

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

**Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

«На правах рукопису»
УДК 655.39

До захисту допущено:
Завідувача кафедри
_____ Тетяна КИРИЧОК
« ____ » _____ 2021 р.

**Магістерська дисертація
на здобуття ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Технології друкованих і електронних видань»
зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»
на тему: «Поліграфічне підприємство з виготовлення сувенірної продукції
з дослідженням цифрового друку»**

Виконав:

студент II курсу, групи СТ-01мп

Задоянчук Олександр Олександрович _____

Науковий керівник:

доцент кафедри ТПВ, к. т. н., доцент

Зигуля Світлана Миколаївна _____

Консультант з розроблення стартап-проекту:

доцент кафедри ТПВ, к. т. н., доцент

Золотухіна Катерина Ігорівна _____

Рецензент:

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

Віцюк Юлія Юріївна _____

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

Студент _____

Київ – 2021 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 186 «Видавництво та поліграфія»

Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Тетяна КИРИЧОК

«__» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Задоянчуку Олександру Олександровичу

1. Тема дисертації «Поліграфічне підприємство з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням цифрового друку», науковий керівник дисертації Зигуля Світлана Миколаївна, доцент кафедри ТПВ, к. т. н., затверджені наказом по університету від 02 листопада 2021 р. № 3652-с

2. Термін подання студентом дисертації «__» _____ 20__ р.

3. Об'єкт дослідження – технологічний процес цифрового друку.

4. Предмет дослідження – цифрова друкарня сувенірної продукції.

5. Перелік завдань, які необхідно виконати: розробити промислове завдання друкарні цифрового друку; вибір виробничих та технологічних процесів виготовлення сувенірної продукції, устаткування та необхідні матеріали; здійснити розрахунок технологічних та економічних показників проекту; виконання виробничо-технологічні стадії розробки проекту, розробити старт-ап проєкт цифрової друкарні, що спеціалізується на виготовленні сувенірної продукції.

6. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу: діаграма вибору цифрових друкарських машин, діаграма вибору обладнання для висікання, загальна блок-схема виготовлення сувенірної продукції цифровим способом друку, технологічний план виробничих приміщень підприємства, організаційна структура цифрової друкарні сувенірної продукції, розподіл патентів за напрямками дослідження, розподіл патентів за країнами публікації, залежність значення комплексного показника якості друку від

налаштувань обладнання, кумулятивна крива публікації патентів за 2010-2020 рр.

7. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розроблення стартап-проєкту	Золотухіна К. І., доцент		

8. Дата видачі завдання « 9 » вересня 2021 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Вступ	04.10.21	виконано
2	Промислове завдання	04.10.21 – 10.10.21	виконано
3	Принципові рішення з вибору технологій, устаткування та матеріалів	11.10.21 – 17.10.21	виконано
4	Технологічні розрахунки	18.10.21 – 24.10.21	виконано
5	Детальна розробка проєкту	25.10.21 – 31.10.21	виконано
6	Дослідження технологічного процесу	08.11.21 – 21.11.21	виконано
7	Розроблення стартап-проєкту	22.11.21 – 28.11.21	виконано
8	Висновки та список використаних джерел	29.11.21 – 05.12.21	виконано
9	Оформлення магістерської дисертації і графічного матеріалу	06.12.21 – 10.12.21	виконано
10	Здача дисертації на кафедру для рецензування	10.12.21	виконано

Студент

Олександр ЗАДОЯНЧУК

Науковий керівник дисертації

Світлана ЗИГУЛЯ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської дисертації на тему «Поліграфічне підприємство з виготовлення сувенірної продукції з дослідженням цифрового друку», містить 78 сторінок, 15 рисунків, 41 таблиця, 24 літературних джерела.

Мета магістерської дисертації: на основі вивчення та впровадження сучасного стану поліграфічних технологій здійснити розробку новітньої друкарні цифрового друку сувенірної продукції.

Об'єктом дослідження є технологічний процес цифрового друку.

Предметом дослідження є цифрова друкарня сувенірної продукції.

Методи дослідження: метод порівняльного аналізу, розрахунки кількісних показників для замовлення, методи економічних розрахунків, методи розрахунків показників навколишнього середовища.

Запроєктовано поліграфічне підприємство цифрового друку з до друкарською, друкарською та післядрукарською обробкою сувенірної продукції. Було досліджено якість відбитків цифрового друку на невсотуючих матеріалах.

Розроблено технологічний процес виготовлення сувенірної продукції та загальну технологічну блок-схем проходження замовлення на підприємстві. Розраховано собівартість продукції разом з терміном повної окупності підприємства та річним завантаженням підприємства.

Спроектовано технологічний план виробничих приміщень підприємства цифрового друку сувенірної продукції.

Ключові слова: цифровий друк, сувенірна продукція, поліграфічне підприємство, загальна блок-схема, технологічний процес, стар-ап проєкт.

ABSTRACT

Explanatory note to the master's dissertation on «Polygraphic enterprise for the manufacture of souvenirs with the study of digital printing», contains 78 pages, 15 figures, 41 tables, 24 references.

The purpose of the master's dissertation: on the basis of the study and implementation of the current state of printing technology to develop the latest digital printing house for souvenirs.

The object of research is the technological process of digital printing.

The subject of the study is a digital printing house for souvenirs.

Research methods: method of comparative analysis, calculations of quantitative indicators for the order, methods of economic calculations, methods of calculations of environmental indicators.

A digital printing company with pre-printing, printing and post-printing processing of souvenirs has been designed. The quality of digital printing prints on non-existent materials was studied.

The technological process of souvenir production and the general technological block diagrams of passing the order at the enterprise are developed. The cost of production is calculated together with the term of full payback of the enterprise and the annual load of the enterprise.

The technological plan of production premises of the enterprise of digital printing of souvenir products is designed.

Keywords: digital printing, souvenir products, printing company, general block diagram, technological process, star-up project

ЗМІСТ

Вступ.....	8
Розділ 1 Промислове завдання	10
Висновки до розділу 1	15
Розділ 2. Принципові рішення з вибору технології, техніки і матеріалів	16
2.1 Вибір способу друку	16
2.2 Вибір друкарського устаткування	19
2.3 Вибір додрукарського устаткування	21
2.4 Вибір післядрукарського устаткування	22
2.5 Вибір витратних матеріалів	24
2.6 Загальна блок-схема виготовлення сувенірної продукції.....	25
Висновки до розділу 2	27
Розділ 3 Технологічні розрахунки	29
Висновки до розділу 3	32
Розділ 4 Детальна розробка проєкту	33
4.1 Маршрутно-технологічна карта	33
4.2 Комп'ютеризація технологічних та виробничих процесів	34
4.3 Інженерно-технічне забезпечення виробничих процесів	36
4.4 Планування виробничих приміщень.....	37
4.5 Організаційна структура виробництва	38
Висновки до розділу 4	40
Розділ 5 Експериментальна частина	41
5.1 Аналітичний огляд сучасного стану цифрового друку	41
5.2 Експериментальне дослідження якості відбитків в цифровому друці	45
5.3 Предмет і регламент патентного пошуку	52
Висновки до розділу 5	55
Розділ 6 Стартап проєкт	56
6.1 Опис ідеї проєкту	56
6.2 Технологічний аудит ідеї проєкту	57

6.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап проєкту.....	58
6.4 Розроблення ринкової стратегії проєкту	65
6.5 Розроблення маркетингової програми стартап проєкту.....	67
Висновки до розділу 6	70
Загальні висновки.....	71
Список використаних джерел	73
Додатки.....	75

ВСТУП

Поліграфію сьогоднішнього дня вже просто неможливо уявити без цифрового друку. Будь-який проєкт різного ступеня складності можна виконати цифровим способом друку у максимально короткі терміни. Застосовуючи оперативну поліграфію є можливість виготовляти різні вироби прямо з комп'ютера, тобто без використання формних процесів, що надзвичайно економить час при виготовленні друкованої продукції.

Якість відбитків, які можна отримати при застосуванні цифрового друку, не гірша, ніж у офсетного друку. Методу цифрового друку надає можливість персоніфікувати відбитки, швидко та оперативно змінювати зображення або текстову інформацію. Набагато зменшуються витрати не лише на вартість додрукарської підготовки, так як не потрібно виготовляти друкарські форми та плівки, а й ризик втрати якості на цих стадіях.

Технологія цифрового друку вивчає матеріали щодо процесів: електрофотографії, струминного друку, магнітографії та прямого запису тонерного зображення - способом, що знаходить практичне застосування в обладнанні цифрового друку.

Розвиток технологій цифрового друку відбувається на тлі автоматизації виробництва та, зокрема, редакційно-видавничих систем. Організація роботи таких систем пов'язана не лише з управлінням великим потоком електронних даних, а й з оперативним отриманням видавничої друкованої продукції. У зв'язку з цим розвиток оперативної поліграфії в аспектах продуктивності та якості друку неминучий.

Вже давно усунуті недоліки, які перешкоджали поширенню технології цифрового друку: погане закріплення тонера на папері, вузький колірне охоплення, характерний масляний блиск і т.п.

Таким чином, у зв'язку з широким впровадженням цифрових технологій друку постало питання оцінки його якості.

Об'єктом дослідження є технологічний процес цифрового друку.

Предметом дослідження є цифрова друкарня сувенірної продукції.

Метою роботи є на основі вивчення та впровадження сучасного стану поліграфічних технологій здійснити розробку новітньої друкарні цифрового друку сувенірної продукції.

Відповідно до висунутої мети дослідження передбачається вирішення наступних завдань:

- проаналізувати промислове завдання на виготовлення поліграфічної продукції;
- провести аналіз застосовуваних технологій на підприємстві, їх специфіку, можливості та обмеження;
- запроєктувати обладнання, яке використовується для поліграфічного виробництва, матеріали та ін.;
- розробити проєкт друкарні цифрового друку;
- виконати технологічні та економічні розрахунки.

Магістерська дисертація складається із вступу, шести розділів, висновків, бібліографічного списку та додатків.

РОЗДІЛ 1

ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ

Проектується підприємство цифрового друку сувенірної продукції.

Залежно від категорій споживачів виділяють промо-, бізнес- та авторські сувеніри, а також сувеніри VIP-класу (рис. 1.1). Виходячи з цього (і вартості сувеніру), визначається значимість групи сувенірної продукції.

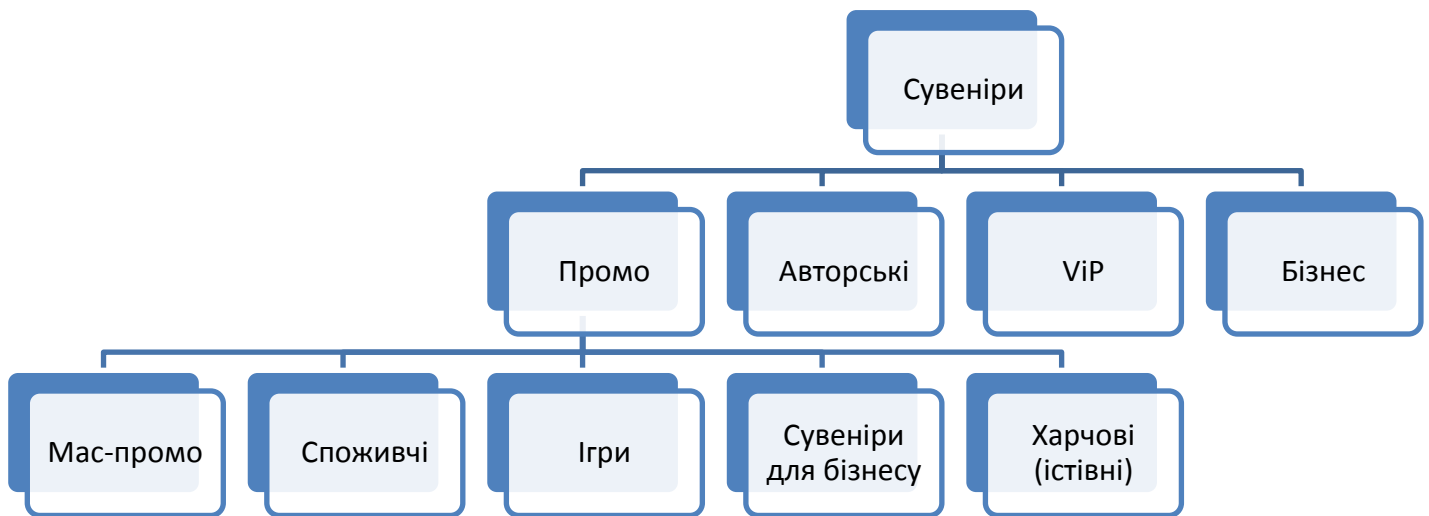


Рисунок 1.1 – Класифікація сувенірів [8]

До категорії «промосувеніри» («промоушн-сувеніри») належать «масові» недорогі сувеніри з будь-яким брендуванням. Це «дрібничка», що роздається під час проведення різних акцій, виставок, презентацій, розрахованих на широку аудиторію. Промосувеніри служать для інформування потенційних клієнтів та партнерів про діяльність фірми.

Планується випускати наступну сувенірну продукцію:

1. Костери (рис. 1.2) – це підставки під пивні келихи, кухлі, часто їх використовують для подачі інших безалкогольних або алкогольних напоїв. Інша назва – бірдекелі, у перекладі з німецької це слово означає «пивна кришка». Так, саме кришка, адже початковим завданням бірдекелів було запобігання потраплянню до стакану з напоєм комах, дрібного сміття та ін.

Пізніше, костери (бірдекелі) почали використовувати ще й для запобігання плям на поверхні столів та барних стійок, для підтримки чистоти під час обслуговування клієнтів пабів та барів [8].

Виробництво костерів включає декілька етапів. Першим етапом є нанесення зображення на самоклеючий папір цифровим друком. Далі аркуші каширюють з пробковими аркушами і висікають.

Завдяки технології висікання костерам надають будь-яку форму, але найпопулярнішими, «класичними» формами бірдекелів є круг або квадрат із заокругленими кутами.



Рисунок 1.2 – Костери

2. Ігрові пластикові карти – це картки, які виготовляють зі стійкого до механічних та термічних впливів пластику (полівінілхлориду, полікарбонату, АБС, ПЕТ). Розмір пластикової картки, як правило, відповідає стандарту ISO 7810 (рис. 1.3.).

Популярність та великий попит на пластикові картки обумовлені, насамперед, широтою сфер їх застосування. Як носій інформації, пластикова карта може поєднувати в собі відразу кілька функцій – використовуватися для ідентифікації особистості, участі в програмах лояльності або здійснення безготівкових платежів. Перевагою пластику є його універсальність,

довговічність, можливість інтенсивного застосування та презентабельний вигляд.

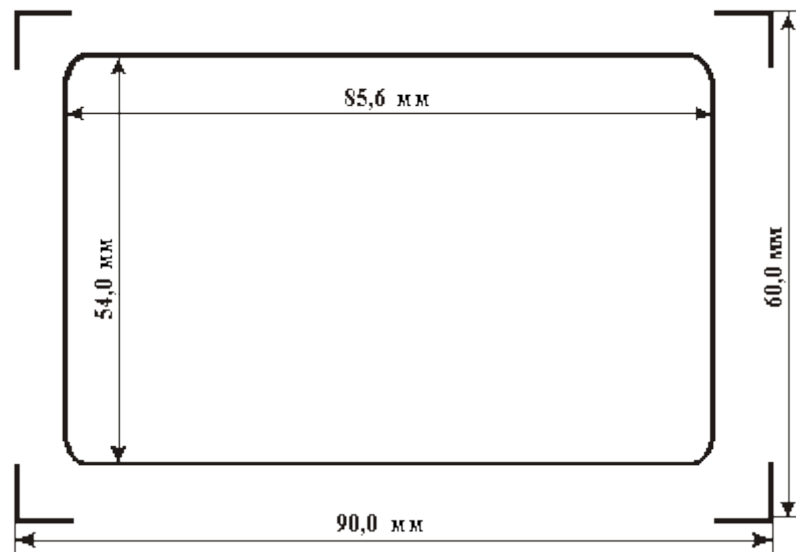


Рисунок 1.3 – Розмірні характеристики пластикових карток

3. Магніти – один з найпоширеніших предметів рекламної та сувенірної продукції. В друкарні цифрового друку проєктується виготовляти магніти на магнітній стрічці з клеєвим шаром. На відміну від стандартного, даний вид магнітного вінілу має зовнішній клейовий шар. Завдяки цьому шару виконаний друк на магнітному папері можна приклеїти до фотографії, паперу, картону, пластику або іншої поверхні. Цей вид матеріалу у використанні схожий на двосторонній скотч, тільки магнітний [8].

4. Магнітні пазли – це незвичайний подарунок, який можна зробити для найкращих клієнтів.

5. Візитівки (візитні картки) — поліграфічний виріб невеликого формату, який містить контактні дані організації чи людини. Перші візитки мали вигляд гральної картки, яку наносилося ім'я візитера, саме тому вони отримали таку називу (фр. *visite* – візит) (рис. 1.4). Проєктується, що на підприємстві візитні картки будуть друкуватися на пластику.

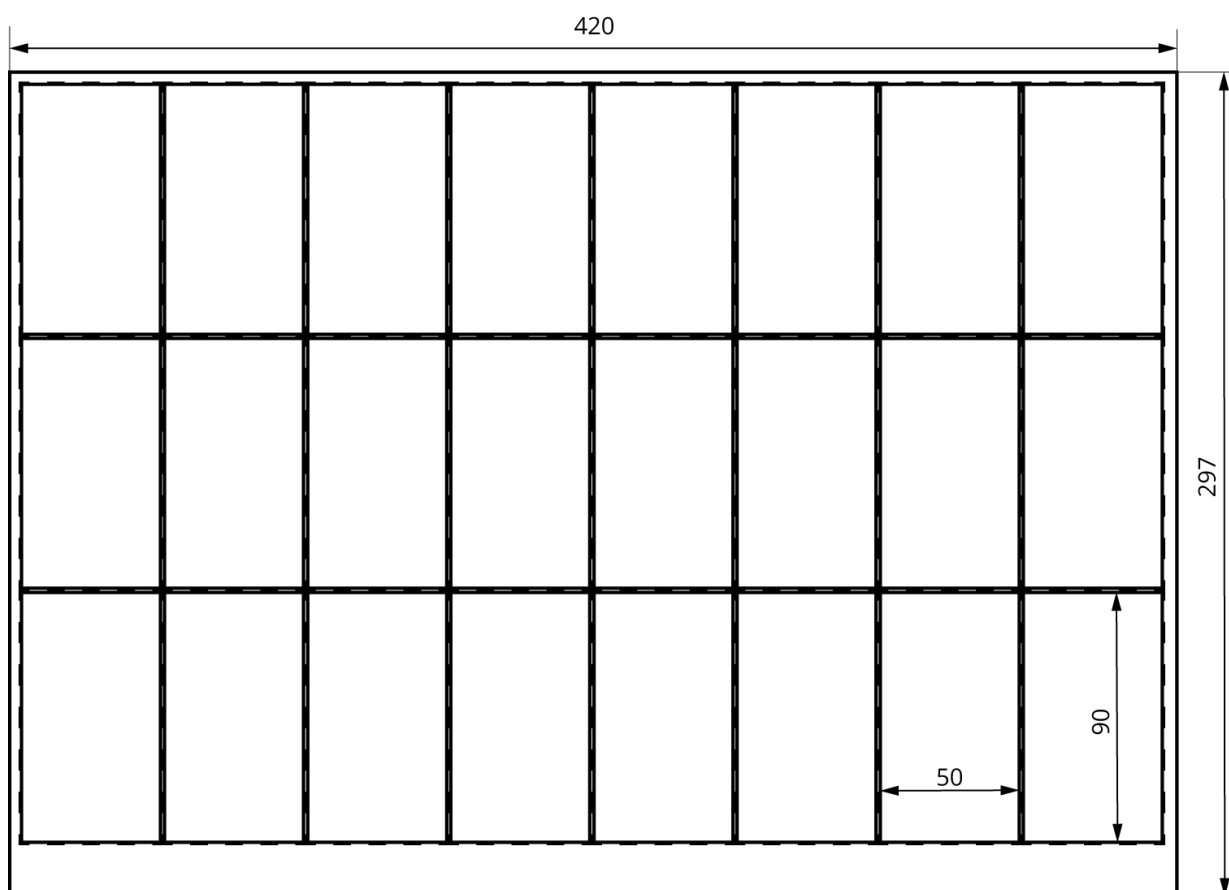


Рисунок 1.4 – Друкарський аркуш для друку візитних карток

6. Наклейки. Для того, щоб підкреслити власну індивідуальність, вигідно відрізнитись від конкурентів, використовують безліч засобів, і один з них – друк самоклеючих наклеючок, які давно стали невід'ємним атрибутом будь-якого серйозного бізнесу. Проєктується, що наклеючки будуть друкуватись цифровим способом друку на самоклеючому папері. Розкладку наклеючок на друкарському аркуші представлено на рис. 1.5.

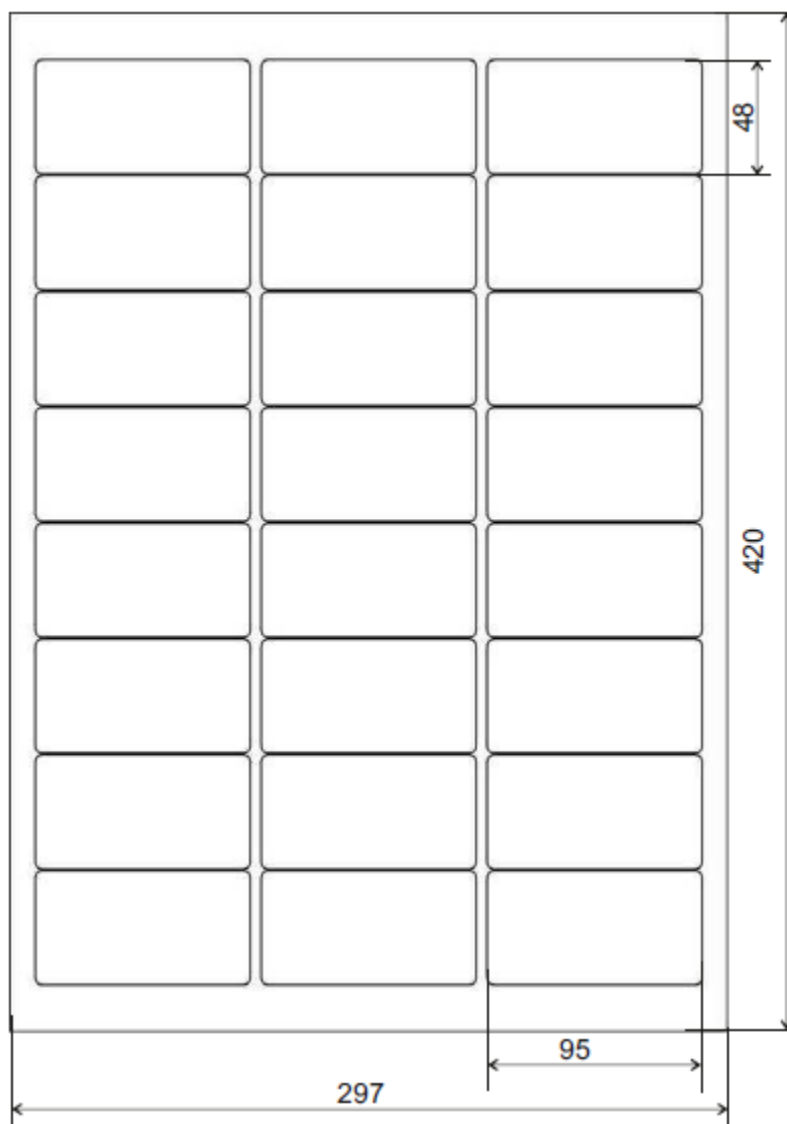


Рисунок 1.5 – Друкарський аркуш для друку наклейок

7. Сувенірні таблички на пластику – чудовий еквівалент звичним сувенірам із картону. Сувеніри із пластику набагато практичніші, оскільки виготовляються із міцного матеріалу, вони не прогинаються і весь час зберігають свій первісний вигляд. Настільний календар із пластику може бути чудовим подарунком для співробітників, партнерів, особливих клієнтів або іміджевим подарунком під час проведення акції [8].

На основі розробленого промислового завдання на виготовлення сувенірної продукції цифровим способом друку складено табл. 1.1, де описано технічні характеристики кожної поліграфічної одиниці.

Таблиця 1.1 – Промислове завдання на виготовлення проєкту

№ позиції	Найменування і тип видання	Формат в м	Кількість назв і виходів за рік	Середній обсяг, друк. арк.	Середній наклад, тис. примірників	фарбовість		Ілюстративність, %
						лице	зворот	
1	Костери	0,95x0,95	100	0,167	1	4	0	50
2	Ігрові пластикові карти	0,9x0,6	500	0,125	0,5	4	4	60
3	Магніти	0,7x1,0	200	0,125	1	4	0	100
4	Магнітні пазли	1,4x2,1	100	0,5	1	4	0	100
5	Візитні картки	0,5x0,9	500	0,083	1	4	0	50
6	Наклейки	0,95x0,48	500	0,083	1	4	0	90
7	Сувенірні таблички	1,0x2,0	100	0,5	0,5	4	0	80

Висновки до розділу 1

В промисловому завданні запроєктовано видання, які будуть виготовлятися на підприємстві цифрового друку. До таких видань належить: костери, ігрові пластикові карти, магніти, візитні картки та ін.

Для деяких видань сувенірної продукції виконано розкладку на друкарський аркуш.

РОЗДІЛ 2

ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКИ І МАТЕРІАЛІВ

2.1 Вибір способу друку

Для виготовлення запроєктованої продукції можливе використання офсетного, трафаретного та цифрового способів друку.

Застосування офсетного друку з використанням УФ фарб ідеально підходить для великих та середніх тиражів. І тут собівартість друку відносно невелика. Для малих форматів у деяких випадках більш виправданий друк фолієвими фарбами, які застосовуються на звичайних офсетних друкарських машинах. Однак, фолієві фарби мають істотний недолік: вони вимагають тривалого процесу сушіння, в порівнянні з УФ-фарбами, що затвердівають моментально. Однак, для малих тиражів офсетний спосіб не рентабельний для всіх форматів через технологічний процес формного виробництва і витрат часу на приладку [9].

Недоліки офсетного друку, при використанні ультрафіолетових фарб:

- друк проводиться на спеціальному обладнанні;
- після друку необхідні спеціальне УФ сушіння;
- офсетне нанесення УФ фарб вимагає суворого дотримання технології;
- матеріал має бути спочатку оброблений коронатором (електричним розрядником) для кращої адгезії;
- друк повинен проводитись грамотними фахівцями;
- висока собівартість за невеликих тиражів.

Одним зі спеціальних методів друку є трафаретний друк, де зображення формується при продавлюванні густої фарби через трафарет [10].

Трафаретний друк є доволі популярним способом друку, так як дозволяє наносити зображення на вироби різної геометричної форми й товщини, найчастіше використовуються при виготовленні сувенірної продукції.

Трафаретний друк застосовують при друкуванні на наступних матеріалах: фактурних дизайнерських матеріалах; тканині; склі, металі, кераміці, дзеркалі, самоклеючих матеріалах, дереві, пластику та ін.

Рекламно-сувенірна продукцію, віддрукована способом трафаретного друку набуває унікальних властивостей, наприклад якісне відображення необхідного відтінку кольору, імітація срібла або золота, є можливість використання скретч фарб, ефекти гліттеру, насиченість та довговічність зображення; висока стійкість до дії зовнішнього середовища [10].

Цифровий друк – це найбільш популярний спосіб друку, коли мова заходить про нанесення логотипів, рекламних слоганів, фотографій на вироби, що відіграють важливу роль у розвитку рекламно-сувенірної промисловості.

Так як запроектовано виготовляти сувенірну продукцію невисокими накладками, то цифровий спосіб друку є економічно вигідним. При аналізі продукції, яку планується виготовляти, стає зрозумілим, що постійно використати спеціальний вид фарби для друкуванні на таких матеріалах як оргскло, пластик, тобто проектується цифровий спосіб друку УФ-фарбами.

Цифровий УФ-друк прискорює процес друку за рахунок миттєвого затвердіння УФ-фарб спеціальної формули на широкому спектрі матеріалів з використанням УФ-ламп.

Світлодіодні лампи з охолодженням довговічні, не містять озону, безпечні (випромінюють тільки УФ-А світло) та економічні, крім того, їм не потрібен час прогріву для затвердіння чорнила, заощаджуючи час та енергію.

Такі лампи дозволяють УФ-пристрою друкувати на термочутливих матеріалах, включаючи термозбіжну плівку, натуральне дерево або плівку, що використовується для захисту екранів смартфонів або планшетів [10].

Насправді такий спосіб друку – це різновид струминного друку з використанням особливих чорнил та УФ-випромінювання. Головною умовою отримання якісних відбитків є ретельне проведення підготовчих операцій, внаслідок яких носій має бути повністю очищений від пилу та знежирений.

Це необхідно для того, щоб плівка, що утворюється при друкуванні, щільно прилипла до поверхні.

Використовуючи цифрову технологію УФ-друку, можна вирішувати безліч завдань:

- друкувати унікальний дизайн, зображення, текст та навіть текстури безпосередньо на широкому спектрі матеріалів або продуктів;
- створювати персоналізацію продукції;
- вирішувати індивідуальні завдання на запит замовників відповідно до їх очікувань;
- використовувати фарби за своїми фізико-хімічними властивостями є однокомпонентними та екологічно чистими. Вони не дають небезпечних випарів, не потребують розведення;
- необмежений спектр матеріалів для задруковування;
- отримані відбитки стійкі до частого впливу вологи, температури, зовнішніх чинників;
- є можливість отримання якісних зображень на темних поверхнях за допомогою додаткового шару, який найчастіше буває білим або градієнтним.

Зростання потреби у друкуванні по невсотуючих поверхнях з одного боку і недоліки офсетної технології, такі як наявність додрукарського циклу і, як наслідок, висока собівартість на коротких тиражах, дали поштовх до розвитку цифрового друку. У цифрових промислових принтерах використовується принцип струминного друку. В даний час цифровий друк УФ фарбами успішно конкурує з офсетом та тампонним друком, пропонуючи замовникам нові маркетингові можливості та оперативність, недосяжну традиційними технологіями [10].

Таким чином, можна стверджувати, що для запроєктованого промислового завдання найбільш оптимальним буде використання цифрового УФ друку.

2.2 Вибір друкарського устаткування

На ринку виробників обладнання для друку запроєктованої продукції лідерами вважаються такі марки, як Zebra, Evolis, Fargo Electronics Inc, MAGICARD, Card Imaging Master та DataCard.

Одним із лідерів у виробництві цифрових друкованих пристроїв є італійська компанія Tarmatic, що випускає кілька моделей для промислового застосування.

Області застосування технології цифрового друку УФ фарбами: виготовлення пластикових карток, парфумерна та медична промисловість, закупорювання алкогольної продукції, сувенірна продукція, а також товари, де потрібний високий рівень захищеності від підробки.

Розглянемо детальніше технічні характеристики обладнання (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики обладнання для цифрового друку [12]

Характеристика	Показники		
	Konica Minolta AccurioJet KM-1	Mimaki UJF-3042	Xerox Versant 80 PRO
1	2	3	4
Технологія друку	Струминний УФ-друк, цифрова	П'єзоструминна drop-on-demand	Лазерний друк
Матеріали, які задруковуються	Крейдований папір, офсетний папір, самоклеючий папір, пластик, плівка, синтетичні матеріали, ПВХ, магнітний вініл	Пластик, скло, метал, кераміка, акрил, алюміній, вініл	Папір, пластик, картон

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
Колірність	4	4	4
Макс. площа задруковування, мм	585x750	300x420	300x420
Товщина матеріалу для задруковування, мкм	600	500	550 мм
Макс. швидкість друку, арк./хв	50	50	80
Макс. роздільна здатність друку, dpi	1200x1200	1200x1200	1200x1200
Вага обладнання, кг	900	135	295

Порівняємо графічно запропоноване обладнання для виготовлення сувенірної продукції в цифровій друкарні (рис. 2.1).

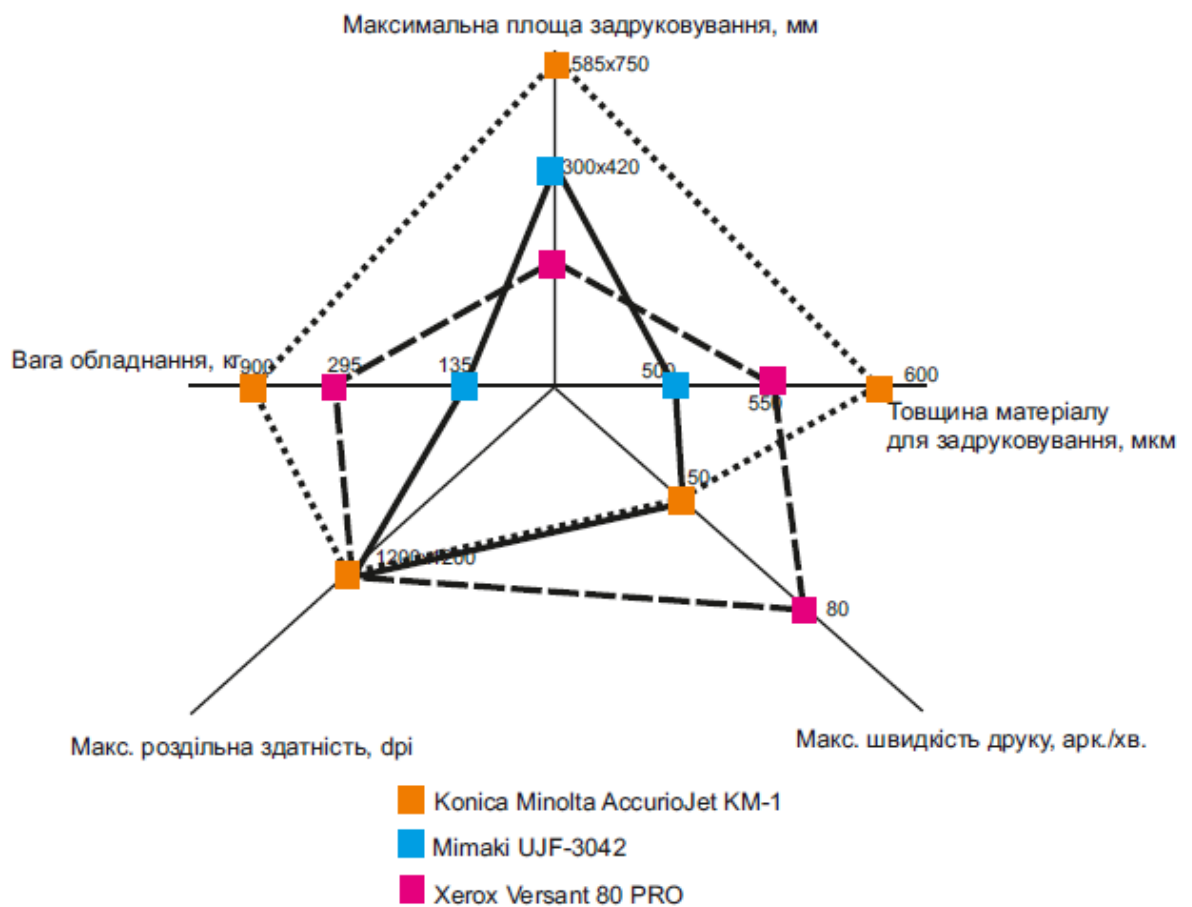


Рисунок 2.1 – Діаграма вибору цифрових друкарських машин

Таким чином, після проведеного аналізу щодо вибору необхідного друкарського обладнання для виготовлення запроєктованої продукції цифровим друком обрано цифрову друкарську машину - Konica Minolta AccurioJet KM-1 – це кольорова струминна друкарська машина з технологією УФ-друку. Konica Minolta AccurioJet KM-1 може задруковувати широкий спектр матеріалів. Інтегрування системи у загальний робочий процес збільшує продуктивність [12].

2.3 Вибір додрукарського устаткування

Оскільки сучасна цифрова друкарня має на увазі широке використання комп'ютерної техніки, її найважливішим компонентом стає програмне забезпечення (ПЗ). З кількох рівнів ПЗ найактуальнішими є робочі програми, за ними – операційна система.

Всі запроєктовані сувенірні видання мають текстове та кольорове оформлення, тому необхідно обрати необхідне програмне та апаратне забезпечення щодо розробки макету видань.

Проектується використання наступних програм для обробки графічної інформації:

- 1) Adobe Illustrator CC – робота з векторною графікою;
- 2) Adobe Photoshop CC – робота з растровою графікою та електронний спуск;
- 3) Adobe Acrobat Pro – для верстки макетів на папері для подальшого друку;
- 4) Print shop mail – використовується для підготовки макетів із нумерацією та змінними даними.

Операційна система, яку планується встановити на комп'ютерах – Windows 10.

Технічна характеристика комп'ютерної техніки для друкарні цифрового друку подано в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Технічна характеристика комп'ютерної техніки [11]

Показники	Технічна характеристика
Операційна система	Windows 10
Процесор (тип)	Intel® Core™ i5-2500
Кількість ядер	4
Частота роботи процесора	3,3 ГГц
Об'єм пам'яті	16 Гб
Тип пам'яті	DDR3 SDRAM
Частота пам'яті	1333 МГц
Слот для пам'яті	4 DIMM
Пропускна здатність	12800 МБ/с
Формфактор пам'яті	240-pin DIMM
Оптичний привід	SATA DVD-ROM
	Пристрій для запису DVD SATA SuperMulti

2.4 Вибір післядрукарського устаткування

Основними одиницями післядрукарського обладнання для друкарні цифрового друку, яка займається випуском сувенірної продукції є висікальні автомати.

Висікання – це технологічна операція після друкарського виробництва, яка дозволяє отримати фігурні вироби з різноманітних матеріалів.

Висікання - наскрізне прорізання матеріалу, що обробляється різальною лінійкою штанц-форми по безперервній лінії з одночасним виконанням бігування, рицювання, перфорації та інших видів впливу на оброблюваний матеріал. Вирубка (висікання) проводиться на спеціальному устаткуванні з по-аркушевою обробкою.

Штampi проєктується замовляти на підприємствах, які їх виготовляють.

Вирубка знаходить своє застосування в рекламній, пакувальній та книжковій сферах поліграфічної промисловості. Її широке використання

обумовлено тим, що паперорізальні машини коригують вироби лише за допомогою прямого різання. У більшості випадків розріз по фігурному контуру просто необхідний. Схожі з висіканням результати дає ще одна операція – плоттерне різання.

Порівняємо технічні характеристики обладнання для висікання (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики обладнання для висікання/вирубки [13]

Характеристика	Показники		
	Victoria ML-930	Kama TS-74	TMZ Unicutter 3000
Макс. розмір матеріалу, мм	930x670	585x750	860x580
Швидкість роботи, арк./хв.	2200	3000	2300
Зусилля висікання, т	250	200	120
Щільність матеріалу для висікання, мм	0,8-3,5	0,8-1,8	1,0-3,0
Вага, кг	3000	4500	6500

Порівняємо графічно запропоноване обладнання для висікання сувенірної продукції в цифровій друкарні (рис. 2.2).

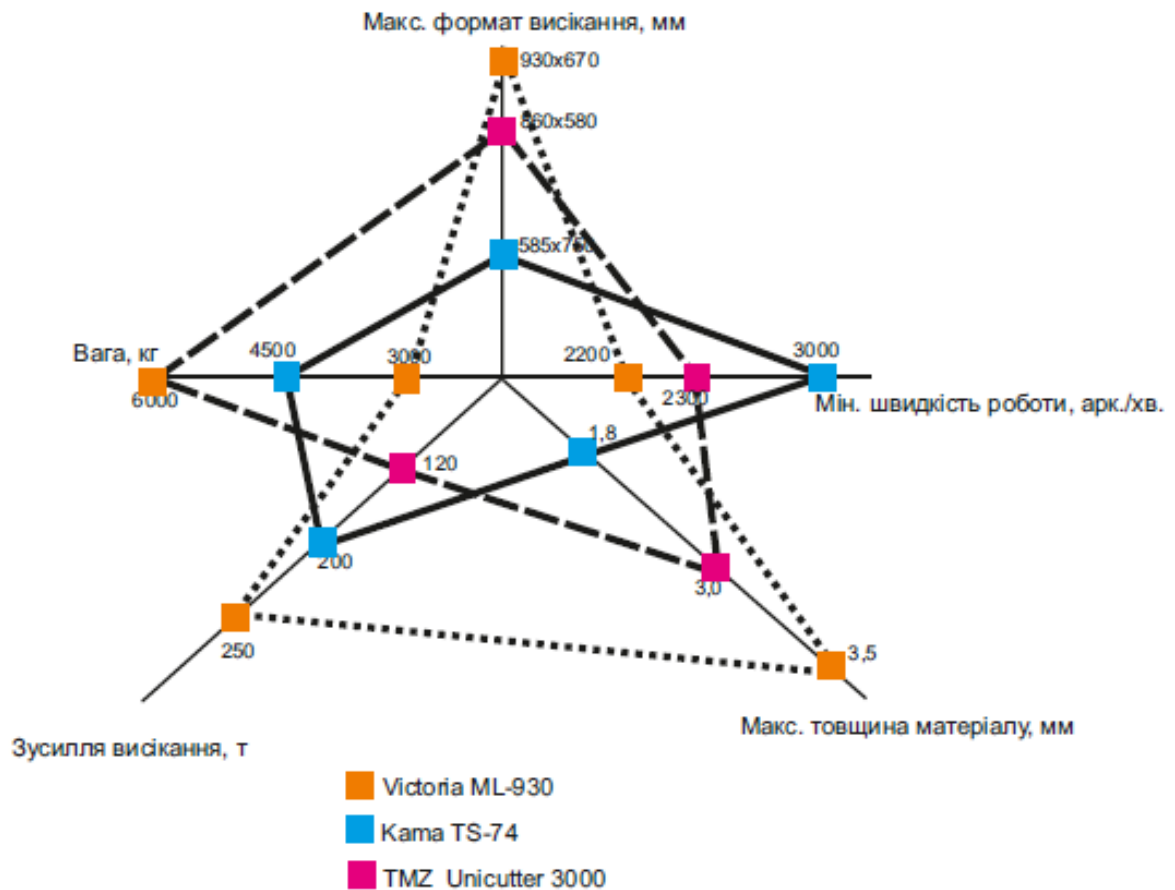


Рисунок 2.2 – Діаграма вибору обладнання для висікання

Таким чином, після проведеного аналізу щодо вибору необхідного обладнання для висікання сувенірної продукції, яка друкується на різних матеріалах обрано Victoria ML-930.

2.5 Вибір витратних матеріалів

Друк костерів здійснюється на пробковій основі. Попередню така основа закуповується у постачальників коркового полотна. Проєктується використовувати пробкове полотно торгової марки – Amogim, без покриття, тип поверхні – шліфувана, зернистість – дрібнозерниста, розміри пробкового полотна – 915x610x3 мм.

Пластикові карти, візитні картки друкуються на пластику Synthetic Print для цифрового друку. Постачається в аркушах, товщиною 125 мкм.

Магніти і пазли виготовляються з магнітного вінілу - це полімерний матеріал (гнучкий), який виготовлено з вінілу, що містить домішками фериту. Ферит надає вінілу магнітних властивостей. Намагніченість вінілу, залежить від товщини аркуша. Таким чином, чим товстіший аркуш вінілу, тим міцніше він буде триматися на поверхні металеву. Даний матеріал має високу міцність та зносостійкість, не висихає на сонці, витримує можливі перепади температури, не зазнає впливу вологи й не містить токсичних включень.

ADH 0.4 (Selfadgesive) – гнучкий магнітний виніл (магнітна гума) — простий при використанні та обробці, легко ріжиться ножицями.

Застосування магнітного вінілу: магнітні пазли, магнітні шашки та шахи, магнітні меню-таблички, магнітні наклейки (стікери) на холодильник, рекламні магнітні плакати на автотранспорт, ігри для дітей, що розвивають, реклама на автомобілях.

Для друкування наклейок потрібно використати самоклеючий папір. Проектується використовувати самоклеючий папір UPM Raflatas (Польща) Univellum, 45х64 см.

Для друку на пластику потрібно використати УФ фарби для цифрового друку. Проектуються УФ чорнила UV LED Nazdar Ricoh GH2220.

2.6 Загальна блок-схема виготовлення сувенірної продукції

Загальна технологічна блок-схема виготовлення сувенірної продукції цифровим друком (рис. 2.3) включає всі технологічні операції, які потрібно виконати, щоб отримати вказані вироби.

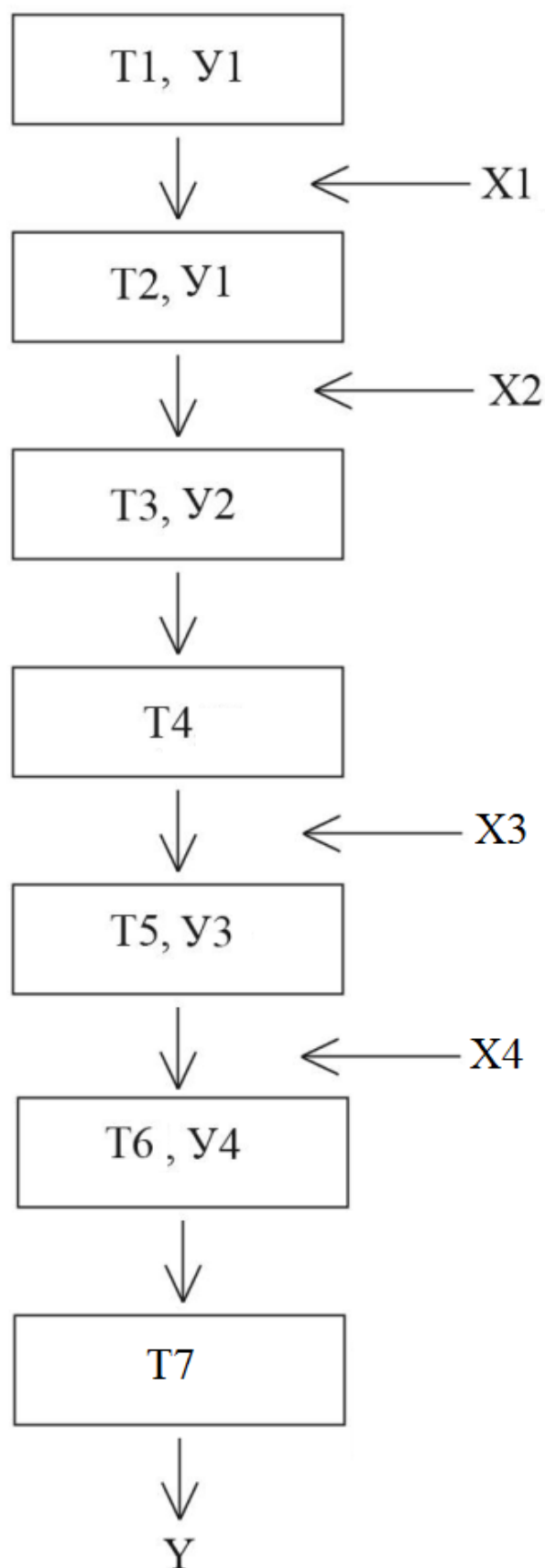


Рисунок 2.3 – Загальна блок-схема виготовлення сувенірної продукції цифровим способом друку

На рис. 2.3 позначено:

T – технологічні операції:

T1 — отримання та опрацювання замовлення;

T2 — розробка дизайну та макетування видання;

T3 — пробний друк,

T4 – контроль якості;

T5 – цифровий друк накладу;

T6 — висікання продукції;

T7 — контроль якості виготовлення видання.

У – устаткування:

У1 — ПК для розробки дизайну та макетування продукції Intel® Core™ i5-2500;

У2 – принтер для пробного друку;

У3 — цифрова друкарська машина Konica Minolta AccurioJet KM-1;

У4 — висікальний автомат Victoria ML-930.

X – вхідні дані:

X1 — завдання на розробку проєкту;

X2 – матеріали для пробного друку (папір офсетний 80 г/м², тонер),

X3 — матеріали для друку (пластик, самоклеюча плівка, вініл та ін.),

УФ-фарби, допоміжні матеріали;

X4 — штампи для висікання.

Y – вихідні дані:

Y — готові видання сувенірної продукції.

Висновки до розділу 2

1. Здійснено вибір та обґрунтовано доцільність використання цифрового способу друку для відтворення сувенірної продукції. Запроєктовано відповідне обладнання для до друкарських, друкарських та післядрукарських процесів. Обґрунтовано вибір необхідних витратних матеріалів.

2. Розроблено загальну технологічну блок-схему виготовлення сувенірної продукції цифровим способом друку, де вказано технологічні операції, необхідне обладнання та витратні матеріали.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

На основі складеного промислового завдання на розробку проєкту друкарні цифрового друку з виготовлення сувенірної продукції проведено розрахунок розгорнутого промислового завдання (табл. 3.1-табл. 3.2).

В табл. 3.3 – табл. 3.7 проведено розрахунок обсягу виробництва, трудомісткості робіт, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих

Таблиця 3.1 – Розгорнуте промислове завдання на друк

№ позиції	Найменування і тип видання	Кількість назв	Середній обсяг, друк. арк.	Середній наклад, прим.	Фарбовість блоку		Друкарських аркушів-відбитків, арк.	Konica Minolta AccurioJet KM-1		
					лице	зворот		друк. арк. за 1 цикл	фарбовість	аркуше-прогонів,
1	Костери	100	0,167	1	4	0	16,67	0,25	4	67
2	Ігрові пластикові карти	500	0,125	0,5	4	4	31,25	0,25	4	125
3	Магніти	200	0,125	1	4	0	25,00	0,25	4	100
4	Магнітні пазли	100	0,5	1	4	0	50,00	0,25	4	200
5	Візитні картки	500	0,083	1	4	0	41,67	0,25	4	167
6	Наклейки	500	0,083	1	4	0	41,67	0,25	4	167
7	Сувенірні таблички	100	0,5	0,5	4	0	25	0,25	4	100
	Всього						231,25			925

Таблиця 3.2 – Розгорнуте промислове завдання на висікання

№ позиції	Назва видання	Кількість назв і виходів за рік	Продукції, прим.	Висікання
1	Костери	100	100	100
2	Ігрові пластикові карти	500	250	250
3	Магніти	200	200	200
4	Магнітні пазли	100	100	100
5	Візитні картки	500	500	500
6	Наклейки	500	500	500
7	Сувенірні таблички	100	50	50
	Всього	2000	1700	1700

Таблиця 3.3 – Виробниче завдання на розробку дизайну та макетування

№ позиції	Найменування і тип видання	Облікова одиниця	Група складності	Завдання на розробку дизайну та макетування, од.	Норма часу на одиницю обліку, хв.	Всього нормо-годин
1	Костери	макет	4	200	53,90	179,67
2	Ігрові пластикові карти		4	500	53,90	449,17
3	Магніти		4	400	53,90	359,33
4	Магнітні пазли		4	200	53,90	179,67
5	Візитні картки		4	1000	53,90	898,33
6	Наклейки		4	1000	53,90	898,33
7	Сувенірні таблички		4	100	53,90	89,83
	Всього					3054,33

Таблиця 3.4 – Виробниче завдання на друк

№ позиції	Назва видання	Друкування			Підготовка до друку		Всього, нормо-годин
		Друкарських аркушів	норма часу на	нормо-годин	час на підготовку до друку, хв.	нормо-годин	
1	Костери	67	20,0	22	7	8	30
2	Ігрові пластикові карти	125	20,0	42	7	15	56
3	Магніти	100	20,0	33	7	12	45
4	Магнітні пазли	200	20,0	67	7	23	90
5	Візитні картки	167	20,0	56	7	19	75
6	Наклейки	167	20,0	56	7	19	75
7	Сувенірні таблички	100	20,0	33	7	12	45
	Всього	925		308		108	416

Таблиця 3.5 – Виробниче завдання на висікання

№ позиції	Найменування виробничої операції	Марка устаткування	Одиниць продукції в натуральному виразі	Одиниця обліку продукції	Норма виробітку за годину, одиниць продукції	Кількість нормо-годин на операцію
1	Висікання	Victoria ML-930	1700	прим	0,5	3,4

Таблиця 3.6 – Необхідна кількість устаткування

№ п/п	Назва робочого місця	Марка устаткування	Виробнича програма, нормо- годин	Необхідна кількість машин (робочих місць), одиниць	
				роз- рахункова	прийнята проектом
1	Дизайн та макетування	IntelR CoreT i5-2500	3054,33	1,6969	2
2	Цифровий друк	Konica Minolta AccurioJet KM-1	416,25	0,2313	1
3	Вісікання	Victoria ML-930	3,40	0,0019	1

Таблиця 3.7 – Чисельність працівників

№ п/п	Назва виробничої операції	Розрахункова кількість машин, одиниць	Штат обслуговування, осіб	Розряд робітників	Кількість змін	Явочна кількість робітників	Списочна кількість робітників, осіб
1	Дизайн та макетування	1,69	1	6	1	1,69	1,95
2	Цифровий друк	0,23	1	6	1	0,23	0,26
3	Вісікання	0,0019	1	6	1	0,0019	0,0022
Всього							2,22

Висновки до розділу 3

1. Проведено необхідні технологічні розрахунки проекту, де визначено необхідну кількість обладнання, працівників цифрової друкарні сувенірної продукції.

РОЗДІЛ 4

ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЄКТУ

4.1 Маршрутно-технологічна карта

Маршрутно-технологічна карта містить інформацію про послідовність технологічних операцій, які потрібно виконати при виготовленні сувенірної продукції цифровим способом друку, обладнання та матеріали, що використовуються в процесі роботи, режими проведення технологічних операцій та методи контролю якості (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Маршрутно-технологічна карта

№ п/ч	Найменування технологічної операції	Обладнання, яке застосовується та його технічна характеристика	Матеріали, які застосовуються, програмне забезпечення	Режими проведення технологічних операцій	Методи контролю якості технологічних операцій, допустимі відхилення від номінальних показників якості
1	2	3	4	5	6
1	Отримання та опрацювання замовлення	IntelR CoreT i5-2500, лазерний принтер	Adobe Acrobat Reader, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	Температура повітря 21-23°C влітку, 18-21°C освітленість 300-500 лк	Відхилення від макету не більше $\pm 0,5$ мм
2	Розробка дизайну та макетування видання				
3	Пробний друк	IntelR CoreT i5-2500, лазерний принтер	Adobe Acrobat Reader		Допуски на різницю кольорів ΔE оригіналу між (С 5, М 8, Y 6, К 4 та С 4, М 4, Y 3, К 3.)
4	Друк	Цифрова друкарська машина Konica Minolta AccurioJet KM-1	Пластик, вініл, самоклеючий папір		

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6
5	Висікання продукції	Висікальний автомат історія ML-930	Штampi для висікання сувенірної продукції	Температура повітря 21-23°C влітку, 18-21°C взимку; вологість 65-75%; освітленість 300-500 лк	Точність висікання $\pm 0,5$ мм
6	Пакування	вручну	Стрейч-плівка		Візуально

4.2 Комп'ютеризація технологічних та виробничих процесів

Завдання на комп'ютерне забезпечення технологічних і виробничих процесів друкарні цифрового друку представлено в табл. 4.2 [10].

Таблиця 4.2 – Завдання на комп'ютерне забезпечення технологічних та виробничих процесів

№ п/п	Назва устаткування чи робочого місця	Необхідне програмне забезпечення	Характеристики комп'ютера	Операції та засоби контролю, що підлягають комп'ютеризації
1	Робоча станція обробки ілюстрацій	Adobe Photoshop CC; Adobe Illustrator CC	IntelR CoreT i5-2500	Підготовка ілюстрацій, екранна кольоропроба, створення оригінал-макетів
2	Робоча станція верстання	Adobe InDesign CC	IntelR CoreT i5-2500	Посторінкове верстання видань, технічне редагування
3	Робоча станція розкладки і спуску	Kodak Preps 6.3; Harlequin RIP 10	IntelR CoreT i5-2500	Електронна розкладка і спуск полос макетів видань, растрування і кольороподіл перед друкуванням

На основі комп'ютерного забезпечення побудовано комп'ютерну мережу підприємства, яка буде складатись із семи робочих станцій, а також буде поєднана іншими відділами підприємства, які не беруть безпосередню участь у виробництві. Кожна з робочих станцій представляє собою персональний комп'ютер, що підключено до швидкісного мережевого комутатора TP-LINK TL-SG1024D. Створена ЛОМ буде базуватись на стандарті IEEE 802.3x 1000 BASE-T Gigabit Ethernet, а це в свою чергу буде створювати можливість обмінюватись інформацією всередині мережі зі швидкістю до 1000 Мбіт/сек [11].

Вхідною інформацією даної комп'ютерної мережі є текстова та ілюстраційна інформація. В якості вихідної інформації, растровані та кольороподілені оригінал-макети передаються на відповідну друкарську машину цифрового друку.

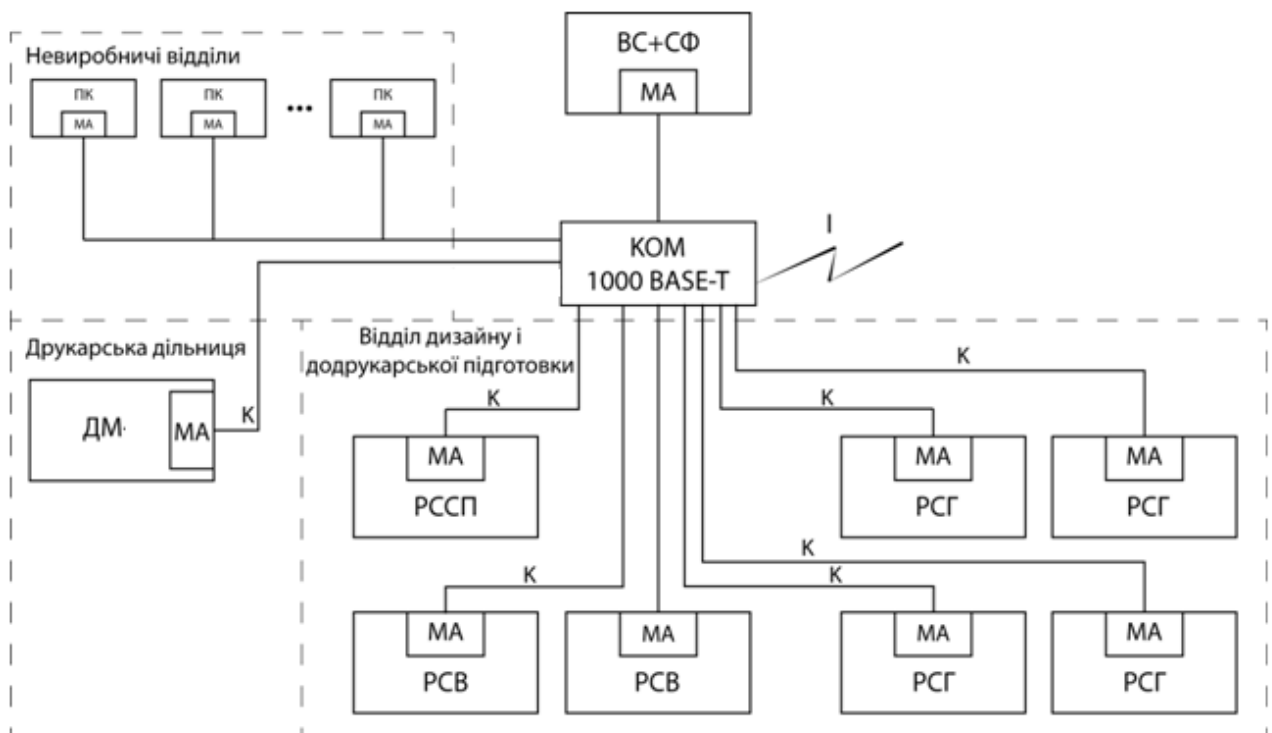


Рисунок 4.1 – Структурна схема комп'ютерної мережі друкарні

На рис. 4.1 вказано:

РСТ – робоча станція оброблення тексту;

РСГ – об'єднана робоча станція оброблення графічної інформації;

РСВ – робоча станція верстання;

РССП – робоча станція розкладки та спуску полос;

ДМ – друкарська машина цифрового друку (струминного);

ПК – персональний комп'ютер, що не є робочою станцією і не бере участь у виробничих процесах;

ВС+СФ – сервер, що виконує функції веб-сервера системи замовлення та файлового сервера;

КОМ – комутатор ЛОМ 1000 BASE-T Gigabit Ethernet;

МА – мережевий адаптер 1000 BASE-T Gigabit Ethernet;

К – кабель на скручених парах;

І – вихід до мережі Інтернет [11].

4.3 Інженерно-технічне забезпечення виробничих процесів

Якісне виконання технологічних операцій на виробництві залежить від інженерного, технічного та технологічного забезпечення. Для будь-якого підприємства якісне інженерно-технічне забезпечення – запорука процвітання компанії. На світовому ринку інженерно-технічне забезпечення відіграє ключову роль у забезпеченні конкурентоспроможності. Економічно обгрунтоване використання ресурсів під час виробництва також залежить від якості техніки, що використовується на підприємстві. Чим надійніша техніка, тим менше збоїв у технологічному процесі, менше браку та більше шансів на створення сучасного та потужного підприємства. Будь-який керівник підприємства повинен розуміти, що від марки, якості, і звичайно ж популярності, залежатиме те, наскільки його продукція матиме попит [16].

Інженерно-технічне забезпечення для планування виробничих процесів друкарні цифрового друку представлено в табл. 4.3.

**Таблиця 4.3 – Завдання на інженерно-технічне забезпечення
виробництва**

Потреба в технічному забезпеченні								
Електроенергія, кВт		Вода, м ³		Каналі- зація, л/год	Вентиляція		Зв'язок	Комп'юте- ризація, %
Силова	Освіт- лення	Холо- дна	Гаряча		Загальна	Місцев а		
5780	2350	65	55	60	Штучна, витяжна	-	Телефон, Інтернет, ЛОМ	31

Закінчення табл. 4.3

№ позиції на плані	Назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	К-сть одиниць	Габарити, м
1	Шафа для документів		8	6,0x0,6
2	Робочий персональний комп'ютер	IntelR CoreT i5-2500	14	1,4 x 0,6
3	Робоче крісло	IKEA MARKUS	23	0,7 x 0,6
4	Стелажі для матеріалів		9	2,0 x 0,8
5	Цифрова друкарська машина	Konica Minolta AccurioJet KM-1	1	4,6x1,8
6	Висікальний автомат	Victoria ML-930	1	1,9 x 1,3
7	Умивальник	-	3	0,6 x 0,5

4.4 Планування виробничих приміщень

На рис. 4.2 представлено виробничо-технологічний план друкарні з виготовлення сувенірної продукції цифровим друком [15].

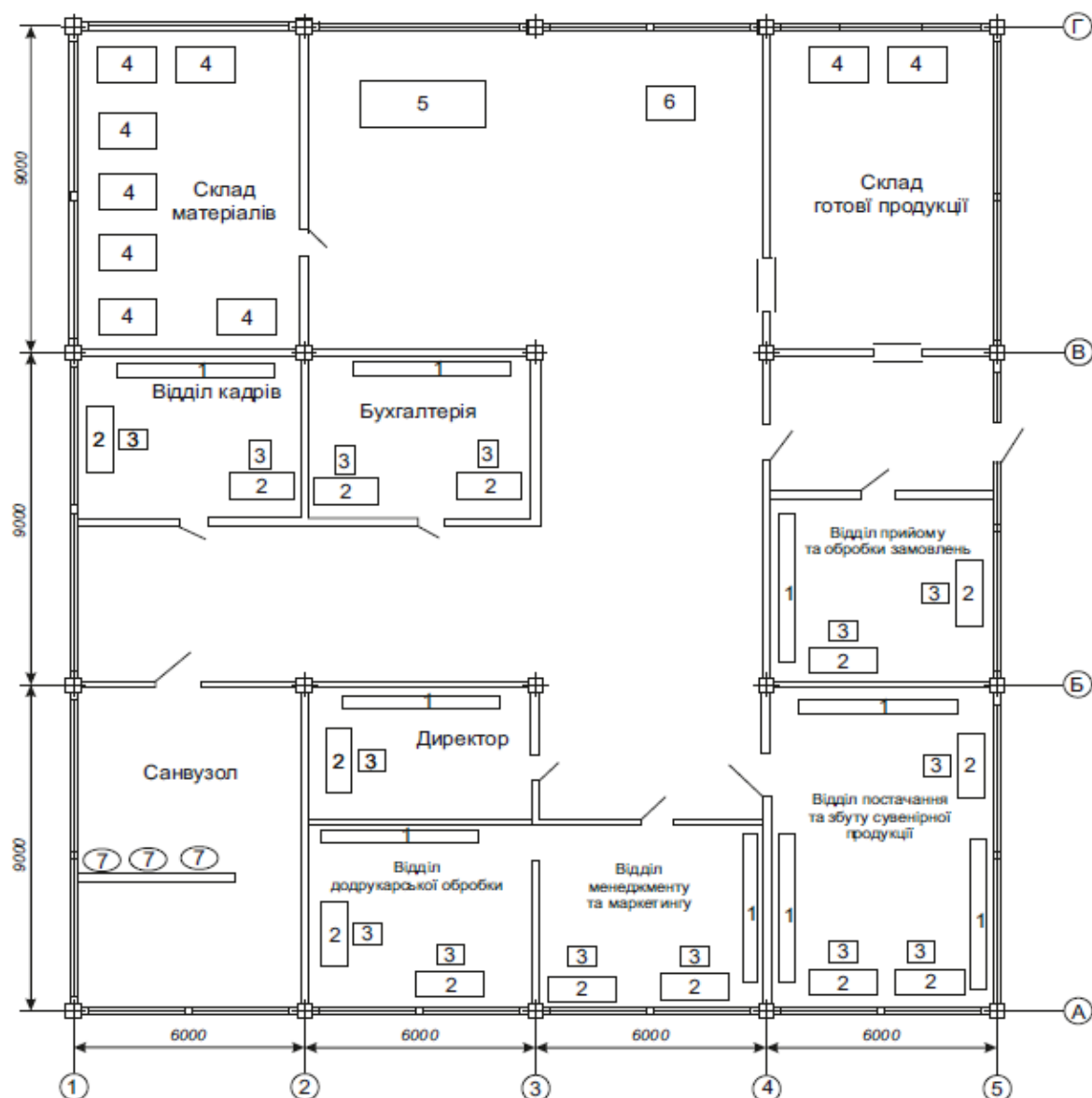


Рисунок 4.2 – Технологічний план друкарні з виготовлення сувенірної продукції цифровим друком

4.5 Організаційна структура виробництва

На даний момент на ринку книжкових видань збільшується попит на сувенірну продукцію. Підприємство, яке може задовольнити таких клієнтів, завдяки гнучким технологіям може ще й пропонувати прийнятну ціну за такі унікальні вироби. У той самий час, великим попит є на будь-яку аркушеву продукцію та декоративні друковані вироби залишаються дуже актуальними.

Саме тому, підприємство цифрового друку, яке може виконувати усі зазначені завдання, є дуже актуальним і завжди буде мати своє місце на ринку збуту.

Тип паче, що не дивлячись на наявність величезної кількості друкарень цифрового друку та подібних підприємств, існує дуже мало таких компаній, які пропонують максимальну точність виконання замовлень одночасно із широким спектром замовлень.

Проектоване підприємство цифрового друку сувенірної продукції спрямоване на досягання компромісу між конкурентоспроможною вартістю продукції, широким колом доступних виробів та точністю виконання замовлень, що буде особливо зосереджено для малого і середнього бізнесу.

Організаційна структура друкарні цифрового друку скрадатиметься з ряду відділів під керівництвом директора та головного технолога. Деякі відділи будуть виділені лише умовно і матимуть лише 1 працівника, через відсутність потреби у їх великій кількості. Організаційна структура друкарні цифрового друку сувенірної продукції представлена на рис.4.3.

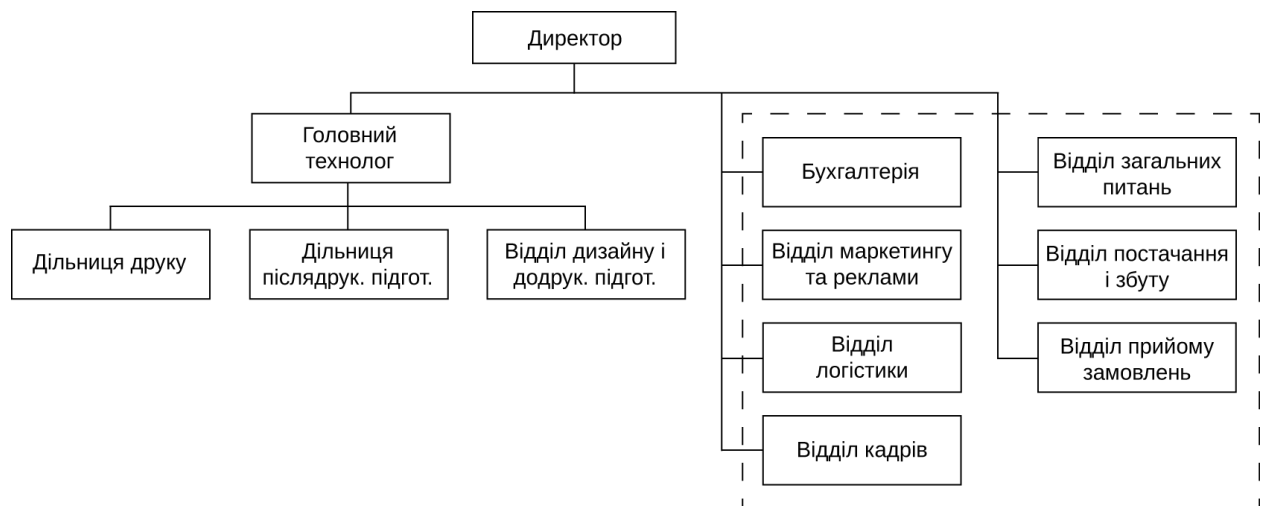


Рисунок 4.3 – Організаційна структура цифрової друкарні сувенірної продукції

З рис. 4.3 видно, що організаційна структура друкарні цифрового друку сувенірної продукції є структурою функціонального типу. До переваг такої структури управління відносяться [14]:

- висока компетентність та кваліфікація фахівців;
- програмування, стандартизація та формалізація процесів при автоматизованому управлінні;
- звільнення лінійних менеджерів від вирішення низки спеціальних питань;
- зниження вимог до спеціалісті широкого профілю;
- виключення паралелізму та дублювання функцій при виконанні управлінських обов'язків.

Поряд із цим існує ряд недоліків: висока зацікавленість при реалізації завдань та цілей різних підрозділів; складнощі взаємозв'язків між функціональними підрозділами; прийняття рішень є тривалими у часі.

Висновки до розділу 4

1. Складено маршрутно-технологічну карту, де описано послідовність виконання технологічних операцій при виготовленні сувенірної продукції цифровим способом друку.

2. Розроблено схему комп'ютерної мережі підприємства цифрового друку з виготовлення сувенірної продукції.

3. Складено таблицю інженерно-технічного забезпечення для планування виробничих процесів на підприємстві цифрового друку з виготовлення сувенірної продукції.

4. Накреслено технологічний план друкарні цифрового друку сувенірної продукції та розроблено організаційну структуру цифрової друкарні сувенірної продукції.

РОЗДІЛ 5

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Аналітичний огляд сучасного стану цифрового друку

Рекламна діяльність та підтримка іміджу компаній сьогодні досі тісно пов'язані з поліграфією, не дивлячись на розвиток digital-складової. Саме тому не втрачає актуальності високотехнологічний цифровий друк.

Безкоштовні фірмові сувеніри також є ефективним маркетинговим інструментом, що миттєво підвищує настрій і створює позитивний образ компанії.

Цифровий друк вигідний саме для невеликих тиражів, його застосовують для виготовлення рекламних матеріалів, буклетів, брошур та проспектів.

Також метод застосовується для виготовлення фірмової канцелярської атрибутики: папки для паперів із нанесенням логотипу; презентаційні стенди для оформлення конференц-залів та інших приміщень; воблери для оформлення вітрин; каталоги продукції підприємства; флаєри; брендovanі документи; візитні картки; календарі різних форматів; друк наклейок; буклети; листівки; плакати; вивіски та ін.

Більшість рекламних та промо-матеріалів друкуються сьогодні за допомогою цифрового друку. Це надійна допомога маркетингу. Цифровий друк легко передає кольори вихідного макету та всі деталі зображення [1].

Для виготовлення сувенірної продукції найкраще застосовувати УФ друк, який засновано на використанні УФ-затверджувальних фарб. Завдяки цьому зображення можна нанести на папір, тканину, скло, пластмасу і навіть дерево.

З обладнання за цією технологією використовуються струменеві принтери, де фарба залишається тонким і дуже міцним шаром на поверхні виробу. Затвердіння чорнила відбувається за допомогою опромінення зображення ультрафіолетовими лампами. Перед нанесенням друку поверхню

необхідно ретельно очистити від забруднень та жиру, інакше зображення втратить свою міцність та довговічність.

Перші принтери, що працювали з фотополімеризуючими фарбами ґрунтувалися на застосуванні спеціальних ламп. Однак дана технологія була швидко витіснена світлодіодами, що виробляють промені у певному діапазоні спектра. Так термін служби обладнання до заміни освітлювальної системи збільшився до 100 тисяч годин замість попередніх півтори тисячі. Так збільшилася швидкість підготовки тиражів та ультрафіолетовий друк став невід'ємною частиною життя будь-якої великої та середньої друкарні.

Переваги ультрафіолетового друку [2].

1. Стійкість та довговічність. Якими б не були негативні впливи навколишнього середовища – висока вологість, різкі зміни температурного режиму, хімічна дія – все це ніяк не впливає на стійкість зображення. Воно буде так само тішити око, довгі роки. Все це завдяки полімеризації фарби ультрафіолетом, що дозволяє повністю оновити їхню структуру.

2. Скорочений цикл виробництва. Порівняно з офсетним друком, УФ-технологія дозволяє підготувати весь тираж протягом одного дня.

3. Чорнило для фотодруку – це окрема перевага даної технології. Завдяки однокомпонентній пігментації, фарба твердне за лічені секунди і не утворює грудочок або плівок, заважаючи подальшому друку. Принтер завжди готовий до використання.

4. Надзвичайно низький відсоток браку. Практично неможливо уявити ситуацію, в якій чорнило на матеріалі може змаститися і якимось чином зіпсувати малюнок.

5. Відсутність запаху. УФ-друк як один з найбільш екологічних видів друку, що чудово підходить для будь-яких інтер'єрів і будь-яких рекламних виробів як всередині, так і зовні приміщень.

6. Наявність білого кольору. За допомогою білого чорнила, яке можна використовувати для УФ-друку, створюються зображення на прозорих або темних матеріалах, надаючи контраст виробу.

7. Основа друку. Біле чорнило також може бути основою для картинок на чорних виробках. Фактично будь-яке зображення можна нанести поверх щільного білого фону, що дозволяє зробити його ще яскравішим і стійкішим. І звичайно, саме така технологія використовується для створення 3D-зображень, рельєфів та текстур.

8. Необмежений вибір кольорів та відтінків. Палітра СМУК повністю відтворюється принтерами для УФ-друку, дозволяючи комбінувати кольори та отримувати найрізноманітніші відтінки. Якість кольору зовсім не втрачається. Закріпити результат і зробити малюнок, що більш виділяється, можна додатково за допомогою безбарвного лаку.

Поле застосування УФ-друку щодо кількості різних матеріалів практично неможливо обмежити. Незалежно від використовуваного матеріалу чорнило УФ-затвердіння чудово показують себе в будь-яких умовах експлуатації. Отримані результати відмінно протистоять тертю, волозі, температурним перепадам та хімічним впливам.

Таким чином, для виробників рекламної-сувенірної продукції це означає неймовірні можливості у виробництві різних брендovаних продуктів із фірмовим логотипом найвищої якості.

УФ-друк на пластиці неймовірно популярний у виробництві сувенірної продукції, адже пластик активно використовується як в інтер'єрі, так і у виробництві сувенірів, на кшталт запальничок, брелоків та флешок, або упаковки. Пластик - це гнучкий матеріал, здатний набувати різних форм, тому дизайнери по всьому світу віддають йому свою перевагу [3].

УФ-друк на склі зазвичай призводить до вражаючих результатів: дуже красиві, яскраві та реалістичні зображення та можливість зробити інтер'єр унікальним та незабутнім. Друк такого роду займає дуже багато часу і вимагає особливої уваги до матеріалів та їх підготовки.

Папір вже тривалий час використовується у виробництві реклами. Наступним етапом у розвитку УФ-друку за папером стала плівка. Досі

актуальним є друк календарів, візиток, плакатів та інших паперових виробів, актуальних у житті офісу та бізнесу.

Друк на плівці став дуже важливою частиною роботи виробників рекламної продукції, оскільки його вартість залишається досить низькою, а сфера застосування така ж широка: для різних заходів або для тривалого користування (оновлення авто або реклами на іншому виді транспорту).

Ще один дуже популярний напрямок у зовнішній та інтер'єрної реклами – це банери. Лита банерна тканина вважається більш універсальною завдяки особливій міцності та еластичності, але і за вартістю вона перевершує ламіновану тканину.

Дизайн інтер'єру ніколи не був би настільки різноманітним, якби не мав при собі такої сильної зброї як використання тканин. Однак з винаходом УФ-друку на тканині можливості розширилися ще більше, завдяки різноманітності принтів, які залишаються стійкими навіть після контакту з пральним порошком або тривалої дії сонця.

Полотно також активно використовується в інтер'єрі - адже це натуральний матеріал, а отже безпечний для всіх домочадців або відвідувачів магазину/ресторану та іншого приміщення [4].

Мабуть, один із найскладніших матеріалів для нанесення зображень – ковrolін, але й тут УФ-друк справляється на славу. Повнокольорові принти на ковrolіні - досить звична справа, що активно використовується компаніями в інтер'єрі офісів. Та й не тільки, стильний принт може чудово прикрасити та утеплити підлогу будинку або створити особливу атмосферу в будь-якому громадському місці: конференц-залі, аеропорту, готелі, салоні краси. Головне підібрати яскравий та стильний дизайн, що вписується в загальний інтер'єр приміщення.

Дерево, мабуть, було і залишається матеріалом, який найчастіше використовується для створення меблів. УФ-друк на дереві дозволяє зробити його унікальним, створити неймовірну атмосферу в приміщенні і навіть

змусити відвідувача на секунду забути про те, що перед ним ні що інше, як звичайні дерев'яні меблі.

УФ-друк на металі застосовується до будь-яких рекламних споруд, створюваних із металу.

Можна стверджувати, що широта можливостей УФ-друку все більше збільшує боротьбу за звання «унікального» продукту або дизайну [4].

5.2. Експериментальне дослідження якості відбитків в цифровому друці

Питання оцінки якості друку виникає у зв'язку з активним впровадженням у рекламну нішу друкованої промисловості полімерних матеріалів. Через відсутність вітчизняних стандартів на цифровий друк аналіз його якості носить суб'єктивний характер.

Інженерна оцінка якості друку на невстотуючих матеріалах проводиться за допомогою міжнародного стандарту ISO/IEC 24790:2017, що оцінює точність відтворення шрифтів, ліній та залитих ділянок [5]. Стандарт включає тринадцять параметрів: оптичну густину зображення, гранулярність, нечистоту фону, сателіти, плямистість, прогалини або непродруковування, розмитість, ширину лінії, щільність шрифту, контраст, заливку, сателіти в області шрифту, брудний фон в області шрифту. При цьому стандарт не враховує кількісні значення, у межах яких проводиться вимірювання показників, не містить методики створення тест-об'єкта, калібрування обладнання, а також не надає перелік параметрів, необхідних для оцінки різних технологій друку.

Поняття якість передбачає собою сукупність властивостей чи ознак, тому визначається одним числом. Оцінка якості друкарського зображення найчастіше проводиться за допомогою експертів. Вони роблять висновки, поєднуючи дані технічних параметрів та свої суб'єктивні оцінки.

Цифровий друк є відтворенням оригіналу, у зв'язку з чим можна вибрати еталонні значення показників тест-об'єктів, які є індивідуальними для кожного з вибраних параметрів.

Для того, щоб обчислити показник якості, а потім і комплексний показник якості, кожному параметру якості друку на тестовій смужі відповідатиме свій тест-об'єкт.

Використовуючи спрощену схему комплексного аналізу, зводимо розрахунок комплексного показника до формули (5.1):

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{q_i} \times G_i \quad (5.1)$$

де K - комплексний показник досліджуваного відбитка, Q_i - абсолютне значення i -го показника якості, q_i - еталонне значення i -го показника якості, G_i – вагомість i -го показника якості, n – кількість показників властивостей.

Дуже важливо при комплексній оцінці забезпечити калібрування всіх ланок технологічного процесу: друкарського пристрою та вимірювальних інструментів.

Очевидна залежність якості друку від матеріалів, що використовуються. Для даного розрахунку враховано всі складові, які відповідають стандартам і не містять браку.

Так як цифровий друк на невсотуємих матеріалах застосовується переважно для виготовлення рекламно-сувенірної, в якості матеріалу використано пластик (полівінілхлорид), оскільки даний матеріал має найбільш високі показники стійкості до впливу зовнішніх факторів і дозволяє здійснювати високоякісний друк; фарба – жорсткосольвентне чорнило, що також має стійкість до впливу зовнішнього середовища.

Для комплексної оцінки якості друку на невсотуємих матеріалах пропонується взяти шість параметрів:

1. Оптична густина фону. В ідеальному випадку фону на відбитку немає ($D_0=0$ Б). З урахуванням виду матеріалу (еталонне значення) можна допустити значення оптичної густини фону – до 0,01 Б.

2. Градаційна передача. Це один із найважливіших показників якості. Дану властивість можна оцінити за кількістю переданих напівтонів. Використано шкалу з різними відносними розмірами растрової крапки: від 0 до 100%.

Для визначення градаційної передачі використано метод, що ґрунтується на підрахунку порогів світловідмінності в кожній області та враховує особливості тонопередачі на різних ділянках градаційної кривої (світлинах, напівтінях та тінях). Показник градаційної передачі в цьому випадку знаходиться за формулою 5.2:

$$n = \sum_{0.02}^{0.3} \Delta D_1 + \sum_{0.3}^{1.1} \Delta D_2 + \sum_{1.1}^{2.0} \Delta D_3 \quad (5.2)$$

де ΔD – число переходів оптичної щільності, виражене в значенні порогової чутливості ока для ахроматичних кольорів і в колірних відмінностях при дотриманні балансу «по-сірому» для кольорових зображень. Для чорного кольору значення порогової чутливості відповідає середньому значенню, визначеному по Лаурі [6]: $\Delta D_1 = 0,01$, $\Delta D_2 = 0,02$ та $\Delta D_3 = 0,31$.

Ідеальна градаційна передача є графіком у вигляді прямої лінії, отже, розрахувати еталонне значення:

$$n = \frac{0,3 - 0,2}{0,01} + \frac{1,1 - 0,3}{0,02} + \frac{2,0 - 1,1}{0,3} = 71$$

3. Роздільна здатність друку. Це здатність системи точно передавати зображення штрихів різної величини, а також відтворювати окремі штрихи. Даний показник можна оцінити за допомогою штрихових тест-об'єктів.

Роздільна здатність друку характеризує можливості цифрового друкарського обладнання з відтворення дрібних деталей. Для цифрового друку значення роздільної здатності друку досягає 40 мкм, а при поганій системі запису може знижуватися до 140 мкм.

4. Колірне охоплення друку. Цей показник дозволяє оцінити максимальну кількість кольорів, які може відтворити система. Колірне охоплення приймає форму шестикутника в процесі субтрактивного синтезу, вершинами цього шестикутника є точки, відповідні фарбам синтезу і кольорам їх попарних накладання [7].

Якщо математично розрахувати площу проекції колірного охоплення на площину $\alpha \times b$, то можна порівняти колірні охоплення різних цифрових друкарських машин. Виходячи з того, що площа проекції колірного охоплення в рівноконтрастній системі *CIELab* на площину $\alpha \times b$ пропорційна колірному охопленню.

Розрахувавши математично площу проекції колірного охоплення на площину $\alpha \times b$, порівнюємо колірні охоплення для цифрових друкарських машин різного типу математично. Зазначимо, що всі отримані результати доцільно зводити в одну колориметричну систему *CIELab*. Порівнюємо зображення один з одним і зробимо висновок щодо кількісної оцінки колірного охоплення, як результат експерименту.

Розрахуємо площу за формулою Гріна стосовно системи *Lab*, формула (5.3):

$$G = \frac{1}{2} \int c(a^*db^* - b^*da^*) \quad (5.3)$$

де G – колірне охоплення.

Таким чином, у формулі (4.4) використовуються координати двох сусідніх точок, а для отримання кінцевого результату дані по парах точок

підсумовуються. Чим більше кольорів бере участь у кольоровому охопленні, тим більше буде точність у розрахунку.

Отримуємо всі координати через програму Adobe Photoshop – меню Color Picker, вимір у системі *Lab*. Після розрахунку площі проекції колірного охоплення *G* для базового зразка, колірні координати зводено до табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок колірного охоплення базового зразка

Вихідні дані				Розрахунок				
Колір	L	a*	b*	mean a*	delta b*	mean b*	delta a*	
Red	48	66	54	26,6	46	77	-79	7302
Yellow	94	-13	100	-45	-59	70,5	-64	7167
Green	49	-77	41	-51	-91	-4,5	52	4875
Cyan	58	-25	-50	5,5	1	-49,5	61	3025
Blue	20	36	-49	55	37	-30,5	38	3194
Magenta	50	74	-12	70	66	21	-8	4788
G =								15176

5. Відтворення пам'ятних кольорів – це властивість системи відтворювати пам'ятні кольори, ступінь відповідності яких на оригіналі та відбитку пропонується оцінювати за показником колірної відмінності ΔE .

Для пам'ятних кольорів при $\Delta E < 2,8 \pm 0,3$ різниця кольорів значно суттєва. За еталонне значення найчастіше приймають $\Delta E = 3$.

6. Адгезія фарби до матеріалу. Наскільки фарба добре закріплена на поверхні матеріалу, можна визначити за рівнем оптичної щільності плашки, яка схильна до багаторазового стирання. Визначається тестом на стирання. Якщо після проведеного тесту отримане значення оптичної щільності $D_{\text{стир}}$ відрізнятиметься від початкового на величину не більше 25%, то якість закріплення вважається відповідною нормою і за цим показником надається значення 1 бал. В іншому випадку (при $D_{\text{стир}} < 0,75 D$) цей показник прирівнюється нулю.

Зведемо всі дані про показники властивостей до табл. 5.2. В якості еталонних значень прийнято ідеальні значення показників якості, які для

цифрового друку можуть бути визначені на підставі значень показників тестової смуги.

Таблиця 5.2 – Показники властивостей цифрового друку

№ п/ч	Показник якості	Позначення, одиниця вимірювання	Еталонне значення показника
1	Оптична щільність фону	D_0 , Б	0,01
2	Градаційна передача	n	71
3	Роздільна здатність друку	L, мкм	40
4	Колірне охоплення друку	G	15176
5	Відтворення пам'ятних кольорів	ΔE , одиниць	3
6	Адгезія фарби до матеріалу	A, бал	1

Загальна формула розрахунку комплексного показника (5.4):

$$K_0 = \frac{D}{0.01} + \frac{71}{n} + \frac{40}{L} + \frac{G}{15176} + \frac{3}{\Delta E} + \frac{A}{1}$$

де K_0 - комплексний показник якості цифрового друку, D_0 - значення оптичної щільності фону, n – показник градаційної передачі, L – значення роздільної здатності друку, G – значення площі колірного охоплення відбитка, ΔE – значення різниці кольорів досліджуваних пам'ятних кольорів на відбитку, A – значення адгезії тонера до паперу.

Оцінка якості друку на нематеріальних матеріалах проводилася за трьома популярними моделях, попередньо ретельно відкаліброваних під поставлене завдання: Konica Minolta AccurioJet KM-1, Mimaki UJF-3042, Xerox Versant 80 PRO. Отримані результати зведені в табл. 2.3 разом із еталонними значеннями.

Графічно отримані дані представлено на рис. 5.1.

Таблиця 5.3 – Оцінка комплексного показника якості

Показник якості / Відбиток	Konica Minolta AccurioJet KM-1	Mimaki UJF-3042	Xerox Versant 80 PRO	Еталонне значення
Оптична щільність фону, Б	0,01	0,01	0,01	0,01
Градаційна передача	85	120	81	71
Роздільна здатність друку, мкм	40	50	50	40
Колірне охоплення друку	15983	15629	11605	15176
Відтворення пам'ятних кольорів	9	13	9	3
Адгезія фарби до матеріалу	1,0	1,0	1,0	1,0
Комплексний показник якості, K_0	0,866	0,676	0,555	1

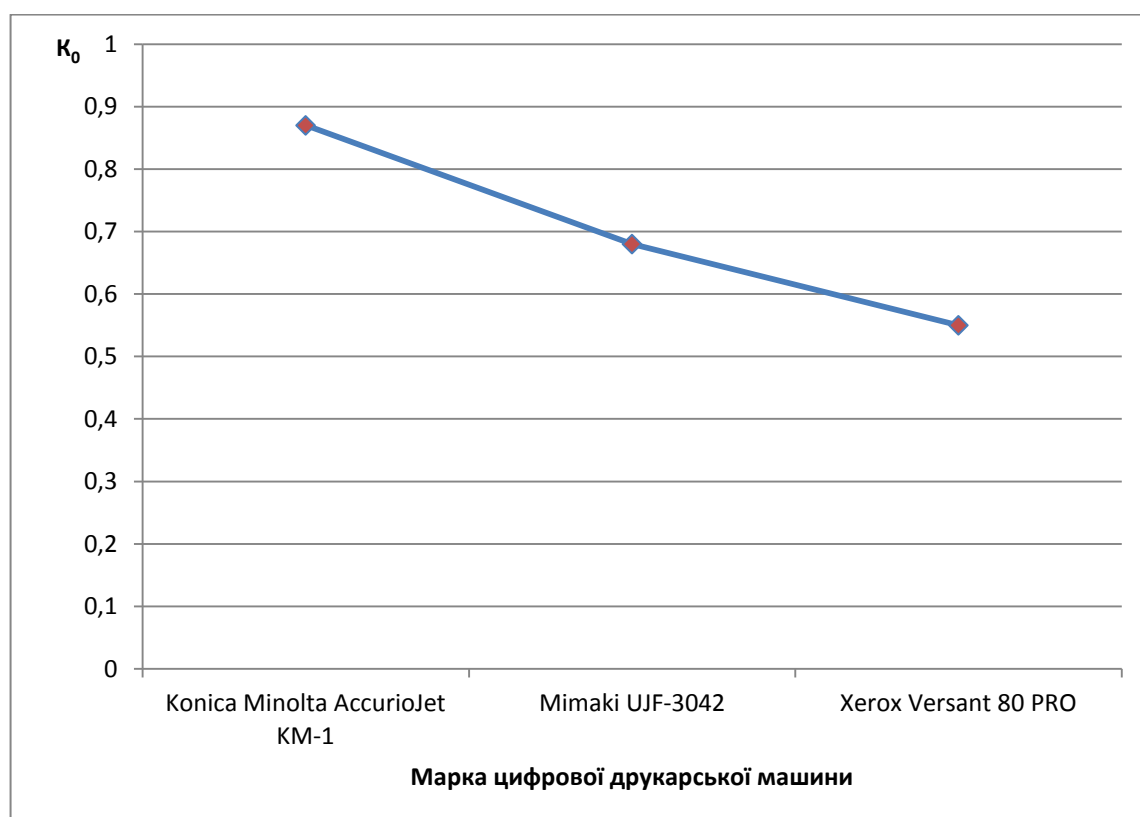


Рисунок 5.1 – Залежність значення комплексного показника якості друку від налаштувань обладнання

Аналіз результатів дозволяє зробити висновок, що найкращий комплексний показник якості у Konica Minolta AccurioJet KM-1.

5.3 Предмет і регламент патентного пошуку

Патентний пошук було проведено відповідно до тематики дослідження – цифровий друк на сувенірній продукції, цифровий друк на пластику, друк на невстотуючих матеріалах, струменневий друк та ін. Регламент патентного пошуку представлено в табл. 5.4.

Пошук патентів здійснювався на основі науково-технічної, оглядової, патентної та іншої інформації, яку було проаналізовано на сайтах <https://patents.google.com/> та <https://world wide.espacenet.com>.

Ретроспективність інформації відповідно до теми дослідження становила 10 років. Тобто, розглядалися джерела інформації з 2010–2020 років.

Метою аналізу патентної інформації було проведення дослідження новітніх розробок в галузі цифрового друку на невстотуючих матеріалах.

Таблиця 5.4 – Патентний пошук за тематикою досліджень

Предмет пошуку	Мета	Країни	Класиф. індекси	Глибина пошуку	Джерела інформації
1. Цифровий друк сувенірів 2. Цифровий друк на невстотуючих матеріалах 3. Цифровий друк на пластику 4. Струминний друк	Аналіз новітніх розробок в сфері цифрового друку з визначенням актуальності досліджень на основі динаміки патентування	Китай, США, Японія, Німеччина, Нідерланди, Південна Корея, Великобританія, Україна, Іспанія	H04N1/60; H04N1/54; G01J3/46; G06K15/02; ; C09D11/30; B41J1/00;	10 р.	Електронні бази патентів: https://patents.google.com/ https://world wide.espacenet.com

Відповідно до проведеного патентного дослідження визначено актуальність розвитку цифрового друку на невстотуючих матеріалах. В

результаті аналізу відібрано 2039 патентів. На рис. 5.2 представлена кумулятивна крива патентної інформації за аналізований період (2010-2020 рр).

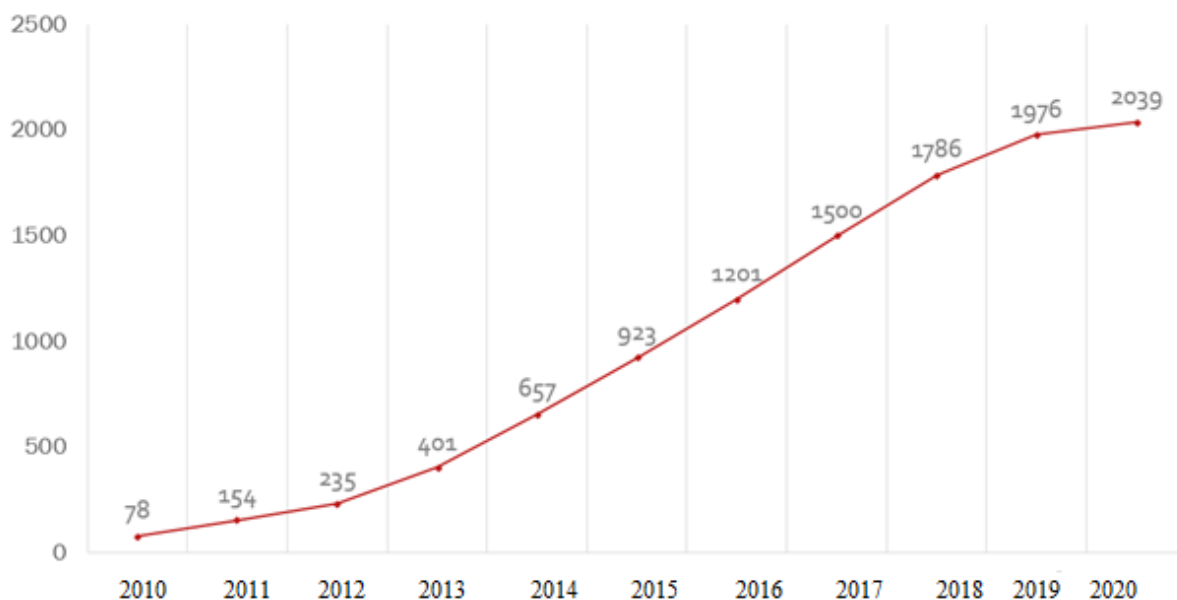


Рисунок 5.2 – Кумулятивна крива патентного дослідження за 2010-2020 роки

З рис. 5.2 видно, що кількість публікацій збільшується щороку, тобто дослідження є актуальними і не втрачають своєї наукової значимості.

На рис. 5.3 проведено аналіз розподілу патентів за напрямками, які визначені регламентом патентного пошуку.

Проблемою якісного відтворення відбитків цифрового друку займається дуже багато країн (майже весь світ) (рис. 5.4).

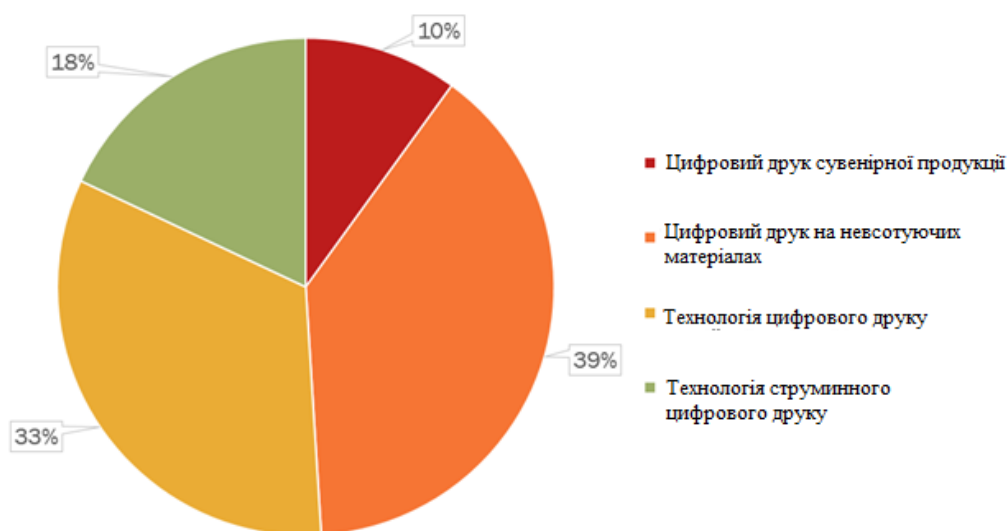


Рисунок 5.3 – Розподіл патентів за напрямками дослідження

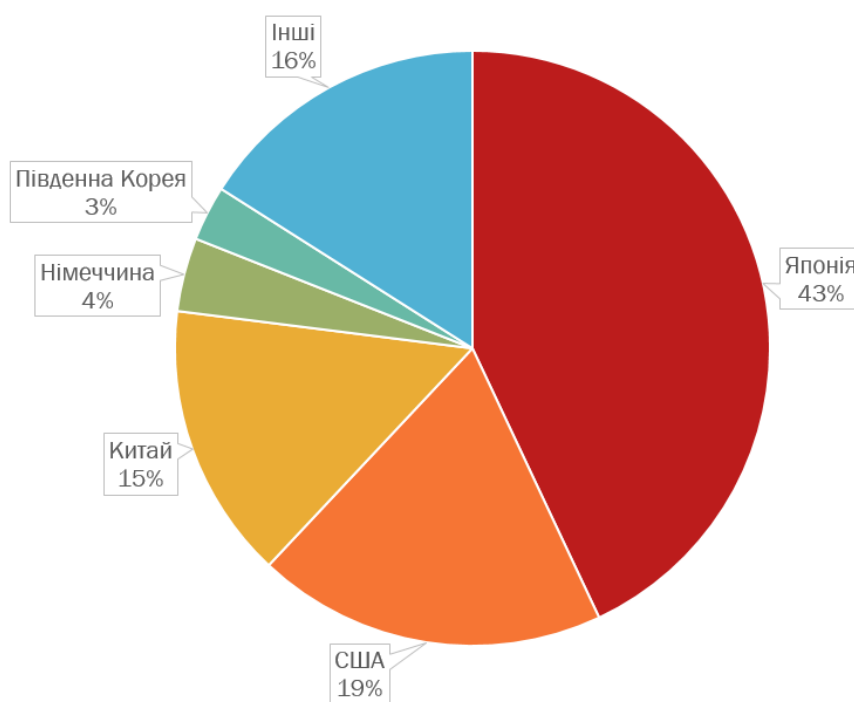


Рисунок 5.4 – Розподіл патентів за країнами

Отже, актуальність дослідження та визначені технології активно розвиваються на протязі останніх 10 років. Найбільш активно досліджувалось цифровий друк на невстотуючих матеріалах, що говорить про актуальність подальших досліджень в даному напрямку.

Найбільшу кількість патентів виявлено в Японії, потім йде Китай та США. Україна має незначну частку досліджень.

Висновки до розділу 5

1. Проведені дослідження показали, що значення роздільної здатності та видільної здатності, а також площі колірного охоплення для досліджуваної кольоропроби максимально наближені до еталонних. Але виявляється різниця у відтворенні пам'ятних кольорів у порівнянні з базовим зразком та у градаційній передачі.

Konica Minolta AccurioJet KM-1 показав максимальний комплексний показник серед досліджених зразків друку, можна прийняти його відбиток цифрової кольоропроби як зразок, найбільш близький до еталонного відбитка, при проведенні оцінки якості відбитків, що вивчаються.

2. Проведено патентний пошук за визначеною темою дослідження, визначено динаміку розвитку кількості патентної інформації, розподіл патентів за країнами та напрямками.

РОЗДІЛ 6

РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЄКТУ

Обраним напрямком для реалізації старт-ап проєкту є розробка поліграфічного підприємства, що займається цифровим друком сувенірної продукції, а саме цифровим друком на пластику.

6.1 Опис ідеї проєкту

В табл. 4.1 проаналізовано зміст ідеї, можливі напрямки застосування, основні вигоди, що може отримати замовник поліграфічних послуг, чим друкарня, яка проєктується відрізняється від існуючих [18].

Таблиця 6.1 – Опис ідеї стартап-проєкту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Поліграфічне підприємство цифрового друку сувенірної продукції	1. Можливість нанесення зображення будь-якої форми, на будь-яку поверхню цифровим друком.	Ексклюзивність, презентабельність сувенірних виробів. Скорочення часу на виготовлення замовлення.
	2. Використання різноманітних матеріалів для задруковування.	Користувач може замовити товар з нанесеним зображенням, яке він забажає.
		Виготовлення рельєфних зображень.

Аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї порівняно із пропозиціями конкурентів подано в табл. 6.2.

На ринку працюють підприємства-конкуренти, які займаються виготовленням сувенірної продукції цифровим друком. Серед них можна виділити: друкарня «Вольф», ТОВ «Ультрадрук», ТОВ «Експрес принт», ТОВ «Форвард-принт» та ін.

Проєктується, що нова друкарня буде виготовляти сувенірну продукцію кращої якості за рахунок новітнього обладнання для друку.

Таблиця 6.2 – Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик

№ п/ п	Техніко- економічн і характери стики ідеї	(потенційні) товари/концепції конкурентів				W	N	S
		Мій проект	Друкарня «Вольф»	ТОВ «Ультрад рук»	ТОВ «Експрес принт»			
1	Надійніст ь	Висока	Висока	Середня	Низька			+
2	Економіч ність	Середня	Середня	Середня	Середня		+	
3	Технологі чність	Висока	Середня	Середня	Середня		+	
4	Технічні	Висока	Висока	Мала	Середня			+

Таким чином, перелік слабких, сильних та нейтральних характеристик та властивостей ідеї для створення цифрової друкарні для друку сувенірної продукції є підґрунтям для формування її конкурентоспроможності [19].

6.2 Технологічний аудит ідеї проєкту

В межах даного підрозділу проведено аудит технології, за допомогою якої можна реалізувати ідею проєкту (табл. 6.3).

Таблиця 6.3 – Технологічна здійсненність ідеї проєкту

№ п/п	Ідея проєкту	Технологія її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Цифрова друкарня сувенірної продукції	Трафаретна	Є наявні	Доступні
2		Струменева	Є наявні	Доступні
Обрана технологія реалізації ідеї проєкту: струменева.				

Таким чином, друкарня цифрового друку з можливістю строменневої технології друку є доцільною для проєктування.

6.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап проєкту

Визначення ринкових можливостей, які можна використати під час ринкового впровадження проєкту, та ринкових загроз, які можуть перешкодити реалізації проєкту, дозволяє спланувати напрями розвитку проєкту із урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проєктів-конкурентів [20].

В табл. 6.4 проведено аналіз попиту: наявність попиту, обсяг, динаміка розвитку ринку.

Таблиця 6.4 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проєкту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	28
2	Загальних обсяг продаж, грн	1,5 млн грн
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	зростає
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	немає
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	ISO 9001, ДСТУ 3003:2006
6	Середня норма рентабельності в галузі (або на ринку), %	28%

Визначено потенційні групи клієнтів, їх характеристики, та сформовано орієнтовний перелік вимог до товару для кожної групи (табл. 6.5).

Після визначення потенційних груп клієнтів проведено аналіз ринкового середовища: складено табл. 6.6 - факторів, що сприяють ринковому впровадженню проєкту, та табл. 6.7 - факторів, що йому перешкоджають.

Таблиця 6.5 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проєкту

Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенціальних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
Матеріальні потреби – брендинг різних видів товарів та їх поширення	Малі, середні та великі компанії	Цільова група, що хоче поширити свої товари за допомогою реклами	Оригінальність, якість, блиск, висока якість зображення
Естетичні потреби – невтомність колірно- шрифтового оформлення, цікаві дизайнерські рішення			

Таблиця 6.6 – Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Політичні	Підняття цін на експорт та імпорт, податків	Збільшення ціни на продукцію, в зв'язку зі збільшенням ціни витратних матеріалів
2	Економічні	Підняття цін на витратні матеріали	Збільшення вартості товарів та пошук нових продавців витрат. мат.
3	Конкуренція	Зменшення кількості клієнтів	Нові піар-компанії, тимчасове включення акцій
4	Ситуація в країні	Бойові дії. Підняття цін на експорт та імпорт, податків, не актуальність даної в сфери в даний час	Розширення асортименту
5	Доходи населення	Не спроможність купувати послуги по даній ціні	Залежить від інших факторів
6	Поява нових технологій	Зменшення кількості клієнтів	Якщо є бюджет та сенс, то встановлення даних технологій на виробництві
7	Фінансова економічна криза	Не спроможність купувати послуги по даній ціні	Залежить від інших факторів
8	Стан і розвиток галузі й регіону	Перенасиченість регіону підприємствами даної сфери діяльності або навпаки	Залежить від інших факторів

Таблиця 6.7 – Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Політичні	Зменшення цін на експорт та імпорт, податків	Стабільність або збільшення ціни на продукцію, в зв'язку зі зменшенням ціни витратних матеріалів
2	Економічні	Зменшення цін на витратні матеріали	Збільшення вартості товарів та пошук нових продавців витрат. мат.
3	Освіта	Наявність спеціалістів в даній сфері	Залучення спеціалістів
4	Доходи населення	Спроможність купувати послуги по даній та вищій ціни	Залежить від інших факторів
5	Поява нових технологій	Зменшення кількості конкурентів	Якщо є бюджет та сенс, то встановлення даних технологій на виробництві

Далі проведено аналіз пропозиції: визначено загальні риси конкуренції на ринку (табл. 6.8).

Таблиця 6.8 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб конкурентоспроможною)
1. Вказати тип конкуренції – монополістична	Товар кожної фірми є недосконалим замінником, що реалізується іншими фірмами. Продукт кожного продавця має виключні якості або характеристики, які надають йому переваги над іншими конкурентами	Підвищення якості товару, ноу-хау. Врахування ринку та дій конкурентів.
2. За рівнем конкурентної боротьби – національний	Конкуренція в межах країни	Ведучи конкуренцію на національному рівні, компанії необхідно прикласти належні зусилля для охоплення всього національного ринку.
3. За галузевою ознакою – внутрішньогалузева	В межах однієї галузі	Необхідно зосередити зусилля на пошуку

		конкурентних переваг, які дозволять компанії займати стійкі конкурентні позиції на даному ринку.
4. Конкуренція за видами товарів: - товарно-родова	Конкуренція на рівні технології задоволення потреб.	Виробництво якісної продукції, стійкої до дії зовнішніх чинників
5. За характером конкурентних переваг - нецінова	Боротьба між великими товаровиробниками за споживачів методами підвищення якості й надійності товарів, поліпшення їх асортименту та сервісного обслуговування споживачів, надання кредиту для покупців, реклами тощо.	Головною конкурентною перевагою є унікальність позиціонування.
6. За інтенсивністю - не марочна	Є аналогічні послуги на ринку	Введення унікальних технологій

Після аналізу конкуренції проведено більш детальний аналіз умов конкуренції в галузі (табл. 6.9).

Таблиця 6.9 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
	Цифрові друкарні, які займаються виготовленням рекламно-сувенірної продукції	Бар'єри входу на ринок є порівняно незначними. Обов'язковою є сертифікація продукції	Існує чітка залежність від постачальників як якості продукції, так і можливих обсягів її виробництва. Також ціна кінцевої продукції залежить від ціни витратних матеріалів	Споживачі мають широку географію і проживають переважно у містах. Попит залежить від купівельної спроможності населення.	Посилилася конкуренція зі сторони товарів-субститутів
Висновки :	Висока	Є можливість входу на ринок	Залежить від багатьох факторів	Якщо є можливість, то запит клієнта буде виконаний, якщо нема – то ні.	Є, так як є досить багато видів оздоблення товарів

На основі аналізу конкуренції, а також із урахуванням характеристик ідеї проєкту, вимог споживачів до товару та факторів маркетингового середовища визначено та обґрунтовано перелік факторів конкурентоспроможності (табл. 6.10) [21].

Таблиця 6.10 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування
1	Ефективність системи управління	Скорочення всіх видів витрат на виробництві, впровадження нововведень у системі розподілу та збуту
2	Організація виробництва	
3	Фінансове забезпечення	
4	Ефективність технологій	Використання нової технології та техніки
5	Характер та швидкість впровадження інновацій	
6	Організація маркетингової діяльності	Постійний пошук клієнтів, надання додаткових послуг (розробка дизайну)
7	Організація підбору, розстановки та підвищення кваліфікації кадрів	Підвищення якісних і споживчих характеристик на продукцію (послуги)
8	Витрати на виробництво продукції та продуктивність праці	

За визначеними факторами конкурентоспроможності проведено аналіз сильних та слабких сторін стартап-проєкту (табл. 6.11).

Таблиця 6.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін «Друкарня цифрового друку сувенірної продукції»

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг конкурентів щодо друку цифровим способом на сувенірній продукції						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Частка ринку	20					+		
2	Ціна	10					+		
3	Асортимент	15					+		
4	Доступ до каналів розподілу	18				+			
5	Торговий маркетинг	18			+				
6	Репутація виробника	12		+					
7	Унікальність позиціонування	15						+	
8	Маркетинговий бюджет	10			+				

Фінальним етапом ринкового аналізу можливостей впровадження проєкту є виконання SWOT-аналізу (матриці аналізу сильних (Strength) та слабких (Weak) сторін, загроз (Troubles) та можливостей (Opportunities) (табл. 6.12) на основі виділених ринкових загроз та можливостей, та сильних і слабких сторін (табл. 6.11) [22].

Таблиця 6.12 – SWOT – аналіз стартап-проєкту

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
Унікальне позиціонування	Нові на ринку, тому ще не велика репутація
Менша ціна порівняно з конкурентами	Залежність від постачальників сировини
Великий асортимент надання послуг	
Невелика кількість конкурентів на ринку	
Можливості:	Загрози:
Можливість збільшення обсягів продажів	Загроза підвищення цін внаслідок підвищення сировини
Нарощування клієнтської бази	Загроза втрати клієнтів за рахунок появи нових конкурентів
	Загроза працювати без прибутку – скорочення платоспроможного попиту

На основі SWOT-аналізу розробляються альтернативи ринкової поведінки для виведення стартап-проєкту на ринок та орієнтовний на оптимальний час їх ринкової реалізації з огляду на потенційні проєкти конкурентів, що можуть бути виведені на ринок. Визначені альтернативи проаналізовано з точки зору строків та ймовірності отримання ресурсів (табл. 6.14).

Таблиця 6.13 – Матриця SWOT-аналізу

	Ai	Можливості			Всього	Загрози			Всього
		O1	O2	O3		T1	T2	T3	
Імовірність появи (Pj)	3	0,7	0,8	0,6	2,1	0,1	0,2	0,3	0,6
Коефіцієнт впливу (Kj)	3	0,2	0,8	0,5	1,5	0,1	0,2	0,2	0,5
Сильні сторони (S)									
S1	3	0,5	0,4	0,6	1,5	0,5	0,4	0,4	1,3
S2	3	0,4	0,4	0,5	1,3	0,4	0,4	0,3	1,1
S3	3	0,4	0,4	0,5	2,8	0,5	0,5	0,4	2,4
Всього	9	1,3	1,2	1,6	4,1	1,4	1,3	1,1	3,8
Слабкі сторони (W)									
W1	3	0,4	0,5	0,5	1,4	0,5	0,4	0,4	1,3
W2	3	0,4	0,4	0,3	1,1	0,3	0,4	0,5	1,2
W3	3	0,6	0,4	0,4	2,5	0,4	0,4	0,3	2,5
Всього	9	1,4	1,3	1,2	3,9	1,2	1,2	1,2	3,6

Таблиця 6.14 – Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
Використання засобів стимулювання збуту та мерчандайзингу для збільшення продаж	Дозволяє суттєво збільшити обсяги продаж	Залежить від маркетингових витрат, спланованих та координованих дій в торгових мережах
Розширення асортименту послуг	Можливість залучення нових споживачів за рахунок новинки	Залежить від значних капіталовкладень на розробку та виведення на ринок новинки
Поява філіалів в нових регіонах	Можливість розширення охоплення цільової аудиторії	Залежить від капіталовкладень на створення додаткових філій в регіонах

Таким чином обрано альтернативу розширення асортименту послуг на друкарні цифрового друку.

6.4 Розроблення ринкової стратегії проєкту

Розроблення ринкової стратегії є першим кроком, який передбачає визначення стратегії охоплення ринку: опис цільових груп потенційних споживачів (табл. 6.15).

Таблиця 6.15 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
Середні та великі компанії	Попит присутній	Великий	Незначна	Обов'язковою є сертифікація продукції
Які цільові групи обрано: середні та великі компанії				

За результатами аналізу потенційних груп споживачів обрано цільові групи, для яких пропонується товар:

Так як підприємство цифрового друку на початковому етапі працює з сувенірної продукцією, то обрано стратегію концентрованого маркетингу.

Для роботи в обраних сегментах ринку необхідно сформувати базову стратегію розвитку (табл. 6.16) [23].

Таблиця 6.16 – Визначення базової стратегії розвитку

Обрана альтернатива розвитку проєкту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку*
Розширення цільової аудиторії	Випуск якісних, сувенірних виробів	Залучення фірм-початківців, яким потрібна брендові продукція та підприємств з іноземними інвестиціями	Стратегія диференціації

Наступним кроком є вибір стратегії конкурентної поведінки (табл. 6.17).

Таблиця 6.17 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

Чи є проєкт «першопрохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки*
Ні	так	так, планується провести аналіз організаційної структури конкурентів, їх рекламну та маркетингову політику	лідера

На основі вимог споживачів з обраних сегментів до постачальника та до продукту, а також в залежності від обраної базової стратегії розвитку та стратегії конкурентної поведінки розробляється стратегія позиціонування (табл. 6.18), що полягає у формуванні ринкової позиції (комплексу асоціацій), за яким споживачі мають ідентифікувати торгівельну марку/проєкт [23].

Таблиця 6.18 – Визначення стратегії позиціонування

Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проєкту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проєкту (три ключових)
Надійність, ексклюзивність, абсолютне відтворення необхідних елементів	Стратегія диференціації	Новизна, асортимент, ціна	Висока якість сувенірної продукції, надійність, неповторність видань.

Результатом виконання підрозділу має стати узгоджена система рішень щодо ринкової поведінки стартап-компанії, яка визначатиме напрями роботи стартап-компанії на ринку.

6.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Першим кроком є формування маркетингової концепції товару, який отримає споживач. Для цього у табл. 6.19 підсумовано результати попереднього аналізу конкурентоспроможності товару.

Таблиця 6.19 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючи або такі, що потрібно створити)
Доступна вартість готової сувенірної продукції, привабливість продуктів на ринку поліграфії	Ексклюзивність, привернення уваги, відзнака статусу та якості	Ексклюзивність, привернення уваги, відзнака статусу та якості

Далі розроблено трирівнева маркетингова модель товару: уточнено ідею, фізичні складові, особливості процесу (табл. 6.20).

Таблиця 6.20 – Опис трьох рівнів моделі

Рівні товару	Сутність та складові
I. Товар за задумом	Базова потреба: захист та контроль друкування сувенірної продукції цифровим способом друку. Вирішення за допомогою використання УФ фарб для струминного друку
II. Товар у реальному виконанні	Сувенірна продукція
	Віддрукована на пластику, склі (візитні картки, гральні карти, календарі)
	Пакування: яскрава та приваблива упаковка Цифрова друкарня сувенірної продукції
III. Товар із підкріпленням	До продажу: доставка товару
	Після продажу: гарантована знижка на наступне замовлення

Визначення цінових меж проведено експертним методом (табл. 6.21).

Таблиця 6.21 – Визначення меж встановлення ціни

Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
50-300	600-1500	8000-30000	350-650

Найбільш популярним способом доставки в даному проєкті очікується саме доставка Новою поштою.

Надалі необхідно визначити цінові обмеження щодо товару, обрати оптимальну систему збуту товару (табл. 6.22) та оптимальні канали комунікації зі споживачами. В даному випадку цінова категорія є дуже диференційованою, проте собівартість продукту з найпростішими деталями та масштабним виробництвом може бути на рівні 200 грн.

Таблиця 6.22 – Формування системи збуту

Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
Дослідження основних форм і методів збуту спрямоване на пошук перспективних засобів просування товарів від виробника до кінцевого споживача і організацію роздрібної торгівлі на основі все стороннього аналізу і оцінки ефективності використовуваних каналів і способів розподілу і збуту	Збутова мережа продовжує процес виробництва, беручи на себе функцію доробки товарів, сортування, розфасовку і упакування	Для визначення глибини каналу збуту використовуються наступні фактори: - інвестиції; - співвідношення доходів і витрат; - можливість контролю; - умови співробітництва; - умови конкуренції.	Ефективною вважається така система підібраних каналів збуту і методів, яка доводить товар до місця реалізації за дуже короткий термін, затрати на організацію мінімальні, обсяги продажу та прибутки максимально високі. Головною метою відбору методів і каналів збуту є скорочення сумарної величини збутових витрат, яке залежить від рівня комерційної роботи і служби збуту

Одним із найважливішим етапом при дослідженні даного проєкту є аналіз можливих маркетингових концепцій (табл. 6.23) [24].

Таблиця 6.23 – Концепція маркетингових комунікацій

Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
Вимагають найкращою якості та стабільності по часу, ексклюзивності та надійності.	Соціальні мережі, телефон, електронна пошта	1) проведення сегментації конкретного ринку; 2) визначення цільових сегментів; 3) виявлення вимог цільових споживачів, що висувуються до товару, і мотивів, якими вони керуються, здійснюючи свій вибір; 4) розробка товару, в максимальному ступені задовольняє запитам і очікуванням споживачів; 5) вибір позиції конкуруючих товарів на обраних ринкових сегментах з погляду цільових споживачів; 6) вибір стратегії, яка диференціює ваш продукт від конкурентів і відповідає очікуванням цільових споживачів; 7) розробка повного комплексу маркетингу у відповідності з результатами позиціонування і обраними стратегіями диференціації; 8) оцінка можливого обсягу продажів вибраних товарів	Характер рекламного звернення, точно враховує специфіку існуючих потреб в сукупності з іншими характеристиками цільової аудиторії, а також заснований на їх обліку вибір ефективного каналу комунікації по суті справи визначають успіх реклами.	Донести до споживача наші можливості та переваги над конкурентами, вказати що він отримає скориставшись нашими послугами і що йому це принесе.

Висновки до розділу 6

1. Розроблено опис самої ідеї проєкту та визначено загальні напрямки використання потенційного товару (сувенірної продукції), проведено аналіз відмінності проєктуємої друкарні цифрового друку від конкурентів, які вже працюють на ринку.

2. Проаналізовано ринкові можливості щодо створення друкарні цифрового друку сувенірної продукції. На базі ринкового середовища розроблено стратегію ринкового впровадження друкарні.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В магістерській дисертації можна зробити наступні висновки.

В промисловому завданні запроєктовано видання, які будуть виготовлятися на підприємстві цифрового друку. До таких видань належить: костери, ігрові пластикові карти, магніти, візитні картки та ін.

Для деяких видань сувенірної продукції виконано розкладку на друкарський аркуш.

Здійснено вибір та обґрунтовано доцільність використання цифрового способу друку для відтворення сувенірної продукції. Запроєктовано відповідне обладнання для до друкарських, друкарських та післядрукарських процесів. Обґрунтовано вибір необхідних витратних матеріалів.

Розроблено загальну технологічну блок-схему виготовлення сувенірної продукції цифровим способом друку, де вказано технологічні операції, необхідне обладнання та витратні матеріали.

Проведено необхідні технологічні розрахунки проєкту, де визначено необхідну кількість обладнання, працівників цифрової друкарні сувенірної продукції. Накреслено технологічний план друкарні цифрового друку сувенірної продукції.

Цифровий спосіб друку зараз інтенсивно розвивається, що обумовлює актуальність проведеного дослідження сучасного стану даного способу друку при відтворенні зображення на сувенірній продукції. Таким чином, проведено аналіз сучасного стану цифрового друку, визначено та проаналізовано об'єкти дослідження.

Визначено предмет і регламент патентного пошуку за тематикою досліджень. Проведено патентний пошук за визначеною темою дослідження, визначено динаміку розвитку кількості патентної інформації, розподіл патентів за країнами та напрямками.

Дослідження, які було проведено показали, що значення роздільної здатності та видільної здатності, а також площі колірного охоплення для

досліджуваної кольоропроби максимально наближені до еталонних. Але виявляється різниця у відтворенні пам'ятних кольорів у порівнянні з базовим зразком та у градаційній передачі. Konica Minolta AccurioJet KM-1 показав максимальний комплексний показник серед досліджених зразків друку, можна прийняти його відбиток цифрової кольоропроби як зразок, найбільш близький до еталонного відбитка, при проведенні оцінки якості відбитків, що вивчаються.

Розроблено опис самої ідеї проєкту та визначено загальні напрямки використання потенційного товару (сувенірної продукції), проведено аналіз відмінності проєктуємої друкарні цифрового друку від конкурентів, які вже працюють на ринку. Проаналізовано ринкові можливості щодо створення друкарні цифрового друку сувенірної продукції. На базі ринкового середовища розроблено стратегію ринкового впровадження друкарні.

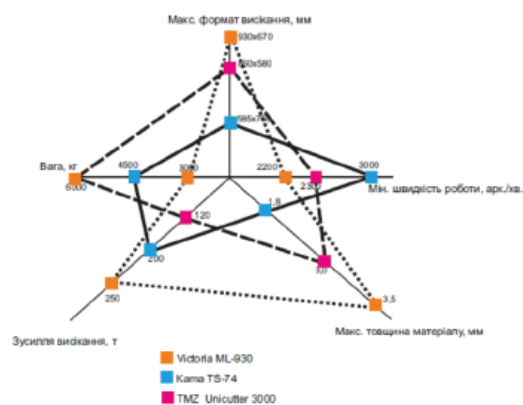
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лобода С. М., Денисенко С. М. Види цифрового друку: довідник. Київ: НАУ-друк, 2021. 52 с.
2. Цифровий друк [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: uk.wikipedia.org/wiki/Цифровий_друк#cite_ref-2
3. Ультрафиолетовая печать - технология изменившая мир рекламы. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://foxystudio.by/articles/ultrafioletovaya-pechat-tehnologiya-izmenivshaya-mir-reklamy>
4. УФ-печать: универсальная технология. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://bukivedi.com/blog/uf-pechat>
5. ISO/IEC 24790:2017 Information technology. Office equipment. Measurement of image quality attributes for hardcopy output. Monochrome text and graphic images
6. Лихачев В. В. Метрология и стандартизация. Квалиметрия печатного изображения. Москва: Мир книги, 1998. 186 с.
7. Шашлов Б.А. Цвет и цветовоспроизведение. Москва: Книга, 1995. 280 с.
8. Класифікація сувенірної продукції [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.infosouvenir.ru/klassifikaciya-souvenirnoj-produkcii>
9. Офсетний друк [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://drukarstvo.com/ofsetnyj-druk>
10. Види друку [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://drukarstvo.com/vydy-druku>
11. Терещенко Т. О., Ямненко Ю. С. Сучасні напрямки комп'ютерної та мікропроцесорної техніки. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. 68 с.
12. Цифрове друкарське обладнання [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://machouse.ua/dlya-cyfrovyyh-drukaren/cyfrove-drukarske-obladnannya>

13. Печатное полиграфическое оборудование [Электронный ресурс]. Режим доступа URL: <http://machouse.ua/solutions/s2/print.html>
14. Иванова Н. Н. Економічний аналіз організаційних та виробничих структур : монографія. Київ, 2003. 120 с
15. Величко О. Видавничо-поліграфічна справа: Практикум з проєктування і розрахунку технологічних і виробничих процесів. Київ: Київський університет, 2009. 520 с.
16. Левин Ю. С. Производственные процессы в полиграфии: Проектирование и расчет. Москва: Книга, 1985. 320 с.
17. Бойко О.В. Планування в системі управління конкурентоспроможністю поліграфічних підприємств. Економічні науки. 2012. Вип. 9(2). С. 42-49.
18. Миронова Г. В. Організація поліграфічного підприємств: учбовий посібник. Москва: МГУП, 2002. 352 с.
19. Котлер Ф. Основы маркетинга. Краткий курс. Москва: Книга, 2007. 656 с.
20. Зеленська М.О. Управління потенціалом поліграфічного підприємства: монограф. Київ: НТУУ «КПІ», 2013. 248 с.
21. Сімченко Н.О. Особливості проєктно-орієнтованого управління якістю продукції поліграфічних підприємств. Науковий вісник Буковинського державного фінансово-економічного університету. 2013. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nvbdfa_2013_2_14.pdf
22. Козлов А.С. Методология управления портфелем программ и проєктов: монография. Москва: Проєктная ПРАКТИКА, 2009. 194 с
23. Дзюбіна А.В. Модель зрілості управління проєктами для вітчизняних підприємств [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/11396/1/41.pdf>.
24. Вовк А.В. Внедрение кросс-медийных технологий на полиграфических предприятиях. Вестник Нац. техн. ун-та «ХПИ». Харьков: НТУ «ХПИ». 2012. № 26. С. 71-74

ДОДАТКИ

Діаграма вибору обладнання для висікання

[illegible]

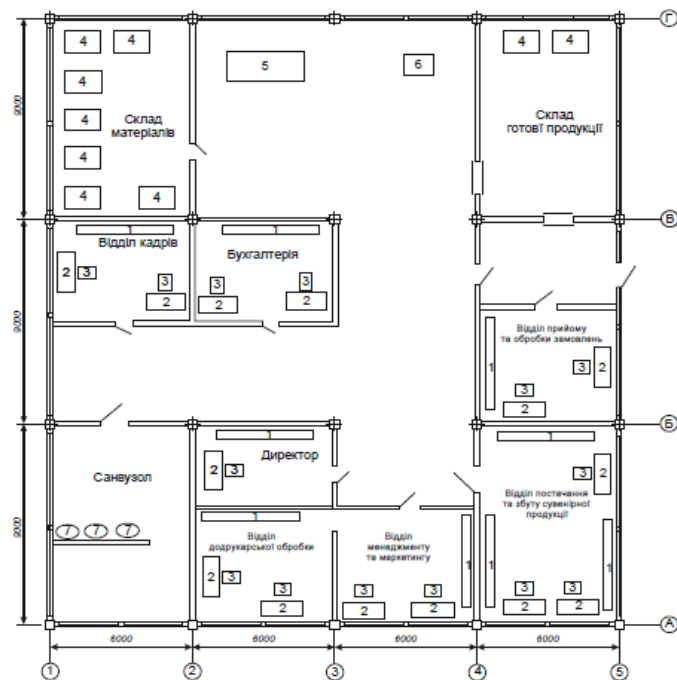
```

graph TD
    T1_Y1[T1, Y1] --> T2_Y1[T2, Y1]
    X1((X1)) --> T2_Y1
    T2_Y1 --> T3_Y2[T3, Y2]
    X2((X2)) --> T3_Y2
    T3_Y2 --> T4[T4]
    T4 --> T5_Y3[T5, Y3]
    X3((X3)) --> T5_Y3
    T5_Y3 --> T6_Y4[T6, Y4]
    X4((X4)) --> T6_Y4
    T6_Y4 --> T7[T7]
    T7 --> v((v))
  
```

Т – технологічні операції:
 Т1 — отримання та опрацювання замовлення;
 Т2 — розробка дизайну та макетування видання;
 Т3 — пробний друк,
 Т4 – контроль якості;
 Т5 – цифровий друк накладу;
 Т6 – вискання продукції;
 Т7 — контроль якості виготовлення видання.
 У – устаткування:
 У1 – персональний комп'ютер;
 У2 – принтер для пробного друку;
 У3 — цифрова друкарська машина;
 У4 – вискальний автомат.
 Х – вхідні дані:
 Х1 – завдання на розробку проєкту;
 Х2 – матеріали для пробного друку (папір офсетний 80 г/м2, тонер),
 Х3 — матеріали для друку (пластик, самоклеюча плівка, вініл та ін.),
 УФ-фарби, допоміжні матеріали;
 Х4 — штампи для вискання.
 Y – вихідні дані:
 Y – готові видання сувенірної продукції.

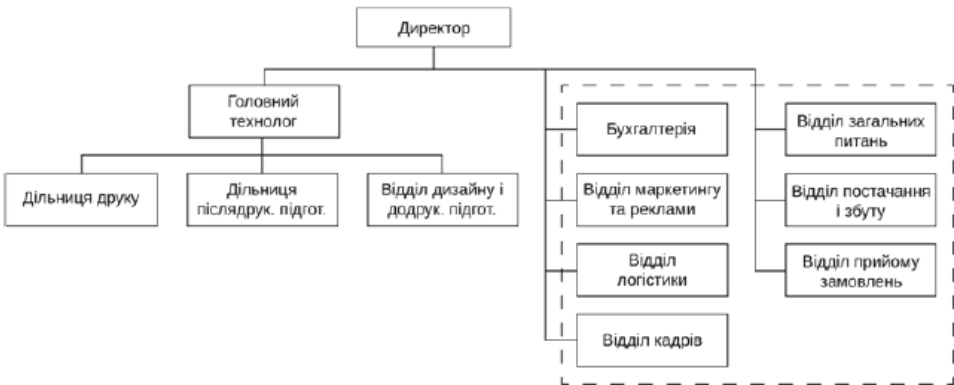
[illegible]

Технологічний план друкарні цифрового друку з виготовлення сувенірної продукції



№	Назва устаткування та робочого місця	Марка устаткування	Кількість	Вартість, грн
1	Відділ прийому та обробки замовлень	Бюджет 1000000	1	1000000
2	Відділ маркетингу та реклами	Бюджет 1000000	1	1000000
3	Відділ логістики	Бюджет 1000000	1	1000000
4	Відділ кадрів	Бюджет 1000000	1	1000000
5	Відділ постачання та збуту сувенірної продукції	Бюджет 1000000	1	1000000
6	Відділ загальних питань	Бюджет 1000000	1	1000000

Організаційна структура цифрової друкарні сувенірної продукції



№	Назва устаткування та робочого місця	Марка устаткування	Кількість	Вартість, грн
1	Відділ прийому та обробки замовлень	Бюджет 1000000	1	1000000
2	Відділ маркетингу та реклами	Бюджет 1000000	1	1000000
3	Відділ логістики	Бюджет 1000000	1	1000000
4	Відділ кадрів	Бюджет 1000000	1	1000000
5	Відділ постачання та збуту сувенірної продукції	Бюджет 1000000	1	1000000
6	Відділ загальних питань	Бюджет 1000000	1	1000000

Марка цифрової друкарської машини	K_9
Konica Minolta Accuriojet KM-1	0.87
Mimaki UJF-3042	0.68
Xerox Versant 80 PRO	0.55

[illegible]

Year	Population (millions)
2010	78
2011	154
2012	235
2013	401
2014	657
2015	923
2016	1,201
2017	1,500
2018	1,786
2019	1,976
2020	2,039

Країна	Відсоток
Японія	43%
США	19%
Китай	15%
Індія	16%
Німеччина	4%
Південна Корея	3%
Інші	1%

Страна	Доля (%)
Япония	43%
США	18%
Китай	15%
Индия	16%
Нидерланды	4%
Южная Корея	3%

[illegible]