65,2
	Переналадка машини на інше замовлення	40	наладок	5,2	7,7
					72,9
2	Шиття блоку нитками	200	1000 блоків	12,3	16,2
	Переналадка машини на інше замовлення	40	наладок	5,2	7,7
3	Виготовлення палітурок	250	1000 палітурок	8	31,25
	Переналадка машини на інше замовлення	40	наладок	5,2	7,7
4	Вставка блока в палітурку	400	1000 книг	8	50
	Переналадка машини на інше замовлення	40	наладок	5,2	7,7
5	Обробка корінця блока	500	1000 блоків	4	125
	Переналадка машини на інше замовлення	40	наладок	5,2	7,7
6	Комплектування блоку	180	1000 блоків	12,3	14,6
	Переналадка машини на інше замовлення	40	наладок	5,2	7,7
7	Припресування плівки	1000	1000 аркушів	12,3	81,3
	Переналадка машини на інше замовлення	30	наладок	5,2	5,8
					362,65
8	Виготовлення книг у обкладинці на ВШР	1300	1000 книг	12,80	101,6
	Переналадка машини на інше замовлення	20	наладок	5,20	3,8
					105,4
9	Контроль якості	5405		0,47	11440,6
10	Пакування:				
	у обкладинці підборкою	9	1 пачка	206,9	43,5
	у обкладинці вкладкою	15	1 пачка	217,2	69,0
	Переналадка машини на інше замовлення	310	наладок	2,0	155,0
					267,5

1.2. Макети спуску полос

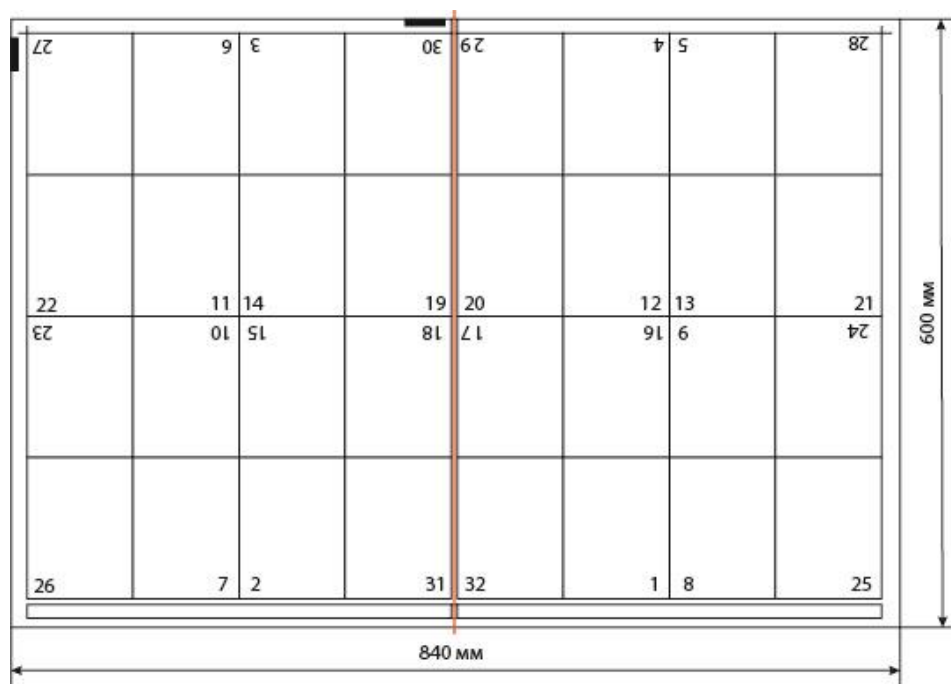


Рисунок 1.1 – Спуск полос 32-сторінкових зошитів «зі своїм зворотом» типового книжкового видання



Рисунок 1.1 – Макет спуску полос для листівок



Рисунок 1.2 – Макет спуску полос для подарункових листівок

Висновки до першого розділу:

1. У першому розділі дисертаційної роботи для розробки виробничого процесу було наведено розгорнуте промислове завдання та технічні характеристики запроєктованих видань.
2. Для розробки поліграфічної продукції в даній роботі було застосовано додатковий засіб оздоблення видань – це припресування плівкою.
3. Розраховано додрукарські, друкарські та післядрукарські процеси та виробниче завантаження.
4. Представлено один із видів макетів спуску шпальт для кожного пункту продукції, представленої в промисловому завданні.

РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКИ, МАТЕРІАЛІВ

2.1. Вибір способу друку

Для друкування поліграфічної продукції було обрано два види друку – цифровий і офсетний.

Офсетний друк передбачає непряме перенесення фарби на папір, за допомогою офсетного валу. Цей спосіб друку потребує попередньої підготовки, додрукарські операції – кольороподіл, кольоропроба, створення та виготовлення друкарських форм, підготовка преса і тд. Офсетна друкарська машина потребує приладки. Оптимальне поєднання економічних параметрів «ціна-якість» тримає офсетний друк на високому рівні.

Деякі характеристики і основні можливості офсетного друку в порівнянні з цифровим друком:

- вища якість. Друк даним методом забезпечує високу якість на будь-яких видах паперу та картону, чітке відтворення дрібних деталей, відмінну передачу півтонів і відтінків.
- при збільшенні тиражу вартість друку одного примірника знижується
- вимагає часу і матеріалів на додрукарську підготовку
- вимагає витрат матеріалів на приладку
- економічно вигідно на великих тиражах

При цьому офсетний друк має і іншу сторону: багато часу займає підготовчий процес, нерентабельність друкування невеликих тиражів, неможливість нумерації і персоніфікації даних.

Цифровий друк передбачає пряме перенесення фарби на папір з цифрового джерела. Можна сказати, що будь-яка цифрова машина – це великий принтер, якому не потрібна приладка, а отже і не потрібні додаткові витрати на папір та фарбу. При порівнянні з офсетним способом друку, цифровий ще все таки програє в якості. При збільшенні накладу сума витрат

на одну одиницю продукції не зменшується, тому цифровий друк не вигідний для великих тиражів.

Деякі характеристики і основні можливості цифрового друку в порівнянні з офсетним друком:

- дуже добра якість
- при збільшенні тиражу вартість друку одного примірника не змінюється
- не потрібна приладка і додрукарська підготовка
- друк може бути виконаний дуже швидко (від декількох хвилин до декількох годин)
- є можливість надрукувати один примірник

Проаналізувавши основні характеристики обох видів друку та на основі характеристик продукції, що проектується, було обрано офсетний друк для великих тиражів. Адже цей спосіб друку забезпечить високу якість, чітке відтворення дрібних деталей, відмінну передачу півтонів і відтінків. Підготовка до друку досить тривала і трудомістка, але сам процес друку не займає багато часу. І цифровий друк для менших тиражів [2].

Сьогодні офсетним способом друкуються найрізноманітніші видання – книги, журнали, газети, образотворча продукція, у тому числі видання з мистецтва, усілякі рекламні матеріали, етикетки й пакування. Цей спосіб друку став домінуючим завдяки цілому ряду об'єктивних причин:

- універсальні можливості художнього оформлення видань (велике розмаїття в komponуванні матеріалу в межах смуги, використання різноманітних за конфігурацією, розмірами і яскравністю елементів зображення і їх сполучень);
- можливість двостороннього друку багатоколірної (у тому числі і високомистецької) продукції в один прогін;
- легкість виготовлення крупноформатної продукції на аркушевих і рулонних машинах під час використання паперу різної маси і щільності;

- наявність високопродуктивного і технологічно гнучкого друкарського устаткування;
- поліпшення якості і поява нових видавничих матеріалів – паперу, фарб, декельних, гумовотканинних офсетних і формних пластин;
- упровадження достатньо гнучких і ефективних варіантів формного виробництва. Сьогодні офсетні друкарські форми можуть виготовлятися фотомеханічними, дифузійними, електрофотографічними, лазерними й іншими способами, а застосування формних пластин різних типів, і автоматизація їхнього експонування й обробки сприяють нормалізації параметрів якості друкарських форм;
- використання технології «Computer-to-Plate» (CtP, пряме виготовлення друкарської форми, комп'ютер – друкарська форма) сильно зміцнило позиції офсетного друку.

Сучасне офсетне виробництво характеризується інтенсивним використанням електронної, лазерної й обчислювальної техніки на усіх стадіях підготовки поліграфічної продукції до друку і проведення друкарського процесу, а також досить широким упровадженням систем стандартизації й оптимізації [3].

Також враховуючи спосіб додаткового оздоблення продукції, а саме – припресування плівкою, офсетний друк має свої переваги, адже при друкуванні цифровим методом важко вибрати фарбу, яка б мала властивості обумовлені подальшим припресуванням.

2.2. Вибір друкарського устаткування

Значні зміни в останні десятиліття відбулися у галузі офсетного друкарського устаткування – змінилася конструкція ротаційних та аркушевих машин. Основну частину складають зараз багатоколірні аркушеві офсетні машини, побудовані за модульним принципом, тобто складені з уніфікованих друкарських секцій.

Зміцненню позицій аркушевого офсетного друку сприяють і такі фактори, як:

- поступовий перехід від великотиражного друкування до випуску продукції невеликими тиражами (насамперед, це відноситься до книжкової і рекламної продукції);
- інтенсивне оснащення аркушевих машин мікропроцесорними системами контролю і керування, що сприяють збільшенню продуктивності і рентабельності друкарського процесу, розширення попиту на високоякісну багатоколірну продукцію різноманітних форматів і т.д.
- високий ступінь стандартизації й автоматизації усього виробничого процесу.

До найважливіших переваг аркушевих машин можна віднести можливість зміни формату і яскравість друкування, широка номенклатура задруковуваних матеріалів – від легкого паперу, який має товщину менше 0,04 мм і масу менше 40 г/м², до картону товщиною до 1,2 мм і масою до 1000 г/м², досить висока робоча швидкість (до 10-18 тис. відбитків/год. для аркушевих машин і більш 45 тис. відбитків/год. для рулонних), порівняно невелика величина відходів паперу і менша шкідливість впливу на навколишнє середовище.

Технологічна гнучкість і економічність рулонного офсету в сполученні з інтенсивним впровадженням обчислювальних і лазерних технологій у сферу додрукарських операцій дозволяють йому ефективно конкурувати, з одного боку, з аркушевим офсетом під час друкування невеликих тиражів, а з іншого – із глибоким і високим друком під час виготовлення продукції великими тиражами [3].

Конкурентні переваги даної технології друку:

- Економія на тиражах, починаючи від 10 тис. аркушів А1.
- Можливість друку на легкокрейдованому папері зниженої граматури.
- Висока якість відбитка і висока точність фальцювання.

- Висока швидкість друку, друк великих тиражів в стислі терміни.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики цифрової друкарської машини [4]

Параметри	Xerox Versant 3100 Press
Максимальний формат аркуша, мм	330×660
Мінімальний формат аркуша, мм	98×146
Щільність паперу, г/м ²	52-350
Колір	Повноколірне обладнання
Технологія друку	Лазерний друк
Роздільна здатність, dpi	2400×2400
У режимі друку, кВт	Середнє 2,1
Продуктивність, відб./год	15000
Максимальне навантаження, стр./місяць	1200000
Матеріали для друку	Крейдований папір, глянцеви́й, матовий, напівматовий; некрейдований фактурний папір, папір з перфорацією, синтетичний папір, самоклеючі матеріали; підтримується друк на змішаних матеріалах
Габарити (Д×Ш×В), мм	2670×807×1110

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики аркушевої офсетної друкарської машини [5]

Параметри	Heidelberg Speedmaster CD-102
Максимальний формат аркуша, мм	720×1020
Мінімальний формат аркуша, мм	340×480
Максимальний формат друку, мм	710×1020
Фарбовість	5
Товщина задрук. матеріалу, мм	0,03 – 1,00
Продуктивність, відб./год	15000
Габарити (Д×Ш×В), мм	6640×3160×2170

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики рулонної офсетної друкарської машини [6]

Параметри	КВА Compacta 213
Максимальна ширина паперу, мм	920
Мінімальна ширина паперу, мм	840
Окружність циліндра, мм	630
Щільність паперу (min/max), г/м ²	40-130
Блоки на виході	08A3, 16A4 (4+4)
Продуктивність, об.цил./год	40000
Габарити (Д×Ш×В), мм	7470×2500×1870

2.3. Вибір додрукарського устаткування та технології виготовлення друкарських форм

Для обробки тексту та ілюстрацій, верстки сторінок, кольороподілу, кольоропроби, растровання та електронного спуску шпальт необхідний персональний комп'ютер. Технічні характеристики робочих станцій та моніторів наведено в таблиці 2.4 і 2.5.

Таблиця 2.4 – Технічні характеристики робочих станцій [7-8]

Показник	Назва	
	ARTLINE BusinessB32 v13	ASUSROG G15HT-UA004T
Процесор	Intel Core i6-7400	Intel Core i7-6700
Оперативна пам'ять, ГБ	16	32
Об'єм пам'яті (HDD + SSD), ГБ	1000 + 240	1000 + 512
Об'єм відеопам'яті, ГБ	6	8
Кількість ядер	4	4
Тактова частота, ГГц	3,0 – 3,5	3,4 – 4,0
Блок живлення, Вт	500	500

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики моніторів [9-10]

Показник	Назва	
	SAMSUNG U28E590D	ASUSPG348Q
Діагональ, дюйм	28	31,5
Роздільна здатність, піксель	3840×2160	3440×1440
Максимальна яскравість, кд/м ²	370	300
Час реакції, мс	4	5
Максимальний кут огляду(вертикальний), °	160	178
Максимальний кут огляду(горизонт.), °	170	178

Для виготовлення друкарських форм обрано технологію CtP. За суттю технологія CtP являє собою керований комп'ютером процес виготовлення друкарської форми методом прямого запису зображення на формний матеріал. Цей процес, який реалізується за допомогою однопроменевого або багатопробевого сканування, більш точний, тому що кожна пластина є

першою оригінальною копією, виготовленою з одних і тих самих цифрових даних. В результаті досягається велика чіткість крапок, більш точна приводка, більш точне відтворення всього діапазону тональності вихідного зображення, менше розтискування растрової крапки одночасно зі значним прискоренням підготовчих та приладочних робіт на друкарській машині.

При використанні цієї технології існує ряд переваг:

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

- виключаються з виробництва фотовиводні пристрої, проявочні машини, копіювальне обладнання – це означає економію виробничих площ, витрат на придбання та експлуатацію техніки, електроенергії, скорочення чисельності обслуговуючого персоналу. При малих тиражах пряме експонування пластин, незважаючи на їх високу вартість, часто виявляється більш економічним, ніж традиційне, оскільки відсутні витрати на виготовлення фотоформ;

- підвищується якість зображення на друкарських формах завдяки зниженню рівня випадкових і систематичних перешкод, що виникають при експонуванні і обробці традиційних фотоматеріалів (вуаль, ореольність) і копіюванні монтажів на формні пластини. Оскільки при виготовленні форм прямим експонуванням монтаж плівок відпадає, проблеми, пов'язані з неточністю монтажу або помилками в ньому, повністю виключені;

- поліпшуються екологічні умови на поліграфічному підприємстві через відсутність хімічної обробки плівок; підвищується культура виробництва і вдосконалюється організація технологічного процесу.

У таблиці 2.6 представлено технічні характеристики StP-пристрою Agfa Avalon N8 [11].

Таблиця 2.6 – Технічні характеристики CtP-пристрою

Показник	Agfa Avalon N8
Мін. формат, мм	450×370
Макс. формат, мм	1160×940
Роздільна здатність, dpi	1200, 2400, 4000
Товщина пластин, мм	0,15 – 0,4
Продуктивність, пластин/год	30
Габарити (Д×Ш×В), мм	2440×1295×1390

Одним з основних етапів додрукарської підготовки, що дає можливість оцінити перенесення кольорів в майбутньому тиражі, є вивід кольоропроби. Кольоропроба повинна служити еталонним зображенням в процесі друку тиражу. При цьому має бути враховано якість паперу і спосіб друку, що забезпечується кольоровим профілем, який відповідає конкретним умовам друку на конкретному обладнанні. Ідеальний варіант отримання кольоропроби – це використання друкарського устаткування, паперу і фарб, які застосовуються при друці тиражу. Але питання вартості і тимчасових витрат жорстко обмежує можливості реалізації такого варіанту. Використання цифрової кольоропроби в поліграфії обумовлене недосконалістю пристроїв RGB-візуалізації і різною фізичною природою світла в моніторах, сканерах і друкарській фарбі (адитивний і субтрактивний синтез кольору) [12].

При переході до технології CtP цифрова кольоропроба стає абсолютно необхідною. Сучасні технології цифрової кольоропроби дозволяють вирішити будь-які завдання що стоять перед пробою:

- перевірку коректності передачі кольорів, як тріадних так і змішаних; правильності відтворення всіх елементів макету;
- побудови спуску і передачі растрової структури.

Технічні характеристики вивідного пристрою для кольоропроби EPSON Sure Color SC-P7000 наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Технічні характеристики принтера [13]

Показник	EPSON Sure Color SC-P7000
Тип принтера	8-колірний
Технологія друку	струминна
Максимальна роздільна здатність, dpi	2880×1440
Максимальний формат друку	A1
Мінімальний розмір краплі, пл	3,5
Мінімальна щільність паперу, гр/м ²	60
Максимальна щільність паперу, гр/м ²	220
Габарити (Д×Ш×В), мм	1356×667×1218

2.4. Вибір післядрукарського обладнання

Для післядрукарських процесів було обрано таке обладнання: машина для припресування плівки Steinemann Lotus 72 UV, автоматична паперорізальна машина Duplo DC-645, аркушепідбірна машина Horizon MC-80, автоматична ниткошвейна машина Purlux SXB400, машина для обробки корінця блока VIP Gauze, форзацеприклеювальна машина SiglochVAM, картонорізальна машина Purple Magna ZBF-1300, автоматична машина для виготовлення палітурок Purlux SXB400, автоматична книговставочна машина LY-330 SKJ, автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину PBW580S, трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna, фальцювальна машина GukFA-45, автоматизована машина НКС Horizon BQ-270 PUR, пакувальна машина Speed Bag-H.

Таблиця 2.8 – Технічні характеристики машини для припресування плівки [14]

Показник	Steinemann Lotus 72 UV
Максимальний формат аркуша, см	72×102
Мінімальний формат аркуша, см	22×30
Щільність оброблюваних аркушів, г/м ²	80-600
Товщина використовуваної плівки, мкм	10-30
Продуктивність, арк./год.	8000

Кінець табл.2.8

Споживана потужність, кВт	47
Використовувана площа, м ²	2,6×12
Габарити (Д×Ш×В), мм	6640×3160×2170

Таблиця 2.9 – Технічні характеристики автоматичної паперорізальної машини [15]

Показник	Duplo DC-645
Формат заготовки (min/max), мм	210×210/370×650
Продуктивність підрізки	до 26 лист. А4/хв
Щільність паперу, г/м ²	до 350
Тип самонакладу	пневматичний
Кількість дискових ножів прокольного різ	4 центр.+2 бок.
Кількість ножів поперечного різ	1 (до 15 різів листа)
Кількість поперечно-бігувальних ножів	1 (до 10 бігів на листі)
Точність різ, мм	+/- 0,2
Габарити (Д×Ш×В), мм	2060×750×1115

Таблиця 2.10 – Технічні характеристики аркушепідбірної машини [16]

Показник	Horizon MC-80
Мінімальний формат аркуша, мм	148×210
Максимальний формат аркуша, мм	318×470
Щільність паперу, г/м ²	52-260
Ємність лотків самонакладу, мм	до 50
Максимальна швидкість роботи, комплектів/год	підбір однією вежею до 3500 підбір двома вежами до 2500
Габарити (Д×Ш×В), мм	780×589×1640

Таблиця 2.11 – Технічні характеристики автоматичної ниткошвейної машини [17]

Показник	Purlux SXB400
Мінімальний формат аркуша, мм	150×80
Максимальний формат аркуша, мм	340×300 і 370×280
Кількість одиночних аркушів	до 4 (односторонніх)
Продуктивність, циклів/год	7200
Довжина стіжка, мм	19
Габарити (Д×Ш×В), мм	2530×1580×1480

Таблиця 2.12 – Технічні характеристики машини для обробки корінця блока [18]

Показник	VIP Gauze
Мінімальний формат книжкового блока, мм	120×70
Максимальний формат книжкового блока, мм	500×325
Мінімальна товщина книжкового блока, мм	8
Максимальна товщина книжкового блока, мм	60
Швидкість, циклів/хв	20
Габарити (Д×Ш×В), мм	2100×1300×1550

Таблиця 2.13 – Технічні характеристики форзацеприклеювальної машини [19]

Параметри	SiglochVAM
Мінімальний формат блока (Ш×В×Т), мм	90×120×3
Максимальний формат (Ш×В×Т), мм	320×420×80
Максимальна механічна швидкість, тактів/хв	70
Максимальна продуктивність, блоків/год	4200
Габарити (Д×Ш×В), мм	4420×1935×1946

Таблиця 2.14 – Технічні характеристики картонорізальної машини [20]

Назва показника	Purple Magna ZBF-1300
Максимальний формат картону, мм	1300×1000
Мінімальний формат картону, мм	600×500
Товщина картону, мм	1-4
Швидкість подачі, арк./хв	30-100
Швидкість повздовжньої різки, м/хв	68
Максимальна к-сть ножів для повздовжньої різки, шт	10
Потужність двигуна, кВт	1,1
Габарити (Д×Ш×В), мм	2305×1935×1170

Таблиця 2.15 – Технічні характеристики автоматичної машини для виготовлення палітурок [21]

Показник	Purlux SXB400
Мінімальний формат матеріала, мм	136×136
Максимальний формат матеріала, мм	730×400
Швидкість роботи, шт./год	300
Товщина матеріала, мм	1,8-3
Висота стопи, мм	300
Мінімальний формат готової обкладинки, мм	136×136
Максимальний формат готової обкладинки, мм	730×400

Кінець табл.2.15

Максимальний розмір згину, мм	20
Потужність двигуна, кВт	2
Габарити (Д×Ш×В), мм	1500×1200×1300

Таблиця 2.16 – Технічні характеристики автоматичної книговставочної машини [22]

Показник	LY-330 SKJ
Мінімальний формат книжкового блока, мм	100×90
Максимальний формат книжкового блока, мм	350×250
Мінімальна товщина книжкового блока, мм	10
Максимальна товщина книжкового блока, мм	50
Продуктивність, шт./хв	до 20
Габарити (Д×Ш×В), мм	800×700×1600

Таблиця 2.17 – Технічні характеристики автоматичної лінії для перфорування та кріплення на металеву пружину [23]

Показник	PBW580S
Мінімальний формат аркуша, мм	120×105
Максимальний формат аркуша, мм	580×800
Максимальна довжина пробивки, мм	580
Крок спіралі	3:1
Продуктивність, екс./год	600-1500
Габарити (Д×Ш×В), мм	2200×700×1400

Таблиця 2.18 – Технічні характеристики трьохножевої різальної машини [24]

Показник	DQS100 Purple Magna
Максимальний формат листа, мм	660×1040
Мінімальний формат листа, мм	150×200
Щільність паперу, г/м ²	40-180
Максимальна висота стопи паперу, мм	650
Потужність, кВт	5,5
Габарити, мм	4990×1612×1630
Вага, кг	1840

Таблиця 2.19 – Технічні характеристики фальцювальної машини [25]

Показник	GukFA-45
Мінімальний формат, мм	85×100
Максимальний формат, мм	700×900
Щільність паперу, г/м ²	26 - 280
Максимальна продуктивність, арк./год	30000
Кількість касет	2 - 8
Габарити (Д×Ш×В), мм	2850×1720×850

Таблиця 2.20 – Технічні характеристики автоматизованої машини НКС [26]

Показник	Horizon BQ-270 PUR
Максимальний формат, мм	320×320
Мінімальний формат, мм	105×135
Швидкість роботи, книг/год.	500
Максимальна глибина фрезування, мм	3
Висота стопи самонакладу для обкладинки, мм	70
Температура клею, С°	120...180
Встановлена потужність, кВт	2,7...3,1
Вага нетто, кг	900
Габарити (Д×Ш×В), мм	2360×860×1290

Таблиця 2.21 – Технічні характеристики пакувальної машини [27]

Показник	Speed Bag-H
Продуктивність, уп./хв	40-70
Максимальна ширина плівки, мм	600
Допустима товщина плівки, мм	0,03-0,07
Довжина пакування, мм	130-600
Ширина пакування, мм	50-290
Потужність, кВт	2,5
Габарити (Д×Ш×В), мм	1150×750×1100

2.5. Вибір витратних матеріалів

Таблиця 2.22 – Витратні матеріали для виготовлення запроектованих видань [28]

№ п/п	Назва матеріалу	Призначення	Формат аркуша, см; характеристики матеріалу
1	Папір офсетний	Друкування блоків для каталогів, блокнотів, книжкових блоків	Офсетний папір типографський №1А ГОСТ-9095-83

Продовження табл. 2.22

2	Папір	Друк обкладинок для каталогів, блокнотів, покривного матеріалу для палітурок	Папір №1В ГОСТ-9094-70
3	Папір рулонний	Друк блоків для каталогів, блокнотів	StoraEnso Offset Matte, 840 мм, 80 г/м ²
4	Папір офсетний крейдований	Друкування карманих календарів	Крейдований офсетний папір ARCTIC Volume White, A1SR (640×900 мм), 250 г/м ²
5	Папір офсетний	Друкування карманих календарів	Arctic Paper Munken Polar, A1SR (640×900 мм), 300 г/м ²
6	Папір офсетний	Друкування листівок класичних та подарункових	G-Print Smooth, A1SR (640×900 мм), 200 і 250 г/м ²
7	Картон палітурний	Виготовлення палітурки	Палітурний картон А ГОСТ-7950-77; розмір аркуша 70×100 см; товщина картону 1,5 мм
8	Марля хлопкополіефірна	Зміцнення книжкового блоку	Марля БО ГОСТ 5196- 75
9	Каптал	Приклейка на кінці корінця книжкового блоку	ГОСТ-17-206-72, ТУ 17-09-141-83
10	Нитки поліестерні	Позошитне шиття блоку	ГОСТ 6309-80
11	Фарба	Друкування	Друкарські фарби для аркушевого офсетного друку Novavit-950 PlusBIO NEW
12	Фарба	Друкування	Друкарські фарби для рулонного офсетного друку Sweetco Goldset 1430 чорна і кольорова, відро по 20 кг
13	Друкарська форма	Друкування	Термальна СтР- пластина Agfa: EnergyXtra
14	Клей ПВАД	НКС книжкового блоку (для блокнотів, каталогів). Приклеювання форзаців; марлі; капталу; покривного матеріалу до палітурного картону; з'єднання книжкового блоку з палітуркою	ГОСТ 18992-80
15	Металічна пружина в бобіні	Для скріплення календарів і блокнотів на пружину	Металічна пружина DA класу А, діаметр пружини 11 мм, 32000 петель, крок 3:1

16	Плівка поліетилентерефталатна	Припресування плівки для обкладинок блокнотів, каталогів, календарів	ГОСТ 24234-80
17	Плівка для ламінування рулонна матова	Ламінування візиток, євро візиток, карманних календарів, листівок	Плівка рулонна матова lamiMARK 305 мм, 200 м, 32 мк
18	Плівка для ламінування рулонна глянцева	Ламінування візиток, євро візиток, карманних календарів, листівок	Плівка рулонна глянцева lamiMARK 1000 мм, 150 м, 75 мк, втулка 57
19	Плівка полімерна	Пакування продукції	Плівка полімерна ГОСТ 14236-81

2.6. Загальна блок-схема технології виготовлення запроєктованої продукції з припресуванням плівки

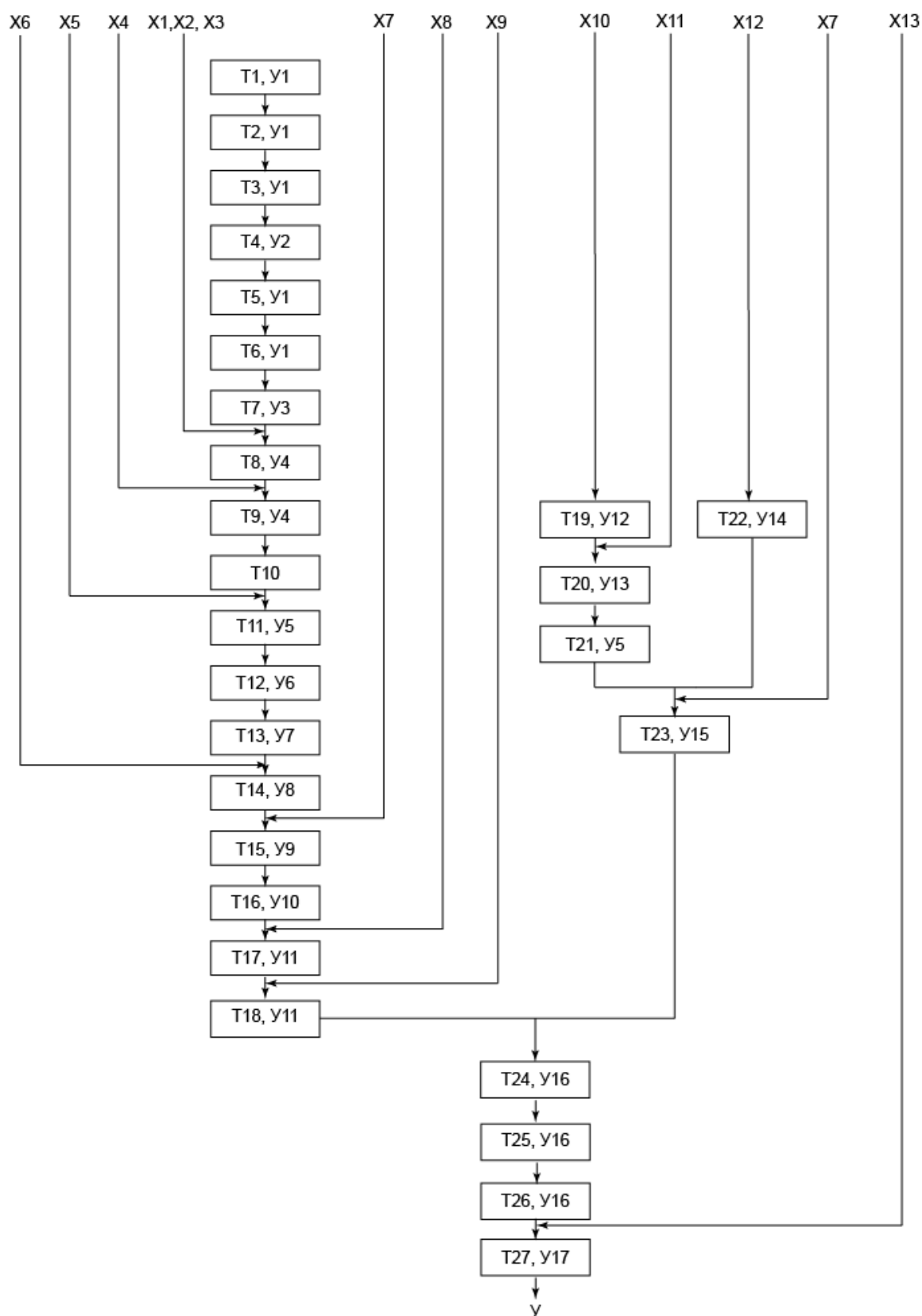


Рисунок 2.1 – Блок-схема виготовлення книжкових видань та блокнотів у палітурці

Пояснення до блок-схеми:

T – технологічні операції: T1 – складання тексту; T2 – обробка ілюстраційної інформації для покривного матеріалу; T3 – верстання; T4 – кольоропроба для покривного матеріалу; T5 – кольороподіл та растрівання для покривного матеріалу; T6 – спуск полос; T7 – експонування, проявлення та обробка формної пластини в CtP-пристрої; T8 – завантаження формної пластини, встановлення друкарських фарб, зволожуючого розчину; T9 – друк аркушів блоку; T10 – зіштовхування аркушів блоку; T11 – розрізка паперу для блоку та форзаців; T12 – фальцювання зошитів блоку та форзаців; T13 – комплектування блоку підбіркою; T14 – позошитне шиття блоку; T15 – приклеювання форзаців до 1-го і останнього зошитів блоку; T16 – обрізка блоку з трьох сторін; T17 – приклеювання марлі; T18 – приклеювання капталу; T19 – друк аркушів покривного матеріалу; T20 – припресування плівки; T21 – розрізка покривного матеріалу; T22 – розкрій картону для палітурки; T23 – виготовлення палітурки; T24 – вставка книжкового блоку в палітурку; T25 – штрихування корінця; T26 – пресування готового видання; T27 – пакування продукції.

У – устаткування: У1 – комп'ютер для обробки інформації (робоча станція ARTLINE BusinessB32 v13 та ASUSROG G15HT-UA004T; монітор SAMSUNG U28E590D та ASUSPG348Q); У2 – принтер EPSON Sure Color SC-P7000; У3 – CtP-пристрій Agfa Avalon N8; У4 – офсетна аркушева друкарська машина Heidelberg Speedmaster CD-102; У5 – одноножева різальна машина Duplo DC-645; У6 – фальцювальна машина Guk FA-45; У7 – аркушепідбірна машина Horizon MC-80; У8 – автоматична ниткошвейна машина Purlux SXB400; У9 – форзацеприклеювальна машина SiglochVAM; У10 – трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna; У11 – машина для обробки корінця блока VIP Gauze; У12 – офсетна рулонна друкарська машина KBA Compacta 213; У13 – машина для припресування плівки Steinemann Lotus 72 UV; У14 – картонорізальна машина Purple Magna ZBF-

1300; Y15 – автоматична машина для виготовлення палітурок Casemaker Digi Caser; Y16 – автоматична книговставочна машина LY-330 SKJ; Y17 – пакувальна машина Speed Bag-H.

X – витратні матеріали: X1 – друкарські фарби; X2 – термальна пластина; X3 – зволожувальний розчин; X4 – папір для блоку; X5 – форзацний папір; X6 – нитки поліестерні; X7 – клей ПВАД; X8 – марля; X9 – каптал; X10 – папір для друку покривного матеріалу; X11 – плівка поліетилентерефталатна; X12 – палітурний картон; X13 – полімерна плівка.

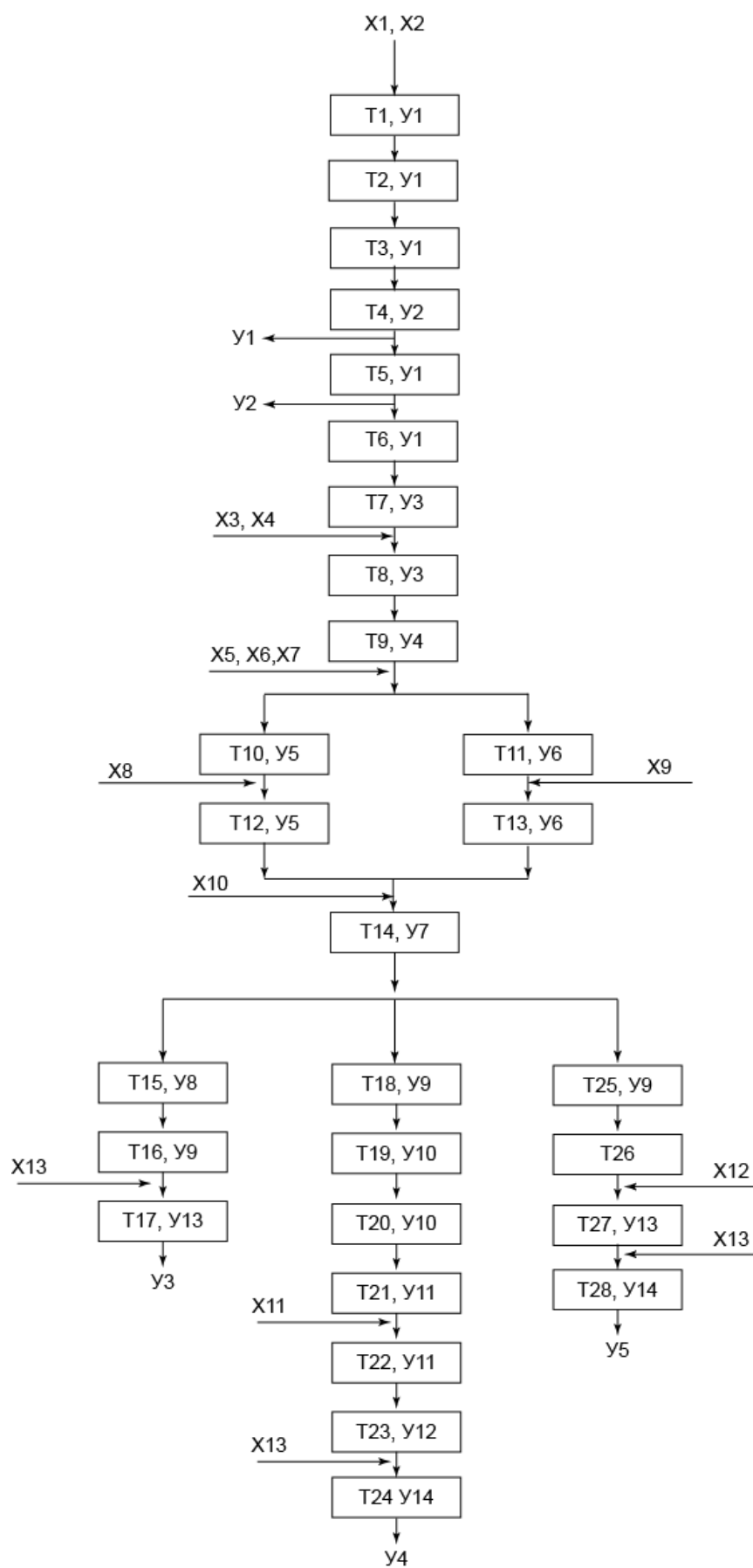


Рисунок 2.2 – Блок-схема технологічного процесу виготовлення запроєктованих видань

Пояснення до блок-схеми:

Т – технологічні операції: Т1 – складання тексту; Т2 – обробка ілюстраційної інформації; Т3 – верстання; Т4 – кольоропроба; Т5 – кольороподіл та растрування; Т6 – спуск полос; Т7 – підготовка цифрової друкарської машини; Т8 – друкування листівок, карманних календарів, брошур, буклетів, плакатів; Т9 – експонування, проявлення та обробка формної пластини в CtP-пристрої; Т9 – завантаження формної пластини, встановлення друкарських фарб, зволожуючого розчину; Т10 – підготовка аркушевої офсетної машини; Т11 – підготовка рулонної офсетної машини; Т12 – друкування блоків каталогів, блокнотів; Т13 – друкування обкладинок каталогів, блокнотів; Т14 – припресування плівки до обкладинок календарів, каталогів, блокнотів та ламінування іншої продукції (карманні календарі, листівки і тд.); Т15 – контроль якості віддрукованих відбитків; Т16 – розрізка листівок, карманних календарів, буклетів, плакатів, папок; Т17 – пакування листівок, карманних календарів, буклетів, плакатів, папок; Т18 – розрізка аркушів блоку та обкладинок блокнотів і каталогів; Т19 – фальцювання аркушів блоку блокнотів, каталогів; Т20 – пресування аркушів блоку блокнотів, каталогів; Т21 – комплектування блоку підбіркою; Т22 – склеювання блоку з обкладинкою; Т23 – обрізка з трьох сторін; Т24 – пакування блокнотів, каталогів; Т25 – розрізання аркушів календарів, блокнотів; Т26 – підбірка блока; Т27 – перфорація та скріплення аркушів металевою пружиною; Т28 – пакування календарів, блокнотів.

У – устаткування: У1 – комп'ютер для обробки інформації (робоча станція ARTLINE BusinessB32 v13 та ASUSROG G15HT-UA004T; монітор SAMSUNG U28E590D та ASUSPG348Q); У2 – принтер EPSON Sure Color SC-P7000; У3 – цифрова друкарська машина Xerox Versant 3100 Press; У4 – CtP-пристрій Agfa Avalon N8; У5 – офсетна аркушева друкарська машина Heidelberg Speedmaster CD-102; У6 – офсетна рулонна друкарська машина KBA Compacta 213; У7 – машина для припресування плівки Steinemann Lotus

72 UV; Y8 – денситометр; Y9 – одноножева різальна машина Duplo DC-645; Y10 – фальцювальна машина Guk FA-45; Y11 – машина НКС Horizon BQ-270 PUR; Y12 – трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna; Y13 – автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину PBW580S; Y14 – пакувальна машина Speed Bag-H.

X – витратні матеріали: X1 – ілюстративні оригінали; X2 – текстові оригінали; X3 – тонер; X4 – папір для друкування листівок, календарів, плакатів, буклетів, брошур; X5 – офсетні друкарські фарби; X6 – термальна StP-пластина Agfa: EnergyXtra; X7 – зволожувальний розчин; X8 – офсетний папір для друкування блоку каталогів і блокнотів; X9 – папір для друкування обкладинок блокнотів, каталогів; X10 – плівка для ламінування віддрукованої продукції; X11 – клей ПВАД; X12 – металева пружина; X13 – плівка для пакування.

Y – готова продукція та напівфабрикати: Y1 – кольоропроби; Y2 – оригінал-макети; Y3 – карманні календарі, листівки класичні, листівки подарункові, плакати, буклети, папки; Y4 – каталоги та блокноти; Y5 – календарі та блокноти з пружиною.

Висновки до другого розділу:

1. Було обрано спосіб друку, а саме – офсетний та цифровий. Наведено їх порівняльну характеристику, проаналізовано сучасний стан та тенденції розвитку.

2. Обрано друкарське устаткування, а саме – офсетна аркушева друкарська машина Heidelberg Speedmaster CD-102, офсетна рулонна друкарська машина KBA Compacta 213 та цифрова друкарська машина Xerox Versant 3100 Press.

3. Обрано додрукарське устаткування – робочі станції та монітори, принтер для кольоропроби – EPSON Sure Color SC-P7000, технологію

виготовлення та пристрій для виготовлення друкарських форм – CtP-пристрій Agfa Avalon N8.

4. Обрано післядрукарське устаткування, а саме – машина для припресування плівки Steinemann Lotus 72 UV, автоматична паперорізальна машина Duplo DC-645, аркушепідбірна машина Horizon MC-80, автоматична ниткошвейна машина Purlux SXB400, машина для обробки корінця блока VIP Gauze, форзацеприклеювальна машина SiglochVAM, картонорізальна машина Purple Magna ZBF-1300, автоматична машина для виготовлення палітурок Purlux SXB400, автоматична книговставочна машина LY-330 SKJ, автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину PBW580S, трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna, фальцювальна машина GukFA-45, автоматизована машина НКС Horizon BQ-270 PUR, пакувальна машина Speed Bag-H.

5. Обрано витратні матеріали для виготовлення запроектованої поліграфічної продукції.

6. Розроблено блок-схему технологічного процесу виготовлення запроектованих видань.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

3.1. Розрахунок виробничої собівартості

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

$$C_v = B_m + ЗП + B_{соц} + B_{уст} + B_{з-в} + B_{з-г} \quad (3.1)$$

3.1.1. Розрахунок витратних матеріалів

Витрати на матеріали розраховуються за формулою:

$$B_m = B_{м.о} + B_{м.д} + B_{м.тр}, \quad (3.2)$$

де B_m – витрати на матеріали, грн;

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

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

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

Витрати на всі основні матеріали в грошовому вираженні визначаються за формулою:

$$B_{м.о} = П_m \cdot Ц_m, \quad (3.3)$$

де $П_m$ – потреба в матеріалі, обл.од.;

$Ц_m$ – ціна облікової одиниці певного матеріалу, грн.

Потреба в матеріалі розраховується за формулою:

$$П_m = K_{обл} \cdot H_v \cdot (1 + K_{тв}), \quad (3.4)$$

де $K_{обл}$ – кількість облікових одиниць продукції;

H_v – норма витрат на одиницю продукції матеріалу, обл.од;

$K_{тв}$ – коефіцієнт, що враховує відходи матеріалів.

Витрати на допоміжні матеріали складають 5% від суми витрат на основні матеріали. До допоміжних можна віднести ті, що не увійшли до складу основних, але також використовуються в процесі виготовлення друкованої продукції, наприклад змивні розчини.

$$B_{м.д} = 0,05 \cdot B_{м.о} \quad (3.5)$$

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

$$B_{м.тр} = 0,1 \cdot (B_{м.о} + B_{м.д}) . \quad (3.6)$$

Результати розрахунків вартості матеріалів занесено до табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (Пм), обл. од.	Ціна обл. од. матеріалу (Цм), грн.	Витрати на матеріали, грн.
Папір офсетний	1000 арк.	1193531	455	543056822
Папір форзацний	1000 арк.	69833	940	65643020
Папір рулонний	100 рул.	2127,5	590	1255225
Картон палітурний	1000 арк.	32929	1235	40667778
Марля хлопкополіефірна	1000 блоків	545	55	29975
Каптал	1000 блоків	130	23,5	3055
Нитки поліестерні	1000 зошитів	690	78	53820
Фарба	1 кг	4572,22	535	2446137
Друкарська форма	1 формна пластина	10597	260	2755324
Клей ПВАД	1000 блоків	2856	419	1196852
Металічна пружина в бобіні	1 кг	1,15	1558	1792
Плівка поліетилентерефталатна	100 рул.	56	593	33208
Плівка для ламінування рулонна матова	100 рул.	43,2	2540	109728
Плівка для ламінування рулонна глянцева	100 рул.	34,6	2980	103108
Плівка полімерна для пакування продукції	100 рул.	26,54	161	4273
Сума витрат на основні матеріали (Вм.о.)				657360117
Допоміжні матеріали (Вм.д.)				32868006
Всього витрат на матеріали (Вм.о.+ Вм.д.)				690228122
Транспортні витрати (Вм.тр.)				69022812
Всього витрат на матеріали (Вм)				759 250 935

3.1.2 Розрахунок витрат на заробітну плату

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

$$ЗП = ЗП_o + Д, \quad (3.7)$$

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

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

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

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

$$ЗП_o = ЗП_{o.o.} + ЗП_{o.d.}, \quad (3.8)$$

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

$ЗП_{o.d.}$ – основна заробітна плата допоміжних робітників, грн.

Основна заробітна плата основних робітників розраховується за формулою:

$$ЗП_{o.o.} = T_v \cdot \Gamma, \quad (3.9)$$

де T_v – трудомісткість виготовлення видання, год.;

Γ – годинна тарифна ставка відповідного розряду, грн.

Основна заробітна плата допоміжних робітників визначається за формулою:

$$ЗП_{o.d.} = ЗП_{o.o.} \cdot K_{cn}, \quad (3.10)$$

де K_{cn} – коефіцієнт співвідношення заробітної плати допоміжних робітників до заробітної плати основних робітників (для додрукарських процесів – 0,24; для друкарських процесів – 0,12; для післядрукарських процесів – 0,17).

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

$$Д = 0,45 \cdot 3П_o, \quad (3.11)$$

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

Розрахунки витрат на заробітну плату виробничих робітників занесено до табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Заробітна плата виробничих робітників

Назва технологічної операції	Трудоємність виготовлення видання (Тв), год.	Штат обслуговування робочого місця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (Г), грн.	Заробітна плата робітників, грн
1	2	3	4	5	6
Верстання та спуск шпальт	11672	1	5	62	723 692
Обробка ілюстраційного матеріалу	2540	1	5	62	157 505
Кольоропроба для покривного матеріалу	183	1	5	62	11 367
Друкування на цифровій друкарській машині	2522	1	5	62	156 368
Виготовлення друкарських форм СtP	183	1	5	62	11 367
Офсетна аркушева друкарська машина	4143	1	4	88,88	368 193
Офсетна рулонна друк машина	3234	1	5	62	200 493
Ламінування покривного матеріалу	1258	1	4	54,4	68 418
Розрізка паперу для блоку, форзаців та покривного матеріалу	2007	1	3	48	96 354
Фальцювання зошитів блоку та форзаців	2523	1	4	54,4	137 261
Комплектування та позошитне шиття блоку	576	1	3	48	27 656
Приклеювання форзаців до 1-го і останнього зошитів блоку	361	1	2	43,6	15 724
Обрізка блоку з 3х сторін	285	1	4	54,4	15 500
Приклеювання марлі і капталу	1067	1	4	54,4	58 018
Розкрій картону для палітурки	1208	1	5	62	74 877
Виготовлення палітурки	1139	1	4	54,4	61 949

Кінець табл.3.2

Вставка книжкового блоку в палітурку	700	1	3	48	33 600
Штрихування корінця та пресування готового видання	1067	1	5	62	66 124
НКС блоку для видань з обкладинкою 3-го типу та блокнотів	102	1	3	48	4 891
Перфорація та скріплення аркушів металевою пружиною	465	1	4	54,4	25 317
Пакування готової продукції	665	1	4	54,4	36 167
Основна ЗП основних робітників (додрукарські процеси)					903 930
Основна ЗП основних робітників (друкарські процеси)					568 685
Основна ЗП основних робітників (післядрукарські процеси)					36 167
Разом основна заробітна плата основних робітників (ЗПо.о.)					1 508 783
Основна ЗП допоміжних робітників (додрукарські процеси)					216 943
Основна ЗП допоміжних робітників (друкарські процеси)					68 242
Основна ЗП допоміжних робітників (післядрукарські процеси)					6 148
Разом основна заробітна плата допоміжних робітників (ЗПо.д.)					291 334
Разом основна заробітна плата виробничих робітників (ЗПо)					1 800 117
Доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників (Д)					810 053
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)					2 610 170

3.1.3. Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування

Дані вартості устаткування, обраного для проектування організаційно-технологічних рішень, заносяться до табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Вартість устаткування

№ п/п	Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис. грн.
1	2	3	4	5
1	Верстка, спуск полос, обробка графічного матеріалу	Робоча станція	ARTLINE BusinessB32 v13	4,1
		Робоча станція	ASUSROG G15HT-UA004T	32,55
		Монітор	SAMSUNG U28E590D	8,59
		Монітор	ASUSPG348Q	12,3
2	Друкування	Цифрова друкарська машина	Xerox Versant 3100 Press	97444

Кінець табл.3.3

3	Друкування	Офсетна аркушева друкарська машина	Heidelberg Speedmaster CD-102	38463,03
4	Друкування	Офсетна рулонна друкарська машина	KBA Compacta 213	45624,5
5	Виготовлення друкарських форм	СтР-пристрій	Agfa Avalon N8	850,08
6	Кольоропроба	Принтер	EPSON Sure Color SC-P7000	22,05
7	Припресування плівки	Ламінатор	Steinemann Lotus 72 UV	4500
8	Розрізання аркушів паперу	Одноножева різальна машина	Duplo DC-645	327
9	Підбирання віддрукованих аркушів	Аркушепідбірна машина	Horizon MC-80	177
10	Зшивання книжкових блоків	Ниткошвейна машина	Purlux SXB400	124,5
11	Обробка корінця блока	Автомат для обробки корінця блока	VIP Gauze	98,3
12	Приклеювання форзаців	Форзацеприклеювальна машина	SiglochVAM	1290
13	Розрізання картону	Картонорізальна машина	Purple Magna ZBF-1300	76,4
14	Виготовлення палітурок	Автоматична машина для виготовлення палітурок	Purlux SXB400	345
15	Вставка книжкового блоку в палітурку	Автоматична книговставочна машина	LY-330 SKJ	513,3
16	Скріплення календарів та блокнотів на пружину	Автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину	PBW580S	45,8
17	Обрізання блоків з трьох сторін	Трьохножева різальна машина	DQS100 Purple Magna	1840
18	Фальцювання	Фальцювальна машина	GukFA-45	97,8
19	Незшивне клейове скріплення блоків	Автоматизована машина НКС	Horizon BQ-270 PUR	85,8
20	Пакування готової продукції	Машина для пакування	Speed Bag-H	315
Загальна вартість устаткування				192297,1

Витрати на утримання і експлуатацію устаткування – комплексна стаття витрат, яка включає витрати на амортизацію устаткування, електроенергію для технологічних потреб, поточний ремонт, інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування [29-35].

Витрати на утримання і експлуатацію устаткування розраховуються за формулою:

$$B_{уст} = B_a + B_e + B_{np} + I_e, \quad (3.12)$$

де $B_{уст}$ – витрати на утримання і експлуатацію устаткування, грн.

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

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

$$B_a = \frac{B_e \times H_a \times K_z}{100}, \quad (3.12)$$

де B_e – балансова вартість устаткування, грн;

H_a – норма амортизації, % (див. дод. А);

K_z – коефіцієнт зайнятості устаткування.

Балансова вартість устаткування розраховується за формулою:

$$B_e = B_{np} + B_{тмр}, \quad (3.13)$$

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

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

Коефіцієнт зайнятості розраховується за формулою:

$$K_3 = \frac{T_e}{T_{p.e.}}, \quad (3.14)$$

де T_e – трудомісткість виготовлення видання, год.;

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

Розрахунки витрат на амортизацію заносяться до табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Витрати на амортизацію устаткування

Назва устаткування	Ціна одного устаткування (Впр) , тис. грн.	Кількість устаткування, шт	Вартість устаткування, тис. грн	Вартість транспортно-монтажних робіт (Втмр) , тис. грн	Балансова вартість устаткування (Бв), тис. грн.	Норма амортизаційних відрахувань (На), %	Сума амортизаційних відрахувань(Ва), тис грн.
Робоча станція	4,1	2	8,2	0,82	9,02	50	4,5
Робоча станція	32,55	1	32,55	3,255	35,805	50	17,9
Монітор	8,59	2	17,18	1,718	18,898	50	9,4
Монітор	12,3	1	12,3	1,23	13,53	50	6,8
Цифрова друкарська машина	9744	1	9744	974,4	10718,4	20	2143,7
Офсетна аркушева друкарська машина	38463	1	38463,03	3846,303	42309,333	20	8461,9
Офсетна рулонна друкарська машина	45624,5	1	45624,5	4562,45	50186,95	20	10037,4
СтР-пристрій	850,08	1	850,08	85,008	935,088	20	187,0
Принтер	22,05	1	22,05	2,205	24,255	20	4,9
Ламінатор	4500	1	4500	450	4950	20	990,0
Одноножева різальна машина	327	1	327	32,7	359,7	20	71,9
Аркушепідбірна машина	177	1	177	17,7	194,7	20	38,9
Ниткошвейна машина	124,5	1	124,5	12,45	136,95	20	27,4
Автомат для обробки корінця блока	98,3	1	98,3	9,83	108,13	20	21,6

Кінець табл.3.4

Форзацеприклеювальна машина	1290	1	1290	129	1419	20	283,8
Картонорізальна машина	76,4	1	76,4	7,64	84,04	20	16,8
Автоматична машина для виготовлення палітурок	345	1	345	34,5	379,5	20	75,9
Автоматична книговставочна машина	513,3	1	513,3	51,33	564,63	20	112,9
Автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину	45,8	1	45,8	4,58	50,38	20	10,1
Трьохножева різальна машина	1840	1	1840	184	2024	20	404,8
Фальцювальна машина	97,8	1	97,8	9,78	107,58	20	21,5
Автоматизована машина НКС	85,8	1	85,8	8,58	94,38	20	18,9
Машина для пакування	315	1	315	31,5	346,5	20	69,3
Загальна сума амортизаційних відрахувань							23037,3

Витрати на електроенергію для технологічних потреб визначаються за формулою:

$$B_e = P_c \cdot T_e \cdot K_e \cdot C, \quad (3.15)$$

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

P_c – потужність струмоприймачів, кВт;

T_e – трудомісткість виготовлення видання (час роботи устаткування), год.;

C – ціна за 1 кВт/годину електроенергії, грн (1,91 грн станом на 2020 р.);

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

Розрахунки витрат на електроенергію для технологічних потреб заносяться до табл. 3.5.

Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування визначаються за формулою:

$$B_{np} = C_p \cdot T_c \cdot K_z, \quad (3.16)$$

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

T_c – середньорічна трудомісткість ремонту в нормо-годинах (табл. 3.6);

K_z – коефіцієнт зайнятості устаткування.

Ціна однієї нормо-години приймається за даними поліграфічних підприємств або визначається за формулою:

$$C_p = G_6 \cdot K_{\partial zn}, \quad (3.17)$$

де G_6 – годинна тарифна ставка погодинника 6 розряду, грн;

$K_{\partial zn}$ – коефіцієнт, що враховує доплати, премії та додаткову заробітну плату, грн (приймається у розмірі 1,45).

Розрахунки витрат на поточний ремонт виробничого устаткування заносяться до табл. 3.6.

Інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування становлять 40% від суми витрат на амортизацію, електроенергію для технологічних потреб та поточний ремонт устаткування і визначаються за формулою:

$$I_e = 0,4 \cdot (B_a + B_e + B_{np}). \quad (3.18)$$

Таблиця 3.6 – Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту прийнятої за проектом кількості устаткування, нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо-години ремонтних робіт, грн.	Витрати на поточний ремонт, грн.
Робоча станція	20	1,80	36,03	100	3603

Кінець табл.3.6

Робоча станція	20	0,39	7,84	100	784
Монітор	20	1,80	36,03	100	3603
Монітор	20	0,39	7,84	100	784
Цифрова друкарська машина	150	0,58	87,57	100	8757
Офсетна аркушева друкарська машина	350	0,9589	335,63	100	33563
Офсетна рулонна друкарська машина	450	0,75	336,85	100	33685
СтР-пристрій	100	0,04	4,24	100	424
Принтер	20	0,04	0,85	100	85
Ламінатор	130	0,29	37,85	100	3785
Одноножева різальна машина	120	0,46	55,76	100	5576
Аркушепідбірна машина	120	0,13	16,00	100	1600
Ниткошвейна машина	130	0,13	17,34	100	1734
Автомат для обробки корінця блока	120	0,25	29,63	100	2963
Форзацеприклеювальна машина	120	0,08	10,02	100	1002
Картонорізальна машина	120	0,28	33,55	100	3355
Автоматична машина для виготовлення палітурок	130	0,26	34,27	100	3427
Автоматична книговставочна машина	130	0,16	21,06	100	2106
Автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину	130	0,11	14,00	100	1400
Трьохножева різальна машина	120	0,07	7,91	100	791
Фальцювальна машина	130	0,58	75,93	100	7593
Автоматизована машина НКС	130	0,02	3,07	100	307
Машина для пакування	120	0,15	18,47	100	1847
Всього витрат на поточний ремонт:					122 773

3.1.4. Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

Загальновиробничі витрати ($B_{з-в}$) включають витрати на утримання апарату управління цеху; амортизацію та поточний ремонт будівель, споруд та інвентарю; витрати на дослідження, раціоналізацію та винахідництво, охорону праці та інше.

Сума загальновиробничих витрат становить 160% від основної заробітної плати виробничих робітників і визначається за формулою:

$$B_{з-в} = 1,6 \cdot ЗП_o. \quad (3,19)$$

До *загальногосподарських витрат* ($B_{з-г}$) відносяться витрати на управління підприємством, витрати на проведення науково-дослідних робіт, на стандартизацію та інше.

Загальногосподарські витрати становлять 180% від основної заробітної плати виробничих робітників і визначаються за формулою:

$$B_{з-г} = 1,8 \cdot ЗП_o. \quad (3,20)$$

3.2 Розрахунок повної собівартості тиражу

Повна собівартість тиражу розраховується за формулою:

$$C_n = C_v + B_{nv}, \quad (3,21)$$

де C_n – повна собівартість, грн;

C_v – виробнича собівартість, грн. (ф-ла 2.1.);

B_{nv} – позавиробничі витрати, грн.

Позавиробничі витрати становлять 0,7% від виробничої собівартості й розраховуються за формулою:

$$B_{nv} = 0,007 \cdot C_v. \quad (3,22)$$

3.3 Розрахунок відпускної ціни тиражу

Відпускна ціна тиражу розраховується за формулою:

$$Ц_T = C_n + П, \quad (3.23)$$

де $Ц_T$ – відпускна ціна тиражу, грн;

$П$ – прибуток, грн.

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

$$П = 0,2 \cdot C_n. \quad (3.24)$$

Дані розрахунків собівартості, відпускної ціни тиражу та одного примірника заносяться до табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Собівартість та відпускна ціна продукції

№ п/п	Стаття витрат	Сума витрат, грн.
1	Сировина і матеріали	759 250 935
2	Заробітна плата робітників	2 610 170
3	Відрахування на соціальні заходи	574 237
4	Витрати на утримання і експлуатацію устаткування	33 028 608
5	Загальновиробничі витрати	2 880 187
6	Загальногосподарські витрати	3 240 211
7	Виробнича собівартість	801 584 348
8	Позавиробничі витрати	5 611 090
9	Повна собівартість	807 195 438
10	Витрати на папір	609 955 067
11	Повна собівартість (без врахування витрат на папір)	197 240 371

Таблиця 3.8 – Техніко-економічні показники проекту

№ пп	Показник	Облікова од.	Фактична кількість од.
1	Випуск продукції в оптових цінах	тис. грн.	846 643,51
	в т.ч. без врахування витрат на папір	тис. грн.	236 688,44

Кінець табл.3.8

2	Випуск продукції в натуральному вираженні	тис. арк. прог.	60860
3	Середньоспискова чисельність робітників	чол.	22
	Середньорічний виробіток робітника	тис. грн.	10 758,57
5	Фонд заробітної плати робітників	тис. грн.	2 610,17
6	Середньорічна заробітна плата 1 робітника	тис. грн.	118,64
7	Собівартість продукції	тис. грн.	807195
8	Витрати на 1 грн. товарної продукції	тис. грн.	0,95
	Оптова ціна 1 тис. арк. прог.	тис. грн.	13,91
9	Середньорічна вартість основних виробничих засобів	тис. грн.	115070,8
10	Витрати на папір	тис. грн.	609955,1
11	Прибуток по товарній продукції	тис. грн.	39 448,07
12	Рентабельність продукції	%	20
13	Рентабельність основних виробничих засобів	%	34,28
14	Капіталовкладення	тис. грн.	115 070,77
15	Термін окупності капіталовкладень	роки	2,9

Висновки до третього розділу:

1. На основі розгорнутого промислового завдання було здійснено розрахунок витрат підприємства на матеріали.
2. Розраховано витрати на заробітну плату.
3. Розраховано витрати на утримання і експлуатацію устаткування.
4. Розраховано витрати на електроенергію для технологічних потреб.
5. Розраховано витрати на амортизацію та поточний ремонт устаткування для виготовлення запроектованої продукції.
6. Здійснено розрахунок повної собівартості тиражу.
7. Розраховано техніко-економічні показники проекту, такі як рентабельність продукції – 20%, рентабельність основних виробничих засобів – 34,28%, термін окупності проекту – 2,9 років.

РОЗДІЛ 4. ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЄКТУ

4.1. Маршрутно-технологічна карта

Таблиця 4.1 – Маршрутно-технологічна карта технологічного процесу виготовлення видання

№ п/п	Назва технологічної операції та її фізико-хімічна суть згідно з блок-схемою	Необхідне устаткування та приладдя	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби їх контролю
1	Складання тексту	Робоча станція ASUSROG G15HT-UA004T: оперативна пам'ять 32 Гб; тактова частота – 3,4-4,0 ГГц; кількість ядер – 4. Робоча станція ARTLINE BusinessB32 v13: оперативна пам'ять 16 Гб; тактова частота – 3,0-3,5 ГГц; кількість ядер – 4. Монітор SamsungU28E590D: діагональ дисплею – 28 дюйм; роздільна здатність – 3840×2160 пікселів; макс. яскравість – 370 кд/м ² . МоніторASUSPG348Q: діагональ дисплею – 31,5 дюйм; роздільна здатність – 3440×1440 пікселів; макс. яскравість – 300 кд/м ² .	Цифровий файл .tiff	Adobe InDesign	Контроль за допомогою програмного забезпечення та візуальний контроль
2	Обробка ілюстраційної інформації		Цифровий файл .psd	Adobe Photoshop	
3	Верстання		Цифровий файл .tiff	Adobe InDesign	Візуальний контроль, ГОСТ 29.2-97, ДСТУ 3018-95
4	Кольороподіл та растрування		Цифровий файл .psd	Adobe Photoshop	Візуальний контроль
5	Спуск полос		Цифровий файл .job	Kodak Preps 6	Візуальний контроль, ГОСТ 29.2-97, ДСТУ 3018-95

Продовження табл.4.1

6	Кольоропроба	Принтер EpsonSureColorSC-R7000: 8-колірний; роздільна здатність 2880×1440 пікселів; щільність паперу – 60-220 г/м ²	Папір, фарба	Спеціальне програмне забезпечення	Спектрофотометр, денситометр
7	Виготовлення друкарських форм	СтР-пристрій Agfa Avalon N8: макс. область експонування - 1160×940 мм; роздільна здатність – 4000 dpi; продуктивність – до 30 пластин/год	Формні пластини, проявочні і змивні розчини	Робоча температура 18-25 °С; діапазон вологості 40-60%; встановлення відповідних технологічних режимів пристрою; відсутність кондиціонування; освітленість – 300 лк	Прилад для вимірювання растрових елементів SpectorPlate
8	Приладка друкарської машини	Офсетна аркушева друкарська машина Heidelberg Speedmaster CD-102: мін. формат - 340×480 мм, макс. формат - 720×1020 мм; продуктивність – 15000 відб./год	Фарба, папір, зволожувальний розчин, тонер	Цехові умови: температура 18-22 °С; відносна вологість 40-60%; освітленість 300 лк	Паспортні дані, візуальний контроль на відбитках
9	Друкування	Рулонна офсетна друкарська машина КВА Compacta 213: макс.ширина паперу – 920 мм; мін.ширина паперу – 840 мм; продуктивність – 40000 об.цил./год; папір 40-130 г/м ² Цифрова друкарська машина Xerox Versant 3100 Press: мін. формат - 98×146 мм, макс. формат - 330×660 мм; продуктивність – 15 тис. відб./год			Віддруковані аркуші відповідають кольоропробі, без подряпин, плям, допустиме зміщення ±1 мм, лупа, денситометр, спектрофотометр, візуальний контроль

Продовження табл.4.1

10	Припресування плівки до покривного матеріалу, обкладинок календарів, каталогів, блокнотів. Ламінування карманих календарів, листівок і тд.	Машина для припресування плівки Steinemann Lotus 72 UV; мін. формат - 220×300 мм, макс. формат - 720×1020 мм; продуктивність – 8000 арк./год	Віддруковані аркуші продукції	Цехові умови: температура 18-22 °С; відносна вологість 40-60%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль. Має забезпечуватися гладкість поверхні; щільність припресування плівки (відсутність бульбашок, складок); міцність припресування; відсутність скручування і деформації; прозорість плівки на відбитку; відповідність колірної гами еталону
11	Розрізка покривного матеріалу, обкладинок і іншої продукції	Автоматична паперорізальна машина Duplo DC-645: формат заготовки (min/max) - 210×210/370×650 мм; щільність паперу – до 350 г/м ² ; точність різки +/-0,2 мм; тип самонакладу - пневматичний	Віддруковані заламіновані аркуші		Візуальний контроль
12	Фальцювання зошитів блоку блокнотів, каталогів	Фальцювальна машина GukFA45: мін. формат - 85×100 мм, макс. формат - 700×900 мм; щільність паперу – 26-280 г/м ² ; продуктивність – 30000 арк./год	Віддруковані аркуші блоку		Має забезпечуватись послідовність сторінок у зошиті, всі аркуші мають бути щільно затягнуті у фальцях. На сторінках не має бути складок і зморшок.

Продовження табл.4.1

13	Пресування блоку	Машина НКС HorizonBQ-270 PUR: мін. формат - 105×135 мм, макс. формат - 320×320 мм; швидкість роботи – 500 книг/год	Сфальцьовані аркуші блоку	Цехові умови: температура 18-22 °С; відносна вологість 40-60%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль, висоту запресованої стопи вимірюють металічною лінійкою
14	Комплектування блоку підбіркою		Блоки, обкладинки		Візуальний контроль
15	Склеювання блоку з обкладинкою				
16	Позошитне шиття блоку	Ниткошвейний автомат Purlux SXB400: мін. формат зошита - 150×80 мм, макс. формат зошита - 340×300 мм і 370×280 мм; макс. довжина стіжка – 19 мм; механічна швидкість – 7200 цикл./год	Скомплект овані аркуші блоку		Візуальний контроль
17	Приклеювання форзаців до 1-го і останнього зошитів блоку	Форзацеприклеювальна машина SiglochVAM: мін. формат блока - 90×120 мм, макс. формат блока - 320×420 мм; товщина корінця – 3-80 мм; макс. продуктивність – 4200 блоків/год	Зшитий книжковий блок		
18	Обрізка з 3х сторін	Трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna: мін. формат - 80×80 мм, макс. формат - 660×1040 мм; макс. висота стопи паперу – 650 мм; щільність паперу 40-180 г/м ²	Блоки		

Продовження табл.4.1

19	Приклеювання марлі	Машина для обробки корінця блока VIP Gauze: мін. формат блока - 120×70 мм, макс. формат блока - 500×325 мм; товщина корінця – 8-60 мм; продуктивність – 20 цикл./хв	Книжковий блок обрізаний з 3х сторін	Цехові умови: температура 18-22 °С; відносна вологість 40-60%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль
20	Приклеювання капталу				
21	Розкрій картону для палітурки	Картонорізальний станок Purple Magna ZBF-1300: мін. формат картону - 600×500 мм, макс. формат картону - 1300×1000 мм; товщина картону – 1-4 мм; швидкість подачі – 30-100 арк./хв	Палітурний картон		Розміри картонних боковин перевіряють металевою лінійкою з міліметровими діленнями, також порівнянням з металевим шаблоном, прикладаючи його до ретельно зіткнутої стопи. Різницю в розмірах вимірюють лінійкою. Якість торців боковин, спущених фасок і зрізаних кутів перевіряють візуально і порівнянням з еталоном
22	Виготовлення палітурки	Автоматична машина для виготовлення палітурок Purlux SXB400: мін. формат матеріала - 136×136 мм, макс. формат матеріала - 730×4000 мм; висота стопи – 300 мм; макс. розмір згину – 20 мм	Покривний матеріал, палітурний картон		Якість приклейки матеріала, а також чистота і акуратність палітурки перевіряється візуально при прийманні палітурок з машини та укладці їх в стопи для сушки

Кінець табл.4.1

23	Вставка книжкового блоку в палітурку	Книговставочна машина LY-330 SKJ: мін. формат блока - 100×90 мм, макс. формат блока - 350×250 мм; товщина – 10-50 мм; швидкість – до 20 шт./хв	Готовий книжковий блок і палітурка	Цехові умови: температура 18-22 °С; відносна вологість 40-60%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль
24	Штрихування корінця				
25	Пресування готового видання				
26	Перфорація та скріплення аркушів металевою пружиною (для календарів та блокнотів)	Автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину PBW580S: мін.формат аркуша 120×105 мм, макс.формат аркуша 580×800 мм; крок спіралі 3:1; продуктивність – 600-1500 екземплярів/годину	Підібрані блоки розрізаних аркушів паперу		Вага пакування не має перевищувати 7 кг, візуальний контроль
27	Пакування готової продукції	Пакувальна машина Speed Bag-N: продуктивність – 40-70 уп./хв.; макс. ширина плівки – 600 мм; довжина пакування – 130-600 мм; ширина пакування – 50-290 мм; допустима товщина плівки – 0,03-0,07 мм	Готові видання		

4.2. Інженерно-технічне забезпечення виробничих процесів

4.2.1. Розрахунок річної кількості силової електроенергії:

$$W_{\text{сил. річ.}} = w \cdot T_{\text{уст.}} \cdot 1,1 \quad (4.1)$$

де $W_{\text{сил. річ.}}$ – річна кількість силової електроенергії, кВт;

w – потужність устаткування, кВт;

$T_{\text{уст.}}$ – час роботи устаткування, год.;

1,1 – коефіцієнт втрат енергії у мережі.

$$W_{\text{сил. річ.}} = 97,68 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 214896 \text{ кВт}$$

4.2.2. Розрахунок витрат води

Для розрахунку витрат води було використано ціну за 1 м³ води на 2020 рік – 22,992 грн [36]. Витрати розраховувалися за наступною формулою [14]:

$$B_v = \frac{q_{\text{пит.}} \cdot R \cdot T \cdot Ц}{1000} \quad (4.2)$$

де B_v – кількість води на господарсько-питні потреби працівників, грн;

$q_{\text{пит.}}$ – питомі витрати води на одного працівника, л/добу;

R – розрахована спискова (прийнята) чисельність працюючих на підприємстві, чол;

T – річний фонд часу, год;

$Ц$ – ціна 1 м³ води, грн/м³.

$$B_v = \frac{2 \cdot 28 \cdot 22,992 \cdot 2000}{1000} = 2575,1 \text{ м}^3$$

4.3 Класифікація шкідливих і небезпечних виробничих чинників [37]

Шкідливий виробничий фактор – виробничий фактор, вплив якого може призвести до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності працівника.

Небезпечний виробничий фактор – виробничий фактор, дія якого за певних умов може призвести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівника.

Відповідно до ПХТ 12.0.003-74 небезпечні та шкідливі фактори за природою дії поділяються на такі групи – фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать:

- рухомі машини та механізми;
- пересувні частини виробничого устаткування;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищена чи знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, ультразвуку, іонізуючих випромінювань, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації;
- підвищені чи знижені барометричний тиск, вологість, іонізація та рухомість повітря;
- небезпечне значення напруги в електричному колі; підвищена напруженість електричного чи магнітного полів;
- відсутність чи нестача природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла; пряме та відбите випромінювання, що створює засліплюючу дію.

До психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать фізичні (статичні та динамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження органів чуття, монотонність праці, емоційні перевантаження).

Один і той же небезпечний і шкідливий виробничий фактор за природою своєї дії може належати одночасно до різних груп. Дія окремих несприятливих факторів виробничого середовища може призвести не виробничої травми – порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок впливу виробничих факторів.

Часто травма є наслідком нещасного випадку. Нещасний випадок на виробництві – раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, внаслідок яких заподіяна шкода здоров'ю або спричинена смерть.

Наслідком дії несприятливих виробничих факторів може бути і професійне захворювання – патологічний стан людини, обумовлений роботою і пов'язаний з надмірним напруженням організму або несприятливою дією шкідливих виробничих факторів.

4.4 Пожежна безпека поліграфічного підприємства

На поліграфічних підприємствах в процесі виробництва застосовуються тверді горючі матеріали (фотоплівка, пластмаси, гума, папір, картон, палітурні тканини та ін.), а також горючі і легкозаймисті рідини (толуол, ксилол, бензин і фарби на їх основі; різні лаки, етилацетат, амілацетат, ацетон, спирти, мінеральні масла, оліфи і фарби на основі мінеральних масел). Тому поліграфічні підприємства відносяться до категорії пожежонебезпечних [38].

Аналіз причин загорянь і пожеж на поліграфічних підприємствах показує, що основними їх причинами є:

- необережне поводження з вогнем та в першу чергу куріння в цехах, на складах і інших приміщеннях, де використовуються горючі матеріали;
- використання паяльних ламп і факелів для розігрівання труб, недотримання правил пожежної безпеки при електро- і газозварювальних роботах;
- несправність електрообладнання, електромереж і електроапаратури (загоряння відбувається в основному внаслідок перевантаження електромережі, коротких замикань, забруднення електрообладнання паперової пилом і мастилами, великих перехідних опорів);
- порушення технологічного режиму при роботі на позолотних пресах, сушильних установках і т.п. (загоряння виникає найчастіше при підвищенні

температури вище робочої через відсутність або несправність терморегулювальних пристроїв);

- самозаймання промаслених обтиральних матеріалів, паперових обрізків, металевих і деревної тирси і т.п.;
- виникнення електростатичних розрядів (особливо в відділеннях);
- накопичення горючого пилу на радіаторах і освітлювальної арматури, складування і сушка горючих матеріалів поблизу топок;
- залишені без нагляду включені електронагрівальні прилади.



Рисунок 4.1 – Забезпечення пожежної безпеки на поліграфічному підприємстві

Для попередження виникнення небезпечних ситуацій, які можуть виникати при порушенні ходу технологічного процесу, підвищення температури, тиску, відмову вентиляції і т.д., слід передбачити:

- використання контрольно-вимірювальних приладів і автоматів для контролю, захисту і регулювання технологічних процесів і обладнання

– застосування засобів пожежної сигналізації та засобів сповіщення про пожежу

4.5 Основи електробезпеки

Сучасне виробництво нерозривно пов'язане з використанням електроенергії. В умовах експлуатації потужних енергосистем, електричних машин та апаратів, розвитку обчислювальної техніки і приладобудування, роботизації та комп'ютеризації виробництва важливого значення набуває проблема в електробезпеці – захисті електротехнічного персоналу та інших осіб, які обслуговують електроустаткування від ураження електричним струмом.

Електротравматизм порівняно з іншими видами травматизму має деякі відмінні особливості.

Перша особливість полягає у тому, що організм людини не має органів, за допомогою яких можна дистанційно визначити наявність напруги, як, наприклад, теплову, світлову енергію, деталі, які рухаються. Тому захисна реакція організму виявляється тільки після потрапляння під напругу.

Друга особливість електротравматизму полягає в тому, що струм, який проходить крізь людину, діє не тільки в місцях контактів та на шляху протікання крізь організм, а й викликає рефлекторну взаємодію, спричиняючи порушення нормальної діяльності окремих органів (серцево-судинної системи, системи дихання).

Третьою особливістю є можливість отримання електротравми, не маючи безпосереднього контакту зі струмопровідними частинами - переміщення по землі поблизу пошкодженої установки (у випадку замикання на землю), ураження через електричну дугу.

Четверта особливість електротравматизму – це те, що у більшості випадків для розслідування, обліку та аналізу доступні тільки електротравми з тяжкими та смертельними наслідками.

Безпека людини на виробництві залежить від багатьох факторів і, зокрема, від рівня електробезпеки. Грамотне вирішення проблеми

електробезпеки має забезпечувати людині використання електричної енергії в будь-яких умовах без ризику для життя [39].

4.6 Організаційна структура підприємства

Завдання полягає у організації сучасного підприємства технологічне та технічне оснащення якого відповідає тенденціям розвитку поліграфії і забезпечить випуск якісного кінцевого продукту при мінімальних на те витратах людських, матеріальних та машинних ресурсів.

На підставі цього було розроблено організаційну структуру підприємства, блок-схема якої зображена на рис. 4.2.

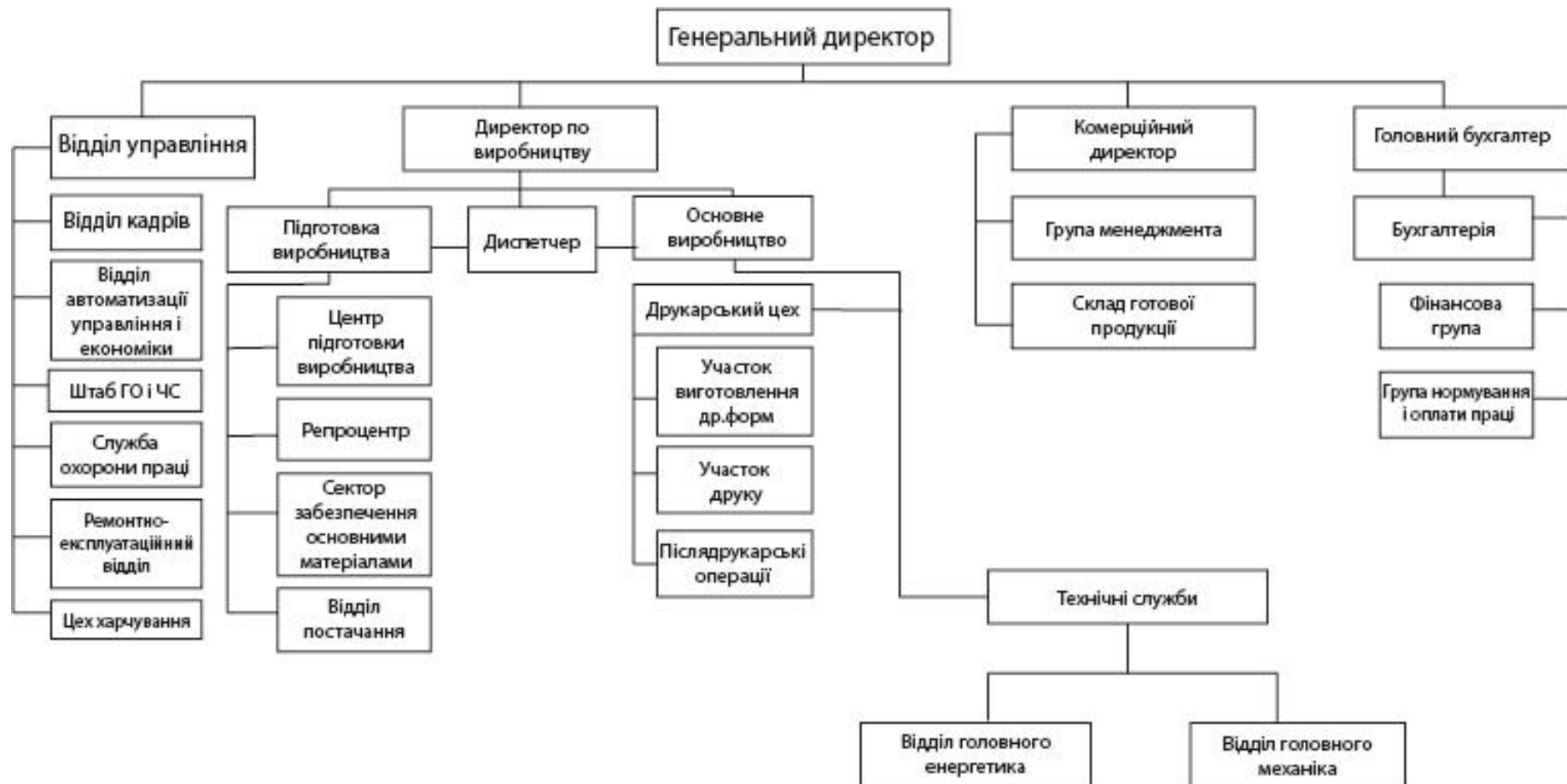


Рисунок 4.2 – Організаційна структура запроєктованого поліграфічного підприємства

4.7. Планування виробничих приміщень

Для виконання проекту обрано поліграфічне підприємство з виготовлення аркушево-рулонної продукції з дослідженням показників якості припресування плівки (цифровий і офсетний спосіб друку). Коротка характеристика наведена у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Характеристика обладнання для виконання проекту

№	Вид устаткування	К-сть одиниць	Габаритні розміри устаткування, мм
1	Робоча станція приймання оригінал-макета	2	1500×620×720
2	Робоча станція приймання, обробки текстової та графічної інформації	2	1500×620×720
3	СтР-пристрій	1	2440×1295×1390
4	Принтер для кольоропроби	1	1356×667×1218
5	Цифрова друкарська машина	1	2670×807×1110
6	Офсетна аркушева друкарська машина	1	6640×3160×2170
7	Офсетна рулонна друкарська машина	1	7470×2500×1870
8	Машина для припресування плівки	1	6640×3160×2170
9	Автоматична паперорізальна машина	1	2060×750×1115
10	Аркушепідбірна машина	1	780×589×1640
11	Автоматична ниткошвейна машина	1	2530×1580×1480
12	Машина для обробки корінця блока	1	2100×1300×1550
13	Форзацеприклеювальна машина	1	4420×1935×1946
14	Картонорізальна машина	1	2305×1935×1170
15	Автоматична машина для виготовлення палітурок	1	1500×1200×1300
16	Автоматична книговставочна машина	1	800×700×1600
17	Автоматична лінія для перфорування та скріплення на металеву пружину	1	2200×700×1400
18	Трьохножева різальна машина	1	4990×1612×1630
19	Фальцювальна машина	1	2850×1720×850
20	Автоматизована машина НКС	1	2360×860×1290
21	Пакувальна машина	1	1150×750×1100

Розрахунок основних виробничих площ, площі складських та адміністративних приміщень:

$$S_{\text{репр.}} = 11 \cdot 4 = 44 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{адм.}} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{роб.ст1}} = 4 \cdot 1 = 4 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{роб.ст2}} = 4 \cdot 1 = 4 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{принт}} = 1356 \cdot 677 \cdot 5,2 = 4,8 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{цифр1}} = 2670 \cdot 807 \cdot 5,2 = 11,2 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{стр}} = 2440 \cdot 1295 \cdot 5,3 = 16,7 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{офс.арк}} = 6640 \cdot 3160 \cdot 4 = 83,9 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{офс.рул}} = 7470 \cdot 2500 \cdot 3,2 = 59,7 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{ламін.}} = 6640 \cdot 3160 \cdot 4,3 = 90,2 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{іріз}} = 2060 \cdot 750 \cdot 4,3 = 6,6 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{арк.підб}} = 780 \cdot 589 \cdot 4,7 = 2,2 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{нитк}} = 2530 \cdot 1580 \cdot 3,4 = 13,6 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{обр.кор}} = 2100 \cdot 1300 \cdot 3,5 = 9,5 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{форзац}} = 4420 \cdot 1300 \cdot 3,4 = 19,5 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{картон}} = 2305 \cdot 1935 \cdot 4,3 = 19,1 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{вигот.паліт}} = 1500 \cdot 1200 \cdot 6 = 10,8 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{книговст.}} = 800 \cdot 700 \cdot 3,5 = 2 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{перф.}} = 2200 \cdot 700 \cdot 3,4 = 5,2 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{зріз.}} = 4990 \cdot 1612 \cdot 4,3 = 34,6 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{фальц.}} = 2850 \cdot 1720 \cdot 4,3 = 21 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{НКС.}} = 2360 \cdot 860 \cdot 3,4 = 6,9 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{пакув.}} = 1150 \cdot 750 \cdot 3,4 = 3 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{туал.}} = (4+2) \cdot 4 = 24 \text{ м}^2; S_{\text{мед.пункт}} = 12 \text{ м}^2; S_{\text{кімн.відп.}} = 12 \cdot 2 = 24 \text{ м}^2; S_{\text{сх.}} = 5,6 \text{ м}^2;$$

$$S = 554,1 \text{ м}^2; S_{\text{склад.}} = 542,1 \cdot 0,035 = 18,9 \text{ м}^2;$$

$$\text{Загальна площа: } S_{\text{заг.}} = 573 \text{ м}^2.$$

По периметру приміщення розставлено обладнання з урахуванням відстаней до стін, колон, відстані між обладнанням. Розташування обладнання є оптимальним з точки зору вантажопотоків підприємства. На рис. 4.3 зображено двовимірне креслення першого поверху.

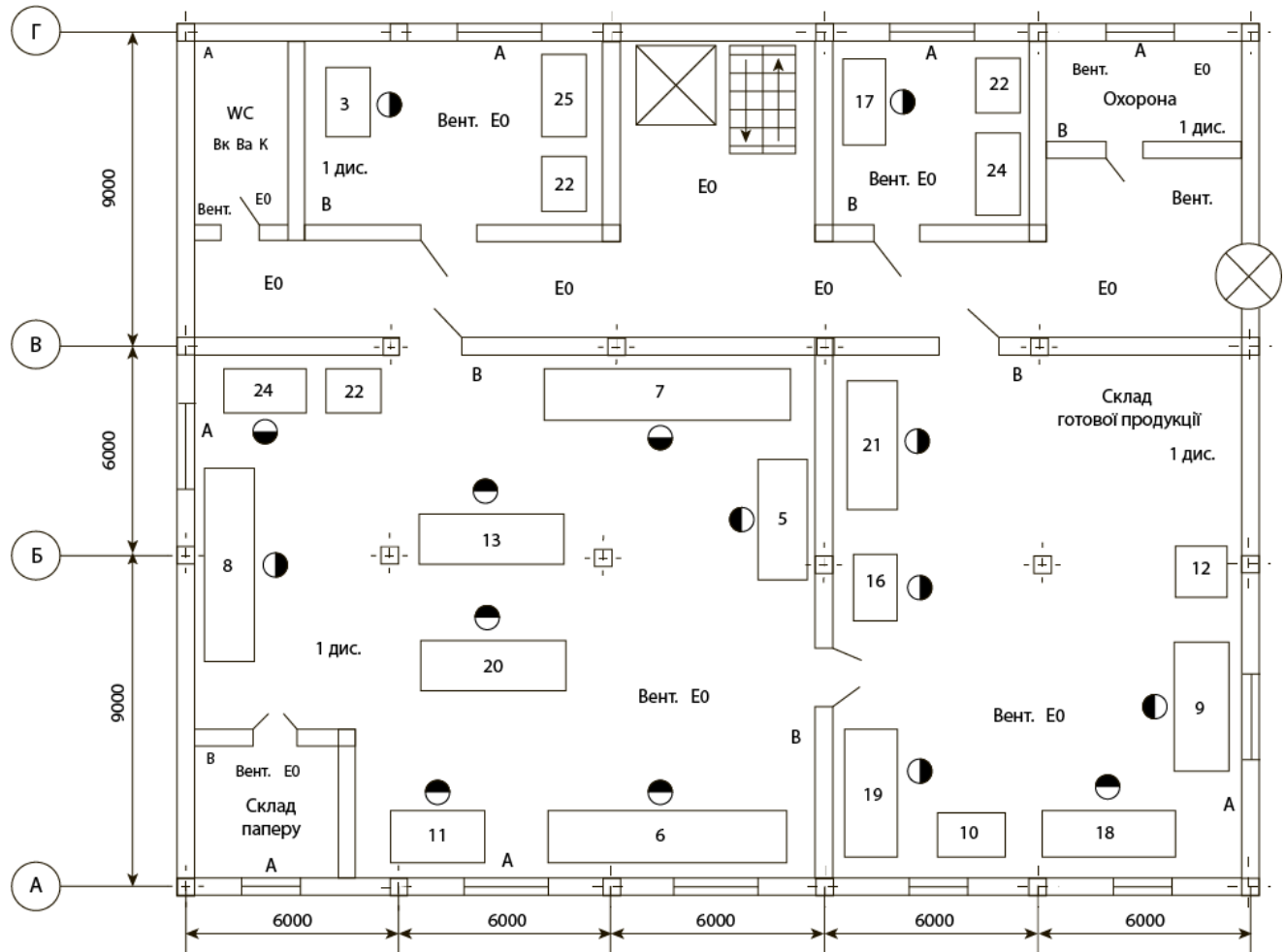


Рисунок 4.3 – Двовимірне креслення першого поверху поліграфічного підприємства: 3 – СтР-пристрій; 5 – цифрова друкарська машина; 6 – офсетна аркушева друкарська машина; 7 – офсетна рулонна друкарська машина; 8 – машина для припресування плівки; 9 – автоматична паперорізальна машина; 10 – аркушепідбірна машина; 11 – автоматична ниткошвейна машина; 12 – машина для обробки корінця блока; 13 – форзацеприклеювальна машина; 16 – автоматична книговставочна машина; 17 – автоматична машина для перфорування та скріплення на металеву пружину; 18 – трюхножева різальна машина; 19 – фальцювальна машина; 20 – автоматична машина НКС; 21 –

пакувальна машина; 22 – стіл для контролю якості продукції; 23 – шафа; 24 – стіл для підготовки паперу.

Умовні позначення: Вг – вода гаряча; Вх – вода холодна; К – каналізація; Е – електрощитова (підведення силової електроенергії); ЕО – освітлення електричне; 1 дис. – комп’ютерна мережа; Вент. – вентиляція; А – агрегат опалювальний, В – вогнегасник.

На рис. 4.4. зображено двовимірне креслення другого поверху.

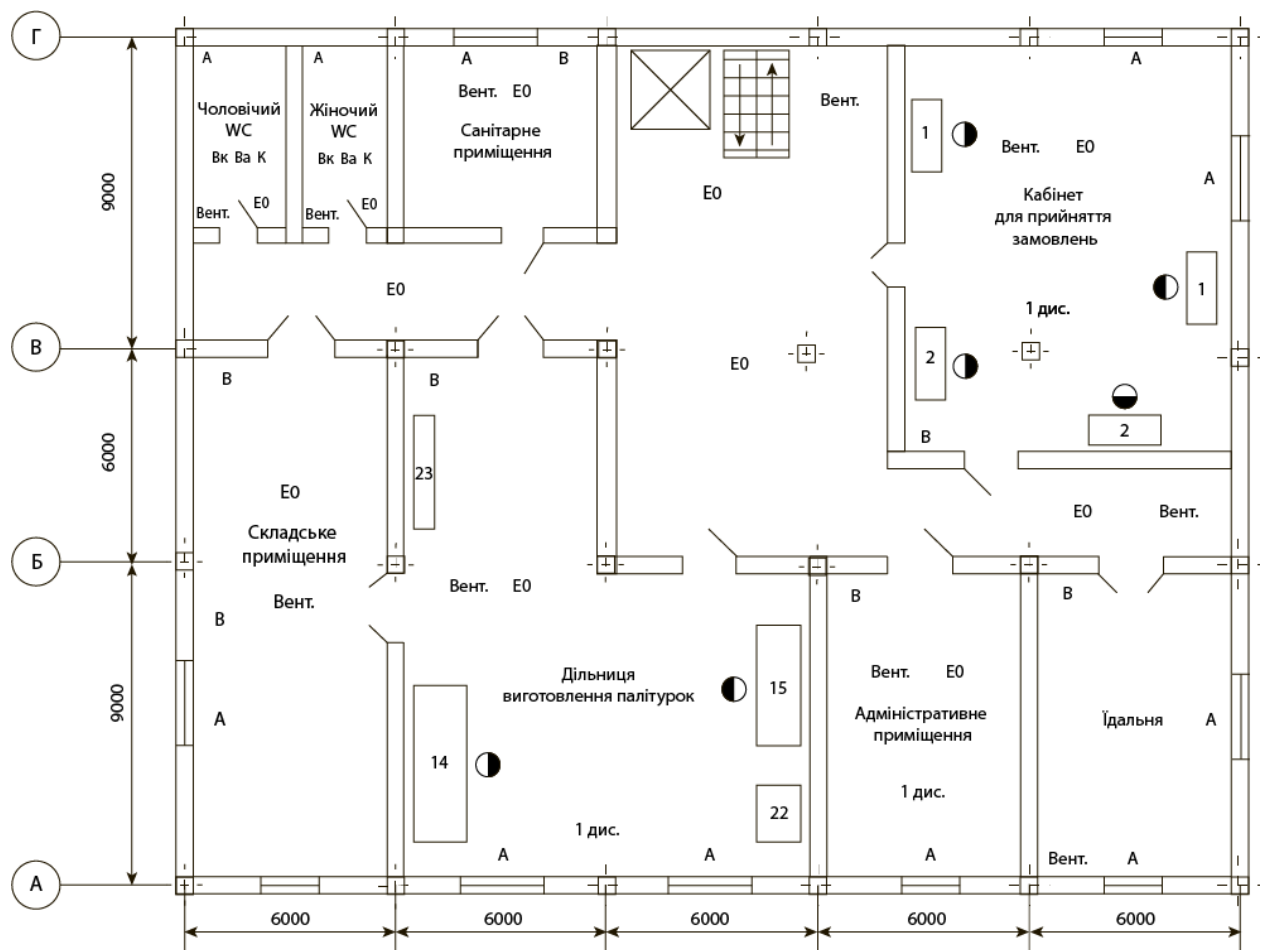


Рисунок 4.4 – Двовимірне креслення другого поверху поліграфічного підприємства: 1 – робоча станція приймання оригінал-макетів; 2 – робоча станція обробки текстової та графічної інформації; 4 – принтер для кольоропроби; 14 – картонорізальна машина; 15 – автоматична машина для виготовлення палітурок; 22 – стіл для контролю якості продукції; 23 – шафа.

Умовні позначення: Вг – вода гаряча; Вх – вода холодна; К – каналізація; Е – електрощитова (підведення силової електроенергії); ЕО –

освітлення електричне; 1 дис. – комп'ютерна мережа; Вент. – вентиляція; А – агрегат опалювальний, В – вогнегасник.

Висновок до четвертого розділу:

1. Розроблено маршрутно-технологічну карту виготовлення видань з технологічними операціями.
2. Розраховано річну кількість силових електроенергії, яка становить 214896 кВт.
3. Також розраховано кількість води на підприємстві, потрібно 2575,1 м³ води на рік для господарсько-питних потреб.
4. Наведено можливі види небезпеки на робочих місцях, їх вплив на організм людини, розроблені заходи для захисту робітників від їх негативного впливу.
5. Розраховано площу поліграфічного підприємства (цифрового і офсетного способу друку) та розроблено його 2D план.

РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИПРЕСУВАННЯ ПЛІВКИ

5.1 Методика проведення експериментальних досліджень

5.1.1. Обладнання та матеріали для проведення досліджень

Для друкування відбитків було використано папір різної маси, а саме крейдований папір – 170 та 300 г/м² і папір Mondi Color print DNS G – 160, 200 і 300 г/м².

Ламінування відбувалось на ламінаторі GMP EXCELAM-II 355Q. Ідеальний для ламінування цифрових і офсетних відбитків, постерів, струменевого друку, а також для виготовлення дисплеїв товщиною до 5 мм. Незалежний нагрів верхнього і нижнього валів дає прекрасний результат ламінування струменевих відбитків і фотографій. Його характеристики наведено у табл. 5.1. Плівка для ламінування використовувалась матова – 320×200 мм, 26 мк.

Таблиця 5.1 – Технічні характеристики ламінатора GMP EXCELAM-II 355Q [40]

Параметри	GMP EXCELAM-II 355Q
Швидкість ламінування, м/хв	1,5
Швидкість нагрівання, хв	10
Товщина плівки, мк	25-500
Щільність паперу, г/м ²	80-350
Товщина основи для накатки, мм	5
Максимальна температура, °C	150
Управління швидкістю	Цифрова клавіатура
Управління температурою	Цифрова клавіатура
Діаметр втулки, мм	19-25 (1 дюйм)
Нагрівальна система	Гарячі вали з внутрішнім інфрачервоним нагрівом
Напруга, В/Гц	220/50
Потужність, Вт/А	1400
Габарити (Ш×Д×В), мм	585×450×285
Вага, кг	30,3

Друкування зразків відбувалось на цифровій друкарській машині Konica Minolta bizhub PRESS C6500. Систему відрізняють висока швидкість

повноколірного друку в поєднанні з чудовою якістю і підтримкою широкого спектру матеріалів для друку. Її технічні характеристики наведено у табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Технічні характеристики цифрової друкарської машини Konica Minolta bizhub PRESS C6500 [41]

Параметри	Konica Minolta bizhub PRESS C6500
Дуплекс	Не накопичувальний
Формат	A3
Швидкість друку, відб/хв.	60, 80, 105
Роздільна здатність, dpi	600×600
Щільність паперу, г/м ²	60-350
Максимальне навантаження	300000
Область друку	до 303×340 мм
Максимальна ємність лотка для паперу, арк.	4250
Максимальна ємність вихідних лотків, арк.	3000
Габарити (Ш×Д×В), мм	786×1056×992
Вага обладнання, кг	360

Експериментальну частину було проведено з вимірюванням координат за допомогою спектрофотометра X-Rite SpectroEye. Він призначений для точного контролю і вимірювання кольору, включає базові денситометричні функції для швидкого і простого контролю кольору в процесі друку.

Функції вимірів:

- денситометричні функції (оптична щільність, розтискування, розмір растрової крапки, трепінг);
- колориметричні функції (CIELAB, E_{Lab}, E₉₄, E₂₀₀₀, E_{CMC}, E_{FMCP}, спектр відображення і т.д.);
- спеціальні функції (BestMatch, CxF-формат);
- використання колірних бібліотек (Pantone, HKS, Toyo);
- ISO- стандарти можуть завантажуватися і працювати як еталони кольору.

У табл. 5.3 наведено технічні характеристики спектрофотометра X-Rite SpectroEye [42].

Таблиця 5.3 – Технічні характеристики спектрофотометра X-Rite SpectroEye

Параметри	X-Rite SpectroEye
Спектральний аналіз	Через голографічну решітку
Діапазон спектральних вимірювань, нм	380-730
Спектральний інтервал вимірювань, нм	10 (внутрішнє розширення – 3,3 нм)
Геометрія вимірювання	45/0, кругова оптична система за стандартом DIN 5033
Діаметр вимірювальної апертури	4,5 мм або 3,2 мм
Фізичні фільтри	No – нейтральний фільтр, наближений до світла лампи розжарювання; Pol – поляризаційний; D65 – наближений до денного світла; UV – подавлення УФ-зони
Час вимірювання, сек	1,5
Точність вимірювань, ΔE	0,3

Таблиця 5.4 – Характеристика витратних матеріалів та досліджувані режими ламінування

Номер зразка	Маса 1 м ² паперу, г (m)	Температура ламінування, °C (t)	Швидкість ламінування, м/хв (V)
Папір Mondi Color print DNS-G:			
1	160 г/м ²	105	2
2	200 г/м ²	115	4
3	300 г/м ²	120	3
Папір крейдований:			
4	170 г/м ²	110	5
5	300 г/м ²	120	3

В процесі припресування контролюють якість продукції за наступними показниками:

- гладкість поверхні;
- щільність припресування плівки (відсутності бульбашок, складок);
- міцність припресування;
- відсутність скручування і деформації;
- прозорість плівки на відбитку;
- відповідність колірної гами еталону.

На якість продукції впливають режими припресування (сила притиску в каландрі, температура каландру, швидкість припресування) і технологічні фактори (товщина і гладкість паперу, граматура, наявність фарбового шару, спосіб друку, вид плівки).

На рис. 5.1. зображено алгоритм ламінування.

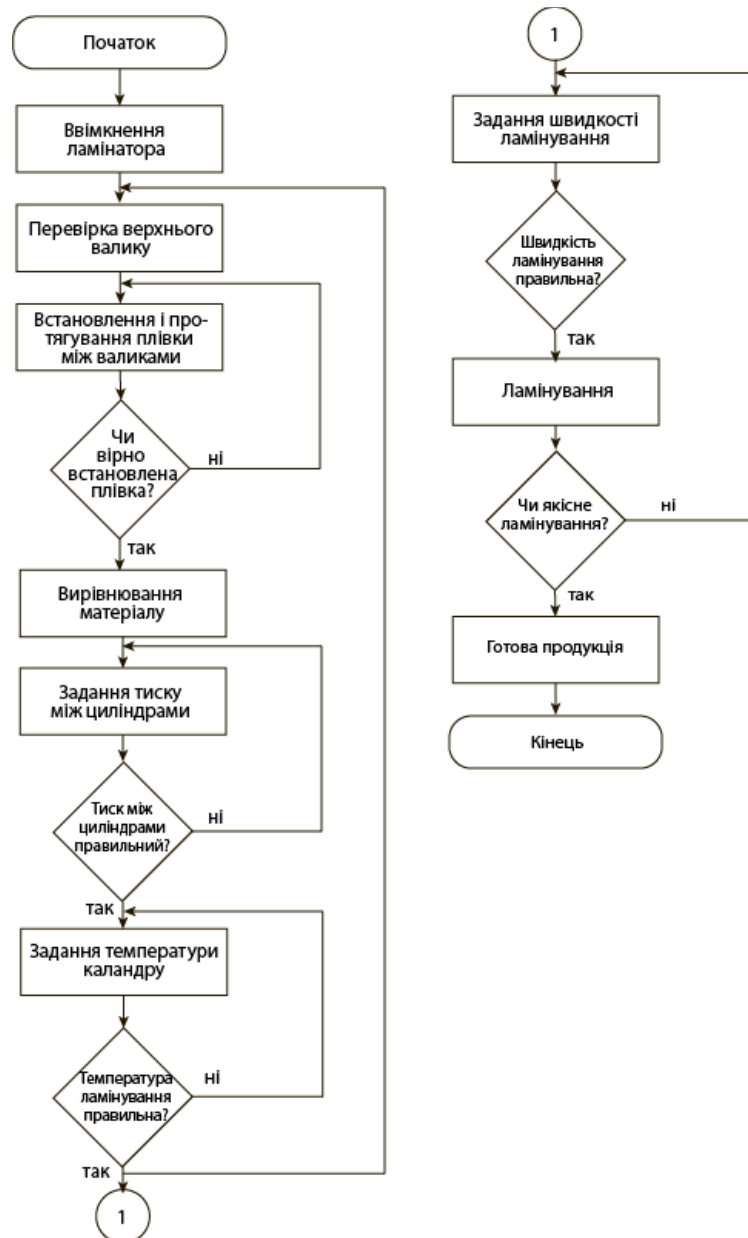


Рисунок 5.1 – Алгоритм ламінування

Щоб звести до мінімуму виникнення дефектів, потрібно враховувати всі фактори, що впливають на технологічний процес [43-46].

У таблиці 5.5 детально описані чинники, що впливають на якість припресування плівкою.

Таблиця 5.5 – Фактори впливу на якість припресування плівкою

Режими припресування:		
1	Сила притиску	Залежить від площі контакту у притискній парі, яка може бути визначена по діаметру циліндрів і жорсткості гуми у притискній парі каландра. Вона залежить від технологічних факторів - гладкості та об'ємної маси паперу, в'язкості адгезиву в момент притиску. Чим більший притиск, тим вище гладкість поверхні, щільність припресування і міцність закріплення плівки, але разом з цим зростають деформація розтягування плівки по її машинному напрямку і ймовірність скручування готової продукції.
2	Температура каландру	Встановлюється відповідно до температури розм'якшення сухого лаку або середньою температурою плавлення термопластичного полімеру, використовуваного в якості адгезиву.
3	Швидкість припресування	Визначає продуктивність обладнання, час контакту лицьового шару з теплоносієм і час силового впливу на склеювання матеріалів в каландрі. З підвищенням швидкості припресування зростає змінна продуктивність обладнання, але при цьому зменшуються кількість теплоти, отриманої склеюваними матеріалами, і температура всіх шарів матеріалів, що контактують. Це сприяє зменшенню усадки лицьового шару і короблення, але разом з цим знижується і міцність склеювання плівки з папером.
Технологічні фактори:		
1	Товщина паперу	Як правило, товстий папір (від 200 мкм), товщина якого в 5-10 разів перевищує товщину полімерного покриття, не скручується і не коробиться після ламінування. Для згладжування поверхні такого паперу зазвичай потрібні менші температура і сила притиску в каландрі, ніж при ламінуванні тонкого паперу.
2	Гладкість паперу	Папір зниженої гладкості має на своїй поверхні значні поглиблення, пори, макронеровності. При всіх способах припресування менш гладкий папір вимагає збільшення температури і сили притиску каландра, що забезпечує підвищення пластичності матеріалів, більш повне згладжування нерівностей паперу, велику глибину проникнення адгезиву в папір.
3	Об'ємна маса паперу	Папір з високою (0,9-1,2 г/см ³) об'ємною масою - вимагає підвищеної температури і сили притиску каландра, щоб забезпечити щільний контакт адгезиву з відбитком.
4	Фарбовий шар на папері	Колірність, повнота заповнення площі паперового аркуша значно впливають на міцність закріплення плівкового матеріалу на відбитку. Фоновий друк і багатофарбові відбитки значно погіршують змочування поверхні клеєм чи розплавом, знижують щільність припресування і міцність закріплення полімерної плівки на відбитку. Як правило, такі відбитки вимагають підвищення температури і сили притиску каландру, щоб забезпечити достатню щільність і міцність припресування.

5.1.2. Розроблення тест-форми для проведення експериментальних досліджень

Для проведення експериментального дослідження було розроблено тест-форму (рис. 5.2), яка містить плашки для дослідження параметрів якості. Тест-форма розроблена у програмному забезпеченні Adobe Illustrator та містить градації чотирьох основних кольорів СМУК.

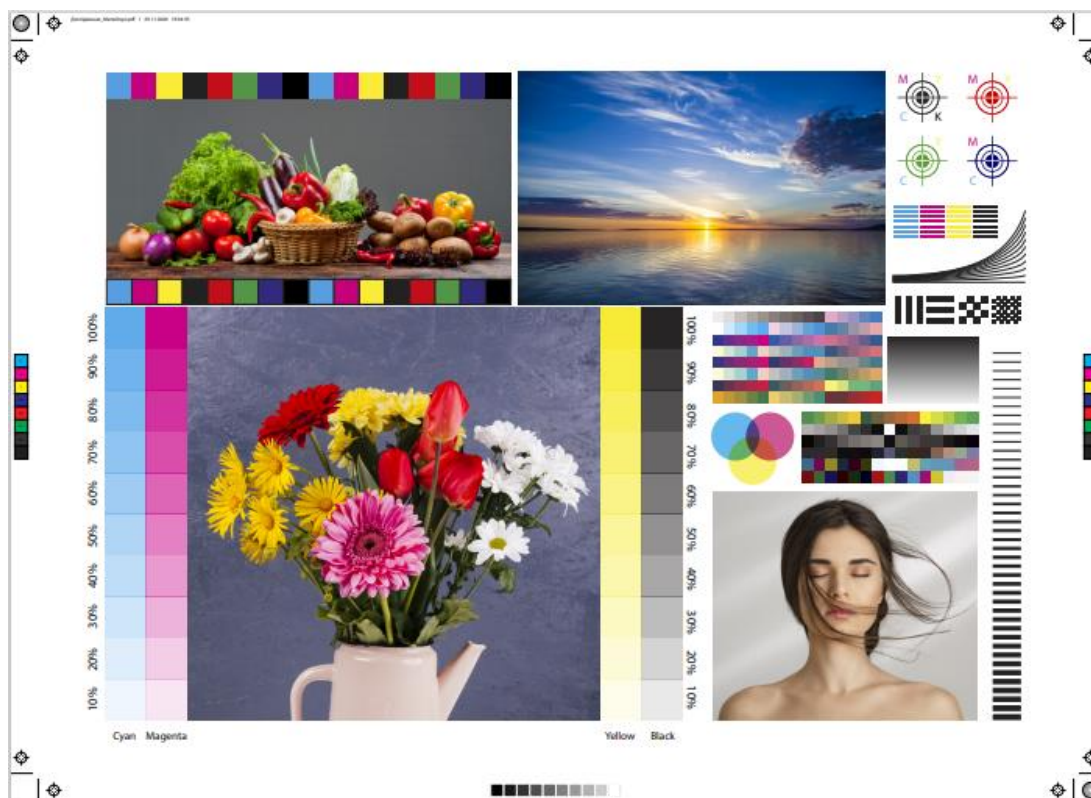


Рисунок 5.2 – Тест-форма для проведення експериментальних досліджень

5.2 Результати проведених експериментальних досліджень

Для оцінки якості відтворення кольору на відбитках з додатковим оздобленням, а саме – припресування плівки, використано показники ΔE . Показник ΔE розраховуємо за формулою:

$$\Delta E = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2} \quad (5.1)$$

де L_1 , a_1 , b_1 – координати кольору зразка без ламінування; L_2 , a_2 , b_2 – координати кольору заламінованого зразка.

Вимірювання кольорових координат ділянок тест-форми здійснювалося за допомогою спектрофотометра X-Rite SpectroEye за нормальних умов. Результати вимірювань наведено у табл. 5.5 і 5.6.

Таблиця 5.5 – Колірні координати СМΥК для тест-форми до та після припресування плівки

Тест-форми без ламінування															
Зразки	Папір			Сяан			Magenta			Yellow			Black		
Папір Mondi Color print DNS-G:	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
160 г/м ²	94,06	1,6	-3,95	51,25	-7,4	-35,43	43,12	60,13	-4,61	82,22	-10,43	79,46	20,72	1,2	-0,08
200 г/м ²	92,95	4,46	-11,81	52,1	-4,74	-41,22	36,08	60,32	-5,99	82,03	-9,98	72,78	19,85	2,15	-4,15
300 г/м ²	95,23	1,56	-3,96	50,44	-7,71	-35,22	37,66	62,19	-3,24	82,54	-10,72	80,48	21,11	1,36	0,18
Папір крейдований:															
170 г/м ²	92,32	4,11	-11,19	52,23	-4,09	-45,39	35,99	61,24	-5,17	81,55	-9,98	72,5	19,52	2,14	-3,76
300 г/м ²	93,06	3,66	-11,84	52,72	-4,79	-46,3	36,17	60,88	-7	81,41	-10,06	73,26	19,77	1,95	-3,74
Тест-форми з ламінуванням															
Папір Mondi Color print DNS-G:	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
160 г/м ²	93,21	1,61	-3,94	51,46	-5,73	-42,38	45,68	52,38	-4,18	81,21	-7,67	73,2	25,07	1,04	-2,59
200 г/м ²	92,6	4,25	-11,4	52,77	-2,63	-43,89	39,06	52	-6,13	79,84	-7,28	65,94	25,82	1,32	-3,26
300 г/м ²	94,31	1,69	-4,02	52,02	-6,4	-41,84	38,84	54,18	-3,32	80,94	-7,32	73,43	24,01	0,92	-3,04
Папір крейдований:															
170 г/м ²	92,26	4,36	-11,1	52,34	-2,69	-43,33	38,58	52,43	-5,56	79,46	-7,39	66,14	26,19	0,87	-2,84
300 г/м ²	92,9	3,44	-11,53	53,18	-2,83	-43,09	39	52,73	-6,67	79,95	-7,5	66,44	24,96	1,21	-3,29

Таблиця 5.6 – Відхилення колірних координат СМΥК для тест-форми до та після припресування плівки

Зразки	Папір	Цяан	Magenta	Yellow	Black
Папір Mondi Color print DNS-G:	ΔE	ΔE	ΔE	ΔE	ΔE
160 г/м ²	0,85	7,15	8,17	6,92	5,02
200 г/м ²	0,58	3,47	8,84	7,67	6,09
300 г/м ²	0,93	6,93	8,10	7,99	4,36
Папір крейдований:					
170 г/м ²	0,27	2,49	9,19	7,18	6,85
300 г/м ²	0,41	3,79	8,63	7,43	5,26

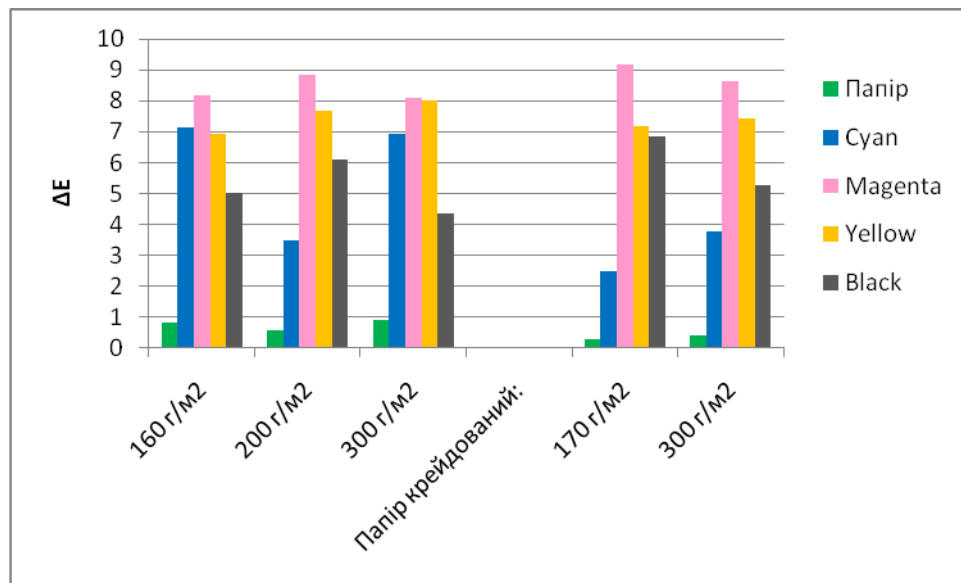


Рисунок 5.2 – Діаграма колірних відхилень ΔE до та після припресування плівки для паперу різної маси

На основі отриманих даних під час дослідження колірного відхилення можна зробити висновки:

1) Для фарби Цяан значення а і b є від'ємним, для зразків з ламінуванням вона є більш насиченою, а колірний тон наближається до блакитного відтінку.

2) Magenta для всіх зразків, окрім паперу Mondi Color print DNS-G – 160 г/м² з ламінуванням має колірний тон, який наближається до пурпурного відтінку (значення показника а є позитивним);

3) Колірний тон фарби Yellow стає світлішим і наближається до жовтого відтінку (позитивне значення тільки для показника b);

4) Фарба Black стає насиченішою, але колірне відхилення є незначним.

Також було отримано значення оптичної густини відбитка на тест-формі до та після припресування плівки. Результати вимірювань наведено у табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Оптична густина відбитків тест-форми до та після припресування плівки

Папір	Оптична густина			
Тест-форми без ламінування				
Папір Mondi Color print DNS-G:	Сяан	Magenta	Yellow	Black
160 г/м ²	0,99	1,46	1,3	1,43
200 г/м ²	0,95	1,46	1,12	1,44
300 г/м ²	0,97	1,48	1,27	1,47
Папір крейдований:				
170 г/м ²	0,98	1,51	1,15	1,48
300 г/м ²	0,98	1,49	1,16	1,5
Тест-форми з ламінуванням				
Папір Mondi Color print DNS-G:	Сяан	Magenta	Yellow	Black
160 г/м ²	0,96	1,28	1,14	1,3
200 г/м ²	0,9	1,22	1,05	1,24
300 г/м ²	0,99	1,28	1,14	1,32
Папір крейдований:				
170 г/м ²	0,9	1,25	1,07	1,25
300 г/м ²	0,88	1,23	1,04	1,28

За допомогою отриманих значень можемо порівняти та оцінити візуально чи впливає ламінування на оптичну густина відбитків. На діаграмі рис 5.2. показані значення оптичної густини до та після припресування плівки до тест-форми.

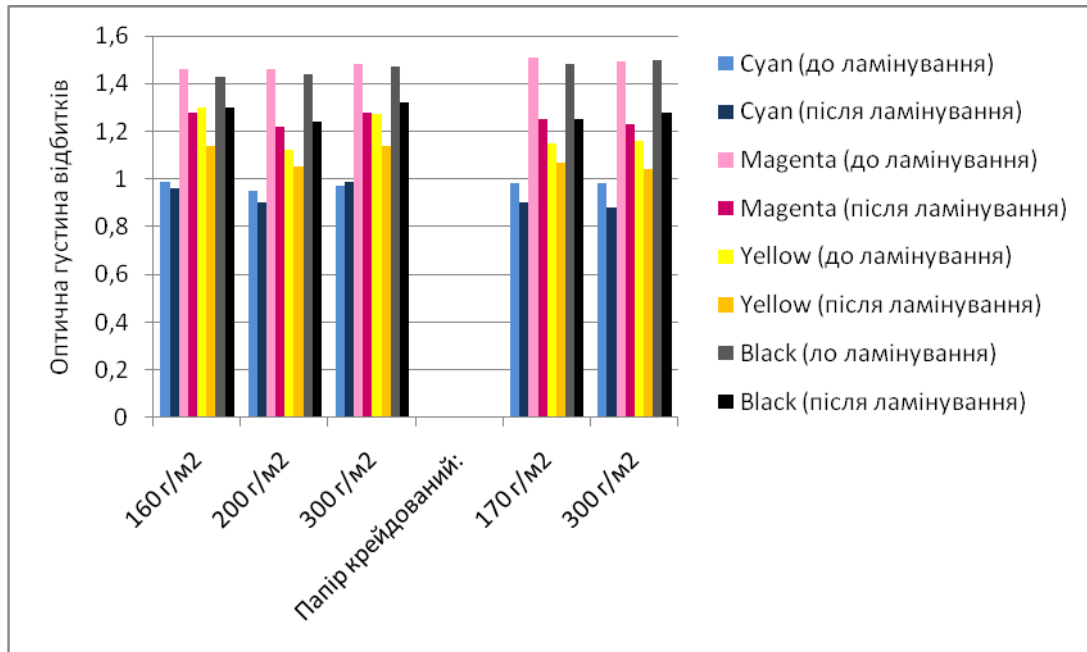


Рисунок 5.2 – Оптична густина відбитків СМУК тест-форми до та після додаткового оздоблення – припресування плівки

Із отриманих даних видно, що значення оптичної густини після ламінування є нижчим для усіх зразків. Отже, необхідно враховувати вплив припресування плівки на кінцевий результат. У подальших дослідженнях варто було б використати інші види плівок для припресування, зокрема глянцевої, та порівняти значення оптичної густини та колірні характеристики.

Крім того, усі видання характеризуються терміном служби, на який дуже впливає такий показник, як механічна міцність до згинання (технологічні операції фальцювання, бігування, тощо). У ході виконання дослідження було також перевірено як впливає операція згинання на папір різної маси припресований плівкою та перевірено місця згинання за допомогою мікроскопа.

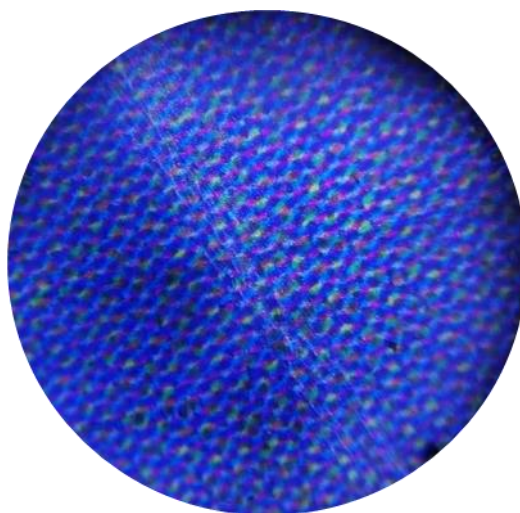


Рисунок 5.3 – Вигляд місця згинання під мікроскопом на папері Mondi Color print DNS-G масою 160 г/м²

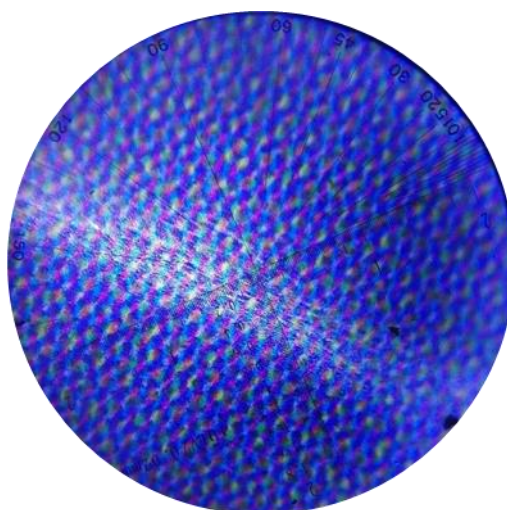


Рисунок 5.4 – Вигляд місця згинання під мікроскопом на крейдованому папері масою 170 г/м²

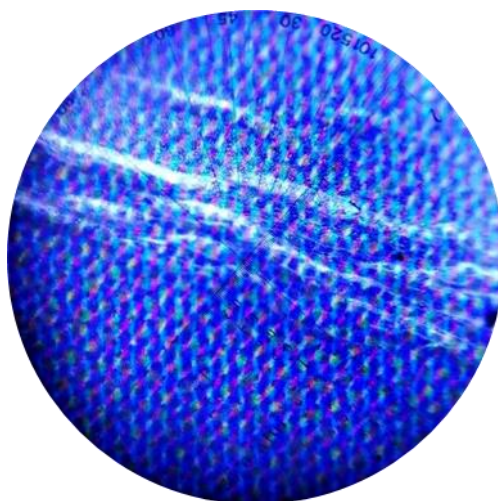


Рисунок 5.5 – Вигляд місця згинання під мікроскопом на папері Mondi Color print DNS-G масою 300 г/м²

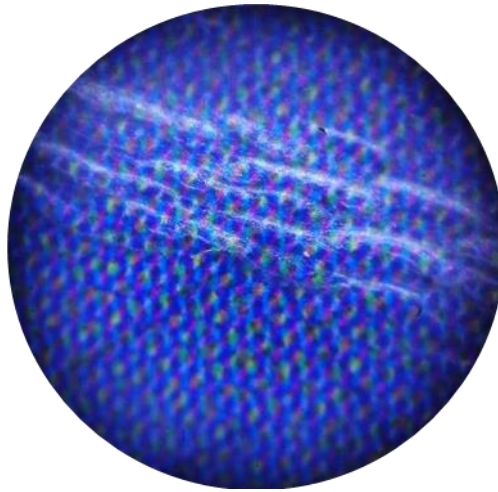


Рисунок 5.6 – Вигляд місця згинання під мікроскопом на крейдованому папері масою 300 г/м²

За результатом даного дослідження можна зробити висновок, що на папері більшої маси на місці згинання з'явилося більше слідів заломів та вони є масштабнішими. Також на це впливають і інші властивості паперу, зокрема чи крейдований папір, чи папір без покриття.

У подальших дослідженнях варто було б використати інші види плівок для припресування, зокрема глянцевої, різної товщини та дослідити міцнісні характеристики відбитків за таких умов.

Висновки до п'ятого розділу:

1. Обрано 5 видів паперу з різною масою.
2. Наведено технічні характеристики цифрової машини для друкування відбитків та ламінатора, на якому відбувалось припресування плівки до тест-форми.
3. Розроблено тест-форму для друкування відбитків.
4. Для дослідження оцінки якості відтворення відбитків припресованих плівкою було використано спектрофотометр. За його допомогою отримано значення оптичної густини відбитків. Також за допомогою отриманих

колірних координат обраховано колірне відхилення, усі дані занесено до таблиць. На основі таблиць побудовано графічні залежності кольорів СМУК та усіх видів паперу.

5. За допомогою мікроскопа проведено дослідження на міцність відбитків припресованих плівкою до згинання.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі проведених досліджень виявлено закономірності впливу різних властивостей паперу на якість припресування плівкою.

1. У першому розділі дисертаційної роботи для розробки виробничого процесу було наведено розгорнуте промислове завдання та технічні характеристики запроєктованих видань.

2. Для розробки поліграфічної продукції в даній роботі було застосовано додатковий засіб оздоблення видань – це припресування плівкою.

3. Розраховано додрукарські, друкарські та післядрукарські процеси та виробниче завантаження.

4. Представлено один із видів макетів спуску шпальт для деяких видів продукції, представленої в промисловому завданні.

5. Було обрано спосіб друку, а саме – офсетний та цифровий. Наведено їх порівняльну характеристику, проаналізовано сучасний стан та тенденції розвитку.

6. Обрано друкарське устаткування, а саме – офсетна аркушева друкарська машина Heidelberg Speedmaster CD-102, офсетна рулонна друкарська машина KBA Compacta 213 та цифрова друкарська машина Xerox Versant 3100 Press.

7. Обрано додрукарське устаткування – робочі станції та монітори, принтер для кольоропроби – EPSON Sure Color SC-P7000, технологію виготовлення та пристрій для виготовлення друкарських форм – CtP-пристрій Agfa Avalon N8.

8. Обрано післядрукарське устаткування, а саме – машина для припресування плівки Steinemann Lotus 72 UV, автоматична паперорізальна машина Duplo DC-645, аркушепідбірна машина Horizon MC-80, автоматична ниткошвейна машина Purlux SXB400, машина для обробки корінця блока VIP Gauze, форзацеприклеювальна машина SiglochVAM, картонорізальна машина Purple Magna ZBF-1300, автоматична машина для виготовлення

палітурок Purlux SXB400, автоматична книговставочна машина LY-330 SKJ, автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину PBW580S, трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna, фальцювальна машина GukFA-45, автоматизована машина НКС Horizon BQ-270 PUR, пакувальна машина Speed Bag-H.

9. Обрано витратні матеріали для виготовлення запроектованої поліграфічної продукції.

10. Розроблено блок-схему технологічного процесу виготовлення запроектованих видань.

11. На основі розгорнутого промислового завдання було здійснено розрахунок витрат підприємства на матеріали.

12. Розраховано витрати на заробітну плату.

13. Розраховано витрати на утримання і експлуатацію устаткування.

14. Розраховано витрати на електроенергію для технологічних потреб.

15. Розраховано витрати на амортизацію та поточний ремонт устаткування для виготовлення запроектованої продукції.

16. Здійснено розрахунок повної собівартості тиражу.

17. Розраховано техніко-економічні показники проекту, такі як рентабельність продукції – 20%, рентабельність основних виробничих фондів – 34,28%, розмір капіталовкладень та термін окупності проекту – 2,9 років.

18. Розроблено маршрутно-технологічну карту виготовлення видань з технологічними операціями.

19. Розраховано річну кількість силової електроенергії, яка становить 214896 кВт.

20. Також розраховано кількість води на підприємстві, потрібно 2575,1 м³ води на рік для господарсько-питних потреб.

21. Наведено можливі види небезпеки на робочих місцях, їх вплив на організм людини, розроблені заходи для захисту робітників від їх негативного впливу.

22. Розраховано площу поліграфічного підприємства (цифрового і офсетного способу друку) та розроблено його 2D план.

23. Обрано 5 видів паперу з різною масою.

24. Наведено технічні характеристики цифрової машини для друкування відбитків та ламінатора, на якому відбувалось припресування плівки до тест-форми.

25. Розроблено тест-форму для друкування відбитків.

26. Для дослідження оцінки якості відтворення відбитків припресованих плівкою було використано спектрофотометр. За його допомогою отримано значення оптичної густини відбитків. Також за допомогою отриманих колірних координат обраховано колірне відхилення, усі дані занесено до таблиць. На основі таблиць побудовано графічні залежності кольорів СМΥК та усіх видів паперу.

27. За допомогою мікроскопа проведено дослідження на міцність відбитків припресованих плівкою до згинання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кирилюк А. В. Технологічні особливості ламінування листівок / А. В. Кирилюк, О. В. Зоренко, Т. В. Розум // Поліграфія і видавнича справа. 2011. № 4. С. 90–101.
2. Офсетний друк або цифровий? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.macros.com.ua/pr/offsetprinting-613>
3. Стан і перспективи розвитку офсетного друку [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/3021759/page:19/>
4. Цифрова друкарська машина Xerox Versant 3100 Press [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://it-arsenal.com.ua/ru/product/tsifrovaya-pechatnaya-mashina-xerox-versant-3100-press/>
5. Аркушева офсетна машина Heidelberg Speedmaster CD-102 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://wolf.ua/ru/park-oborudovaniya/heidelberg-speedmaster-cd-1025--l/>
6. Рулонна офсетна машина KBA Compacta 213 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://wolf.ua/ru/equipment-sale/rolevaya-pechatnaya-mashina-kba-compacta-213/>
7. Робоча станція ARTLINE BusinessB32 v13 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.moyo.ua/cistemnyy-blok-artline-business-b43-v02/>
8. Робоча станція ASUSROG G15HT-UA004T [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.asus.com/ua/Laptops/ROG-Zephyrus-G15/>
9. Монітор SAMSUNG U28E590D [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.moyo.ua/monitor-28-samsung-lu28r550/>
10. Монітор ASUSPG348Q [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.moyo.ua/monitor-asus-27-mg279q/>
11. СtP-пристрій Agfa Avalon N8 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://machouse.ua/pre-press/catalog/sys_ctp/ctp_2_up/agfa/
12. Цифрова кольоропроба [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.rsd.kiev.ua/dodrukarska-pidhotovka/tsyfrova-koloroproba/>

13. Принтер для кольоропроби EPSON Sure Color SC-P7000 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://epson.ru/catalog/lfp/epson-surecolor-sc-p7000/>
14. Машина для припресування плівки Steinemann Lotus 72 UV [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://igramtrade.com/eshop/product-tag/steinemann-lotus-72-uv-f/>
15. Автоматична паперорізальна машина Duplo DC-645 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://wolf.ua/ru/equipment-sale/avtomaticheskaya-bumagorezalnaya-mashina-duplo-dc645/>
16. Аркушепідбірна машина Horizon MC-80 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://wolf.ua/ru/equipment-sale/avtomaticheskaya-bumagorezalnaya-mashina-duplo-dc645/>
17. Автоматична ниткошвейна машина Purlux SXB400 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://machouse.ua/catalog/post_printing_equipm/
18. Машина для обробки корінця блока VIP Gauze [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://totaltex.ru/catalog/oborudovanie-dlya-tverdogo-perepleta/>
19. Форзацеприклеювальна машина SiglochVAM [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://unisoft.ua/equipment/postpress/laminators/>
20. Картонорізальна машина Purple Magna ZBF-1300 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://machouse.ua/firm_cover_equipment/mashina-dlja-prodolnoj-rackrojki-kartona-purple-magna-zbf-1300.html
21. Автоматична машина для виготовлення палітурок Purlux SXB400 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://machouse.ua/catalog/sewing_machines/19214.html
22. Автоматична книговставочна машина LY-330 SKJ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://lbsua.com/p397910951-knigovstavochная-mashina-330.html>

23. Автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину PBW580S [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://wolf.ua/uk/park-oborudovaniya/kalendarnyy-kompleks-pbw580>
24. Трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.vipsys.ru/catalog/goods/DQS100Purple-Magna/>
25. Фальцювальна машина GukFA-45 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.upg.com.ua/ru/guk/pocket_folding_machines/fa_36_45/
26. Автоматизована машина НКС Horizon BQ-270 PUR [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://wolf.ua/ru/equipment-sale/termobinder-horizon-bq-270-pur/>
27. Пакувальна машина Speed Bag-H [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://obkit.ru/products/upakovochnyy-avtomat-dlya-zhurnalov-speed-bag-h>
28. Гранская Л.Г., Купцова О.Б. Брошюровочно-переплетные процессы.
29. Справочник технолога-полиграфиста, часть 6: учебник/ Л.Г. Гранская, О.Б. Купцова. – Москва: Издательство «Книга», 1985. – 296 с.
30. Карпенко В. С. Друкарське і брошурувально-палітурне виробництво: Проектування та розрахунок технологічних процесів: навч. посіб. / В.С. Карпенко, В. Г. Сисюк. – Львів, 1998.
31. Післядрукарські процеси: навч. пос. / В. П. Ткаченко, Н. Є. Кулішова, О. В. Григор'єв, Т. Ю. Киричок; МОН України; НМЦВО, ХНУРЕ. – Х.: ХНУРЕ, 2005. – 168 с.
32. Нормы отходов бумаги на технологические нужды производства при печатании продукции офсетным способом. – М.: ГП НИЦ "Экономика", 1998.
33. Нормы расхода материалов на полиграфических предприятиях. – М.: Книжная палата, 2003.
34. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Економіка та організація виробництва» для студентів спец. «Технологія

поліграфічного виробництва» / Ю. О. Барнич, В. В. Сафронова, Л. П. Шендерівська. – К.: НТУУ «КПІ», 2005. – 14 с.

35. Положение о техническом обслуживании и ремонте оборудования полиграфических предприятий. – М.: Изд-во «Книжная палата», 1990.

36. Тарифи ПАТ Київводоканал [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vodokanal.kiev.ua/tarifi>

37. Класифікація шкідливих та небезпечних виробничих чинників [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidru4niki.com/klasifikatsiya_shkidlivih/

38. Пожежна безпека поліграфічних підприємств [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://um.co.ua/10/10-19/10-190933.html>

39. Основи електробезпеки та захист працівників [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidru4niki.com/osnovi_elektrobezpeki/

40. Ламінатор GMP EXCELAM-II 355Q [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://printsys.com.ua/laminatory-rulonnye/laminatory-v3-formata/gmp/>

41. Цифрова друкарська машина Konica Minolta bizhub PRESS C6500 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://poligraftech.com.ua/printery-i-mfu-bu-polnotsvetnye/konica-minolta-bizhub-pro-c6500>

42. Спектрофотометр X-Rite SpectroEye [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.yuman.ru/katalog/spektrofotometr-x-rite-spectroeye/>

43. Зигуля С.М. Дослідження міцнісних характеристик відбитків, припресованих плівкою / С.М. Зигуля // Технологія і техніка друкарства. 2018. №2(60). С. 33-40.

44. Гавенко. С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] /Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якуцевич С., Ярема С. – К.: Ун-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.

45. Жидецький Ю. Ц. Поліграфічні матеріали [Текст] / Ю. Ц. Жидецький, О. В. Лазаренко, Н. Д. Лотошинська та ін.; за заг. ред. Е. Т. Лазаренка. – Львів: Афіша, 2001. – 328 с.

46. Бобров В. И. Технология и оборудование отделочных процессов [Текст]: учебное пособие / В. И. Бобров, Л. Ю. Сенаторов. – М.: МГУП, 2008. – 434 с.

Пояснення до блок-схеми:

Т – технологічні операції: Т1 – складання тексту; Т2 – обробка ілюстраційної інформації; Т3 – верстання; Т4 – кольоропроба; Т5 – кольороподіл та растрування; Т6 – слуск; Т7 – підготовка цифрової друкарської машини; Т8 – друкування листівок, карманих календарів, брошур, буклетів, плакатів; Т9 – експонування, проявлення та обробка формної пластини в СtP-пристрої; Т9 – завантаження формної пластини, встановлення друкарських фарб, зволожуючого розчину; Т10 – підготовка аркушевої офсетної машини; Т11 – підготовка рулонної офсетної машини; Т12 – друкування блоків каталогів, блокнотів; Т13 – друкування обкладинок каталогів, блокнотів; Т14 – припресування плівки до обкладинок календарів, каталогів, блокнотів та ламінування іншої продукції (карманні календарі, листівки і т.д.); Т15 – контроль якості віддрукованих відбитків; Т16 – розрізка листівок, карманих календарів, буклетів, плакатів, папок; Т17 – пакування листівок, карманих календарів, буклетів, плакатів, папок; Т18 – розрізка аркушів блоку та обкладинок блокнотів і каталогів; Т19 – фальцювання аркушів блоку блокнотів, каталогів; Т20 – пресування аркушів блоку блокнотів, каталогів; Т21 – комплектування блоку підбіркою; Т22 – склеювання блоку з обкладинкою; Т23 – обрізка з трьох сторін; Т24 – пакування блокнотів, каталогів; Т25 – розрізання аркушів календарів, блокнотів; Т26 – підбірка блоку; Т27 – перфорація та скріплення аркушів металевою пружиною; Т28 – пакування календарів, блокнотів.

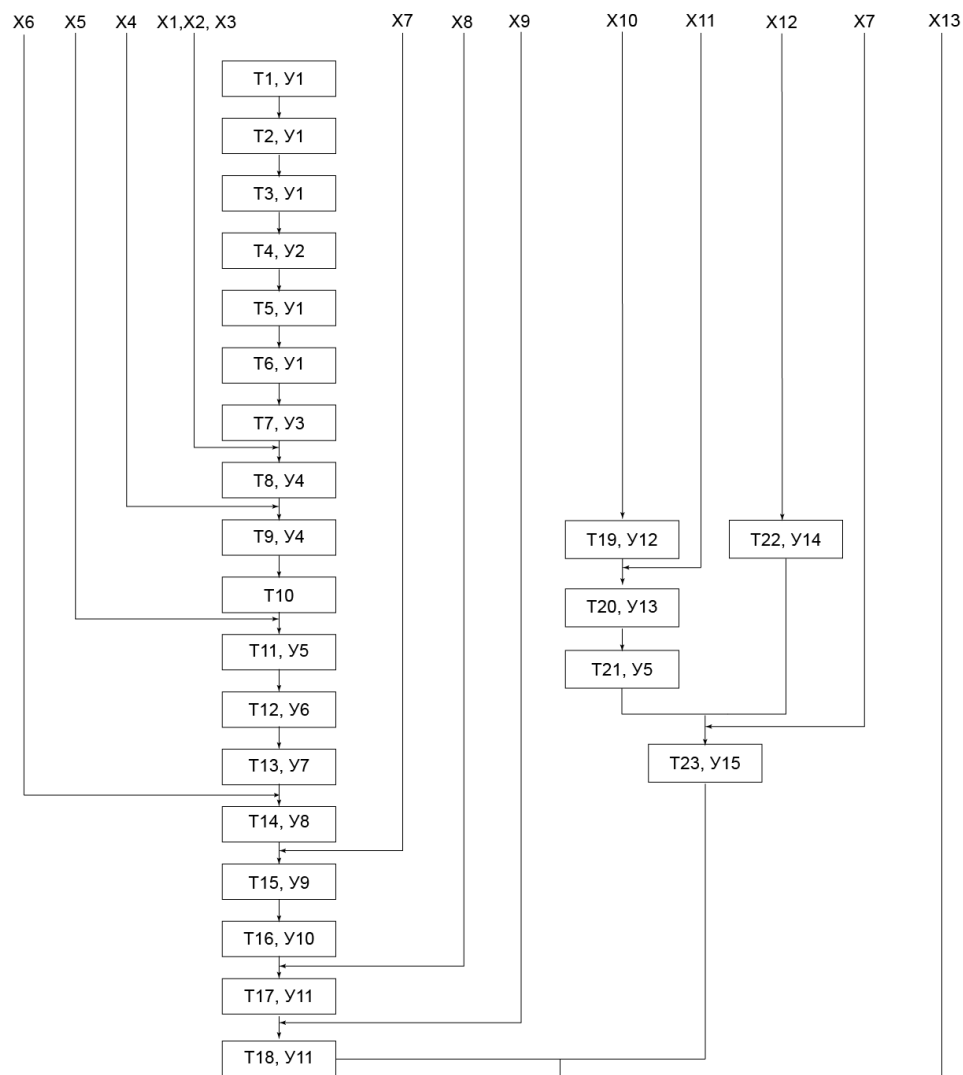
У – устаткування: У1 – комп'ютер для обробки інформації (робоча станція ARTLINE BusinessB32 v13 та ASUSROG G15HT-UA004T; монітор SAMSUNG U28E590D та ASUSPG348Q); У2 – принтер EPSON Sure Color SC-P7000; У3 – цифрова друкарська машина Xerox Versant 3100 Press; У4 – СtP-пристрій Agfa Avalon N8; У5 – офсетна аркушева друкарська машина Heidelberg Speedmaster CD-102; У6 – офсетна рулонна друкарська машина KBA Compacta 213; У7 – машина для припресування плівки Steinemann Lotus 72 UV; У8 – денситометр; У9 – одноножева різальна машина Duplo DC-645; У10 – фальцювальна машина Guk FA-45; У11 – машина HNC Horizon BQ-270 PUR; У12 – трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna; У13 – автоматична лінія для перфорування та кріплення на металеву пружину PBW5805; У14 – пакувальна машина Speed Bag-H.

Х – витратні матеріали: Х1 – ілюстративні оригінали; Х2 – текстові оригінали; Х3 – тонер; Х4 – папір для друкування листівок, календарів, плакатів, буклетів, брошур; Х5 – офсетні друкарські фарби; Х6 – термальна СtP-пластина Agfa: EnergyXtra; Х7 – зволожувальний розчин; Х8 – офсетний папір для друкування блоку каталогів і блокнотів; Х9 – папір для друкування обкладинок блокнотів, каталогів; Х10 – плівка для ламінування віддрукованої продукції; Х11 – клей ПВАД; Х12 – металева пружина; Х13 – плівка для пакування.

У – готова продукція та напівфабрикати: У1 – кольоропроби; У2 – оригінал-макети; У3 – карманні календарі, листівки класичні, листівки подарункові, плакати, буклети, папки; У4 – каталоги та блокноти; У5 – календарі та блокноти з пружиною.

```

graph TD
    X1_X2[X1, X2] --> T1_U1[T1, U1]
    T1_U1 --> T2_U1[T2, U1]
    T2_U1 --> T3_U1[T3, U1]
    T3_U1 --> T4_U2[T4, U2]
    T4_U2 --> T5_U1[T5, U1]
    T5_U1 --> T6_U1[T6, U1]
    T6_U1 --> T7_U3[T7, U3]
    T7_U3 --> T8_U3[T8, U3]
    T8_U3 --> T9_U4[T9, U4]
    T9_U4 --> T10_U5[T10, U5]
    T9_U4 --> T11_U6[T11, U6]
    T10_U5 --> T12_U5[T12, U5]
    T11_U6 --> T13_U6[T13, U6]
    T12_U5 --> T14_U7[T14, U7]
    T13_U6 --> T14_U7
    T14_U7 --> T15_U8[T15, U8]
    T14_U7 --> T18_U9[T18, U9]
    T14_U7 --> T25_U9[T25, U9]
    T15_U8 --> T16_U9[T16, U9]
    T16_U9 --> T17_U13[T17, U13]
    T17_U13 --> U3[U3]
    T18_U9 --> T19_U10[T19, U10]
    T19_U10 --> T20_U10[T20, U10]
    T20_U10 --> T21_U11[T21, U11]
    T21_U11 --> T22_U11[T22, U11]
    T22_U11 --> T23_U12[T23, U12]
    T23_U12 --> T24_U14[T24, U14]
    T24_U14 --> U4[U4]
    T25_U9 --> T26[T26]
    T26 --> T27_U13[T27, U13]
    T27_U13 --> T28_U14[T28, U14]
    T28_U14 --> U5[U5]
  
```



Пояснення до блок-схеми:

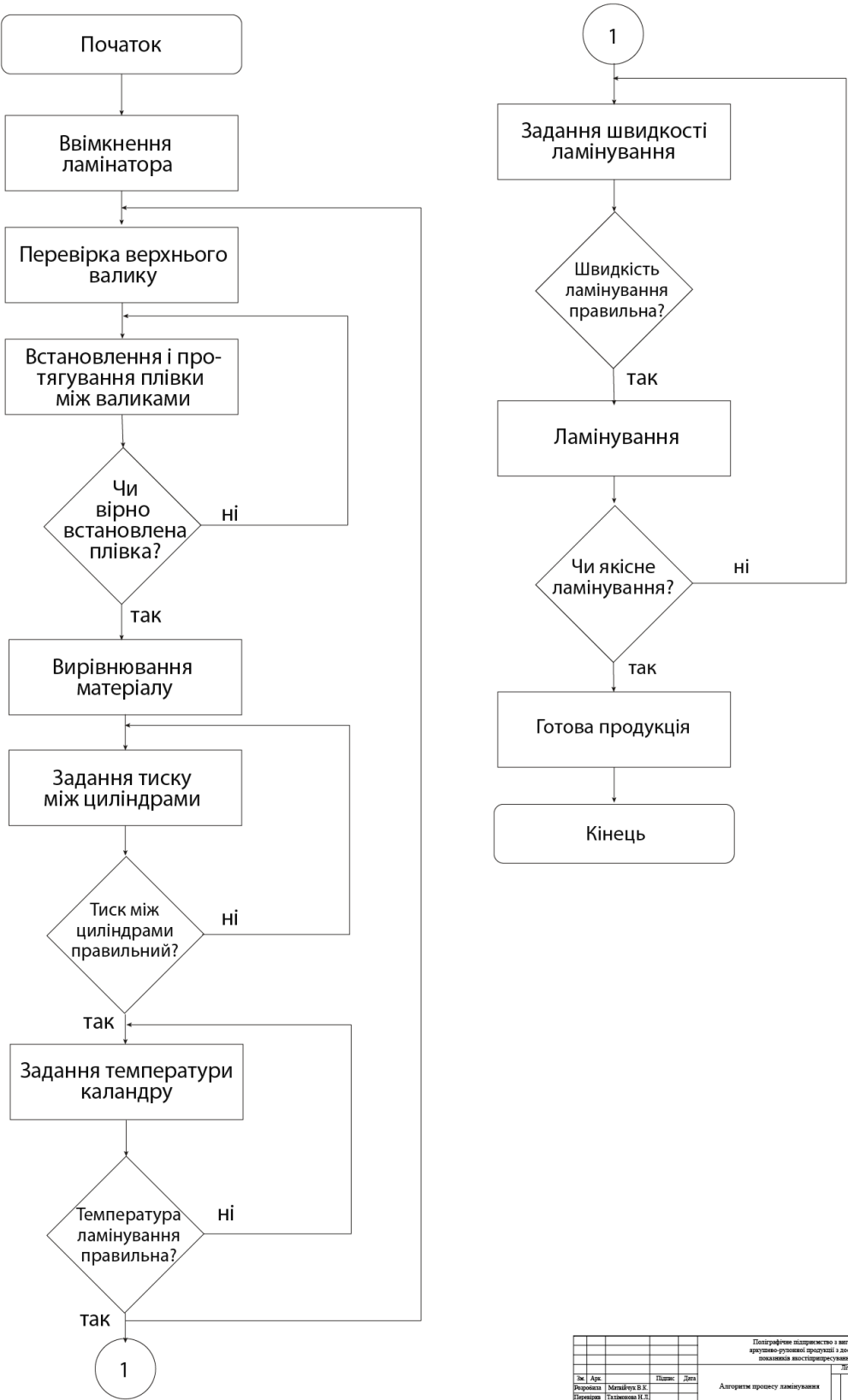
Т – технологічні операції: Т1 – складання тексту; Т2 – обробка ілюстраційної інформації для покривного матеріалу; Т3 – верстання; Т4 – кольоропроба для покривного матеріалу; Т5 – кольороподіл та растровання для покривного матеріалу; Т6 – спуск полос; Т7 – експонування, проявлення та обробка формної пластини в СІР-пристрої; Т8 – завантаження формної пластини, встановлення друкарських фарб, зволожуючого розчину; Т9 – друк аркушів блоку; Т10 – зіштовхування аркушів блоку; Т11 – розрізка паперу для блоку та форзаців; Т12 – фальцювання зошитів блоку та форзаців; Т13 – комплектування блоку підбіркою; Т14 – позошитне шиття блоку; Т15 – приклеювання форзаців до 1-го і останнього зошитів блоку; Т16 – обрізка блоку з трьох сторін; Т17 – приклеювання марлі; Т18 – приклеювання капталу; Т19 – друк аркушів покривного матеріалу; Т20 – припресування плівки; Т21 – розрізка покривного матеріалу; Т22 – розкрій картону для палітурки; Т23 – виготовлення палітурки; Т24 – вставка книжкового блоку в палітурку; Т25 – штрихування корінця; Т26 – пресування готового видання; Т27 – пакування продукції.

У – устаткування: У1 – комп'ютер для обробки інформації (робоча станція ARTLINE BusinessB32 v13 та ASUSROG G15HT-UA004T; монітор SAMSUNG U28E590D та ASUSPG348Q); У2 – принтер EPSON Sure Color SC-P7000; У3 – СІР-пристрій Agfa Avalon N8; У4 – офсетна аркушева друкарська машина Heidelberg Speedmaster CD-102; У5 – одноножева різальна машина Duplo DC-645; У6 – фальцювальна машина Guk FA-45; У7 – аркушепідбірна машина Horizon MC-80; У8 – автоматична ниткошвейна машина Purlux SXB400; У9 – форзацеприклеювальна машина SiglochVAM; У10 – трьохножева різальна машина DQS100 Purple Magna; У11 – машина для обробки корінця блоку VIP Gauze; У12 – офсетна рулонна друкарська машина KBA Compacta 213; У13 – машина для припресування плівки Steinemann Lotus 72 UV; У14 – картонорізальна машина Purple Magna ZBF-1300; У15 – автоматична машина для виготовлення палітурок Casemaker Digi Caser; У16 – автоматична книгоставочна машина LY-330 SKJ; У17 – пакувальна машина Speed Bag-H.

Х – витратні матеріали: Х1 – друкарські фарби; Х2 – термальна пластинка; Х3 – зволожувальний розчин; Х4 – папір для блоку; Х5 – форзацний папір; Х6 – нитки поліестерні; Х7 – клей ПВАД; Х8 – марля; Х9 – каптал; Х10 – папір для друку покривного матеріалу; Х11 – плівка поліетилентерефталатна; Х12 – палітурний картон; Х13 – полімерна плівка.

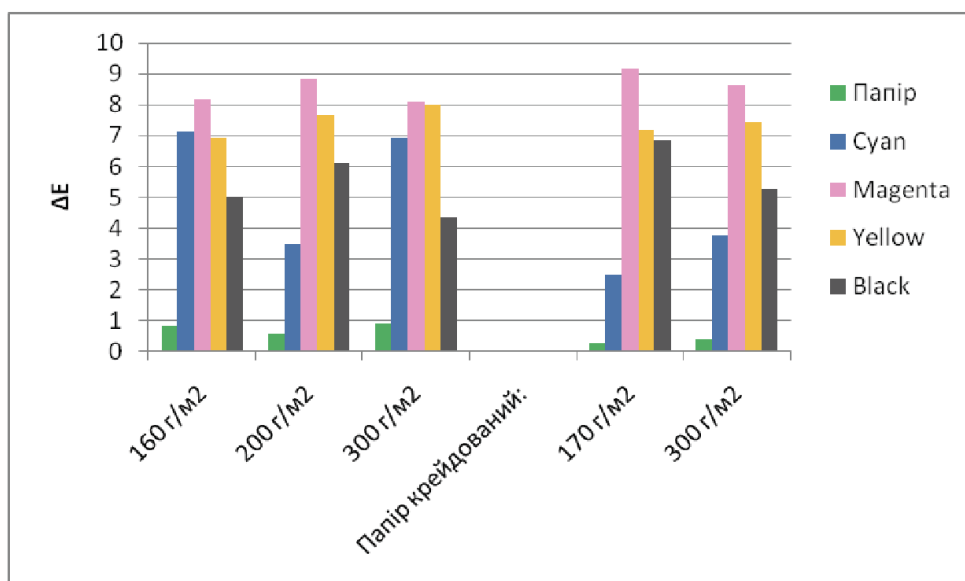
				Потрафічене підприємство з виготовлення книжково-друкарської продукції з дослідженням розширеною системою управління			
Дн.	Апр.	Підпис	Дат.	Влас-схема технологічного процесу виготовлення видання в палітурці			
Розробник	Метальчук В.К.			Лист	Місяц	Місяць	
Перевірив	Ткаченко Н.В.						6
Г. впер							
З. впер				ВПП, КПЗ ім. Ігоря Сікорського			
Підписав	Рейс Т.А.			СТ-91мп			

Алгоритм процесу ламінування

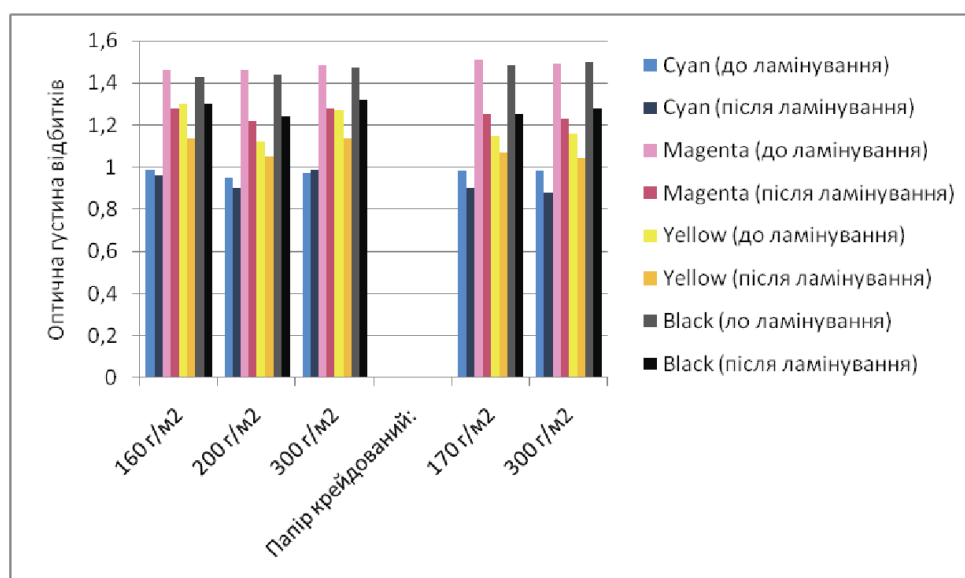


				Поправити підписи з виготовлення продукції згідно з дослідженням			
				визначити швидкість процесу ламінування			
Ім'я	Адреса	Підпис	Дата	Лист	Місяць	Місяць	
Розробник	Метальчук В.К.						
Перевірив	Ткаченко Н.Н.						
Г. випуску							8
Із змісту							
Підписав	Рейс Т.А.			ВПП, КПП ім. Ігоря Сікорського		СТ-91мп	

Діаграма кольорних відхилень ΔE до та після
припресування плівки для паперу різної маси



Оптична густина відбитків СМΥК тест-форми д
о та після додаткового оздоблення – припресування плівки



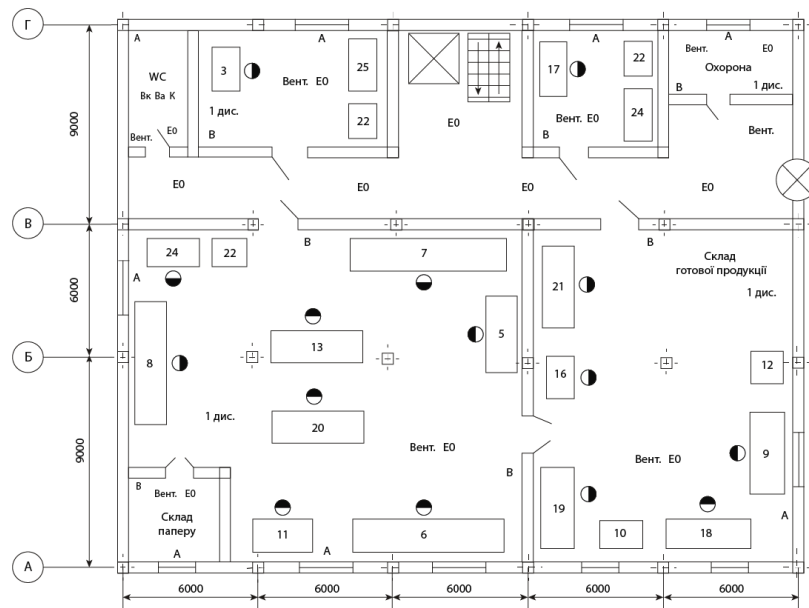
				Поліграфічне підприємство з виготовлення кредитних, рушійних, пропускних і дослідницьких паспортів висхідно-реверсивних плівок			
№	Дат.	Розробник	Методика	Підпис	Дат.	Лист	Місяц
Розробник	Методика	Методика	Методика	Методика	Методика	Методика	Методика
Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис
Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис	Підпис
ВПП, КПД ім. Ігоря Сікорського				СТ-91мп			

Тест-форма для виконання експериментальних досліджень



				Поліграфічне підприємство з виготовлення друкованої розповсюджені з дослідженням якості приміщенням клієнта			
				Лист	Міся	Міся	
Тест-форма для виконання дослідження				Лист 1	Листа	6	
ВІП, КПІ ім. Ігоря Саварського				СТ-91мп			
Зм. Арх.	Модифікація	Після	Дат				
Формат	Модифікація	Після	Дат				
Параметри	Температура	Після	Дат				
Т. варт	Т. варт	Після	Дат				
Назва	Роз. Т.А.	Після	Дат				

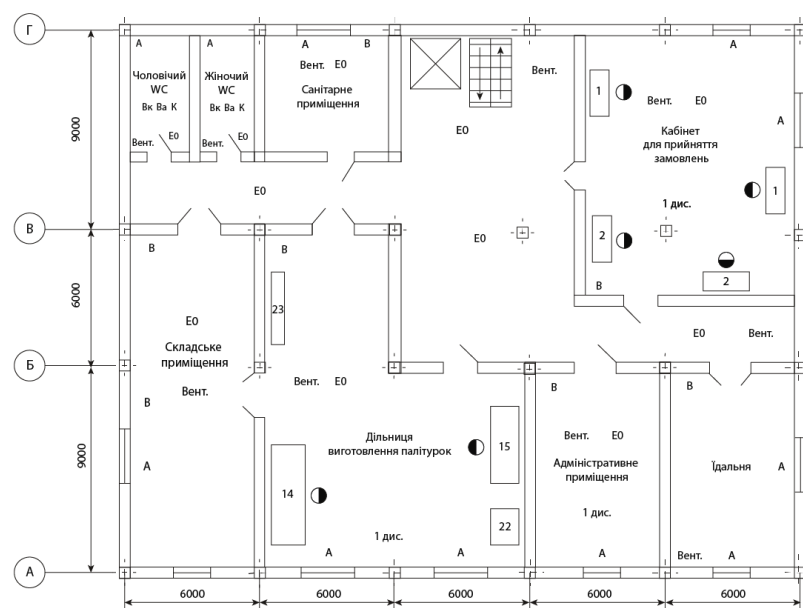
Двовимірне креслення першого поверху поліграфічного підприємства



Пояснення до рис 1: 3 – СтР-пристрій; 5 – цифрова друкарська машина; 6 – офсетна аркушева друкарська машина; 7 – офсетна рулонна друкарська машина; 8 – машина для припресування плівки; 9 – автоматична паперорізальна машина; 10 – машина для припресування плівки; 11 – автоматична ниткошвейна машина; 12 – машина для обробки корінця блока; 13 – форзацеприклеювальна машина; 16 – автоматична книгоставочна машина; 17 – автоматична машина для перфорування та скріплення на металеву пружину; 18 – трьохножева різальна машина; 19 – фальцювальна машина; 20 – автоматична машина НКС; 21 – пакувальна машина; 22 – стіл для контролю якості продукції; 23 – шафа; 24 – стіл для підготовки паперу.

Умовні позначення: Вг – вода гаряча; Вх – вода холодна; К – каналізація; Е – електроштовт (підведення силової електроенергії); ЕО – освітлення електричне; 1 дис. – комп'ютерна мережа; Вент. – вентиляція; А – агрегат опалювальний, В – вогнегасник.

Двовимірне креслення другого поверху поліграфічного підприємства



Пояснення до рис 2: 1 – робоча станція приймання оригінал-макетів; 2 – робоча станція обробки текстової та графічної інформації; 4 – принтер для кольоропроби; 14 – картонорізальна машина; 15 – автоматична машина для виготовлення палітурок; 22 – стіл для контролю якості продукції; 23 – шафа.

Умовні позначення: Вг – вода гаряча; Вх – вода холодна; К – каналізація; Е – електроштовт (підведення силової електроенергії); ЕО – освітлення електричне; 1 дис. – комп'ютерна мережа; Вент. – вентиляція; А – агрегат опалювальний, В – вогнегасник.

Поліграфічне підприємство з виготовлення друкованих речовин				Лист		
Зм.	Дис.	Пом.	Дис.	Лист	Міст.	Міст.
Директор	Мельник В.К.					
Начальник	Тетюхович Н.П.					
Інженер						
Інженер	Род Т.А.					
ВПП, КПІ ім. Ігоря Сікорського				СТ-91мт		

КОПІЇ ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ НА КОНФЕРЕНЦІЯХ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ

**ГО «НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ОБ'ЄДНАННЯ
ПОЛІГРАФІСТІВ»**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**19-Ї МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ
«ДРУКАРСТВО МОЛОДЕ»**



**КИЇВ
2019**

структуру утворюваного на ній зображення та головні параметри форм, за якими можна здійснювати їх порівняння.

Література

1. Современное состояние и тенденции развития полиграфического рынка [Електронний ресурс] // Компьюарт. 2005. Режим доступу до ресурсу: <https://compuart.ru/article/8390>.
2. Method of manufacturing rotogravure cylinders [Електронний ресурс] // Espacenet. 2016. Режим доступу до ресурсу: https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20160714&DB=&locale=ru_RU&CC=US&NR=2016200089A1&K=C=A1&ND=4.
3. High wear durability aluminum gravure cylinder with environmentally safe, thermally sprayed pre-coat layer [Електронний ресурс] // Espacenet. 2015. Режим доступу до ресурсу: https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20150716&DB=&locale=ru_RU&CC=US&NR=2015197080A1&K=C=A1&ND=4.



УДК 655.366.72

© **Вікторія Матвійчук**, студентка 4-го курсу, ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна, 2019 р.
Науковий керівник: Н. Л. Талімонова, к.т.н., ст. викладач, ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ЛАМІНУВАННЯ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

The article deals with possible problems with the printing of laminating products and ways of their solution.

Ламінування — процес нанесення на поліграфічну продукцію прозорої плівки. Друк з ламінуванням надійно захищений від механічних пошкоджень, попадання води, вигорання на сонці. Ламінування подовжує термін служби, надає жорсткості, захищає папір та залобігаче вигинам.

Проблеми під час ламінування пов'язані, зазвичай, або з поверхнею аркуша, або з якістю фарби, що використовується при друкуванні, значний вплив має застосування противідмарювального порошку. На виробках спостерігається поява зморшок, низька міцність з'єднання плівки та задрукованого аркуша.

Основні показники якості ламінування — гладкість поверхні, щільність припресування плівки, міцність припресування плівки, відсутність скручування та деформації, відповідність колірної гами.

На якість впливають режими ламінування — температура, сила притиску та швидкість. Також впливають фізико-хімічні та структурно-механічні властивості матеріалів — паперу, плівки, фарб, їх взаємна адгезія, а також параметри процесу ламінування — температура, тиск між валиками, швидкість ламінування.

У таблиці наведено можливі проблеми при ламінуванні та способи їх розв'язання [1].



Проблеми при ламінуванні та методи їх розв'язання

Дефект	Можливі причини виникнення	Спосіб усунення
Поява «блискіток»	Нерівномірне нанесення клейового шару (клейовий спосіб ламінування)	Збільшити товщину клейового шару на плівці шляхом збільшення відстані між валиками, які наносять клей
	Нерівномірне переміщення плівки	Відрегулювати натяг та швидкість руху плівки
Недостатній глянець продукції чи його надлишок	Порушення температурного режиму припресування плівки	Підвищити температуру пресувального каландра
Виникнення складок та зморшок на відбитку з припресованою плівкою	Підвищена вологість відбитків	Провести додаткову акліматизацію відбитків-півфабрикатів перед припресуванням

Закінчення табл.

Дефект	Можливі причини виникнення	Спосіб усунення
	Порушення температурного режиму припресування плівки	Зменшити нагрівання та тиск в каландруючому пристрої
Поява смуг на відбитку	Неправильний вибір товщини клейового шару на плівці (клейовий спосіб ламінування)	Зменшити товщину клейового шару, знизити в'язкість клею
Короблення продукції з припресованою плівкою	Підвищена температура каландра та нерівномірне термоусадження паперу та плівки	Відрегулювати температуру каландра
Бульбашки між відбитком та плівкою	Низький натяг полотна	Збільшити натяг полотна
	Недостатньо висока температура	Переконалися, що ламінатор нагрівся, за потреби збільшити температуру
	Недостатній тиск ламінування	Збільшити тиск ламінування
	Неправильна установка валиків	Перевірити правильність установки валиків



Література

1. В. И. Бобров. Технология и оборудование отделочных процессов [Текст] / В. И. Бобров, Л. Ю. Сенаторов. Учебное пособие. 2008. 432 с.