

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

«На правах рукопису»
УДК _____

«До захисту допущено»

В. о. завідувача кафедри

_____ Т. А. Роїк

« ____ » _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-професійною програмою «Технології друкованих і електронних
видань»

зі спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

на тему: «Підприємство з виготовлення аркушевої продукції з дослідженням
впливу технологічних параметрів на якість тиснення»

Виконав

студент II курсу, групи СТ-91мп _____

Постой Юрій Олегович

Керівник

Доцент, к.т.н. _____

Зигуля С. М.

Консультант

Доцент, к.т.н., доцент, _____

Шендерівська Л. П.

Рецензент

доцент, к.т.н., доцент кафедри репрографії, _____

Розум Т. В.

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

Студент _____

Київ – 2020

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

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту

Постою Юрію Олеговичу

1. Тема дисертації «Підприємство з виготовлення аркушевої продукції з дослідженням впливу технологічних параметрів на якість тиснення», науковий керівник дисертації доцент, к.т.н. Зигуля С. М., затверджені наказом по університету від «3» листопада 2020 р. №3201- с від 03.11.2020.
2. Термін подання студентом дисертації «07» грудня 2020 р.
3. Об'єкт дослідження – вплив технологічних параметрів на якість тиснення.
4. Предмет дослідження – гаряче тиснення фольгою на папері.
5. Вихідні дані – науково-технічна література, web-інформація з технології та техніки офсетного способу друку, визначення обладнання для виготовлення аркушевої продукції та устаткування.
6. Перелік завдань – розробити промислове завдання для запроектованого підприємства, обрати спосіб друку та устаткування, розробити блок-схеми технологічних процесів, розробити маршрутно-технологічну карту, розробити

план друкарського приміщення, провести дослідження на вплив технологічних параметрів на якість тиснення.

7. Консультанти розділів дисертації

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

8. Дата видачі завдання «29» жовтня 2020 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1.	Формулювання теми магістерської дисертації	02.09.2020	
2.	Актуальність теми	09.09.2020	
3.	Складання промислового завдання	17.09.2020	
4.	Вибір способу друку	22.09.2020	
5.	Вибір устаткування та розроблення блок-схеми	27.09.2020	
6.	Розрахунок економічної частини	03.10.2020	
7.	Вибір витратних матеріалів	10.10.2020	
8.	Розробка маршрутно-технологічної карти	24.10.2020	
9.	Дослідження впливу технологічних параметрів на якість тиснення	30.10.2020	
10.	Проектування виробничих приміщень	12.11.2020	
11.	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	20.11.2020	
12.	Здача проекту на кафедру для рецензування	07.12.2020	

Студент

Ю. О. Постой

Науковий керівник дисертації

С. М. Зигуля

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1.....	8
1.1 ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ	8
1.2 Макети спуску шпальт запроектованої продукції.	12
Висновки до першого розділу	18
РОЗДІЛ 2.....	19
2.1 Офсетний спосіб друку	19
2.1.1 Сучасний стан офсетного друку	19
2.1.2 Аналіз технологічних особливостей офсетного друку	20
2.2 Вибір друкарського обладнання.....	22
2.3 Вибір додрукарського обладнання.....	25
2.4 Вибір післядрукарського обладнання	28
2.5 Вибір витратних матеріали	31
2.6 Блок-схема виготовлення продукції.....	32
Висновки до другого розділу	34
РОЗДІЛ 3.....	35
3.1 Розрахунок витрат на матеріали	35
3.2 Розрахунок витрат на заробітну плату та відрахувань на соціальні заходи	36
3.4 Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування	37
3.5 Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат	41
3.8 Порівняння технологічних процесів за економічними показниками	42
Висновки до третього розділу	43
РОЗДІЛ 4.....	44
4.1 Маршрутно-технологічна карта	44
4.2 Планування ділянок для виготовлення продукції.	48
Висновки до четвертого розділу	52
РОЗДІЛ 5.....	53

5.1 Постановка проблеми	53
5.2 Методи дослідження	54
Висновок до п'ятого розділу	64
ВИСНОВОК	65
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	66
ДОДАТКИ	69

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка характеризує магістерську дисертацію в складі якої: 74 с., 27 таблиць, 23 рисунка, 23 літературних джерела та 3 додатка.

Метою магістерської дисертації є удосконалення процесу виготовлення аркушевої продукції з визначенням впливу технологічних параметрів на якість гарячого тиснення фольгою.

Для запроектованого виробництва було розроблено промислове завдання аркушевої продукції та розраховано завантаження на додрукарські, друкарські та післядрукарські процеси. Проведений аналіз сучасного стану офсетного друку та його технологічних процесів. Обрано устаткування для виготовлення запроектованої продукції на виробництві. Розроблено блок-схему технологічного процесу виготовлення запроектованої продукції. Розраховано економічну частину запроектованого підприємства, а саме: витрати на матеріали, витрати на заробітну плату, витрати на соціальні заходи, витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загальновиробничі та загальногосподарські витрати, розрахунок повної собівартості тиражу, відпускної ціни тиражу. Порівняно технологічні процеси за економічними показниками. Розроблено маршрутно-технологічну карту процесу виготовлення продукції. Розраховано площі приміщень, цехів та всього виробництва. На основі розрахунків було спроектовано 2D план запроектованого виробництва. В роботі було опрацьовано дослідження гарячого тиснення фольгою на офсетному папері різної маси. Побудовано графіки залежності технологічних параметрів які впливають на процес тиснення.

ABSTRACT

The explanatory note characterizes the master's dissertation which consists of: 74 pages, 27 tables, 23 figures, 23 literary sources and 3 appendices.

The purpose of the master's dissertation is to improve the process of manufacturing sheet products to determine the impact of technological parameters on the quality of hot stamping with foil.

For the designed production the industrial task of sheet production was developed and loadings on prepress, printing and postpress processes were calculated. The analysis of the current state of offset printing and its technological processes is carried out. The equipment for production of the designed production on production is chosen. The block diagram of technological process of manufacturing of the designed production is developed. The economic part of the projected enterprise is calculated, namely: costs of materials, costs of wages, costs of social activities, costs of maintenance and operation of equipment, overhead and overhead costs, calculation of the total cost of circulation, selling price of circulation. Compared technological processes by economic indicators. A route-technological map of the production process has been developed. The areas of premises, shops and all production are calculated. Based on the calculations, a 2D plan of the projected production was designed. The study of hot foil stamping on offset paper of different mass was processed in the work. Graphs of dependence of technological parameters influencing the embossing process are constructed.

ВСТУП

Актуальність теми. Зараз в Україні є багато виробництв, які виготовляють аркушеву продукцію. Галузь поліграфії з кожним роком удосконалює виготовлення продукції за рахунок впровадження новітніх технологій, програмних забезпечень, апаратних комплексів, автоматизації технологічних процесів. Варто було б відзначити, що з кожним роком удосконалюються не тільки технології виготовлення, але й і потреби ринку, які вимагають поліпшення якості продукції. Адже, споживач не завжди залишається задоволеним. Це може відбуватися внаслідок не якісних матеріалів, недотриманням технології на підприємстві, недостатній рівень перевірки якості виготовленої продукції. Динаміка ринку спонукає великі компанії до, майже безперервної, перебудови своїх підприємств. Вони намагаються як найшвидше пристосуватися до змін умов ринку, збільшення обсягів, застосування продукції в різних її виглядах та способах. Тому проблеми, які пов'язані з технологіями виготовлення продукції не мають тривалого характеру, а потребують їх швидкого вирішення та упровадження[1].

Процес гарячого тиснення фольгою, який проектується в даній роботі, покращить зовнішній вигляд продукції, надасть їй оригінальності та ексклюзивності. Такий спосіб відбувається шляхом притиску нагрітого штампу до матеріалу з використанням фольги. Великий асортимент фольги дозволяє створити виріб привабливим та дорожчим[2].

Проектуючи цей спосіб оздоблення можна отримати ряд переваг:

- тиснення на матеріалах без поверхневої обробки;
- багаторазова обробка продукції;
- одночасно здійснювати тиснення фольгою та створювати рельєфне зображення;
- створення різних поверхневих ефектів;

- висока покривна здатність фольги;
- екологічність процесу, тощо.

Мета магістерської дисертації є проектування підприємства з виготовлення аркушевої продукції та виявлення впливу технологічних параметрів на якість тиснення фольгою.

Задачі: сформулювати промислове завдання виготовлення аркушевої продукції; порівняти та обрати обладнання й матеріали; проаналізувати технологічні параметри, які впливають на якість процесу тиснення, провести експериментальне дослідження; скласти блок-схему технологічного процесу виготовлення продукції; розробити план виробництва; зробити узагальнення і висновки даної роботи.

Об'єкт дослідження. технологічний процес тиснення аркушевої продукції, показники якості на різних поверхнях паперу.

Методи дослідження: розробка промислового завдання; складання пелюсткових діаграм для порівняння технічних характеристик обладнання; визначення параметрів якості процесу тиснення фольгою.

РОЗДІЛ 1

1.1 ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ

Для проектування виробничого процесу було сформовано промислове завдання, яке наведено в таблиці

1.1. Спосіб оздоблення продукції – гаряче тиснення фольгою.

Таблиця 1.1 – Сформоване промислове завдання.

Вид продукції	Формат, см.	Кількість назв	Обсяг, фіз. арк.	Наклад, тис.	Фарбовість		Тиснення фольгою	Ілюстративність %
					лице	зворот		
Візитки	29.7x42/18	80	0,11	5	4	4	+	100
Календар	60x90/4	30	0,25	15	4	0	+	100
Конверт	60x90/8	70	0,125	10	2	0	-	100
Листівка	60x90/12	60	0,083	10	4	0	-	100
Плакат	29.7x42/2	25	1	5	4	4	-	100
Планінг	60x90/16	30	0,0625	10	2	0	+	100
Папки	60x90/4	60	0,25	25	2	0	+	100
Буклети	29.7x42/2	40	1	5	4	4	-	100

Таблиця 1.2 – Виробниче завантаження на опрацювання ілюстрацій

Найменування і тип видання	Площа ілюстраційного матеріалу, см2 (<i>Пв</i>)	Облікових аркушів ілюстраційного матеріалу, одиниць (<i>ОбПв</i>)	Кількість ілюстрацій, одиниць	Норма часу на сканування та обробку одиниці ілюстраційного матеріалу, хв. (<i>НЧ</i>)	Всього нормо-годин на обробку ілюстрацій (<i>НГ</i>)
Візитки	6037	2,01	60	4,3	4,33
Календар	22275	7,43	223	4,3	15,96
Конверт	25988	8,66	260	4,3	18,62
Листівка	14791	4,93	148	4,3	10,60
Плакат	17152	5,72	172	4,3	12,29
Планінг	5569	1,86	56	4,3	3,99
Папки	44550	14,85	446	4,3	31,93
Буклети	27443	9,15	274	4,3	19,67

Таблиця 1.3 – Виробниче завантаження на верстку

Найменування і тип видання	Група складності	Завдання на верстку, одиниць обліку (<i>З</i>)	Норма часу на одиницю обліку, хв. (<i>НЧ</i>)	Всього нормо-годин на верстку (<i>НГ</i>)
Візитки	1	158,4	13,20	34,848
Календар	1	30	13,20	6,6
Конверт	1	70	13,20	15,4
Листівка	1	59,76	13,20	13,1472
Плакат	1	50	13,20	11
Планінг	1	30	13,20	6,6
Папки	1	60	13,20	13,2
Буклети	1	80	13,20	17,6

Таблиця 1.4 – Виробниче завантаження на друкарські процеси

Найменування і тип видання	Фарбовість		Друкування		Приладжування			Всього, нормо-годин на виготовлення тиражу (НГ)
	лице (Фбл)	зворот (Фбз)	аркуше-прогонів, тис. (З)	нормо-годин на друк тиражу (НГ)	формо-приладок, одиниць (З)	час на приладжування, хвилин (НЧ)	нормо-годин на приладжування (НГ)	
Візитки	4	4	44	4	35	20	12	16
Календар	4	0	113	10	30	20	10	20
Конверт	2	0	44	4	18	20	6	10
Листівка	4	0	50	4	20	20	7	11
Плакат	4	4	125	11	100	20	33	44
Планінг	2	0	9	1	4	20	1	2
Папки	2	0	188	17	30	20	10	27
Буклети	4	4	200	18	160	20	53	71

Таблиця 1.5 – Виробниче завантаження на післядрукарські процеси

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)
Тиснення				
Візитки	22	1000	1,74	13
Календар	56	1000	1,74	32
Планінг	9,38	1000	1,74	5

Продовження таблиці 1.5

Папки	187,50	1000	1,74	108
Бігування				
Буклет	100	1000	3,45	29
Папки	187,50	1000	5,77	32

1.2 Макети спуску шпальт запроєктованої продукції.

В наш час, візитівка є, мабуть, одним з головних елементів фірмового стилю. Будь-яка візитка показує інформацію для зв'язку з власником чи підприємством для подальшої співпраці[3].

На рисунку 1.1 зображено приклад спуску шпальт для вибіркового дизайну візитівки.

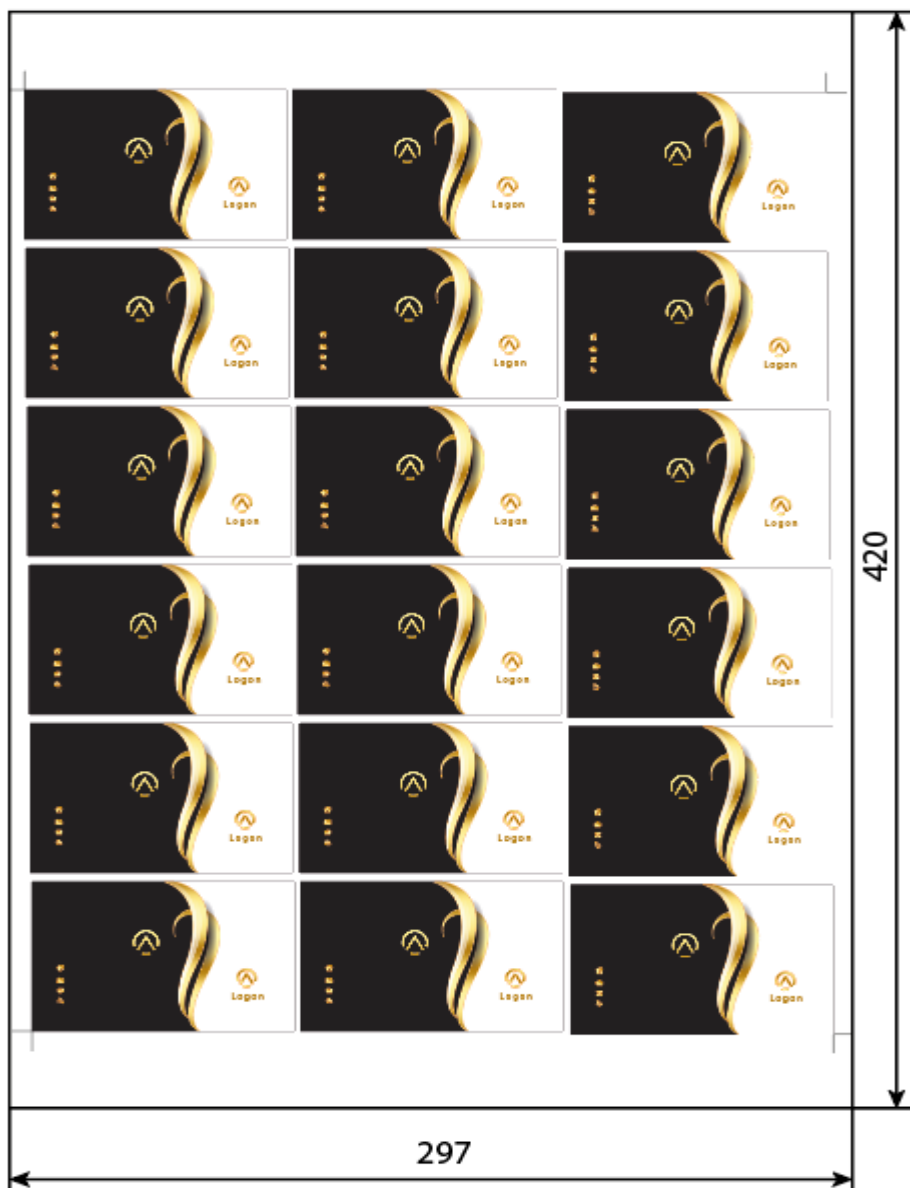


Рис. 1.1. – Макет спуску візитівок

Календарі є системами числення років та часу. Також в ньому закладено деякі періодичності явищ природи, які тісно пов'язані з землеробством та скотарством [4].

На рисунку 1.2 розроблено приклад спуску шпальт календаря.

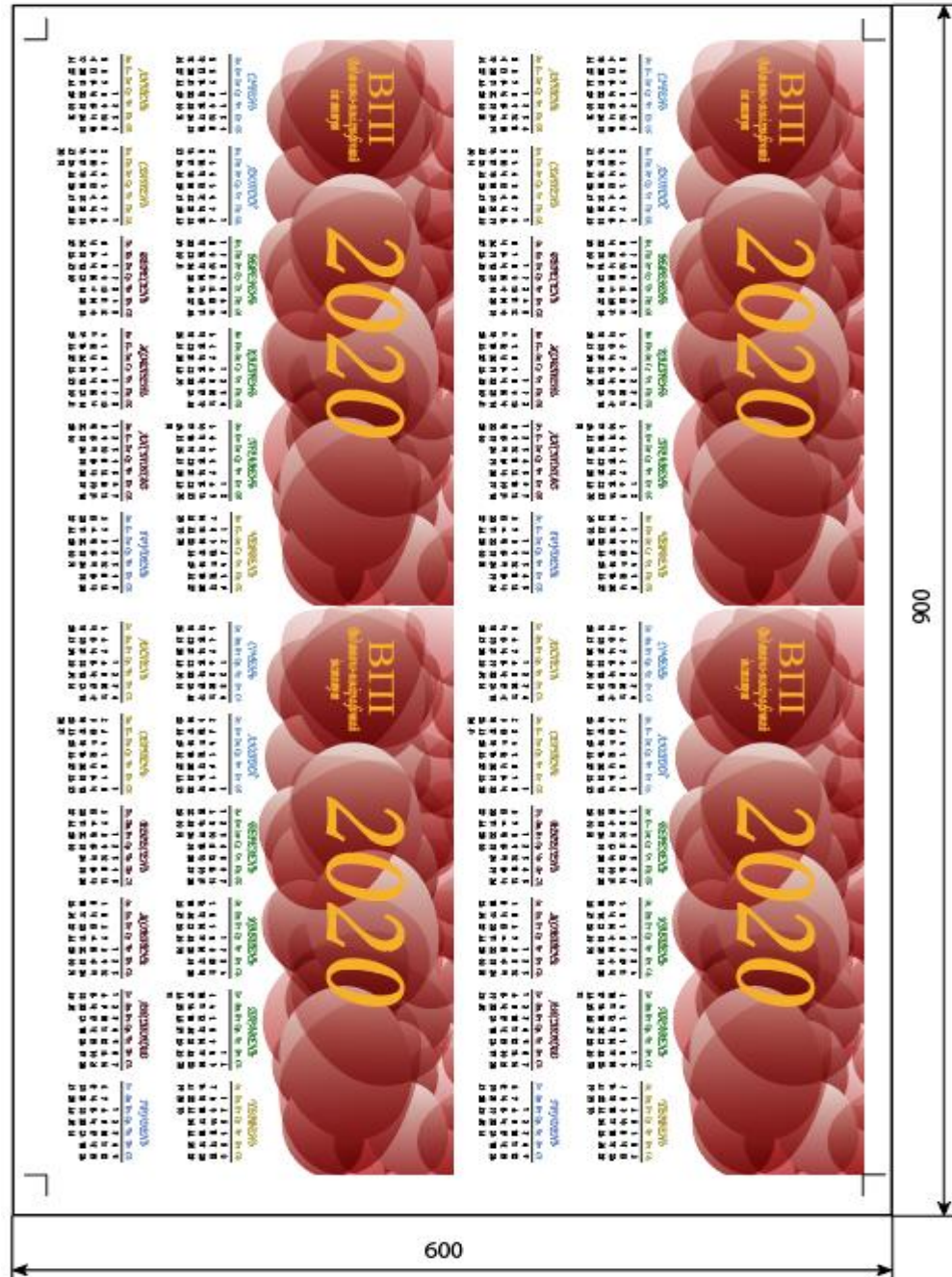


Рис. 1.2 – Макет спуску календаря

Плакати є одним із засобів розповсюдження рекламною продукції, виставок, свят, заходів.

На рисунку 1.3 зображено макет спуску шпальт прикладу плакатів.



Рис 1.3 – Макет спуску плакату

Листівки використовуються для привітання рідних, друзів, колег з різними особливими подіями чи святами. Також листівки можуть бути рекламою для бізнесу чи іншої діяльності[5].

На рисунку 1.4 розроблено приклад спуску шпальт листівок.

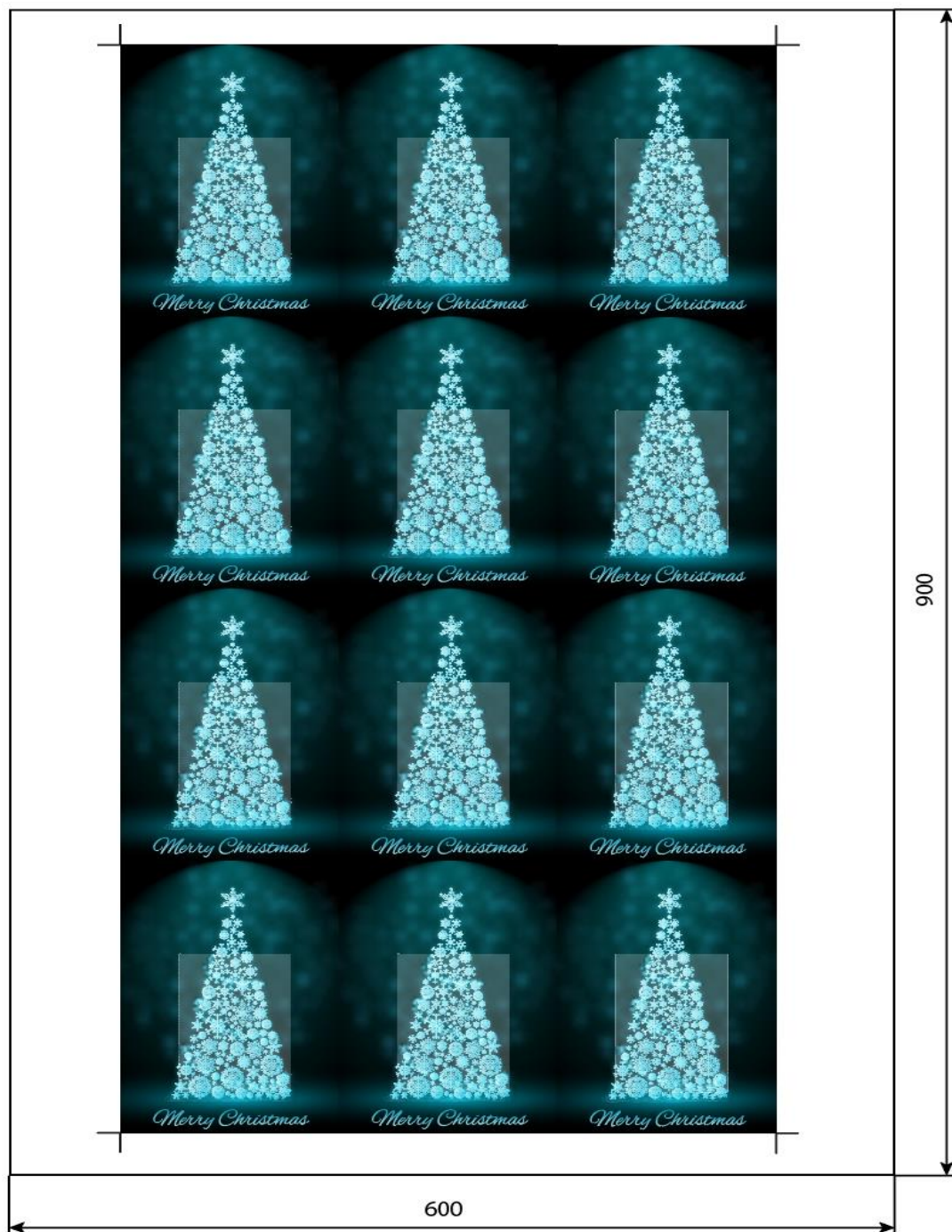


Рис. 1.4 – Макет спуску листівок

Планінг здебільшого використовується зайнятими людьми з великим обсягом справ, які необхідно занотувати. Планінг виступає свого роду настільним блокнотом-календарем для запису ефективного планування всіх справ, зустрічей напротязі тижня чи місяця.

На рисунку 1.5 розроблено приклад спуску шпальт планінгу.

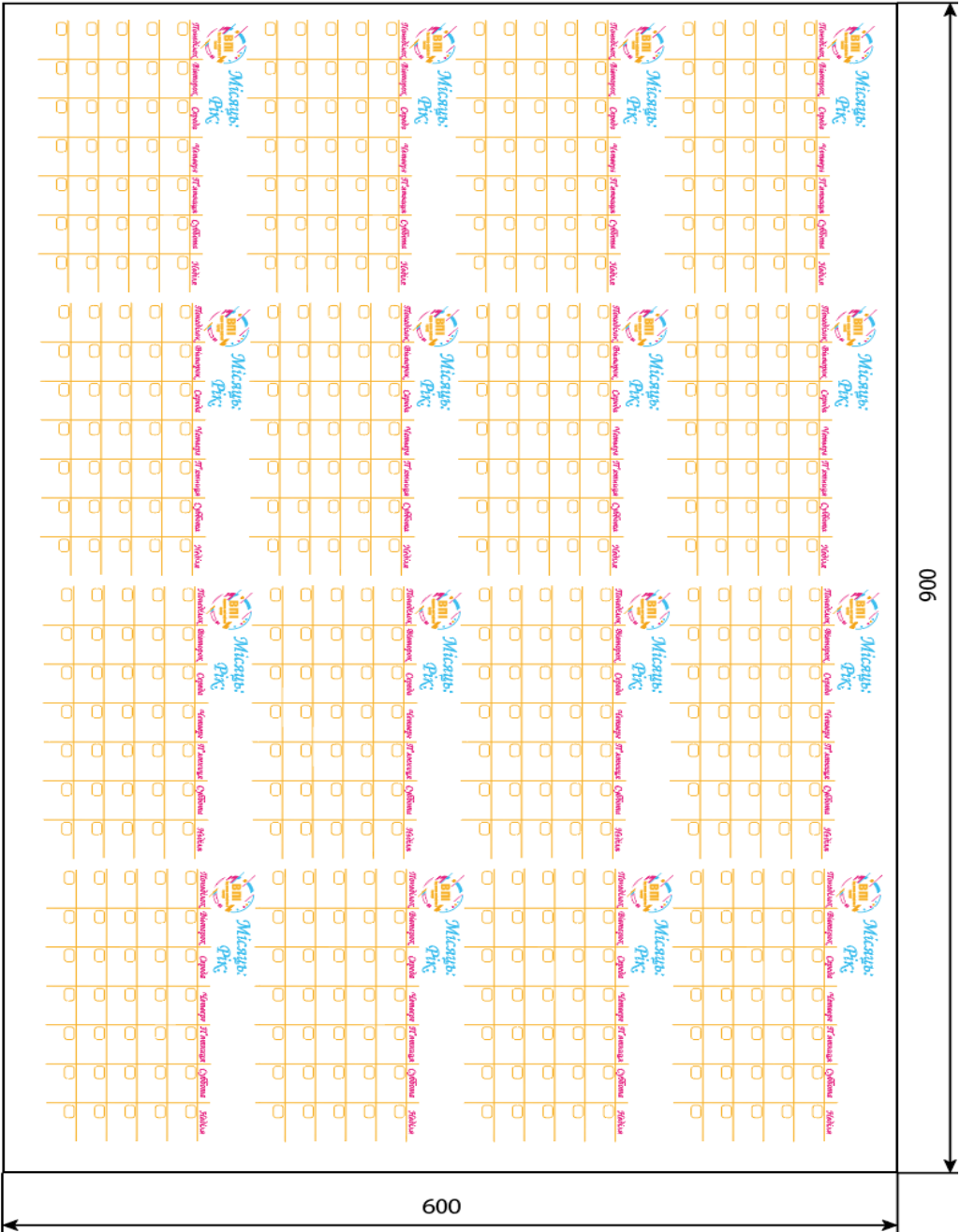


Рис. 1.5 – Макет спуску планінгу

Папки в наш час застосовуються для зберігання документів. Вони можуть бути різними на вигляд та структуру. Також вони можуть виступати як реклама певної фірми, зважаючи на її оздоблення.

На рисунку 1.6 розроблено приклад спуску шпальт папок.



Рис. 1.6 – Макет спуску папки

Висновки до першого розділу

1. В першому розділі було запроектовано промислове завдання для подальшого проектування виробничого процесу та підприємства.
2. Розраховано виробничі завантаження.
3. Розроблено макети спуску шпальт для вибіркової продукції.

РОЗДІЛ 2

ВИБІР МАТЕРІАЛІВ, ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ

2.1 Офсетний спосіб друку

2.1.1 Сучасний стан офсетного друку

Офсетний друк сьогодні є одним із основних способів відтворення продукції на поліграфії. Ним в наш час друкують такі вироби, як: книги, газети, журнали, різні образотворчі вироби, пакування, альбоми, етикетки та багато іншого. Багато хто говорить, що офсет є безперспективним з приводу конкуренції інших способів друку, але ж все таки він і на даний момент утримує лідируючі позиції серед них. Щодо якості та відтворення продукції офсетного друку, то з ним може конкурувати переважно глибокий друк, який має великі тиражі[6]. Панувати офсетний друк почав завдяки ряду причин, а саме:

- можливість друкувати багатоколірну продукцію в один прогін з двох сторін;
- має гнучке технологічне і високопродуктивне устаткування;
- можливість універсального оформлення художніх видань;
- технологія CtP “Computer-to-Plate”, яка дозволяє відразу виготовити друкарську форму (комп’ютер – друкарська форма);
- високий ступінь автоматизації та стандартизації процесу виробництва.

Недоліки офсетного друку: трудомісткість друкарського процесу; потрібна додрукарська підготовка, тому не рекомендують застосовувати офсетний друк для малих тиражів.

Отже, в наш час офсетний друк є незамінний в галузях поліграфічного виробництва. Ним можна якісно та швидко виготовити продукцію в середніх та великих тиражах.

2.1.2 Аналіз технологічних особливостей офсетного друку

Офсетний друк – одна з технологій друку, нанесення фарби якої переноситься на матеріал за допомогою друкарської форми через проміжний офсетний циліндр.

В офсетному друці є великий ряд технологічно-важливих особливостей, які характерні тільки йому і їх потрібно дотримуватись під час друку. Одна з таких особливостей – приладка. Досить багато часу потребує виконання самої приладки, це обумовлено складністю цього процесу, кількістю деяких основних параметрів та продуктивною здатністю персоналу швидко виконувати свою роботу. Якщо приладка машини проходить добре, без різних відхилень самого процесу, то це буде фіксуватися як один єдиний процес, який починається з приладки друкарських форм і закінчується пуском машини. Якщо приладка проходить більш тривалий термін то це частіше всього пов'язано з неправильно виготовленими формами. Також, іноді забагато часу займає необхідність виконання деяких корекцій. Необхідно також враховувати час, який потрібен для підтримки друкарських машин у стані дієздатності та для уникнення різних їх неполадок. Зараз є сучасніші машини, які мають додаткове електронне оснащення і в них час приладки скорочений до майже мінімальних 6 хв[1].

В роботі аркушево-офсетних друкарських машин теж є непродуктивні витрати, такі як:

- дефекти на матеріалах, які можуть привести до додаткового змивання офсетних полотнин;
- можливий ремонт чи заміна деяких деталей машини;
- роботи, для яких потрібна зупинка чи старт друк машини;
- технічні або експонувальні помилки.

Отже, на кожному виробництві є резерви, які можуть забезпечити наближення до найвищої продуктивності підприємства.

2.2 Вибір друкарського обладнання

Для аркушевого підприємства потрібно обрати аркушеву офсетну машину.

Порівняльна характеристика запропонованих друкарських машин наведена в таблиці 2.2.1 [7,8,9].

Характеристика	KBA Rapida 105-5 + L	MAN Roland 604 3B	Heidelberg Speedmaster CD 102
Фарбовість	5	4	4
Формат друку, мм	710×1040	710×1020	700×1020
Макс. швидкість(арк./год)	15 000	14000	13 000
Товщина,мм	до 1,2	до 1,0	до 1,0
Самонаклад	1300-1200	1150-1110	1080-1065

На побудованій пелюстковій діаграмі зображено, яка з друкарських машин підходить за своїми характеристиками.

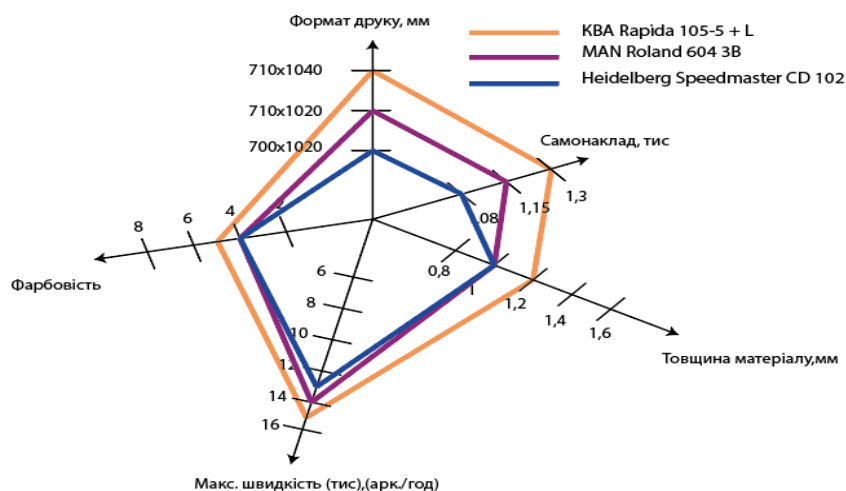


Рисунок 2.2.1 – Порівняння технологічних характеристик аркушевих офсетних друкарських машин

За характеристиками для друку продукції найкраще підходить офсетна друкарська машина KBA Rapida 105-5 + L. Вона має додаткову секцію процесу оздоблення, а саме лакувальну. Лак поверх продукції допоможе зберегти виріб в первісному стані досить довго.

Для друку візитівок, плакатів та буклетів доцільно обрати цифровий спосіб друку. Тиражі такої продукції малі, тому не резонно друкувати їх на офсетній машині, це не вигідно.

Тому варто обрати цифрову друкарську машину для вибіркової продукції та малих тиражів. Характеристики запропонованих цифрових машин наведені в таблиці 2.2.2 [10,11]

Таблиця 2.2.2 – Характеристика запропонованих цифрових машин

Назва	HP INDIGO 5900	Canon imagePRESS c10010VP
Максимальний формат, мм	330 × 482	420x640
Мінімальний формат, мм	210 × 297	210x297
Максимальна область друку, мм	317 × 450	400x600
Самонаклад, арк.	6 100	4000
Маса паперу, г/м	80 – 350 крейдований папір, 60 – 320 некрейдований	До 400
Швидкість друку, арк/год	3 900	6000
Роздільна здатність, dpi	219 × 812	1200

На побудованій пелюстковій діаграмі видно, що цифрова машина Canon imagePRESS c10010VP оптимально підійде для вибіркової продукції запроєктованого виробництва.

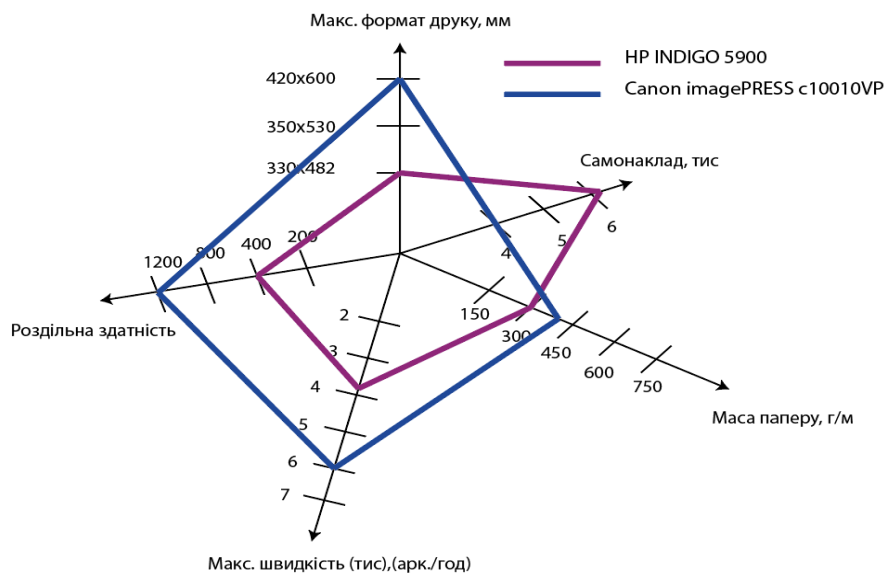


Рисунок 2.2.2 - Порівняння технологічних характеристик цифрових друкарських машин

2.3 Вибір додрукарського обладнання

Щоб зробити верстку, обробити текст та ілюстрації, виконати кольороподіл, растрівання, кольоропробу потрібен ПК та відповідні програми. Обираємо один з нижче наведених ПК [12,13,14].

Порівняльна характеристика ПК наведена в таблиці 2.3.1

Технічні характеристики	Acer Predator	Lenovo Legion	Asus Vivobook
Процесор	Intel Core i7	Intel Core i5	Intel Core i7
Кількість ядер	6	4	4
Частота процесора, ГГц	4.0	3.1	3.4
Об'єм оперативної пам'яті, ГБ	16	8	8
Ємність накопичувача, ГБ	2000	500+128	1000
Кількість USB	4	2	4
Тактова частота, МГц	2133	1800	2133

На побудованій пелюстковій діаграмі видно, що ПК Acer Predator найкращий за своїми характеристиками та підходить для запроектованого виробництва.

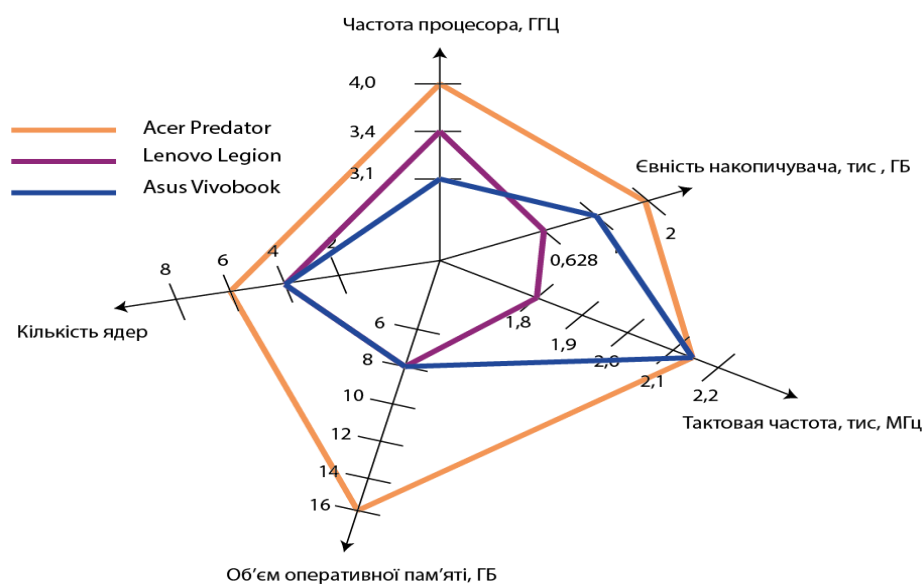


Рисунок 2.3.1 – Порівняльна діаграма характеристик ПК

Отже, для обробки додрукарської інформації обрано ПК Acer Predator.

Щоб виготовити друкарські форми було обрано технологію – СТР. Ця технологія скорочує технічний процес виготовлення форм, оскільки не потрібно проводити операції обробки фотоматеріалу та копіювання фотоформ, в деяких випадках і обробки експонованих пластин. Тому, щоб виготовити форми для друку, необхідно обрати експонувальний пристрій та проекспонувати пластини.

В таблиці 2.3.2 наведено характеристики запропонованих експонувальних пристроїв [15,16,17].

Порівняльна характеристика представлена у табл. 2.3.2

Технічна характеристика	PlateRite 4300	HEIDELBERG Primesetter 102	CREO Dolev 800V
Технологія експонування	Зовнішній барабан	Внутрішній барабан	Внутрішній барабан
Мінімальний розмір пластин, мм	324 × 437	400×500	470 × 540
Максимальний розмір пластин, мм	720 × 900	811×1055	920 × 1140
Товщина пластин, мм	0,15 – 0,3	0,15 – 0,3	0,15 – 0,3
Роздільна здатність, dpi	1200, 4000	1200-3386	5080
Продуктивність, пл./год	11 при 2400dpi	38 при 2400 dpi	32 при 2560 dpi

На побудованій пелюстковій діаграмі видно, що CREO Dolev 800V оптимально підходить для запроєктованого виробництва.

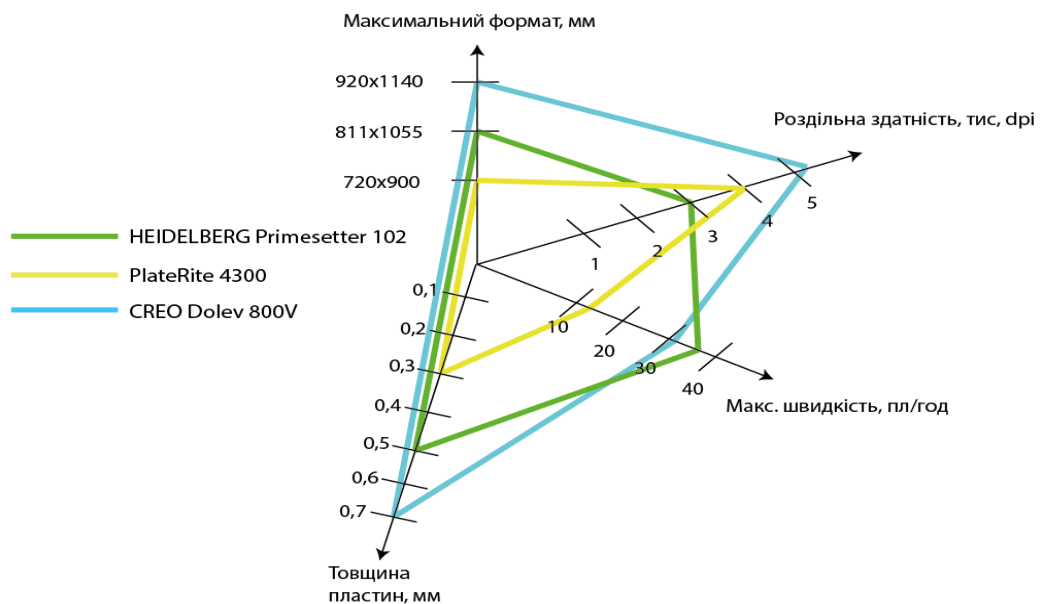


Рисунок 2.3.2 – Порівняльна діаграма характеристик пристроїв.
Для експонування пластин обрано CREO Dolev 800V.

2.4 Вибір післядрукарського обладнання

Щоб надати продукції особливий зовнішній вигляд і відтворити на них малюнок або текст, відповідно із задумом художника, їх піддають оздобленню. Оздоблення в поліграфії має великий вплив на захисну та естетичну характеристику продукції. Вона повинна бути виготовлена до вимог якості, які викладені в технологічних інструкціях з процесів поліграфічного виробництва. Однією з таких технологій є тиснення. В наш час є багато технологій, обладнання та різного виду матеріалів, які дозволяють провести цей процес враховуючи наклад, вид продукції, економічні та екологічні показники. Якість тиснення визначається правильним вибором фольги для кожного конкретного замовлення, на що впливає:

- тип обладнання для тиснення (тигельне, плоскодрукарське, ротаційне);
- вид матеріалу, на який переноситься фольга (папір, картон, тканина, пластик і т. д.);
- режим проведення процесу тиснення (тиск, температура та ін.);
- структура відтворюваного друкарського зображення (плашки, дрібні штрихи і т. д.).

За допомогою тиснення можна захистити вироби від підробки; персоналізувати вироби, такі як пластикові карти чи лотерейні білети; оздобити пакування чи продукцію, щоб привертати увагу споживачів. Для надання продукції товарного вигляду чи при захисті від підробки можуть використовуватися різні види фольги: металізована, матова, кольорова, магнітна, фольга, що стирається, дифракційна. За останній час, ведуться активні розробки, щоб удосконалити процес тиснення, його режимів при нанесенні оздоблення на етикету чи персоналізовану інформацію на пластикові картки. Активне його застосування спонукає до пошуку способів та методів спрощення технологій процесу тиснення.

Для запроектованої продукції обрано спосіб оздоблення – гаряче тиснення фольгою. Це процес перенесення зображення за рахунок нагрівання металізованої плівки та тиску. Процес тиснення відбувається так: між штампом та матеріалом встановлюється металізована або кольорова плівка, яка має декілька шарів, а саме: лаковий шар, розділовий, плівкову основу, адгезійний шар, шар з кольоровим пігментом або металевий шар. Штмп вибірково розплавлює розділовий шар і потім за допомогою тиску переміщує металевий шар або пігментний на відбиток. Для цього процесу необхідно обрати тигельний прес.

Обрано автоматичний тигельний прес з функцією гарячого тиснення фольгою ZTJ-1040[18].

Характеристики тигельного пресу наведена в таблиці 2.4.1.

Модель	ZTJ-1040
Макс. Формат аркуша (мм)	1040x720
Мінім. формат аркуша (мм)	400x400
Щільність паперу (г/м ²)	200-1000
Максим. швидкість (циклів/хв)	30
Висота стопи подачі (мм)	1200 мм
Висота стопи приймання(мм)	700 мм

Також на цьому пресі можливо зробити висічку для конвертів, що також доцільним для запроектованого виробництва.

Для порізки продукції обираємо одноножеву різальну машину Eurocutter SP3 920, характеристики якої наведені в таблиці 2.4.2[19].

Характеристика	Eurocutter SP3 920
Довжина різу, мм	920
Довжина заднього столу, мм	920
Довжина переднього столу, мм	690
Ширина машини з бічними столами, мм	2420
Довжина машини, мм	2215
Вага машини, кг	2550
Тиск притискання, кН	1,5 – 35

Для бігування продукції обрано бігувальну машину «Morgana Autocreaser». Вона призначена для малих та середніх тиражів продукції. Має вакуумну систему подачі, сенсорний екран та повністю автоматична. Дуже легка в налаштуванні, достатньо тільки вибрати тип готової продукції. Максимальний формат 620x940.

2.5 Вибір витратних матеріали

Назва матеріалу	Призначення	Формат	Характеристика матеріалу
Папір крейдований Magic Paper	Візитки, буклети, плакат, папки, календар	A3, 60x90	маса 1 м ² – 280 г; товщина – 215 мкм; вологість – 55 %;
Папір офсетний United Forest	Конверт, планінг, листівка	60x90	маса 1 м ² – 210 г; вологість – 60 %;
УФ лак NewV lac	Листівки, візитки, папки, буклети, плакат.	-	основні властивості: - висока адгезія; - прозорість лакової плівки; - еластичність; - гладкість; - нейтральний запах;
Гумово-тканинне полотно Tourma-line Carat	Друкарська форма	62x94	товщина – 0,63 мм, основа – гума
Фарба Martinez Ayala Fast Print Process	Друк	-	в'язкість 550; липкість 130; щільність 100%; світлостійкість 5;
Фольга для гарячого тиснення	тиснення	18см X 150м	

2.6 Блок-схема виготовлення продукції

Розроблено блок-схему технологічного процесу виготовлення продукції, яку показано на рис 2.6.1

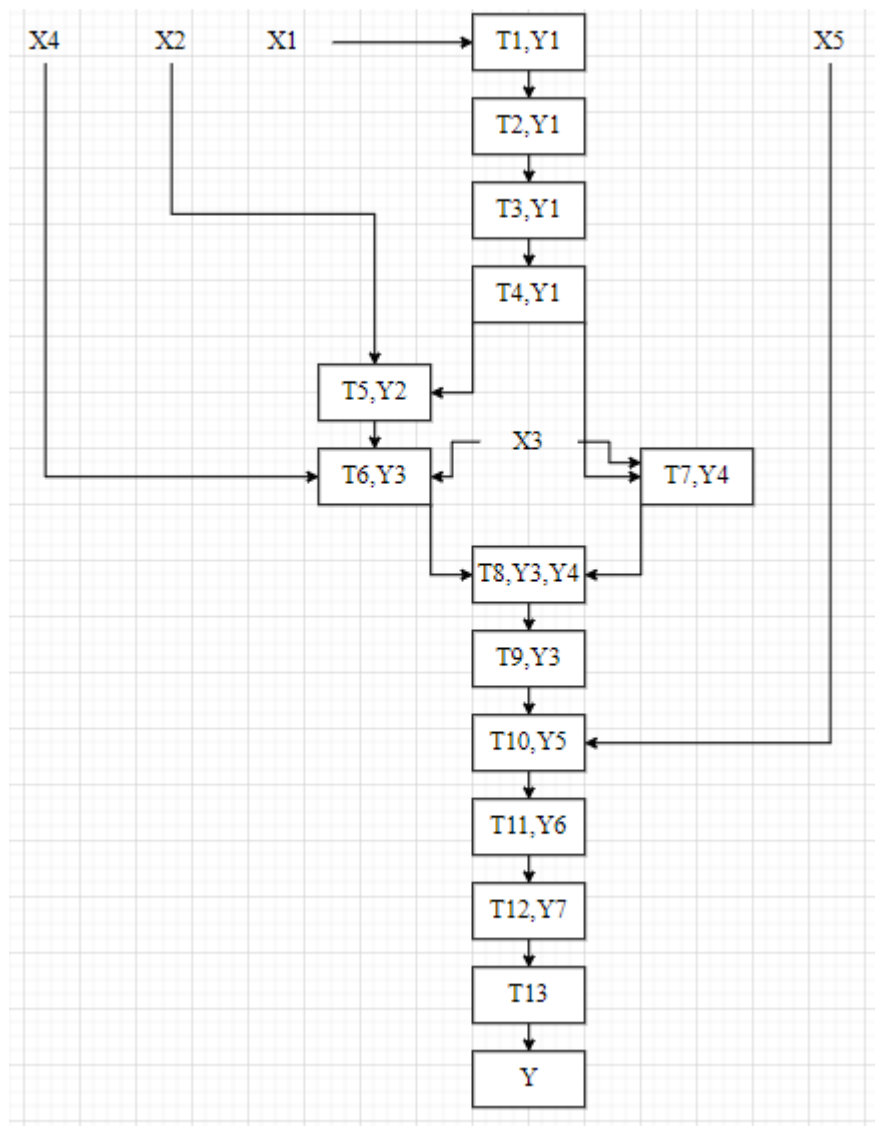


Рис. 2.6.1 – блок-схема технологічного процесу виготовлення продукції

Пояснення до блок-схеми: Т – технологічні операції; Т1 – обробка ілюстрацій; Т2 – верстка; Т3 – друк кольоропроби; Т4 – спуск шпальт; Т5 – виготовлення друкарської форми; Т6 – приладка офсетної машини; Т7 – підготовка та друк на цифровій машині; Т8 – друк; Т9 – лакування; Т10 – тиснення; Т11 – порізка; Т12 – бігування; Т13 – пакування.

У – устаткування; У1 – ПК Acer Predator; У2 – експонувальний пристрій CREO Dolev 800V; У3 – офсетна друкарська машина KBA Rapida 105-5 + L; У4 – цифрова друкарська машина Canon imagePRESS c10010VP; У5 – тигельний прес ZTJ-1040; У6 – одноножева різальна машина Eurocutter SP3 920; У7 - бігувальна машина «Morgana Autocreaser».

Х – матеріали; Х1 – ілюстративні оригінали; Х2 – формні пластини; Х3 – папір крейдований, гладкий; Х4 – УФ-лак; Х5 – штамп.

Висновки до другого розділу

1. Проаналізовано сучасний стан та розвиток офсетного способу друку.
2. Проведено аналіз технологічних особливостей офсетного способу друку.
3. Обрано дві друкарські машини, а саме офсетна друкарська машина KBA Rapida 105-5 + L та цифрова друкарська машина Canon imagePRESS c10010VP.
4. Обрано устаткування для післядрукарських процесів, а саме тигельний прес ZTJ-1040, одноножева різальна машина Eurocutter SP3 920, бігувальна машина «KSL 435 E».
5. Вибрано витратні матеріали для друку.
6. Розроблено блок-схему технологічного процесу виготовлення продукції.

РОЗДІЛ 3

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок витрат на матеріали

Розрахунки вартості матеріалів наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (Π_m), обл.од.	Ціна обл.од. матеріалу (Π_m), грн.	Витрати на матеріали, грн.
Термочутливі пластини	1 шт.	436	165	71941
Фарба	1 кг	544	200	108717
Папір офсетний 160 г/м ²	1 кг	506	210	106 318
Папір крейдований (280 г/м ²)	1 кг	506	220	111 381
Фольга	1 шт.	211,00	400	84400
Сума витрат на основні матеріали ($B_{м.о}$)				482757
Допоміжні матеріали ($B_{м.д}$)				24138
Всього витрат на матеріали ($B_{м.о} + B_{м.д}$)				506894
Транспортні витрати ($B_{м.тр}$)				50689
Всього витрат на матеріали (B_m)				557 584

3.2 Розрахунок витрат на заробітну плату та відрахувань на соціальні заходи

Розрахунки витрат на заробітну плату виробничих робітників та відрахування на соціальні заходи наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Заробітна плата виробничих робітників та відрахування на соціальні заходи

Назва технологічної операції	Трудовісткість виготовлення видання (T_v), год.	Штат обслуговування робочого місця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (I), грн.	Заробітна плата робітників, грн
Обробка ілюстрацій	117,39	1	5	45,3	5 318
Верстка	118,40	1	5	45,3	5 363
Підготовка форм	43,60	1	5	45,3	1 975
Приладжування, друкування	200,31	1	5	91,95	18 419
Тиснення	122,10	1	5	88,88	10 852
Розрізання аркушів	39,66	1	5	91,95	3 647
Бігування	35,20	1	4	88,88	3 129
Основна з/п основних робітників (додрукарські процеси)					12 656
Основна з/п основних робітників (друкарські процеси)					20 394
Основна з/п основних робітників (післядрукарські процеси)					17 627
Разом основна з/п основних робітників (ЗП _{о.о.})					50 677
Основна з/п допоміжних робітників (додрукарські процеси)					3 038
Основна з/п допоміжних робітників (друкарські процеси)					2 447

Продовження таблиці 3.3

Основна з/п допоміжних робітників (післядрукарські процеси)	2 997
Разом основна з/п допоміжних робітників (ЗП _{о.д.})	8 481
Разом основна з/п виробничих робітників (ЗП_о)	59 159
Доплати, премії та додаткова з/п виробничих робітників (Д)	26 621
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)	85 780

3.4 Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію устаткування

Дані вартості устаткування, обраного для проектування організаційно-технологічних рішень, заносяться до табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Вартість устаткування

Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис. грн.
Обробка ілюстрацій, верстка	ПК	Acer Predator	42
Підготовка форм	Формовивідний пристрій	CREO Dolev 800V	800
Приладжування, друкування	Офсетна друкарська машина	KBA Rapida 105	25000
Тиснення	Тигельний прес	ZTJ-1040	350
Розрізання аркушів	Одноножева різальна машина	Eurocutter SP3 920	200
Бігування	Бігувальна машина	Morgana Autocreaser	150
Загальна вартість устаткування			26542

Розрахунки витрат на електроенергію для технологічних потреб наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок витрат на електроенергію для технологічних потреб

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів (P_c), кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_v), год.	Коефіцієнт витрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію (B_e), грн.
ПК	0,6	236	1,1	155,6	1,91	297
Формовивідний пристрій	5,6	44	1,1	268,6	1,91	513
Офсетна друкарська машина КВА Rapida 105	45	200	1,1	9915,3	1,91	18938
Тигельний прес ZTJ-1040	10	122	1,1	1343,1	1,91	2565
Eurocutter SP3 920	5	40	1,1	218,1	1,91	417
Morgana Autocreaser	5	35	1,1	193,6	1,91	370
Разом витрати на електроенергію						23100

Розрахунки витрат на поточний ремонт виробничого устаткування наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудовісткість поточного ремонту (T_c), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, (K_z)	Трудовісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо-години ремонтних робіт (C_p), грн.	Витрати на поточний ремонт (B_{np}), грн.
ПК	120	0,13	15,72	155,78	2449
Формовивідний пристрій	120	0,02	2,91	155,78	453
Офсетна друкарська машина КВА Rapida 105	300	0,11	33,39	155,78	5201
Тигельний прес ZTJ-1040	130	0,07	8,82	155,78	1374
Eurocutter SP3 920	120	0,02	2,64	155,78	412
Morgana Autocreaser	120	0,02	2,35	155,78	366
Разом витрати на поточний ремонт					10 253

3.5 Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

Дані розрахунків собівартості, відпускної ціни тиражу та одного примірника наведені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Собівартість та відпускна ціна продукції

Стаття витрат	Витрати, грн
Витрати на матеріали (B_m)	557584
Витрати на заробітну плату ($ЗП$)	85 780
Єдиний соціальний внесок ($B_{соц}$)	18872
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування ($B_{уст}$)	923 935
Загальновиробничі витрати ($B_{з-в}$)	94 654
Загальногосподарські витрати ($B_{з-г}$)	106 486
Виробнича собівартість (C_v)	1 787 310
Позавиробничі витрати ($B_{пв}$)	12 511
Повна собівартість тиражу (C_n)	1 799 821

3.8 Порівняння технологічних процесів за економічними показниками

Техніко-економічні показники наведено в таблиці 3.9

Таблиця 3.9 – Техніко-економічні показники.

Показник	Облікова од.	Фактична кількість од.
Випуск продукції в оптових цінах	тис. грн.	2520
в т.ч. без врахування витрат на папір	тис. грн.	2302
Випуск продукції в натуральному вираженні	тис. арк. прог.	728
Чисельність робітників	чол.	9
Середньоспискова чисельність робітників в еквіваленті повної зайнятості	чол.	3,5
Середньорічний виробіток 1 робітника	тис. грн.	728,0
в т.ч. без врахування витрат на папір	тис. грн.	665,1
Фонд заробітної плати робітників	тис. грн.	85,8
Середня заробітна плата 1 робітника	тис. грн.	24,8
Собівартість продукції	тис. грн.	1800
Витрати на 1 грн. товарної продукції	тис. грн.	0,71
Оптова ціна 1 тис. арк. прог.	тис. грн.	3,46
Середньорічна вартість основних виробничих засобів з урахуванням коефіцієнта зайнятості	тис. грн.	3114,84
Прибуток по товарній продукції	тис. грн.	938
Рентабельність основних засобів	%	30
Рентабельність продукції	%	52
Термін окупності	роки	3,3

Висновки до третього розділу

В цьому розділі було розраховано економічну частину запроєктованого підприємства, а саме: витрати на матеріали, витрати на заробітну плату, витрати на соціальні заходи, витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загальновиробничі та загальногосподарські витрати, розрахунок повної собівартості тиражу, відпускної ціни тиражу. Порівняно технологічні процеси за економічними показниками.

РОЗДІЛ 4

ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ

4.1 Маршрутно-технологічна карта

Маршрутно-технологічна карта процесів виготовлення видань наведено в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Маршрутно-технологічна карта технологічних процесів виготовлення видань.

№	Назва операції	Обладнання	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
1	Обробка ілюстрацій	ПК Acer Predator	Цифрові файли в форматі .png	Adobe Illustrator, Photoshop	Візуальний контроль, ГОСТ 29.2-97, ДСТУ 3018-95.
2	Розробка дизайну	ПК Acer Predator	Цифрові файли	Adobe Illustrator, Photoshop	Візуальний контроль та виправлення помилок програмним забезпеченням.
	Кольороподіл	ПК Acer Predator	Цифрові файли	Adobe Illustrator, Photoshop	Візуальний контроль та виправлення помилок програмним забезпеченням.
2	Верстка	ПК Acer Predator	Цифровий файл .png	Adobe Illustrator, Photoshop, InDesign	Візуальний контроль, ГОСТ 29.2-97, ДСТУ 3018-95.

Продовження таблиці 4.1

№	Назва операції	Обладнання	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
5	Растрування	ПК Acer Predator	Цифрові файли	Adobe Illustrator, Photoshop	Візуальний контроль та виправлення помилок програмним забезпеченням.
6	Друк кольоропроби	Офсетна друкарська машина KBA Rapida 105-5 + L; цифрова друкарська машина Canon imagePRESS c10010VP	Папір офсетний United Forest маса 1 м ² – 160 г, Папір крейдований Magic Paper маса 1 м ² – 280 г	Температура: 22 – 24°C, взимку: 18 – 20°C; вологість повітря 55%, освітлення 300 лк. робоча температура: 22° C ± 1° C. відносна вологість 50 – 70%	Контроль кольорових шкал, відхилення ΔE не більше 5,0, спектрофотометр.
7	Спуск шпальт	ПК Acer Predator	Цифровий файл у форматі PDF	Adobe Acrobat	Візуальний перегляд; Роздруківки спусків
8	Друк	Офсетна друкарська машина KBA Rapida 105-5 + L; цифрова друкарська машина Canon imagePRESS c10010VP	Папір офсетний United Forest маса 1 м ² – 160 г, Папір крейдований Magic Paper маса 1 м ² – 280 г	Температура повітря не нижче 18°C і не вище 22°C, відносна вологість повітря 60-65%. Освітленість не менше 300 лк.	Контроль кольорових шкал, спектрофотометр, металева лінійка. Робочий діапазон хвиль 325 – 1000 нм

Продовження таблиці 4.1

№	Назва операції	Обладнання	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
9	Лакування	Офсетна друкарська машина KBA Rapida 105-5 + L;	УФ лак NewV lac - висока адгезія; - прозорість лакової плівки; - еластичність; - гладкість; - нейтральний запах;	Температура: 22 – 24°C, взимку: 18 – 20°C; вологість повітря 55%, освітлення 300 лк. робоча температура: 22° С ± 1° С. відносна вологість 50 – 70%	Візуальний контроль відсутності дефектів
10	Тиснення	Тигельний прес ZTJ-1040	Фольга для гарячого тиснення	Температура: 22 – 24°C, взимку: 18 – 20°C; вологість повітря 55%, освітлення 300 лк. робоча температура: 22° С ± 1° С. відносна вологість 50 – 70%	Візуальний контроль відсутності дефектів
11	Порізка	Одноножева різальна машина Eurocutter SP3 920	Папір офсетний United Forest маса 1 м ² – 160 г, Папір крейдований Magic Paper маса 1 м ² – 280 г	Висота стопи 15см	Допуск на зіштовхування ±3 мм, на розрізання ±1 мм, лінійка з ціною поділок 0,02 мм

Продовження таблиці 4.1

№	Назва операції	Обладнання	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
12	Бігування	Бігувальна машину «Morgana Autocreaser»	Віддруковані аркуші	Температура: 22 – 24°C, взимку: 18 – 20°C; вологість повітря 55%, освітлення 300 лк. робоча температура: 22° С ± 1° С. відносна вологість 50 – 70%	Візуальний контроль
13	Контроль якості	Ручні операції	Готовий макет	Температура: 22 – 24°C, взимку: 18 – 20°C; вологість повітря 55%, освітлення 300 лк. робоча температура: 22° С ± 1° С. відносна вологість 50 – 70%	Вибіркова перевірка видань на дефекти та якість.

4.2 Планування ділянок для виготовлення продукції.

За запроєктованою продукцією було розроблено ділянки поліграфічного підприємства офсетного способу друку. Було також розраховано середню площу підприємства та побудовано сітку колон.

На таблиці 4.2 зображено габарити обраних машин для запроєктованого підприємства.

Таблиця 4.2 – Габарити устаткування та запроєктованих ділянок

Назва ділянки	Кількість обладнання	Габарити обладнання (Д×Ш)	Середня площа, м ²
Приймання та обробка графічної інформації	4		16
Експонувальний пристрій CREO Dolev 800V	1	2460×1340×1220	
Цифрова друкарська машина Canon imagePRESS c10010VP	1	3864×2198×2065	44,1
Офсетна друкарська машина KBA Rapida 105-5 + L	1	6900×3440×3220	94,9
Одноножева різальна машина Eurocutter SP3 920	1	2440×840×720	8,8
Бігувальна машина «Morgana Autocreaser»	1	2890×1820×1640	22,6
Тигельний прес ZTJ-1040	1	5640×2880×2440	69,8
Туалет	2	-	24
Буфет	1	-	12
Склад	1	-	11,6
Всього			345,2

Розрахунок основних площ робочих приміщень:

$$S_{\text{адм.}} = 6 \cdot 4 = 24 \text{ м}^2;$$

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

$$S_{\text{цифр. друк. маш.}} = 3864 \cdot 2198 \cdot 5,2 = 44,1 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{стр}} = 2460 \cdot 1340 \cdot 5,3 = 17,4 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{фс.арк}} = 6900 \cdot 3440 \cdot 4 = 94,9 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{різ}} = 2440 \cdot 840 \cdot 4,3 = 8,8 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{біг.}} = 2890 \cdot 1820 \cdot 4,3 = 22,6 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{прес.}} = 5640 \cdot 2880 \cdot 4,3 = 69,8 \text{ м}^2;$$

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

$$S = 333,6 \text{ м}^2; S_{\text{склад.}} = 333,6 \cdot 0,035 = 11,6 \text{ м}^2;$$

$$\text{Загальна площа: } S_{\text{заг.}} = 345,2 \text{ м}^2.$$

Сітка колон по довжині дорівнює 21м, а по ширині 18,7м.

З урахуванням габаритів машин та розрахованих площ діляниць було створено план запроектованого двухповерхового підприємства. Обладнання було розташоване з точки зору його вантажопотоків.

На рис. 4.1 зображено креслення першого поверху в 2D вимірі.

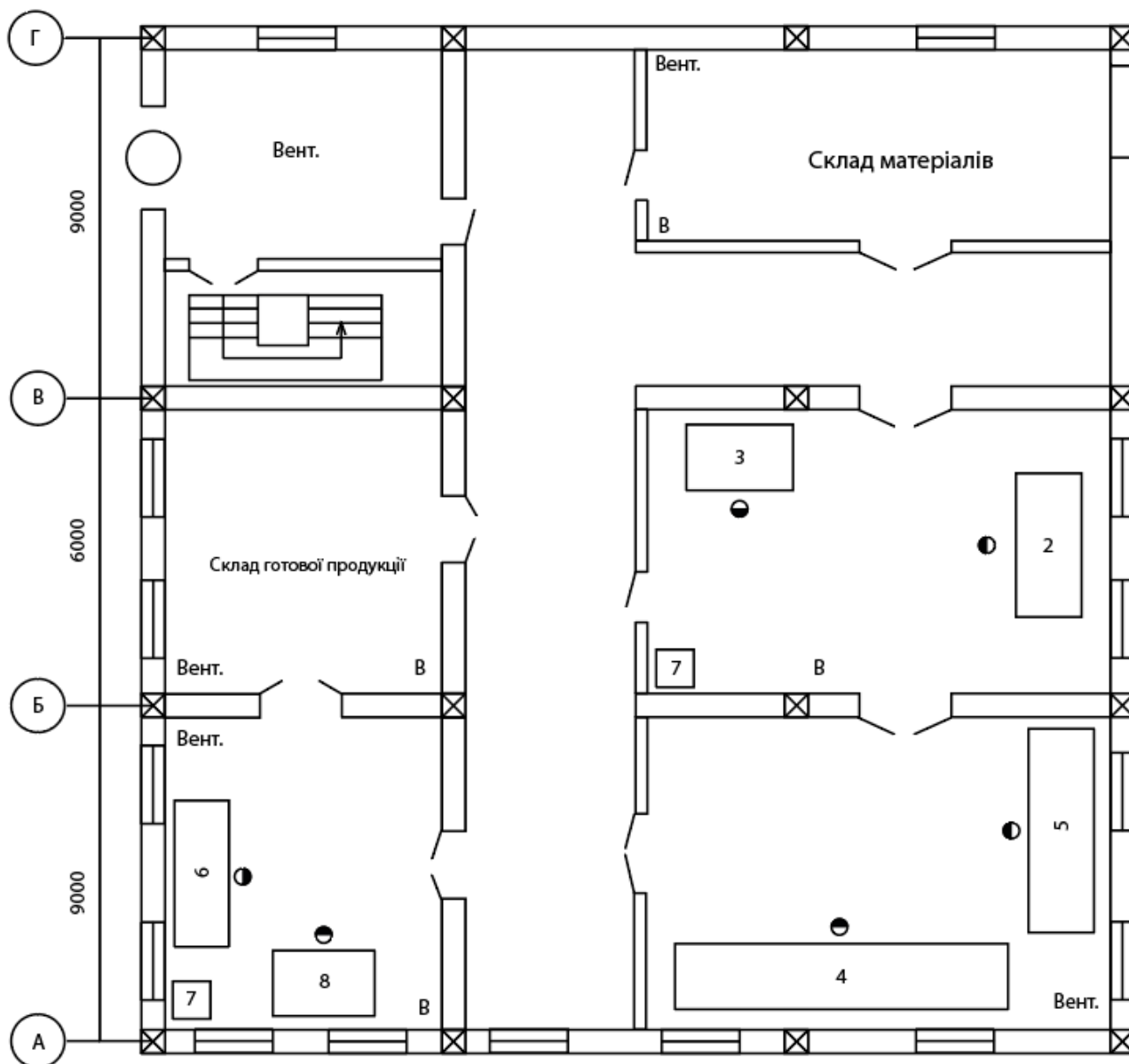


Рис. 4.1 – Двовимірний план першого поверху запроєктованого підприємства

Пояснення до рисунку 4.1:

Вент. – вентиляція; В – вогнегасник; 2 – цифрова друкарська машина Canon imagePRESS c10010VP; 3 – експонувальний пристрій CREO Dolev 800V; 4 – офсетна друкарська машина KBA Rapida 105-5 + L; 5 – тигельний прес ZTJ-

1040; 6 – бігувальна машина «Morgana Autocreaser»; 7 – смітник; 8 – одноножева різальна машина Eurocutter SP3 920.

На рис. 4.2 зображено креслення другого поверху в 2D вимірі.

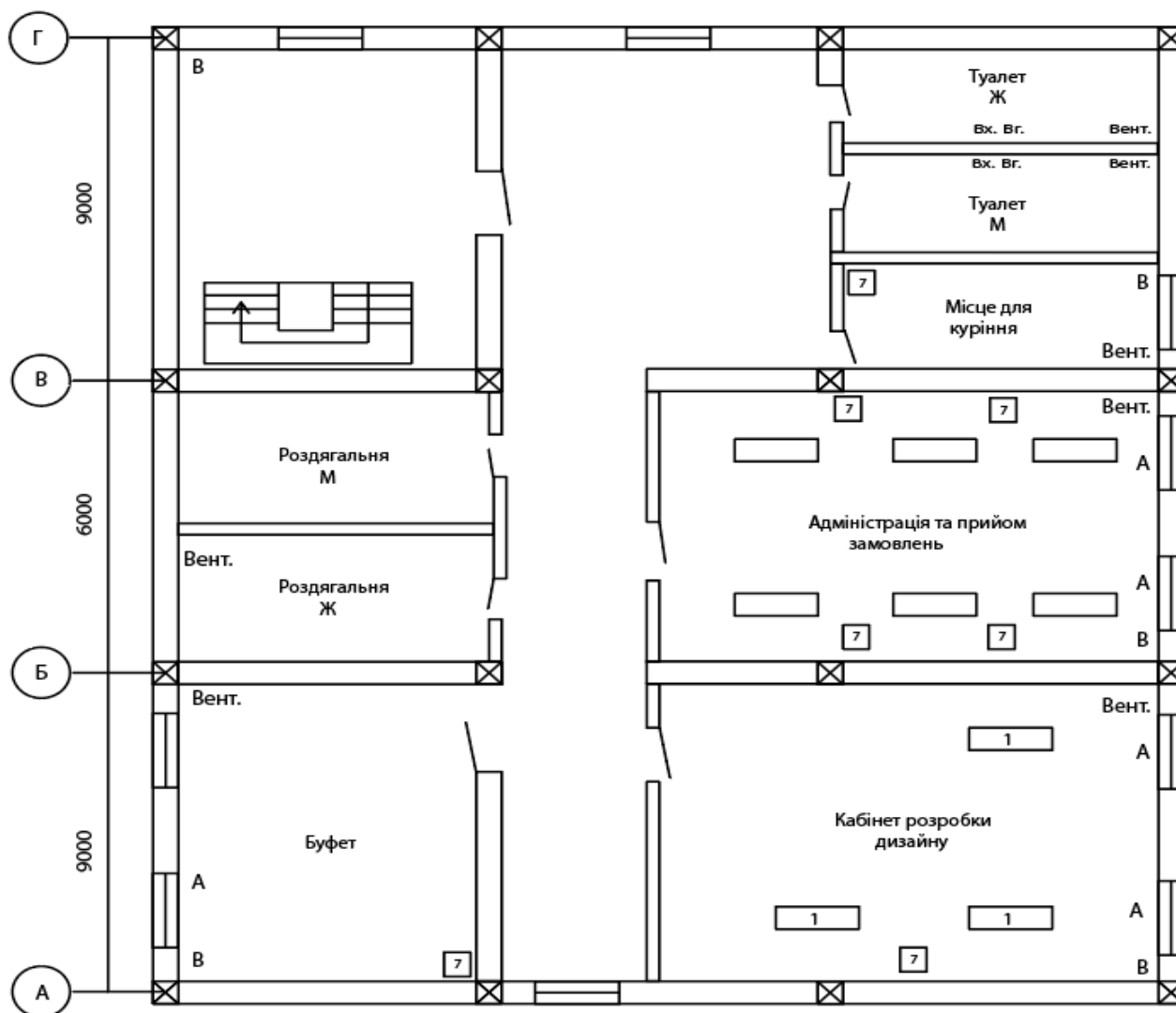


Рис. 4.2 – Двовимірний план другого поверху запроектованого підприємства

Пояснення до рисунку 4.2:

1 – робочі столи; 7 – смітник; Вент. – вентиляція; В – вогнегасник; Вх. – холодна вода; Вг. – гаряча вода; А – опалювальні пристрої.

Висновки до четвертого розділу

1. Розроблено маршрутно-технологічну карту процесів виготовлення запроектованих видань.
2. Розраховано основні робочі площі діляниць запроектованого підприємства.
3. Розроблено план першого та другого поверху запроектованого підприємства.

РОЗДІЛ 5

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Дослідження впливу технологічних параметрів на якість гарячого тиснення фольгою

5.1 Постановка проблеми

Не так давно тиснення фольгою застосовували для палітурок. В наш час цей вид оздоблення почали широко використовувати для обкладинок, рекламної продукції та періодичних видань. Загалом її використовують для виготовлення упаковок та етикеток, обсяги яких з кожним роком збільшуються.

Фольга має значно вищу здатність відображення, чим металізовані фарби, і тому частіше привертає увагу покупця до виробу. Вона має декоративні та захисні функції, наприклад, перешкоджання підробки виробу. Окрім цього, фольга є екологічно чистим продуктом, який не містить важких металів. Але все ж таки, незважаючи на її широке використання, цей спосіб обробки продукції залишається мало вивченим.

Фольгу для гарячого тиснення складає багат шаровий матеріал, який має: полієфірну плівку-основу, лаковий, металевий, адгезійний та роздільний шари. Клейовий шар (адгезійний) відповідає за закріплення всіх слоїв на поверхні матеріалу. В процесі тиснення адгезійний шар активізується під дією температури та тиску, однак, дуже висока температура пошкоджує цей шар, а дуже низька не забезпечить якісного закріплення фольги на поверхні.

Щоб отримати якісний відбиток в процесі тиснення фольгою, слід контролювати фактори, які можуть на це вплинути. До них можна віднести: швидкість процесу тиснення, температуру штампу, час, за який штамп контактує з фольгою, тиск, технічні характеристики задрукованого матеріалу.

Тому, основним завданням цього досліду є знаходження оптимальних характеристик режимів гарячого тиснення фольгою, які б мали якісні відбитки. Буде досліджено показники якості, графічні спотворення, здатність покриву матеріалу та чіткість зображення на офсетному та крейдованому папері при різних температурах та тиску.

5.2 Методи дослідження

Щоб оцінити вплив характеристик матеріалу на показники якості тиснення був проведений експеримент на офсетному (80 г/м²), (70 г/м²) та крейдованому папері (280 г/м²), (210 г/м²) за допомогою тигельного преса Tigel ML – 720, характеристики якого наведено в таблиці 5.2.1 . На отриманих відбитках було використано універсальну фольгу. Температура штампу була встановлена на 95 градусів та відповідала середнім значенням паперу, рекомендованих виробником.

Таблиця 5.2.1 – Характеристики тигельного пресу Tigel ML – 720.

Ширина, мм	1450
Висота, мм	1600
Довжина, мм	1450
Вага, кг	1700
Формат, мм	720x520
Швидкість, арк/хв	30±2
Потужність, кВт	2.2

Для досліду було використано латунний штамп. Він має штрихові тест-об'єкти та плашку (рис 5.2.1)

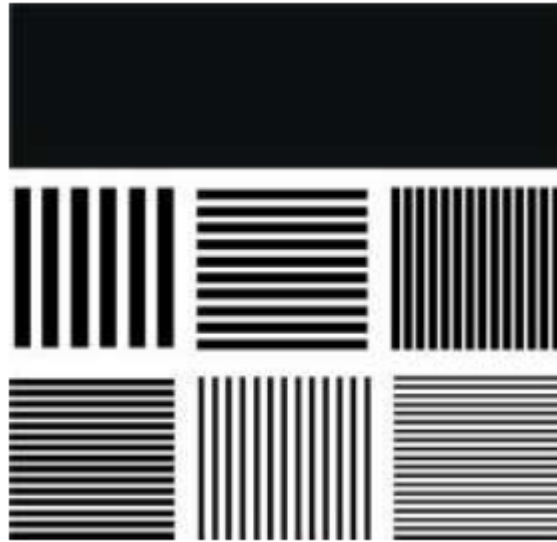


Рис. 5.2.1 – Штамп для тиснення

Для кожного типу паперу було розглянуто по 3 відбитка, які було оцінено візуально на здатність покриву матеріалу за десятибальною системою при різних температурах та тиску. В таблицю було взято середнє значення.

Таблиця 5.2.2 – Оцінка якості відбитків на офсетному та крейдованому папері.

Офсетний папір (80 г/м ²),				Середнє значення
Середній бал відбитку	3	3	3	3
Офсетний папір (70 г/м ²),				Середнє значення
Середній бал відбитку	6	5	5	5,3

Крейдований папір (280 г/м ²),				
Середній бал відбитку	7	8	8	7,6
Крейдований папір (210 г/м ²).				
Середній бал відбитку	7	8	7	7,3

На прикладі крейдованого паперу, видно, що вагові характеристики мало впливають на якість відбитка. Щодо офсетного паперу, низькі показники якості свідчать, скоріше за все, про неправильно обрані параметри для характеристик цього матеріалу. З цього дослідження можна зробити висновок, що фактором, який впливає на якість відбитка, є гладкість поверхні матеріалу.

Для наступного дослідження було використано крейдований папір щільністю 210 г/м². На ньому було проведено тиснення на попередньо задрукованій та незадрукованій фарбою поверхні. Рекомендовані робочі температури для крейдованого паперу лежать в межах від 90 до 150 градусів. Було розглянуто п'ять значень температур, які змінюються від 100 до 140, при трьох величинах тиску в діапазоні від 18 до 22 МПа.

Показники якості тиснення на задрукованій та незадрукованій поверхні наведені в таблицях 5.2.3. та 5.2.4. Відбитки були оцінені на наявність подряпин, рваних країв або непродрукованих ділянок. За показник якості друкованих елементів було взято кількість якісних фрагментів від загального числа друкуючих елементів на аркуші у відсотках.

Таблиця 5.2.3 – Показники якості тиснення на задрукованій поверхні.

Тиск, МПа	Відсоток якісний друкованих елементів, %				
	Температура, °C				
	100	110	120	130	140
18	50	53	64	53	52
20	78	74	60	63	45
22	83	72	70	79	39

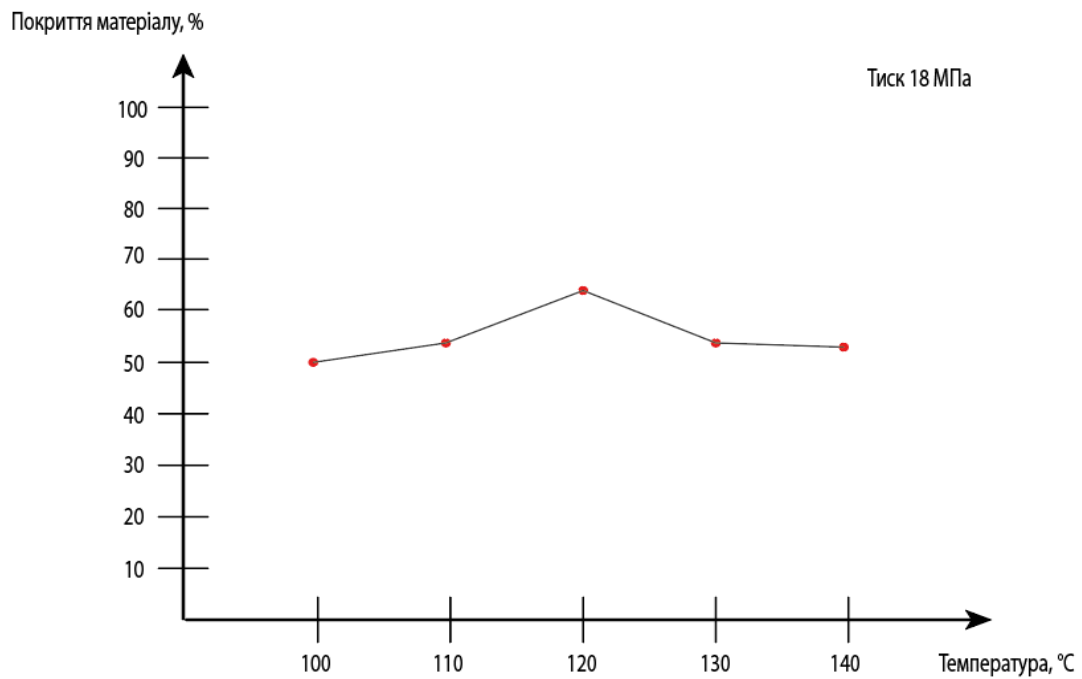


Рис 5.2.2 – Графік змінення відсотку якісних друкованих елементів для тиску 18 МПа.

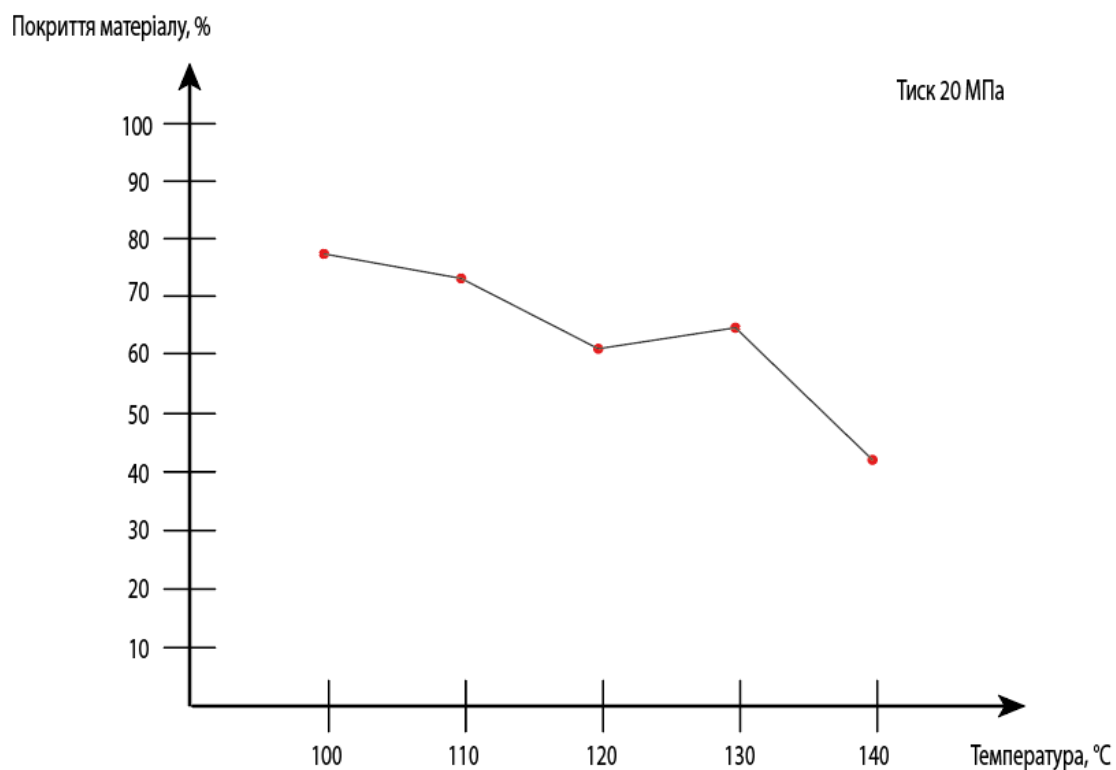


Рис 5.2.3 – Графік змінення відсотку якісних друкованих елементів для тиску 20 МПа.

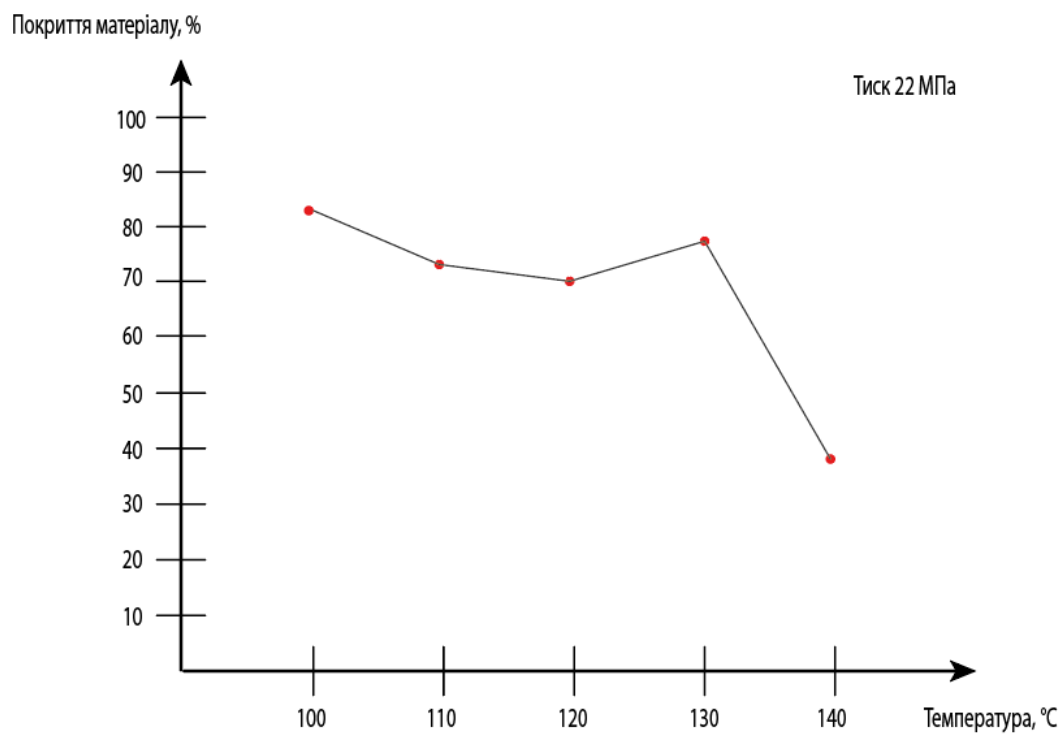


Рис 5.2.4 – Графік змінення відсотку якісних друкованих елементів для тиску 20 МПа.

Показники якості тиснення на незадрукованій поверхні наведені в таблиці 5.2.4.

Таблиця 5.2.4 – Показники якості тиснення на незадрукованій поверхні.

Тиск, МПа	Відсоток якісний друкованих елементів, %				
	Температура, °C				
	100	110	120	130	140
18	56	60	84	76	72
20	84	85	94	80	80
22	89	91	90	85	86

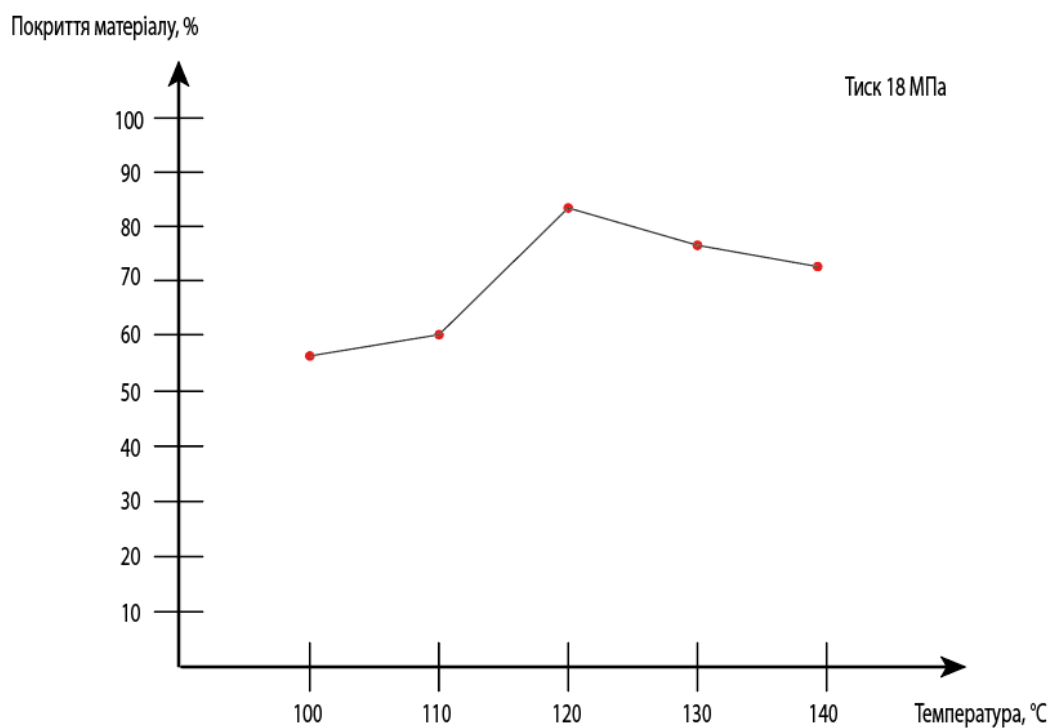


Рис 5.2.5 – Графік змінення відсотку якісних друкованих елементів для тиску 18 МПа.

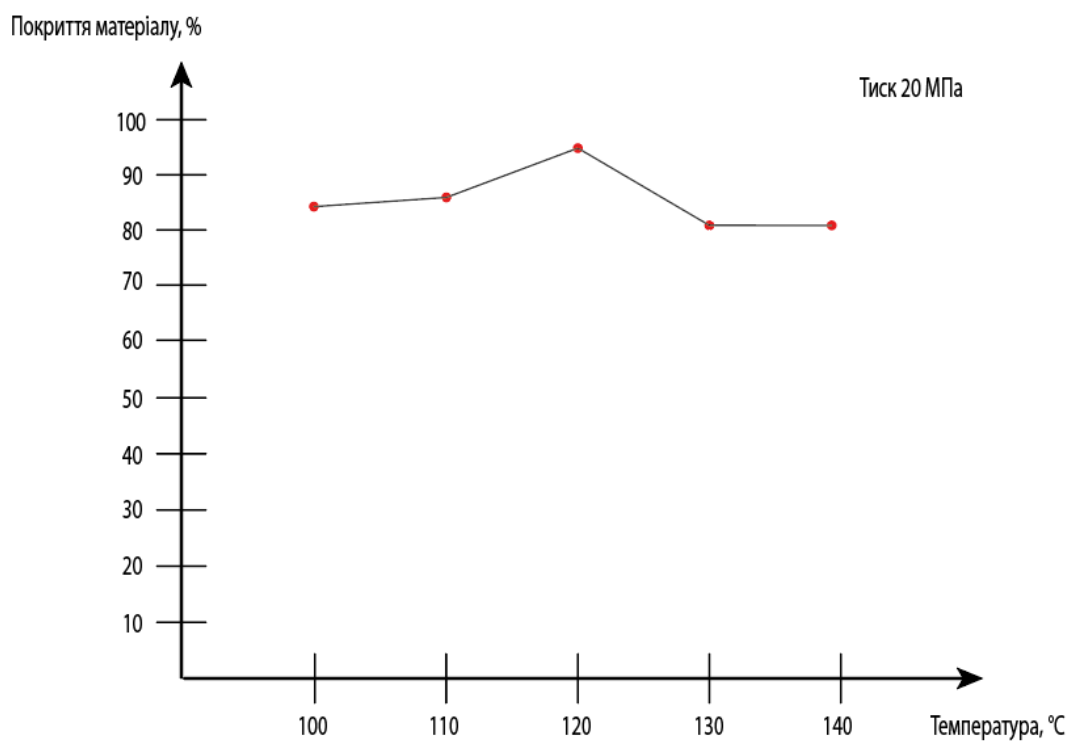


Рис 5.2.5 – Графік змінення відсотку якісних друкованих елементів для тиску 20 МПа.

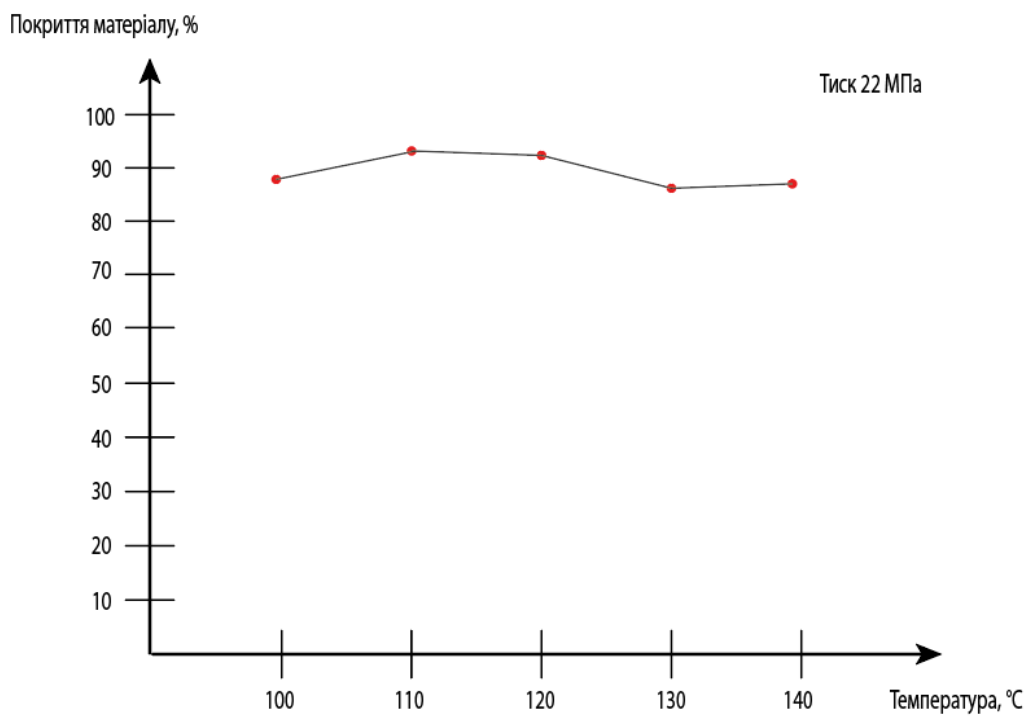


Рис 5.2.5 – Графік змінення відсотку якісних друкованих елементів для тиску 22 МПа.

З виконаних таблиць та графіків, видно, що при різних режимах процесу показники якості відбитка вище на незадрукованій поверхні, ніж на задрукованій. Цей факт підтверджує, що різні характеристики поверхні впливають на отримання якісних відбитків. Також, по результатах двох таблиць видно, що температура має більш вагомий вплив на якість відбитка, чим тиск. При збільшенні температури штамп, видно, що фольга на матеріалі закріплюється міцніше, але це відбувається в невеликому температурному діапазоні.

Після досліду відбитка на якість закріплення фольги при різних температурах та тисках, було проведено його стійкість до стирання. Це дозволяє визначити міцність закріплення фарбового шару під дією механічних пошкоджень. Стирання відбитка було виконано за допомогою шліфувального паперу ручним способом. Також був добавлений показник часу, за який відбиток знаходився під тиском. Показник міцності відбитка фольги – це кількість циклів з шліфувальним папером.

Показники міцності закріплення фольги наведені в таблиці 5.2.5

Таблиця 5.2.5 – Показники міцності закріпленої фольги до стирання.

Тиск, МПа	Температура, °C														
	100			110			120			130			140		
	Час, с														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Кількість циклів														
18	2	3	3	5	7	8	10	13	14	16	17	18	17	15	15
20	5	5	6	6	7	10	11	13	15	17	19	18	17	16	15
22	6	7	7	8	9	11	13	14	15	18	19	19	18	15	14

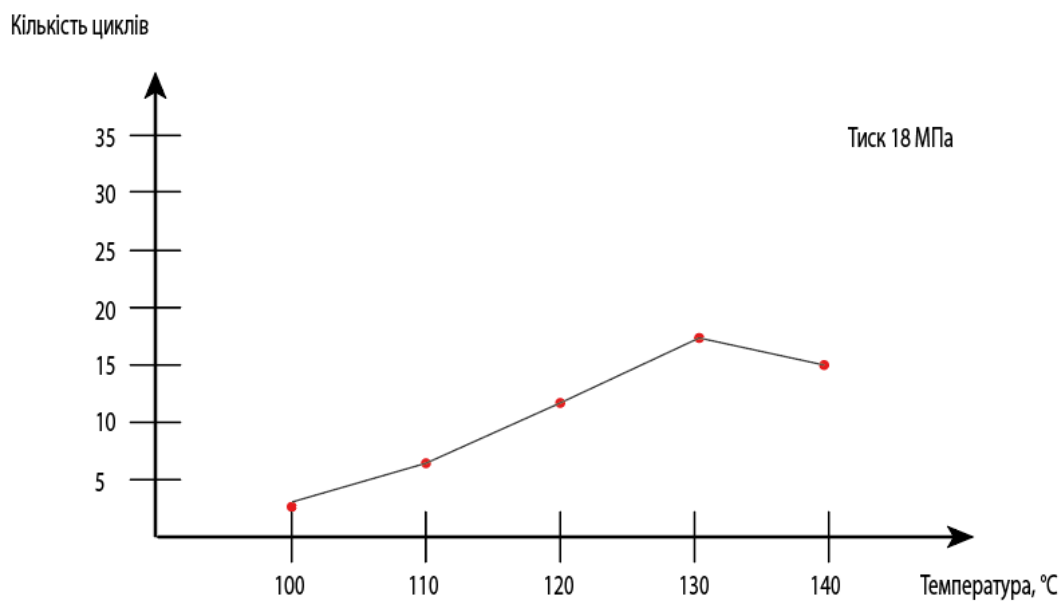


Рис 5.2.6 – Графік змінення міцності друкованих елементів для тиску 18 МПа.

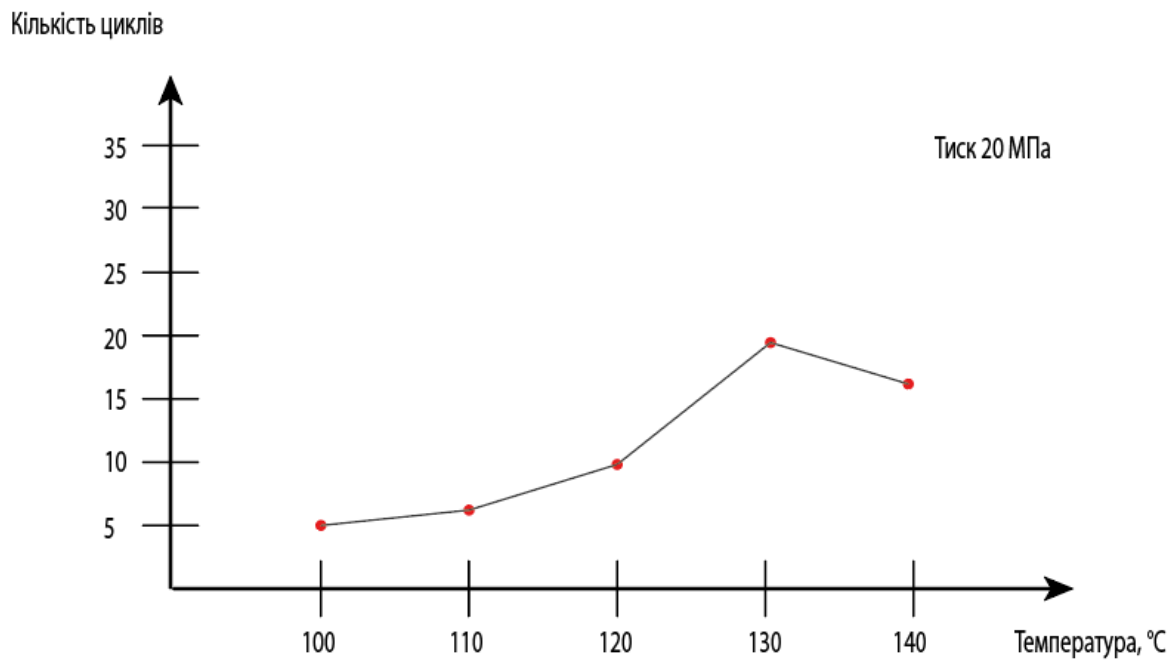


Рис 5.2.7 – Графік змінення міцності друкованих елементів для тиску 20 МПа.

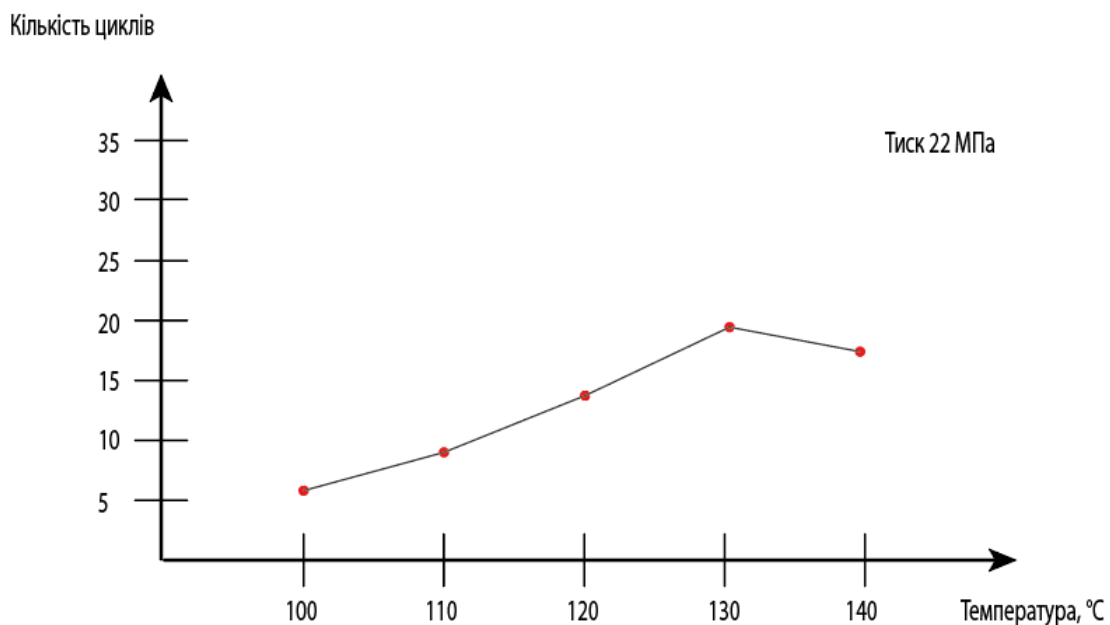


Рис 5.2.8 – Графік змінення міцності друкованих елементів для тиску 22 МПа.

Аналізуючи показники міцності закріплення фарбового шару фольги, можна сказати, що при малій температурі та тиску закріплення фольги на задрукованому матеріалі майже не відбувалось. Наближення до рекомендованих характеристик значно підвищило цей показник. Але все ж таки, виходячи за межі рекомендованих температур фольга на відбитку починає закріплюватись не якісно, її міцність закріплення починає знижуватись.

Висновок до п'ятого розділу

За результатами проведених експериментів можна зробити висновок, що при збільшенні температури процесу гарячого тиснення фольгою та його тиску показники якості відбитку підвищуються, але це повинно відбуватися в діапазоні, рекомендованих виробником, температур. Для того, щоб передача зображення була якісною, необхідно суворо дотримуватись температури кліше в рекомендованому діапазоні, так як, недостатня його температура може призвести до неповної передачі фольги на матеріал. А якщо зробити температуру кліше вище, може змінитись колір зображення, можлива втрата дрібних елементів або погано закріпитись на матеріалі.

ВИСНОВОК

В магістерській дисертації в ході дослідження було виявлено які технологічні параметри впливають на результат гарячого тиснення фольгою. В першому розділі було запроектовано виробництво аркушевої продукції, розраховано завантаження на додрукарські, друкарські та післядрукарські процеси. Вибірково розроблені макети для запроектованої продукції. В другому розділі проаналізовано сучасний стан офсетного друку та його технологічних процесів. Обрано устаткування для виготовлення запроектованої аркушевої продукції та розроблено блок-схему технологічного процесу виготовлення продукції. В третьому розділі було розраховано економічну частину запроектованого підприємства, а саме: витрати на матеріали, витрати на заробітну плату, витрати на соціальні заходи, витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загальновиробничі та загальногосподарські витрати, розрахунок повної собівартості тиражу, відпускної ціни тиражу. Порівняно технологічні процеси за економічними показниками. В четвертому розділі розроблено маршрутно-технологічну карту процесів виготовлення продукції на запроектованому підприємстві. Розраховано площі кімнат, цехів, поверхів та всього виробництва. Розроблено 2D план. В п'ятому розділі проаналізовано та виявлено які параметри більше всього впливають на гаряче тиснення фольгою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1) [Електронний ресурс] - <https://studfile.net/preview/3021759/page:19/>
- 2) [Електронний ресурс] - <https://bloknot.rv.ua/2018/02/12/haryache-tysnennya-fol%CA%B9hoyu/>
- 3) [Електронний ресурс] - <https://ukrdoc.com.ua/text/52050/index-1.html>
- 4) [Електронний ресурс] - <https://moyaosvita.com.ua/rizne/kalendari-narodiv/>
- 5) [Електронний ресурс] - <https://vseosvita.ua/library/kursova-robota-na-temu-listivka-183451.html>
- 6) [Електронний ресурс] - <https://studfile.net/preview/3021759/page:19/#31>
- 7) [Електронний ресурс] - <https://print-machines.net/kba-rapida-105>
- 8) [Електронний ресурс] - <https://www.pressdepo.com/machine/ru-6952/man-roland-604-3b>
- 9) [Електронний ресурс] - https://www.heidelberg.com/ru/media/local_media/brochures/sheetfed_offset_1/70x100_1/Speedmaster_CD_102_Tech_Data.pdf
- 10) [Електронний ресурс] - <https://www8.hp.com/ua/ru/commercial-printers/indigo-presses/5900.html>
- 11) [Електронний ресурс] - <https://www.canon.ua/business-printers-and-faxes/imagepress-c10010vp-series/specifications/>
- 12) [Електронний ресурс] - https://rozetka.com.ua/acer_nh_q7xeu_00g/p249543341/?gclid=CjwKCAiArIH_BRB2EiwALfbH1Lyba4a0WhHeAT-0HTLJ92S6py5awiXA-dZD6sRyYcVmT6jeCyVDWRoCcLYQAvD_BwE
- 13) [Електронний ресурс] - https://rozetka.com.ua/lenovo_82au00eqra/p249317616/?gclid=CjwKCAi

ArIH_BRB2EiwALfbH1BHPJ1bZXGyMTG6R8UxpvHV0yLRPENIuo-
SxI5Cnva82dNJHt663ihoC5KIQAvD_BwE

14) [Електронний ресурс] - https://www.citrus.ua/noutbuki-i-ultrabuki/asus-vivobook-s15-s532fl-bn242t-90nb0mj2-m04130-transparent-silver-670578.html?gclid=CjwKCAiArIH_BRB2EiwALfbH1JsKTAAPSVILkQdKPk6JOmPJXgIpfMyvkZyKHlnpdrxeYgUOux1XBoCF3kQAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds

15) [Електронний ресурс] - <https://pechatnick.com/market/sistemi-ctp/screen-platerite-4300-sistemi-ctp>

16) [Електронний ресурс] - <https://pechatnick.com/market/fotonabornie-avtomati/>

heidelberg-primesetter-102-fotonabornie-avtomati

17) [Електронний ресурс] - <https://pechatnick.com/market/fotonabornie-avtomati/>

creo-dolev-800v-fotonabornie-avtomati

18) [Електронний ресурс] - https://www.bronko.ru/catalog/packing/oborudovanie_dlya_vysechki_i_tisneniya_vysekalnye_pressy/avtomaticheskie_tigelnye_pressy_dlya_vyrubki_i_goryachego_tisneniya./ZTJ-1040/

19) [Електронний ресурс] - <http://www.vipsys.ru/catalog/goods/EurocutterSP3/>

20) [Електронний ресурс] - http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/10872/2/ConfATMT_2015v1_Zvinska_T_S-Trends_of_using_stamping_16-17.pdf

21) [Електронний ресурс] - http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/68320/pdf_22

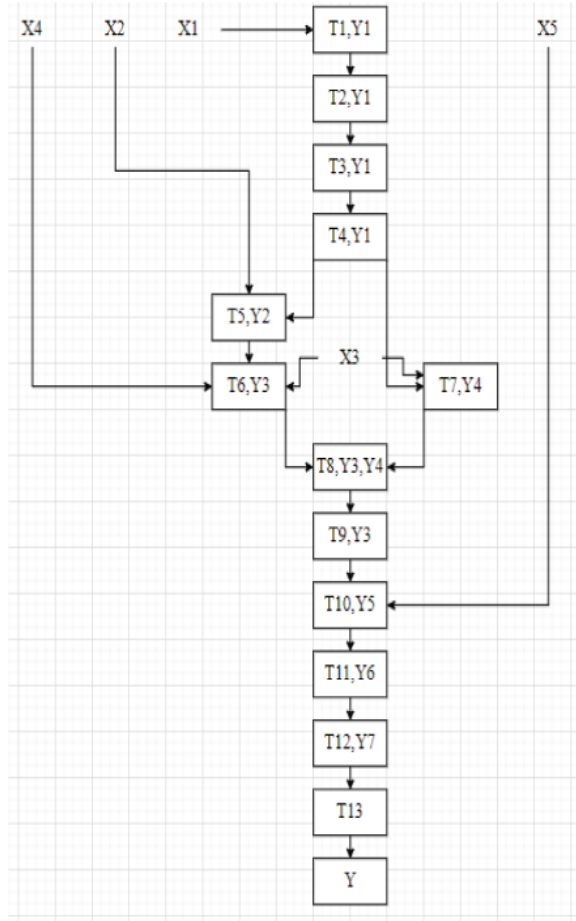
22) [Електронний ресурс] - <https://compuart.ru/article/25414>

23) [Электронный ресурс] -

zavisimost_kachestva_tisneniya_poligraficheskoy_folgoy_ot_harakteristik

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А



Пояснення до блок-схеми:

Т – технологічні операції;

Т1 – обробка ілюстрацій;

Т2 – верстка;

Т3 – друк кольоропроби;

Т4 – спуск шпалы;

Т5 – виготовлення друкарської форми;

Т6 – приладка офсетної машини;

Т7 – підготовка та друк на цифровій машині;

Т8 – друк;

Т9 – лакування;

Т10 – тиснення;

Т11 – порізка;

Т12 – бігування;

Т13 – пакування.

У – устаткування;

У1 – ПК Acer Predator;

У2 – експонувальний пристрій

CREO Dolev 800V;

У3 – офсетна друкарська машина

BA Rapida 105-5 + L;

У4 – цифрова друкарська машина

Canon imagePRESS c10010VP;

У5 – тигельний прес ZTJ-1040;

У6 – одноножева різальна

машина Eurocutter SP3 920;

У7 – бігувальна машина

«Morgana Autocreaser».

Х – матеріали;

Х1 – ілюстративні оригінали; Х

2 – формні пластини;

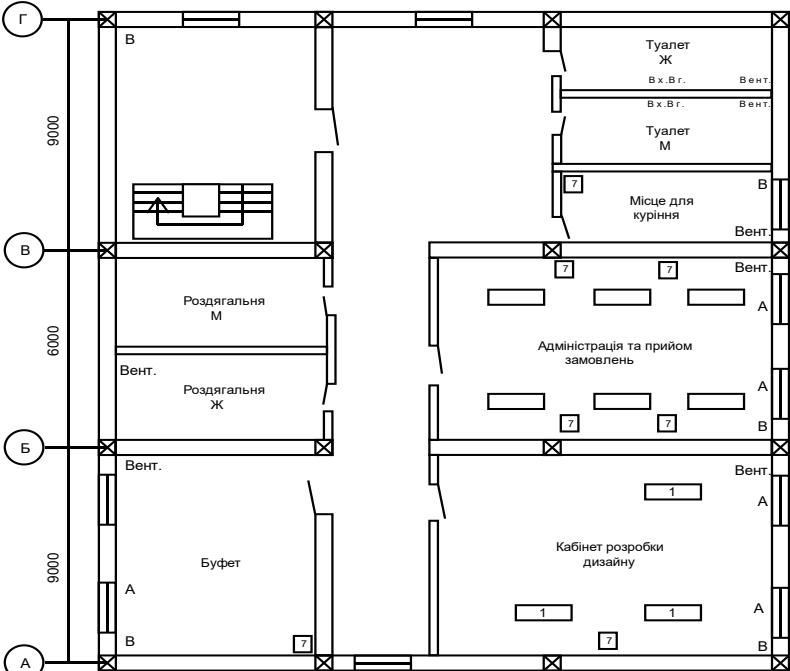
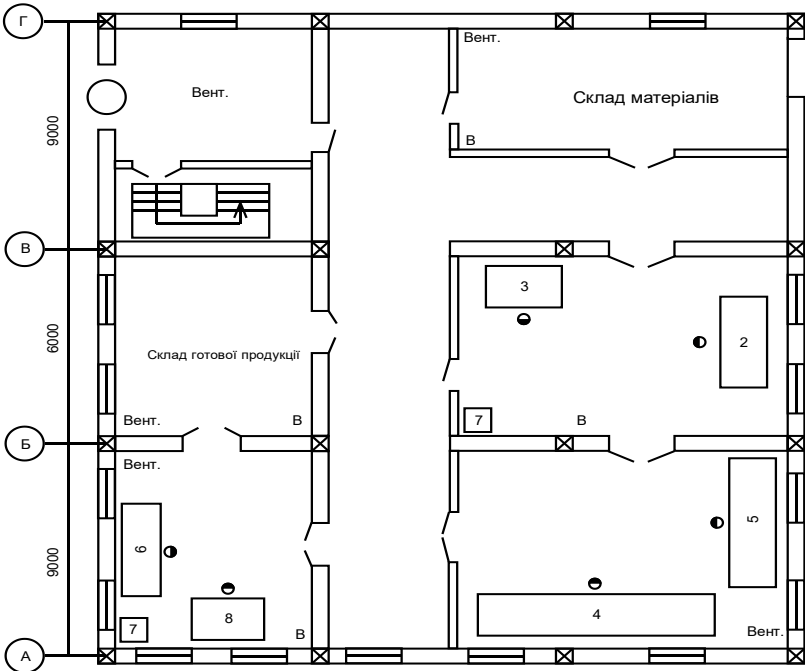
Х3 – папір крейдований, гладкий;

Х4 – УФ-лак;

Х5 – штамп.

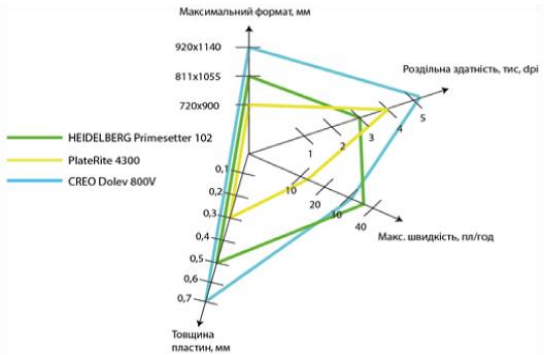
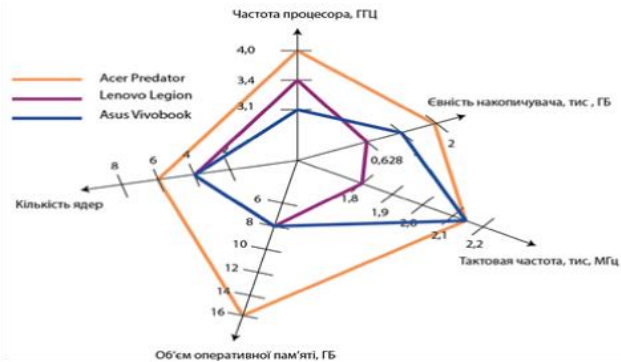
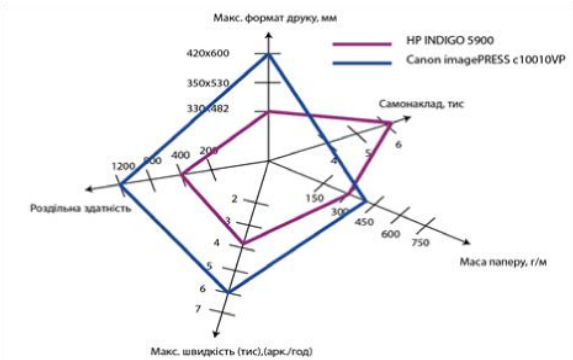
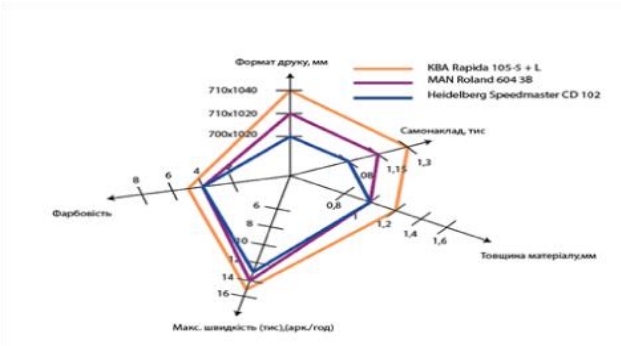
				Підприємство з виготовлення аркушевої продукції з дослідженням впливу технологічних параметрів на якість тиснення				Масштаб
				Блок-схема технологічного процесу виготовлення продукції				6
Зм.	Арк.		Підпис					Літ.
Розробив	Постой Ю. О.		Дата					Маса
Перевірив	Зигуля С. М.							
Т. контр				ВПІ, КПІ ім. Ігоря Сікорського				СТ-91мп
Н. контр								
Затвердив	Рок Т. А.							

ДОДАТОК В



				Підприємство з виготовлення аркушевої продукції з дослідженням впливу технологічних параметрів на якість тиснення			
				План підприємства			
				ВПІ, КПІ ім. Ігоря Сікорського			
				СТ-91мп			
Зм. Арк.	Постой Ю. О.	Підпис	Дата				
Розробив	Зигуля С. М.						
Перевіряв							
Т. контр							
Н.контр							
Затвердив	Рок Т.А.						

ДОДАТОК С



					Підприємство з виготовлення аркушевої продукції з дослідженням впливу технологічних параметрів на якість тиснення			
						Літ.	Маса	Масштаб
Зм. Арк. Розробив Перевірив Т. контр	Постой Ю. О. Зигуля С. М.	Підпис	Дата	Пелюсткові діаграми порівняння устаткування				
Н.контр Затверд	Рок Т.А.			ВПІ, КПІ ім. Ігоря Сікорського	СТ-91мп			