

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра репрографії

«На правах рукопису»

УДК 655.1/.3:676.067.1:621.795.3:655.3.066

До захисту допущено:

В.о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАЛЮХ

«__» _____ 2024 р.

Магістерська дисертація
на здобуття ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Технології друкованих і електронних видань»
зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»
на тему: «Підприємство з виготовлення друкованої продукції на вимогу з
дослідженням екологічних аспектів технологій додаткового оздоблення»

Виконала: студентка II курсу, групи МВ-21мп

Коломієць Анастасія Олександрівна _____

Науковий керівник:

доцент кафедри репрографії, к.т.н.,

доцент Розум Тетяна Володимирівна _____

Консультанти з:

проектної частини

доцент кафедри репрографії, к.т.н.

доцент Скиба Василь Миколайович _____

розроблення

старт-ап проекту

доцент кафедри репрографії, к.т.н.,

доцент Зоренко Ярослав Володимирович _____

Рецензент

доцент кафедри МАПВ, к.т.н.,

доцент Іванко Андрій Іванович _____

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

Київ – 2024 року

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра репрографії

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)
Спеціальність – 186 «Видавництво та поліграфія»
Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАЛЮХ

«__» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студентці
Коломієць Анастасії Олександрівні

1. Тема дисертації «Підприємство з виготовлення друкованої продукції на вимогу з дослідженням екологічних аспектів технологій додаткового оздоблення», науковий керівник дисертації науковий керівник дисертації Розум Тетяна Володимирівна, доцент, к.т.н., затверджені наказом по університету від «09» листопада 2023 р. № 5214-с

2. Термін подання студентом дисертації «__» січня 2024 р.

3. Об'єкт дослідження Технології оздоблення друкованої продукції

4. Вихідні дані Вихідними даними до магістерської дисертації має бути огляд сучасного стану та перспектив розвитку технологій виготовлення друкованої продукції, її оздоблення, матеріалів, обладнання, систем очищення повітря та стічних вод поліграфічних підприємств, а також утилізації виробів, що мають оздоблення; науково-технічна література та патенти за темою дисертації. Результатом дисертації повинен бути запроєктований ефективний технологічний процес виготовлення привабливих і водночас екологічних безпечних друкованих виробів, що мають різноманітне оздоблення, а також сучасне підприємство з їх випуску, що оснащено відповідним обладнанням, системами очищення повітря та стічних вод. Підприємство повинно забезпечити продуктивність, оперативність, високу якість випуску запроєктованої продукції, що відповідають встановленим вимогам у кількості не менше 40 найменувань на місяць.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити Провести аналіз сучасної спеціалізованої літератури, нормативної документації, патентів, а також проаналізувати сучасний стан і перспективи розвитку технологій виготовлення друкованої продукції, її оздоблення, матеріалів, обладнання, систем очищення повітря та стічних вод поліграфічних підприємств, а також утилізації виробів, що мають оздоблення. Визначити чинники, що впливають на безпечність технологічного процесу оздоблення друкованої продукції, а також на екологічну безпеку виробів, що мають різне оздоблення. На підставі об'єкту та предмету дослідження обрати методи та засоби експериментальних випробувань, визначити тестові об'єкти для їх проведення. Провести дослідження та на їх основі змодельовати найбільш ефективний і екологічно безпечний технологічний процес оздоблення, обрати відповідні матеріали і скласти рекомендації щодо вибору методів оздоблення, що не погіршують візуальний ефект при цьому є найбільш безпечні з екологічної точки зору. За проведенням моделювання технологічного

процесу запроектувати сучасне підприємство з випуску друкованої продукції на вимогу, що оснащене сучасним обладнанням та системами очищення, а також відповідає нормам проектування виробничих приміщень з відповідним інженерно-технічним забезпеченням та ефективною інфраструктурою.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу класифікації обладнання, технологій, матеріалів для оздоблення – 1–3 рисунки (обов’язково); графіки експериментальних досліджень – 2–5 рисунків (обов’язково); тестові об’єкти– 1–3 рисунки (обов’язково); причинно-наслідкова діаграма та діаграма Парето – 2 рисунки (обов’язково); математичне моделювання та/або моделювання технологічного процесу – 1 рисунок (обов’язково); технологічна схема виробничого процесу – 1–2 рисунки (обов’язково); плани діляниць, цехів підприємства – 1–3 рисунки (обов’язково); 3Д-модель приміщення 1–3 рисунки (обов’язково).

7. Орієнтовний перелік публікацій Опублікувати одну статтю за темою магістерської дисертації у фаховому виданні.

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
3. Проектна частина	Скиба В. М., доцент		
4. Розроблення старт-ап проекту	Зоренко Я. В., доцент		

9. Дата видачі завдання 10 вересня 2023 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
	Вступ	до 15.09.2023 р.	
1	Теоретична частина	до 15.10.2023 р.	
2	Експериментальна частина	до 30.10.2023 р.	
3	Проектна частина	до 15.11.2023 р.	
4	Розроблення старт-ап проекту	до 15.12.2023 р.	
	Висновки та список використаних джерел	до 30.12.2023 р.	
	Оформлення магістерської дисертації і графічного матеріалу	до 30.12.2023 р.	
	Здавання дисертації на кафедру для рецензування	до 12.01.2024 р.	

Студент

Анастасія КОЛОМІЄЦЬ

Науковий керівник

Тетяна РОЗУМ

РЕФЕРАТ

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ. Забруднення навколишнього середовища викликає занепокоєння у всьому світі і поліграфічна промисловість не є винятком.

Оздоблення друкованої продукції завдає значної шкоди довкіллю, тому пошук екологічних способів та матеріалів для оздоблення є дуже актуальним в теперішніх умовах. Причинами негативного впливу процесів оздоблення є використання матеріалів, що містять токсичні речовини, значні витрати ресурсів, неможливість вторинної переробки продукції, забруднення джерел води.

Пошук екологічного комплексного процесу виготовлення друкованої продукції з оздобленням є однією з найголовніших цілей поліграфічної промисловості на сьогоднішній день, оскільки питання екологічності дуже гостро стоїть у більшості сфер життєдіяльності населення всього світу.

Екологічні аспекти у поліграфічному виробництві є дуже актуальними через гостру потребу скорочення негативного впливу на навколишнє середовище та зростання свідомості у суспільстві щодо проблем екології, а поліграфічна промисловість вважається одним із найбільших джерел забруднення екології.

Дослідження, оптимізація та впровадження у масове виробництво екологічних процесів виготовлення друкованої продукції, зокрема процесів оздоблення, сприятиме скороченню негативного впливу поліграфічного виробництва на довкілля та здоров'я людей.

МЕТА РОБОТИ – запроєктувати сучасне поліграфічне виробництво з урахуванням проведених досліджень щодо екологічних аспектів технологій оздоблення друкованої продукції.

Об'єкт дослідження: технології оздоблення друкованої продукції.

Предмет дослідження: чинники, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідження проводиться з використанням науково-технічних і фахових джерел інформації та інтернет-ресурсів, базуючись

на існуючих дослідженнях у сферах екології та поліграфії. Статистичні результати досліджень наведено у вигляді діаграм та графіків, а також таблиць.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ. За результатами проведених досліджень визначено чинники, що безпосередньо впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням, та методи удосконалення оздоблювальних процесів, які забезпечуватимуть сприятливу екологічну ситуацію на етапі оздоблення друкованої продукції.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ. Пошук сучасних та більш екологічних методів оздоблення друкованої продукції та поступове впровадження їх у масове поліграфічне виробництво, з метою скорочення шкідливого впливу на екологію.

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ.

1. Опубліковано статтю « Engineering and technical facilities of information exchange innovative ecosystems creating» в колективній монографії «Science and society: trends of interaction»[1].

2. Опубліковано статтю «Engineering and technical support for the printing production start-up creation» в журналі «Технологія і техніка друкарства»[2].

Ключові слова: ДРУКОВАНА ПРОДУКЦІЯ, ОЗДОБЛЕННЯ, ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ, ПОЛІГРАФІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО, БЕЗПЕЧНІСТЬ, НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, УТИЛІЗАЦІЯ.

ABSTRACT

RELEVANCE OF THE TOPIC. Environmental pollution is a matter of concern worldwide, and the printing industry is no exception.

The finishing of printed materials causes significant environmental damage, so the search for environmentally friendly finishing methods and materials is very relevant in today's environment. The reasons for the negative impact of finishing processes include the use of materials containing toxic substances, significant resource consumption, the inability to recycle products, and pollution of water sources.

The search for an environmentally friendly integrated process for the production of printed products with finishing is one of the main goals of the printing industry today, as the issue of environmental friendliness is very acute in most areas of life around the world.

Environmental aspects in printing production are very relevant due to the urgent need to reduce the negative impact on the environment and the growing awareness of environmental issues in society, and the printing industry is considered one of the largest sources of environmental pollution.

Research, optimisation and implementation of environmentally friendly printing processes, including finishing processes, into mass production will help reduce the negative impact of printing on the environment and human health.

PURPOSE - to design a modern printing production facility taking into account the research conducted on the environmental aspects of finishing technologies for printed products.

Object of research: technologies of finishing printed products

Subject of research: factors influencing the safety of printed products with finishing.

RESEARCH METHODS. The study is conducted using scientific, technical and professional sources of information and Internet resources, based on existing research in the fields of ecology and printing. Statistical results of the research are presented in the form of diagrams and graphs, as well as tables.

SCIENTIFIC NOVELTY OF THE RESULTS. The conducted research shows the current state of printed matter finishing technologies, which allows identifying problems at this stage and finding optimal solutions. The role of finishing processes in ecology and ways to reduce the negative impact on the environment have been determined.

PRACTICAL VALUE. Search for modern and more environmentally friendly methods of finishing printed products and their gradual introduction into mass printing production in order to reduce the harmful impact on the environment.

TESTING OF THE RESULTS.

1. The article "Engineering and technical facilities of information exchange innovative ecosystems creating" was published in the collective monograph "Science and society: trends of interaction"[1].

2. The article "Engineering and technical support for the printing production start-up creation" was published in the journal "Technology and technology of printing"[2].

Keywords: PRINTED MATTER, FINISHING, ENVIRONMENTAL ASPECTS, PRINTING PRODUCTION, SAFETY, ENVIRONMENT, RECYCLING.

АНОТАЦІЯ

Підприємство з виготовлення друкованої продукції на вимогу з дослідженням екологічних аспектів технологій додаткового оздоблення – рукопис.

Магістерська дисертація полягає у проектуванні підприємства з виготовлення друкованої продукції на вимогу. Для проектування підприємства складено розгорнуте промислове завдання і запроєктовано комплексний технологічний процес виготовлення друкованої продукції, з вибором необхідного обладнання та матеріалів.

Метою МД є дослідження екологічних аспектів додаткового оздоблення друкованої продукції. Для виконання поставленої мети було проведено аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку друкованої продукції з оздобленням, досліджено сучасні види сучасних технологій оздоблення, обладнання та матеріали для оздоблювальних процесів, а також системи очищення повітря та стічних вод поліграфічного підприємства та чинники, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням.

Проведено необхідні технологічні та економічні розрахунки та розроблено креслення виробничих приміщень підприємства.

Розроблено старт-ап проєкт підприємства з виготовлення друкованої продукції.

SUMMARY

An enterprise for the production of printed products on demand with a study of environmental aspects of additional finishing technologies - manuscript.

The master's thesis is about designing a print-on-demand enterprise. For the design of the enterprise, a detailed industrial task was drawn up and a comprehensive technological process for the manufacture of printed products was designed, with the selection of the necessary equipment and materials.

The goal of the master's thesis is to study the environmental aspects of additional finishing of printed products. To achieve this goal, we analysed the current state and trends in the development of printed products with finishing, studied modern types of modern finishing technologies, equipment and materials for finishing processes, as well as air and wastewater treatment systems of a printing enterprise and factors affecting the safety of printed products with finishing.

Necessary technological and economic calculations were carried out and drawings of the company's production facilities were developed.

A start-up project for a printed products manufacturing enterprise was developed.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	12
ВСТУП.....	13
1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА... ..	16
1.1. Аналітичний огляд сучасного стану та тенденцій розвитку технологій з оздоблення друкованої продукції.....	16
1.1.1. Сучасні технології оздоблення друкованої продукції.. ..	16
1.1.2. Обладнання та матеріали для оздоблення друкованої продукції	20
1.1.3. Системи очищення повітря та стічних вод поліграфічних підприємств.....	24
1.1.4. Методи утилізації виробів, що мають різноманітне оздоблення. ...	26
1.2. Чинники, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням.....	27
1.3. Предмет та регламент патентного пошуку.....	31
1.4. Завдання дослідження.....	34
Висновки до першого розділу.....	34
2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.	36
2.1. Тенденції розвитку за тематикою досліджень за результатами патентного пошуку.....	36
2.2. Об'єкт та предмет дослідження.	39
2.3. Розроблення критеріїв для вибору раціонального та екологічного оздоблення для різних видів друкованої продукції	39
2.4. Методика проведення та оцінювання результатів дослідження	40
2.5. Результати досліджень.. ..	41
2.6. Пошук раціональних комбінацій способів оздоблення продукції з урахуванням екологічної безпеки	45
2.7. Моделювання технологічного процесу з урахуванням результатів дослідження.....	65
2.8. Рекомендації щодо вибору технологічного процесу.....	66
Висновки до другого розділу	68

3. ПРОЄКТНА ЧАСТИНА	69
3.1. Проєктування інженерно-технічного забезпечення виробництва.....	69
3.1.1. Промислове завдання на розробку підприємства з виготовлення друкованої продукції з екологічним оздобленням.....	69
3.1.2. Вибір технології та структури виробничих процесів.....	72
3.1.3. Принципові рішення щодо автоматизації технологічного процесу .	76
3.1.3.1. Вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів.....	76
3.1.3.2. Організаційна структура виробництва.....	82
3.1.3.3. Основні характеристики проєкту та його цілі	82
3.1.4. Розрахунок розгорнутого промислового завдання	83
3.1.5. Розрахунок обсягу виробництва, трудомісткості робіт, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих	84
3.1.6. Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень.....	89
3.2. Завдання на інженерно-технічне забезпечення виробництва.....	93
3.3. Техніко-економічні показники проєкту.....	95
Висновки до третього розділу.....	96
4. РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТ-АП ПРОЄКТУ	97
4.1. Опис ідеї проєкту	97
4.2. Технологічний аудит ідеї проєкту	99
4.3. Аналіз ринкових можливостей запуску стартап проєкту.	99
4.4. Розроблення ринкової стратегії проєкту.	104
4.5. Розроблення маркетингової програми стартап проєкту.	107
Висновки до четвертого розділу.....	109
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	110
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	112
ДОДАТОК А.....	117
ДОДАТОК Б	126

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАК І СКОРОЧЕНЬ

Вг – вода гаряча

ВД-лак – водно-дисперсний лак

Вр – вартісні показники

Вх – вода холодна

Е – ергономічні показники

ЕО – електричне освітлення

К – каналізація

М – монотонні показники

Нм – немонотонні показники

Ор – органолептичні показники

ПВХ – полівінілхлорид

Тл – технологічні показники

Тх – технічні показники

УФ– ультрафіолет

РР – поліпропілен

CtF – Computer-to-Film

CtP – Computer-to-Print

РР – поліпропілен

ВСТУП

Сьогодні складно уявити своє життя без друкованої продукції, оскільки вона супроводжує людину у всіх сферах життєдіяльності. Саме тому якість та зовнішній вигляд поліграфічної продукції відіграють ключову роль у її розповсюдженні.

Оздоблення друкованої продукції виконує низку певних функцій без яких вона не може бути повноцінною. Надійний захист, естетичний вигляд, покращення показників друкованої продукції сприяють привертанню уваги потенційних споживачів та створенню іміджу.

Оскільки друкована продукція набула величезного поширення у суспільстві, вона має бути не лише якісною та доступною, а також і безпечною. Безпечність продукції залежить від обладнання, матеріалів та технології виготовлення. Саме оздоблення вважається процесом, який найбільше завдає шкоди навколишньому середовищу з-поміж інших, тому серед поліграфічних виробництв все більше спостерігається тенденція зменшення негативного впливу оздоблювальних процесів на довкілля.

Впровадження екологічних технологій та пошук безпечних альтернатив традиційним матеріалам для оздоблення є значним досягненням та необхідністю сучасної поліграфічної промисловості.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ. Сьогодні поліграфічне виробництво вважається одним із джерел забруднення навколишнього середовища. Діяльність поліграфічних підприємств на території України розширюється швидкими темпами, але водночас технології, устаткування та матеріали виробництв зазвичай залишаються незмінними.

Технології оздоблення друкованої продукції мають найбільший негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей з усіх друкарських процесів. Це пов'язано з тим, що матеріали, які використовуються в оздоблювальних процесах містять у складі значний відсоток вмісту токсичних речовин, і внаслідок цього виникає забруднення довкілля шкідливими речовинами та неможливість вторинної переробки продукції.

Екологічність процесів оздоблення залежить також і від інших чинників: технологія оздоблення, виготовлення додаткових технологічних виробів, можливість утилізації продукції, заощадження та рециклінг ресурсів, автоматизація технологічних процесів тощо. У комплексі ці фактори сприяють скороченню шкідливого впливу технологій оздоблення на довкілля.

Саме тому дослідження оздоблювальних процесів є важливим етапом комплексного технологічного процесу виготовлення друкованої продукції. Це сприятиме оптимізації та налагодженню технологій оздоблення з врахуванням екологічного аспекту.

МЕТА І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Мета роботи – запроєктувати сучасне поліграфічне виробництво з урахуванням проведених досліджень щодо екологічних аспектів технологій оздоблення друкованої продукції.

Задачі дослідження:

- проведення аналізу сучасного стану та тенденцій розвитку технологій оздоблення друкованої продукції з точки зору екології за допомогою фахової літератури, документації та інтернет-ресурсів;
- визначення основних чинників, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням;
- аналіз сучасних технологій оздоблення, а також обладнання та матеріалів, що впроваджені на поліграфічних виробництвах;
- проведення патентного пошуку;
- проведення аналітики досліджень за допомогою діаграм, графіків, таблиць;
- моделювання ефективного технологічного процесу виготовлення друкованої продукції з оздобленням;
- проєктування інженерно-технічного забезпечення підприємства з виготовлення друкованої продукції на вимогу;
- проведення та аналіз необхідних технологічних та економічних розрахунків;

– розробка стартап проекту підприємства з виготовлення друкованої продукції на вимогу із врахуванням екологічного аспекту.

Об'єкт дослідження: технології оздоблення друкованої продукції.

Предмет дослідження: чинники, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Проведення необхідних досліджень відбувається шляхом дослідження існуючих способів оздоблення друкованої продукції та методів їхнього удосконалення з боку екології. Результати досліджень представлено у вигляді діаграм, графіків, таблиць. Статистична обробка результатів здійснена з використанням програмних засобів Microsoft та Excel 2022.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ. За результатами проведених досліджень визначено чинники, що безпосередньо впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням, та методи удосконалення оздоблювальних процесів, які забезпечуватимуть сприятливу екологічну ситуацію на етапі оздоблення друкованої продукції.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ. Удосконалення процесів оздоблення друкованої продукції забезпечить скорочення негативного впливу на навколишнє середовище, що значно покращить стан екології поліграфічної промисловості в цілому.

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ.

1. Опубліковано статтю « Engineering and technical facilities of information exchange innovative ecosystems creating» в колективній монографії «Science and society: trends of interaction»[1].

2. Опубліковано статтю «Engineering and technical support for the printing production start-up creation» в журналі «Технологія і техніка друкарства»[2].

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1. Аналітичний огляд сучасного стану та тенденцій розвитку технологій з оздоблення друкованої продукції.

Оздоблення друкованої продукції – це невід’ємна складова технологічного процесу виготовлення друкованої продукції. Оздоблення виконує низку функцій, які відіграють важливу роль у виготовленні та розповсюдженні друкованої продукції [3]:

- полегшення сприйняття інформації споживачем;
- привертання уваги споживача до продукції;
- акцентування уваги на головному;
- захист продукції від зовнішніх впливів та пошкоджень;
- підвищення зносостійкості та довговічності продукції.

Наведені функції показують, наскільки вагомими є оздоблювальні процеси у виготовлення поліграфічної продукції. Саме тому технології оздоблення постійно вдосконалюються за рахунок розширення спектру можливостей, використанню унікальних матеріалів, удосконалення процесів.

Оздоблення друкованої продукції все більше набуває поширення швидкими темпами, оскільки зростає попит та зацікавлення з боку потенційних споживачів. Тому виробники намагаються знаходити нові технології та матеріали для того, щоб зацікавити та привернути увагу споживачів до поліграфічної продукції.

1.1.1. Сучасні технології оздоблення друкованої продукції.

Технології оздоблення друкованої продукції посідають значне місце у поліграфічному виробництві. Сучасні методи оздоблення, в першу чергу, слугують для покращення зовнішнього вигляду друкованої продукції. Крім того, певні види оздоблення виконують захисну функцію, таким чином, підвищуючи довговічність та зносостійкість поліграфічної продукції.

Сучасні технології оздоблення друкованої продукції поділяються на три основні категорії (рисунок 1.1) [3]:

- нанесення покриттів: лакування, ламінування;

- імітація металевих покриттів: друк металізованими фарбами, бронзування, тиснення тощо;
- механічні способи оздоблення: перфорування, висікання, припресування голограм тощо.

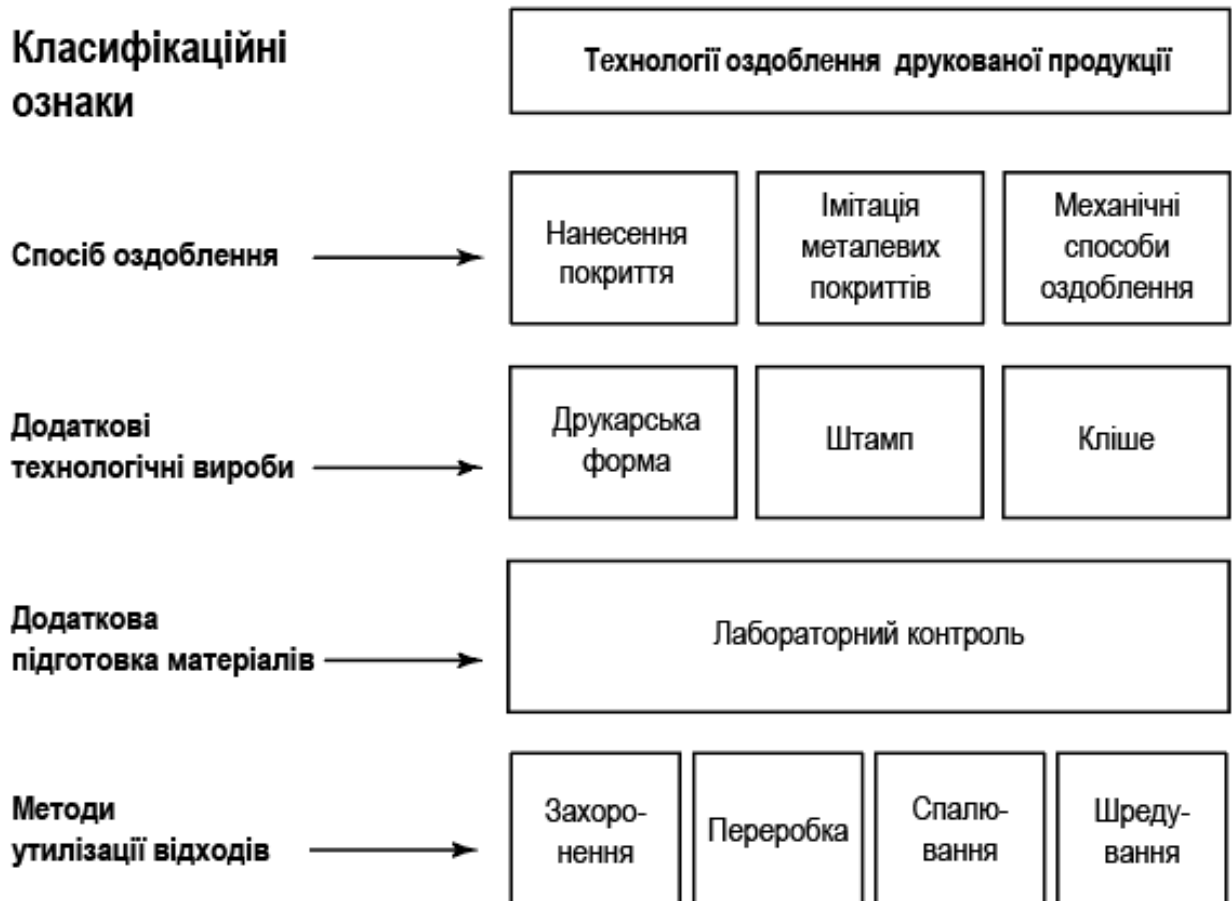


Рисунок 1.1 – Класифікаційні ознаки технологій оздоблення друкованої продукції

Вибір методу оздоблення друкованої продукції залежить від її різновиду та призначення. Певні види продукції потребують додаткового захисту, в таких випадках варто застосовувати технології, які передбачають нанесення покриттів. В інших випадках, доречно обирати технології оздоблення, які передбачають мінімальне використання додаткових матеріалів (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Характеристики технологій оздоблення друкованої продукції

Спосіб оздоблення	Галузь застосування	Переваги	Недоліки	Особливості виконання технологічних процесів
Лакування	Оздоблення обкладинок і палітурок, акцидентної та рекламно-сувенірної продукції, паковань	- підвищення зносостійкості та довговічності продукції; - підвищення глянцею продукції; - покращення естетичного вигляду продукції; - підвищення стійкості до вологи; - створення спеціальних ефектів	- ускладнення здатності продукції до вторинної переробки; - токсичні речовини у складі лаку; - жовтіння лакованих відбитків; - різкий запах лаку.	- виготовлення друкарських форм; - режим сушіння залежить від товщини лакового шару та характеру поверхні; - температура в сушильній камері – 30-70°C
Припресування плівки	Оздоблення книжкових оправ, документів, фотографій, паковань тощо	- підвищення механічної міцності та стійкості до стирання, - надання продукції водостійкості; - захист від підробок.	- неможливість переробки продукції з припресованою плівкою; - токсичний вміст плівок.	- швидкість ламінування – 5-15 хв; - температура сушіння – 35-40° С; - лабораторний контроль плівки.
Тиснення	Оздоблення рекламно-сувенірної, книжкової продукції та паковань	- надання продукції естетичного вигляду; - захист від підробок; - відсутність використання матеріалів для оздоблення.	- неможливість тиснення на тонкому папері.	- виготовлення штампу для тиснення; - тиснення холодним штампом (холодне) - тиснення нагрітим штампом (гаряче).
Тиснення фольгою	Оздоблення рекламно-сувенірної, книжкової продукції, конвертів, поштових листівок та паковань	- надання продукції естетичного вигляду; - захист від підробок; - захист продукції від зовнішніх впливів.	- ускладнення вторинної переробки продукції; - шкідливі речовини у складі фольги;	- виготовлення штампу чи кліше для тиснення.

Кінець таблиці 1.1

Спосіб оздоблення	Галузь застосування	Переваги	Недоліки	Особливості виконання технологічних процесів
Бронзування	Оздоблення рекламно-сувенірної, акцидентної продукції та пакувань	- надання продукції естетичного вигляду; - захист зображення від зовнішніх дій.	- неможливість бронзування рихлого паперу; - ускладнення вторинної переробки продукції.	- лабораторний контроль матеріалів; - нанесення ґрунтового шару перед бронзуванням; - виконується в бронзувальному агрегаті чи вручну.
Друк металевими фарбами	Оздоблення рекламно-сувенірної, акцидентної продукції, оздоблення палітурок, обкладинок та пакувань	- надання продукції естетичного вигляду; - захист зображення від зовнішніх впливів	- при друкуванні на папері низької гладкості можуть виникати спотворення; - може виникати часткове розшарування; - ускладнення вторинної переробки продукції	- виготовлення друкарських форм; - регулювання тиску між друкарськими циліндрами; - регулювання зволожувального апарата.
Висікання	Виготовлення етикетко-пакувальної продукції та промислової тари	- надання продукції естетичного вигляду; - відсутність використання матеріалів для оздоблення.	- відсутність захисту продукції від пошкоджень	- виготовлення штампу для висікання; - висікання може здійснюватися кількома методами.
Перфорування	Оздоблення квиткової, рекламно-сувенірної продукції	- надання продукції естетичного вигляду; - відсутність використання матеріалів для оздоблення. - захист від підробок.	- відсутність захисту продукції від зовнішніх впливів.	- здійснюється на спеціальних верстатах чи перфоровально-бігувальних автоматах; - ручне або напівавтоматичне перфорування; - виготовлення перфораційної форми.

1.1.2. Обладнання та матеріали для оздоблення друкованої продукції

Вибір обладнання для оздоблення базується на виборі способу оздоблення продукції.

Технології оздоблення, які передбачають нанесення покриттів, виконуються на спеціалізованих лакувальних машинах та машинах для припресування плівки. Нанесення покриттів на друковану продукцію здебільшого здійснюється трьома шляхами [3]:

- за допомогою валиків;
- екструзійним способом;
- за допомогою філерів та шабелів.

Поліграфічні виробництва поступово відмовляються від використання лакувальних машин, надаючи перевагу встановленню лакувальних секцій прямо в друкарські машини. Це дає змогу значно скоротити ресурси, що сприяє економічній та екологічній ситуації в сучасній поліграфічній промисловості.

Проте сам процес лакування складно назвати повністю безпечним для навколишнього середовища та здоров'я людей. Існує кілька видів лаків для лакування друкованої продукції [3]:

- водно-дисперсні лаки;
- масляні лаки;
- УФ-лаки;
- спиртові лаки;
- гібридні лаки.

Найбільш екологічними вважаються водно-дисперсні лаки, оскільки мають повністю безпечний склад та є придатними для переробки. Інші види лаків мають певний вміст речовин, які можуть завдавати шкідливого впливу навколишньому середовищу та здоров'ю людей.

Припресування плівки є одним зі способів оздоблення, які найбільше захищають друковану продукцію від пошкоджень та зовнішніх впливів. Припресування плівки до друкованої продукції здійснюється за допомогою спеціалізованих машин трьома способами: клейовим способом (майже не

використовується); безклеєвим способом, здубльованими плівками; способом перенесення.

Традиційно плівки для припресування виготовляються з полівінілхлориду. При незначному нагріванні полівінілхлорид може виділяти у навколишнє середовище токсичні речовини і гази. Проте нині існують більш екологічні альтернативи ПВХ-плівкам, наприклад біополімерні чи РР-плівки [4].

Для оздоблення різних паковань, етикеток та інших видів акцидентної продукції часто застосовують технологію бронзування та друкування металевими фарбами.

Технологія бронзування виконується на спеціалізованому бронзувальному агрегаті, а технологія друкування металевими фарбами аналогічна друкуванню традиційними друкарськими фарбами.

Матеріалами для бронзування слугують металеві порошки, які зазвичай виготовляються з алюмінію, латуні та міді. При друкуванні металевими фарбами використовуються фарби з металевими пігментами, до складу яких входять різні метали: мідь, цинк, алюміній, латунь тощо. Крім металевих пігментів, металеві фарби містять різні смоли та віск, які виступають зв'язуючими компонентами [3].

Якщо порівнювати ці два способи імітування металевих покриттів, то доцільніше обирати друкування металевими фарбами, оскільки цей спосіб є більш економічно вигідним, порівняно з бронзування. Крім того, друкування металевими фарбами є більш сприятливим для санітарно-гігієнічних умов.

Тиснення можна вважати одним з найбезпечніших з точки зору екологічності способів оздоблення друкованої продукції. Тиснення поділяється на три основні види: конгревне тиснення; блінтове тиснення; тиснення фольгою.

Тиснення зазвичай виконується із застосуванням тигельного преса, а також на аркушевих ротаційних машинах. Тиснення здійснюється за допомогою попередньо виготовленого штампу, в результаті утворюється рельєфне зображення.

Тиснення фольгою передбачає перенесення фольги на матеріал, що задруковується, за допомогою штампу чи кліше.

Фольга для тиснення складається з кількох шарів і містить у складі металеві порошки.

Механічні способи оздоблення є найбезпечнішими способами оздоблення, оскільки не передбачають використання матеріалів. Проте водночас ці способи не захищають друковану продукцію від зовнішніх впливів. Механічні способи оздоблення лише надають друкованій продукції певної форми з конкретною метою (наприклад, формування лінії згинів тощо).

Висікання здійснюється кількома методами у спеціальному висічному обладнанні за допомогою штампу. Перфорація друкованої продукції призначена для вирізання отворів, розрізів тощо. Здійснюється за допомогою спеціальних верстатів чи перфоруально-бігувальних автоматів [3].

Вибір устаткування для оздоблювальних процесів важливий етап поліграфічного виробництва, оскільки потрібно врахувати економічні, екологічні та ергономічні складові обраної технології (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 – Обладнання та матеріали для оздоблення друкованої продукції

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Матеріали	Обладнання	Додаткові технологічні вироби
Лакування	Суцільне	- водно-дисперсні лаки; - масляні лаки; - УФ-лаки;	- лакувальні машини; - самостійні лакувальні секції; - зволожувальні системи офсетних машин.	Друкарська форма
	Вибіркове	- спиртові лаки; - гібридні лаки.		
Припресування плівки	Клейове	- ПВХ-плівка; - Лавсанова; - Триацетатна;	- машини для припресування плівки; - ламінатори	-
	Безклейове	- Діацетатна; - Поліпропіленова; - Поліамід;		
	Способом переносу	- Дубльована; - Біополімерна.		

Кінець таблиці 1.2

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Матеріали	Обладнання	Додаткові технологічні вироби
Тиснення	Блінтове	- Металізована фольга;	- прес для тиснення.	Штамп чи кліше
	Конгревне	- Голографічна;		
	Фольгою	- Перламутрова; - Дифракційна; - Пігментна; - Зі спецефектами.		
Імітація металевих покриттів	Бронзування	- бронзова пудра;	- друкарські машини; - бронзувальні агрегати	Друкарська форма
	Друк металевими фарбами	- фарби з металевими пігментами		
Висікання	Повне	-	- машини для висікання	Штамп для висікання
	Відділення кутів			
	Одностороннє			
	Двостороннє			
	Трьохстороннє			
	З безперервним проштовхуванням матеріалу			
	З продавлюванням			
	З притиском стопи матеріалу			
	З заготовок-двійників			
	З попереднім розрізанням стоп смуг матеріалу			
Перфорування	-	-	- спеціальні верстати; - брошурувально-бігувальні автомати; -плоскодрукарські машини.	Перфораційна форма

Матеріали для оздоблення друкованої продукції мають велику різноманітність у сучасному виробництві, внаслідок чого поліграфічні виробництва роблять свій вибір, спираючись на вартість та результат, залишаючи поза увагою екологічний аспект [4].

Наразі існує багато альтернатив традиційним матеріалам для оздоблення, які не поступаються в якості, але при цьому завдають меншої шкоди навколишньому середовищу та піддаються вторинній переробці.

1.1.3. Системи очищення повітря та стічних вод поліграфічних підприємств

Під час проєктування будівлі поліграфічного підприємства важливо приділити особливу увагу встановленню систем очищення повітря.

Виробничі приміщення поліграфічних підприємств мають включати потужні вентиляційні системи, оскільки друкарські цехи вирізняються великою кількістю пилу та різноманітних домішок, що виділяються у процесі виготовлення друкованої продукції [5].

Вентиляційні системи очищують повітря від пилу та інших забруднень, які утворюються в процесі виробництва, і водночас постачають свіже повітря в приміщення.

Зазвичай у поліграфічному виробництві використовуються матеріали, які мають різкий запах (наприклад, фарби, лаки, клеї тощо), у такому разі системи очищення повітря обов'язково мають включати спеціальні фільтри або інші засоби для усунення неприємних запахів.

Усунення токсичних речовин, які можуть утворюватися у процесі виробництва, здійснюється через місцеву та загально-обмінну штучну і природну вентиляцію, залежно від категорії виробництва [5].

Ще одним важливим аспектом на поліграфічному підприємстві є контроль вологості повітря. Зволоження повітря, особливо в зимовий період, має значний вплив на якість друкування. Недостатній рівень вологості в повітрі на підприємстві може призвести до пересушування паперу, що погіршить його якість та ускладнить процес друкування [6].

Контроль та підтримка належного рівня вологості повітря у виробничих приміщеннях поліграфічного виробництва — це невід'ємна складова поліграфічного процесу. Для її реалізації необхідно мати якісні вентиляційні системи у приміщеннях та, за необхідності, системи зволоження.

У поліграфічному виробництві вода є важливою складовою технологічних процесів. Вода використовується в зволожуючих апаратах та іншому

поліграфічному устаткуванні, а також використовується для очищення обладнання від залишків друкарських матеріалів [7].

Поліграфічні підприємства належать до категорії підприємств, стічні води яких містять специфічні токсичні речовини, тому для видалення стічних вод поліграфічні підприємства повинні мати каналізаційну мережу, що з'єднується з міською каналізаційною системою або власну систему очисних споруд [8].

Нині промислові підприємства надають перевагу очищенню води та її повторному використанню. Це дає змогу скоротити використання води, шляхом очищення її від забруднень та домішок. Цей спосіб сприяє покращенню екології та економіки будь-якого промислового підприємства, зокрема і поліграфічного [9].

Очищення стічних вод може відбуватись різними методами (рисунок 1.2) [10, 11]:

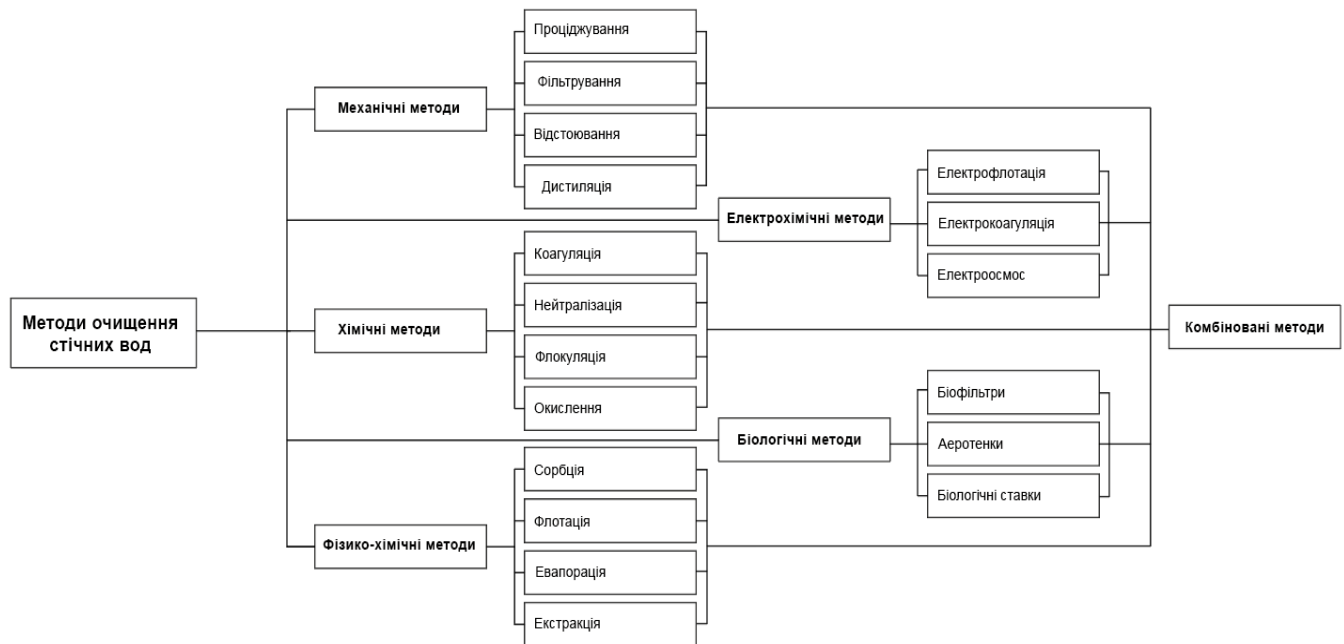


Рисунок 1.2 – Класифікація методів очищення стічних вод поліграфічного виробництва

Для того, щоб визначити оптимальний метод очищення стічних вод на поліграфічному підприємстві потрібно здійснювати лабораторні дослідження води для визначення концентрації та складу домішок і забруднень [11].

1.1.4. Методи утилізації виробів, що мають різноманітне оздоблення

Значно покращити екологічну ситуацію у поліграфічній промисловості можливо завдяки раціональному використанню матеріалів та ресурсів. Правильна утилізація поліграфічних виробів важливий екологічний аспект у виробництві.

Утилізація друкованих виробів поділяється на чотири способи:

- захоронення;
- переробка;
- спалювання;
- шредування.

Захоронення не вважається надійним методом утилізації відходів і мало користується попитом серед різних виробництв, зокрема і поліграфічних, оскільки не вирішує проблему утворення відходів, а лише їх накопичує.

Найбільш ефективним способом вважається вторинна переробка поліграфічних відходів. Цей спосіб набуває поширення та удосконалюється досить швидкими темпами і наразі існують різні технології переробки і компанії, які надають спеціалізовані послуги з вторинної переробки друкованих виробів та утилізації різних відходів поліграфічної промисловості.

Процес вторинної переробки складається з кількох етапів, в результаті яких папір очищується від різних поліграфічних матеріалів (фарби, лаку, фольги тощо) та домішок і стає придатним до повторного використання [12].

Метод спалювання відходів не є екологічним для поліграфічної промисловості. Під час спалювання в навколишнє середовище виділяються токсичні речовини, які можуть призводити до забруднення повітря та захворювань людей, зокрема хронічних. Цей метод утилізації є більш ефективним для твердих побутових відходів [13].

Шредування не є ефективним методом для масового поліграфічного виробництва. Цей метод застосовується лише для утилізації маленької кількості паперових відходів.

Утилізацію відходів можна розділити на дві категорії: тимчасову та постійну (рисунк 1.3) [14].



Рисунок 1.3 – Класифікація методів утилізації відходів

1.2. Чинники, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням

Негативний вплив процесів оздоблення на навколишнє середовище спричинений певними чинниками (рисунок 1.4) [23].



Рисунок 1.4 – Класифікація негативного впливу технологій оздоблення на навколишнє середовище

Безпечність друкованої продукції з оздобленням визначається кількома чинниками у комплексі. Безпосередньо впливають на безпечність поліграфічної продукції такі чинники:

1. Матеріали для оздоблення друкованої продукції. Багато традиційних матеріалів для оздоблення містять у складі шкідливі для навколишнього середовища та здоров'я людей речовини. Зазвичай вони є стійкими у природних умовах і можуть виділяти токсичні гази та пари у повітря [4].

Для безпечності друкованої продукції доцільно обирати способи оздоблення, які не передбачають або передбачають мінімально використання матеріалів, які можуть наносити шкідливого впливу екології та соціуму.

Проте, якщо продукція потребує певного виду оздоблення і замінити його неможливо, варто обирати екологічні альтернативи традиційним матеріалам для оздоблення, які піддаються вторинній переробці та мають менший вплив на довкілля.

2. Виготовлення додаткових технологічних виробів. Більшість технологій оздоблення потребує виготовлення технологічних виробів: друкарських форм, штампів, кліше тощо.

Не завжди матеріали та технології для виготовлення цих виробів є безпечними для екології, і, зазвичай їх використання неможливо уникнути. Доцільно обирати альтернативні матеріали для їх виготовлення, які є більш екологічними та придатними до повторного використання.

3. Утилізація та контроль відходів. На поліграфічному підприємстві важливо налаштувати процес утилізації відходів.

На сьогодні, вторинна переробка є найбільш ефективним методом утилізації поліграфічних відходів. Для того, щоб цей метод був можливим необхідно обирати сучасні матеріали, які піддаються вторинній переробці.

Крім того, існують компанії, які надають професійні послуги з утилізації поліграфічних відходів, зокрема друкарських фарб, лаків, змивних розчинів тощо, оскільки саме такий процес складно налаштувати всередині підприємства.

4. Автоматизація технологічних процесів. Цей чинник дозволяє значно скоротити ресурси та оптимізувати процес виготовлення друкованої продукції.

Автоматизація дозволяє виконувати кілька виробничих процесів одночасно та використовувати один вид обладнання для виконання кількох операцій.

5. Перевірка якості продукції. На кожному етапі виготовлення друкованої продукції необхідно здійснювати контроль якості. Це сприяє оптимізації виробничих процесів та уникненню помилок і відхилень, які можуть призвести до утворення великої кількості відходів та використання додаткових ресурсів.

На причинно-наслідковій діаграмі представлено технології оздоблення друкованої продукції у комплексі (рисунки 1.5).

Відповідно до рисунку 1.5 здійснено оцінювання показників діаграми: матеріалів (М), обладнання (О), персоналу (П), технологій (Т), вимірювань (В). Для визначення параметрів використано метод експертної розстановки пріоритетів (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 – Матриця результатів експертних оцінок

X_i	X_j (М)	X_j (О)	X_j (П)	X_j (Т)	X_j (В)	$\sum a_j$	Вага параметру
(М)	5,0	7,5	7,5	7,5	7,5	35	0,28
(О)	2,5	5,0	2,5	2,5	7,5	20	0,16
(П)	2,5	7,5	5,0	2,5	7,5	25	0,20
(Т)	2,5	7,5	7,5	5,0	7,5	30	0,24
(В)	2,5	2,5	2,5	2,5	5,0	15	0,12
$\sum a_i$						125	1,00

За результатами таблиці 1.3 здійснено графічне представлення матриці експертних оцінок у вигляді діаграми Парето (рисунки 1.6).

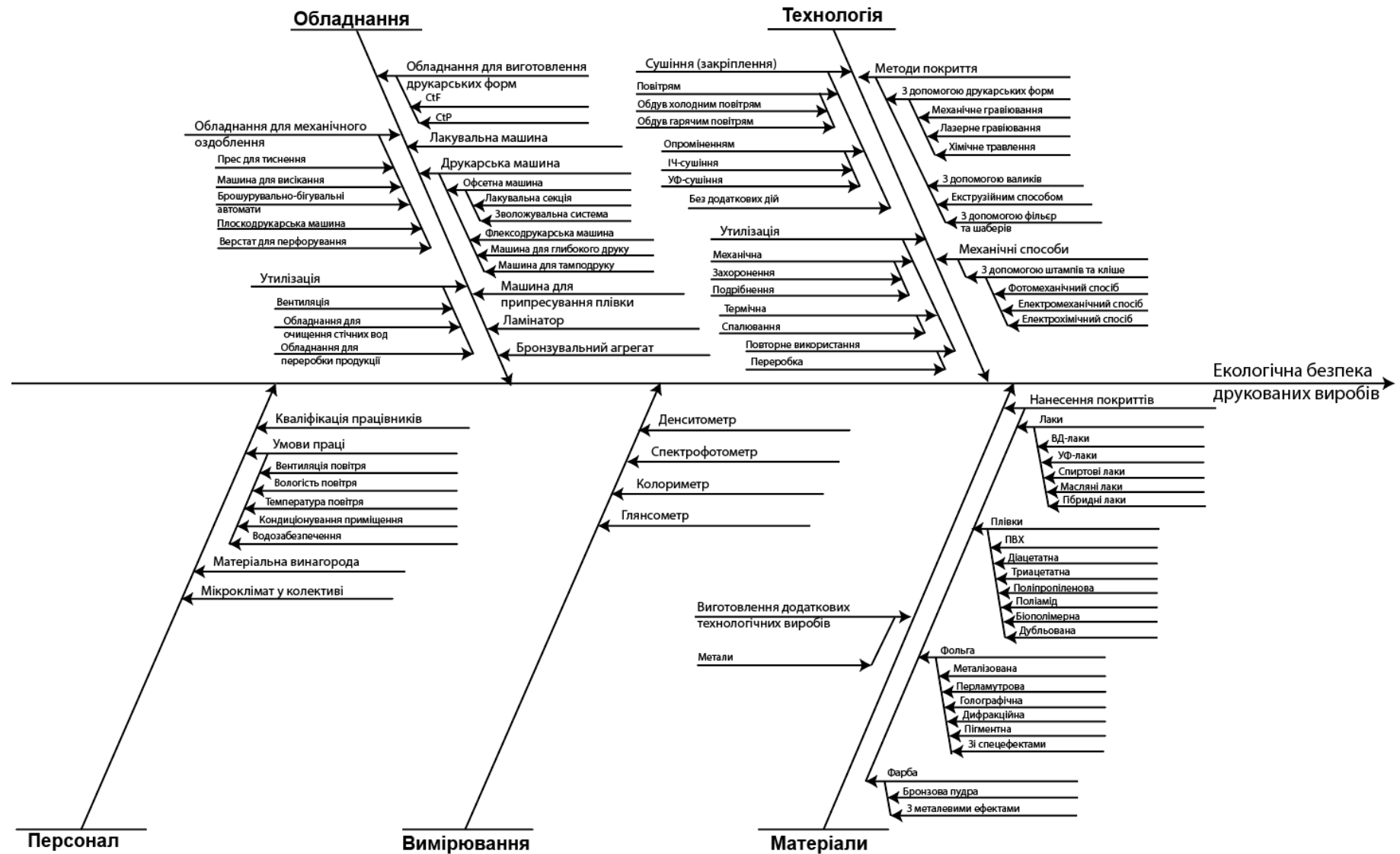


Рисунок 1.5 – Причинно-наслідкова діаграма технологій оздоблення друкованої продукції

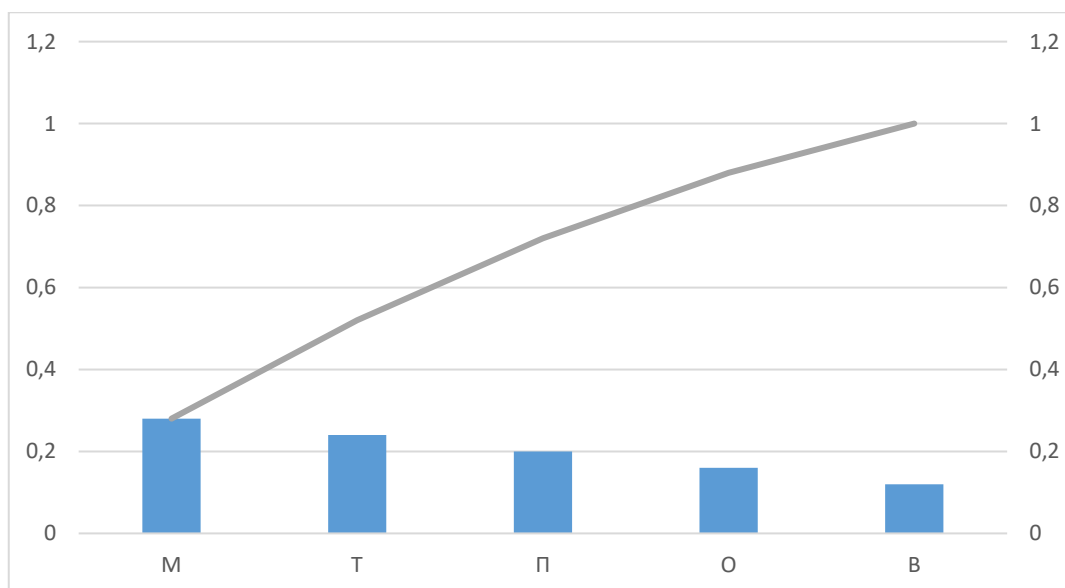


Рисунок 1.6 – Діаграма Парето для оцінки параметрів екологічних технологій оздоблення друкованої продукції:

М – матеріали; Т – технології; П – персонал; О – обладнання; В – вимірювання

1.3. Предмет і регламент патентного пошуку

Предметом патентного пошуку визначено технології оздоблення друкованої продукції, екологічні матеріали для оздоблення, екологічні аспекти оздоблення друкованої продукції, обладнання для оздоблення друкованої продукції, утилізація друкованої продукції. Відповідно наведено регламент патентного пошуку (таблиця 1.4) та власне патентний пошук, який було здійснено з використанням відповідних інтернет-ресурсів. (таблиця 1.5).

Таблиця 1.4 – Регламент патентного пошуку

Предмет пошуку	Мета	Країни	Класифікаційні індекси	Ретроспективність	Джерела інформації
1. Технології оздоблення друкованої продукції 2. Екологічні матеріали для оздоблення 3. Екологічні аспекти оздоблення друкованої продукції 4. Обладнання для оздоблення друкованої продукції 5. Утилізація друкованої продукції	Дослідження екологічних аспектів технологій оздоблення друкованої продукції	Україна, Китай, Південна Корея, Німеччина, Мексика, США	B33Y40; C10M137; F01M7; F01M9; B41M7; C09D133; C09D7; C02F9; B01D61; B41F35; C02F1; C23C18; C25D5; A45D44; A61K8; D04H13; D06C3; D06P1; D06P3; D06P5; B41F17; D06B1; D06B23; H02K5; H02K7	2013 – 2023 (10 років)	Інтернет ресурси: ep.espacenet.com , https://base.uipv.org/searchINV/ , GooglePatents (https://patents.google.com)

Таблиця 1.5 – Патентний пошук

№	Країна, що видала патент, вид і номер охоронного документу, класифікаційний номер, МКВ	Заявник з вказівкою країни, номеру заявки, дати пріоритету, конвенційний пріоритет, дата публікації	Суть поданого технічного рішення й мета його здійснення за змістом опису винаходу
1	США; US2017175600; B33Y40/00; C10M137/04; C10M137/10; F01M7/00; F01M9/12	Дуглас Майкл (США) 2017-06-22	У цьому документі описані мастильні композиції, що включають комбінації мастильних присадок, які ефективно покращують якість поверхні ряду виготовлених матеріалів та обладнання. Зокрема, модифікатори тертя та протизносні присадки застосовуються для зменшення шорсткості поверхні матеріалів та обладнання, виготовлених методом адитивного виробництва [15].

Продовження таблиці 1.5

№	Країна, що видала патент, вид і номер охоронного документу, класифікаційний номер, МКВ	Заявник з вказівкою країни, номеру заявки, дати пріоритету, конвенційний пріоритет, дата публікації	Суть поданого технічного рішення й мета його здійснення за змістом опису винаходу
2	Україна; U201502777; B41M7/02	Гавенко Світлана, Петрик Павло (Україна) 2015-03-27	Спосіб оздоблення рекламної друкованої продукції включає нанесення друкованого зображення офсетним друком та покриття його або частини його лаковим покриттям. На поверхню друкованого зображення у місцях ароматизації одночасно наносяться лаки з різними мікрокапсульованими ароматизаторами [16].
3	Китай; CN2109278435(A); B41M7/00; C09D133/04; C09D7/61	YAN QITING; ZOU ZHIXIAO; ZOU JIAN; LIU SHENG; ZHANG LEI (Китай) 2019-01-29	Винахід розкриває екологічно чистий спосіб лакування текстурованим лаком і належить до технічної галузі поліграфії. Спосіб використовується для вирішення проблеми, яка полягає в тому, що надрукована частина має дрібнопористі або великі за площею білі точки через матовий пісок в існуючому способі текстурованого лакування олією [17].
4	Китай; CN2104628215(A) C02F9/14	DONG JINCUI (Китай) 2015-05-20	Винахід належить до екологічно чистої технології очищення стічних вод поліграфічних і фарбувальних виробництв за допомогою процесу контактного окиснення [18].
5	Німеччина; EP3184304(A); B01D61/00; B41F35/00; C02F1/44	KEMPKE FLORE; MASSIERER HARTMUT; MCDONALD DAVID (Німеччина) 2017-06-28	Дослідження процесу переробки змивних відходів друкарського процесу [19].
6	Мексика; MX2017010460(A); C23C18/16; C23C18/20; C23C18/30; C25D5/02	SAMUEL STREMSDOERFER; ARNAUD JAMMES; EDOUARD MOURIER DES GAYETS (Мексика) 2018-04-24	Спосіб і пристрій для отримання металевих візерунків на підкладці декоративного та/або функціонального призначення, виготовлення об'єктів із застосуванням цього способу на набір витратних матеріалів, що використовуються [20].

Кінець таблиці 1.5

№	Країна, що видала патент, вид і номер охоронного документу, класифікаційний номер, МКВ	Заявник з вказівкою країни, номеру заявки, дати пріоритету, конвенційний пріоритет, дата публікації	Суть поданого технічного рішення й мета його здійснення за змістом опису винаходу
7	Південна Корея; KR101621497(B1); A45D44/00; A45D44/22; A61K8/02; D04H13/00; D06C3/00; D06P1/52; D06P3/60; D06P5/02	CHOI KUI JUNG (Південна Корея) 2016-05-17	Цей винахід стосується композиції друкарської пасти для обробки целюлозного листа матеріалу для пакування та способу обробки целюлозного листа матеріалу для пакування з використанням цієї композиції [21].
8	Китай; CN115787221(A); B41F17/00; D06B1/14; D06B23/04; H02K5/00; H02K7/06; H02K7/116	FANG JIANRONG; FANG DEDAO; XIE YOUFENG; (Китай) 2023-03-14	Друкарська та фарбувальна машина для фінішної обробки зразків [22].

1.4. Завдання дослідження

Завдання дослідження полягає у визначенні актуального стану та тенденцій розвитку технологій оздоблення друкованої продукції шляхом здійснення патентного пошуку.

Результати досліджень дозволяють визначити можливі методи удосконалення методів та матеріалів оздоблювальних процесів, та подальшого впровадження їх на підприємствах поліграфічної промисловості, з метою скорочення негативного впливу поліграфічних виробництв та навколишнє середовище.

Висновки до першого розділу

1. Здійснено аналітичний огляд сучасного стану та тенденцій розвитку технологій з оздоблення друкованої продукції.

2. Наведено детальну характеристику сучасних технологій оздоблення друкованої продукції.

3. Здійснено аналітичний огляд обладнання та матеріалів для оздоблення друкованої продукції.

4. Наведено характеристику систем очищення повітря та стічних вод поліграфічних підприємств.

5. Описано та порівняно методи утилізації виробів, що мають різноманітне оздоблення.

6. Визначено основні чинники, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням.

7. Розроблено причинно-наслідкову діаграму технологій оздоблення друкованої продукції.

8. Здійснено аналіз причинно-наслідкової діаграми за допомогою матриці експертних оцінок та діаграми Парето.

9. Визначено предмет і регламент патентного пошуку.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Тенденції розвитку за тематикою досліджень за результатами патентного пошуку.

Відповідно до регламенту патентного пошуку (таблиця 1.4) здійснено пошук патентів. В результатів пошуку відібрано 150 патентів, що відповідають регламенту патентного пошуку і проаналізовано за допомогою діаграм (рисунки 2.1–2.7).

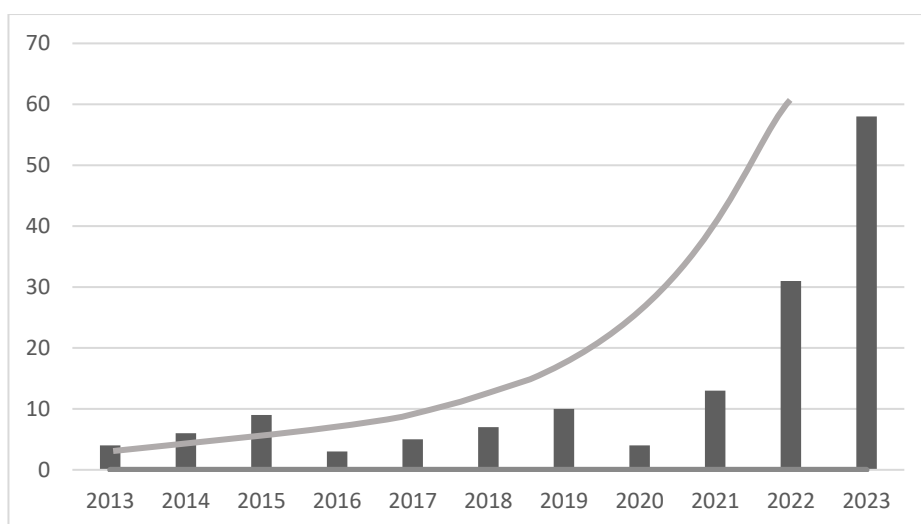


Рисунок 2.1 – Кумулятивна крива патентів

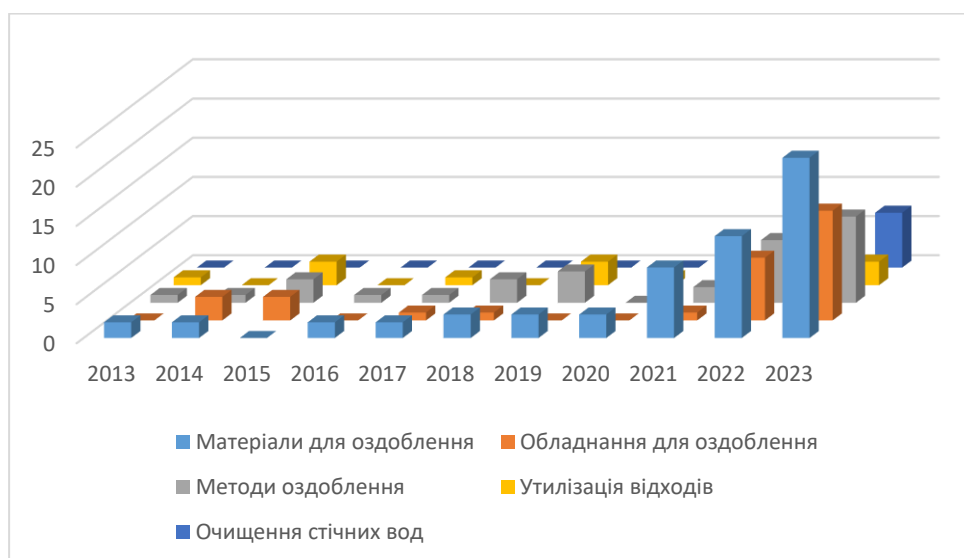


Рисунок 2.2 – Розподіл патентів за роками та тематичними групами

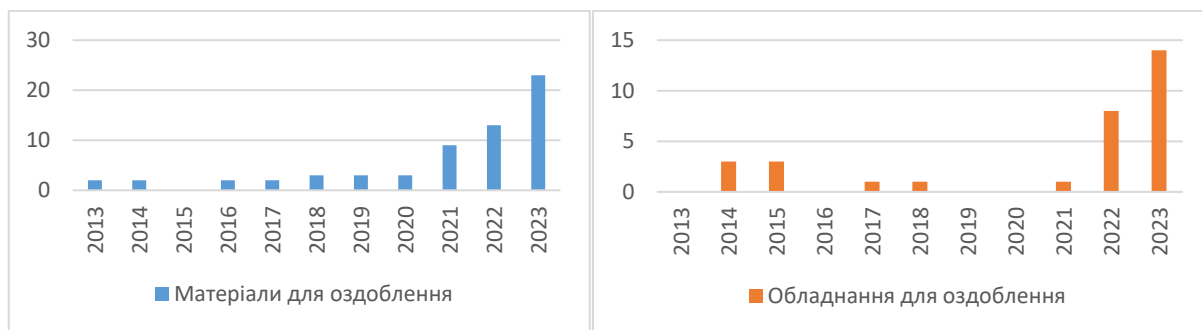


Рисунок 2.3 – Розподіл патентів по роках за матеріалами та обладнанням для оздоблення

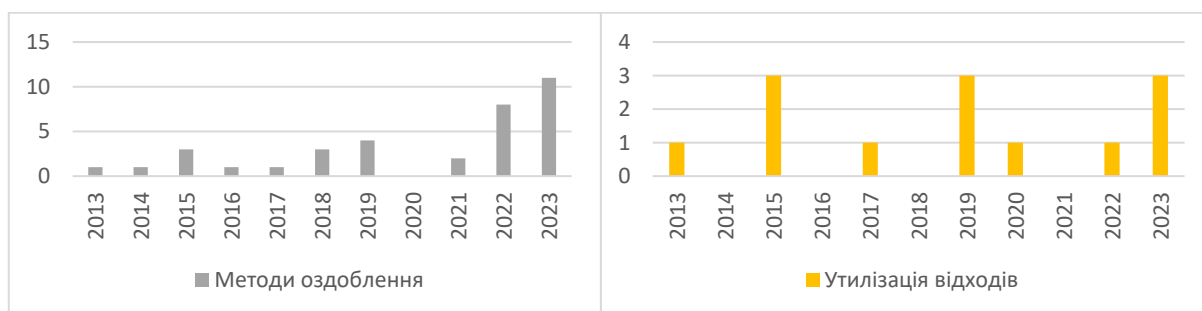


Рисунок 2.4 – Розподіл патентів по роках за методами оздоблення та утилізації відходів

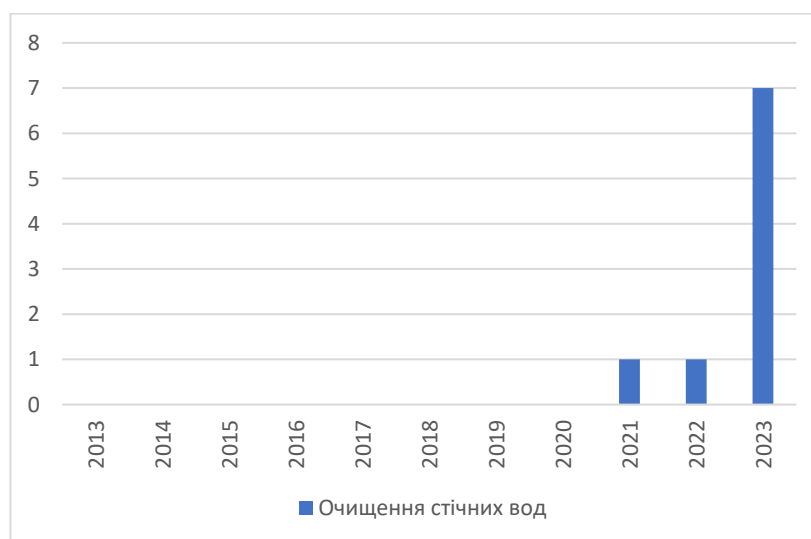


Рисунок 2.5 – Розподіл патентів по роках за методами очищення стічних вод поліграфічного виробництва

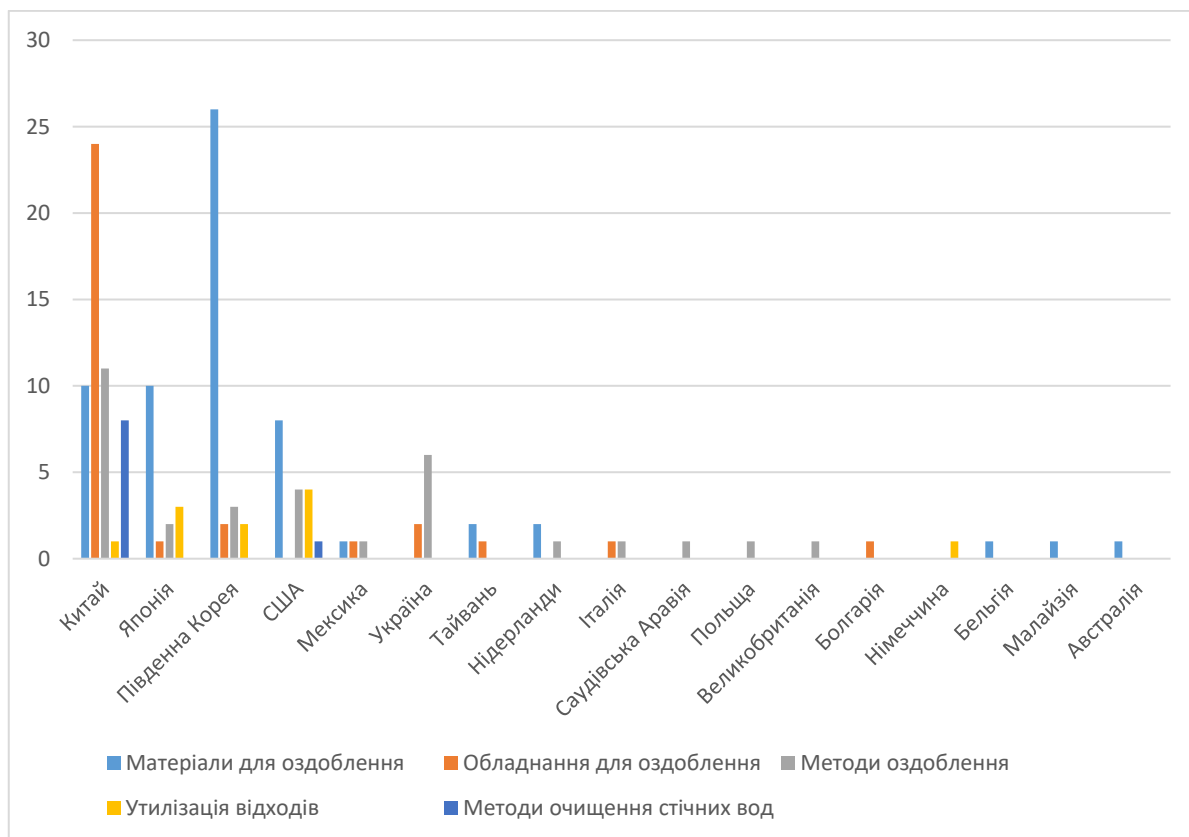


Рисунок 2.6 – Розподіл патентів по країнах

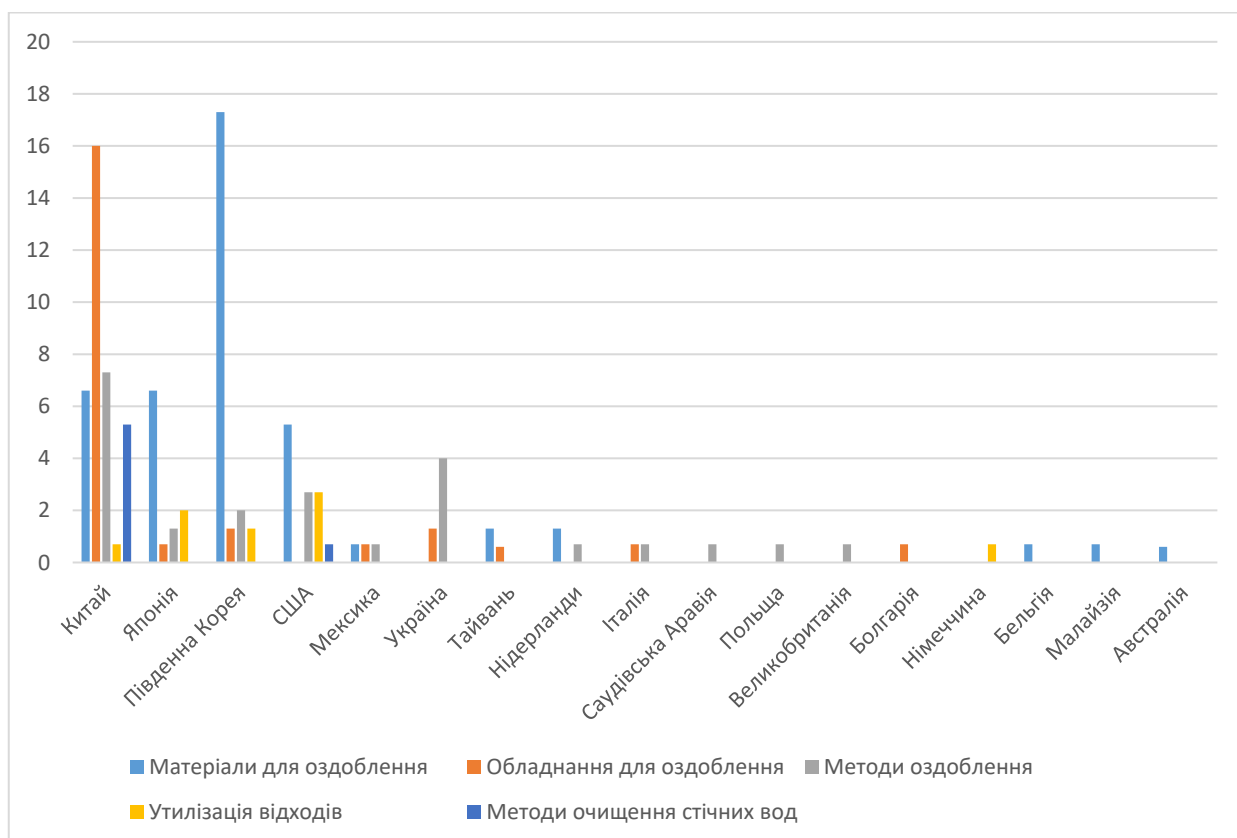


Рисунок 2.7 – Розподіл патентів по країнах у відсотковому співвідношенні

2.2. Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт дослідження – технології оздоблення друкованої продукції.

Матеріали та обладнання для оздоблення друкованої продукції, методи оздоблення, контроль та утилізація поліграфічних відходів, системи очищення повітря та стічних вод – це фактори, які у комплексі виступають об'єктом дослідження.

Проведення необхідних досліджень відбувається шляхом дослідження існуючих способів оздоблення друкованої продукції та методів їхнього покращення.

Предмет дослідження: чинники, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням.

Сформовано перелік чинників, від яких залежить безпечність друкованої продукції з оздобленням (рисунок 1.5), а також наведено способи покращення екологічної ситуації на поліграфічному виробництві.

2.3. Розроблення критеріїв для вибору раціонального та екологічного оздоблення для різних видів друкованої продукції

В якості об'єктів, що піддаються оздобленню обрано:

- багатосторінкову продукцію (книги, журнали тощо);
- рекламну продукцію (листівки, буклети, календарі, візитки, брошури, етикетки, плакати, тощо);
- сувенірну продукцію (блокноти, магніти, грамоти, сертифікати, дипломи тощо)
- пакування.

Для пошуку раціональних методів оздоблення друкованої продукції розроблено критерії оцінювання саме друкованої продукції і її екологічної безпеки.

Критерії оцінювання друкованої продукції:

- експлуатаційні (строк експлуатації, умови експлуатації, необхідність захисту від зовнішніх умов, надійність, транспортабельність, технічний ресурс);

Визначення вагомості виконано за допомогою експертного оцінювання. В якості експертів було обрано фахівців-практиків. Кількість респондентів – 11. На основі опитування побудовано матрицю експертних оцінок (таблиця 2.1). Пояснення до таблиці 2.1: СЕ – строк експлуатації, УЕ – умови експлуатації, НЗ – необхідність захисту від зовнішніх умов, Н – надійність, ПТ – показники транспортабельності, ТР – технічний ресурс, КО – колірне оформлення, П – привабливість, Ф – форма, ІВ – інформаційна виразність, ДВ – досконалість виробничого виконання, ЕП – естетичність пакування, ПУ – привернення уваги споживача, ЦК – цілісність композиції, Д – дизайн, ВФ – виразність і оригінальність форми, СВ – стабільність товарного вигляду, МВ – майстерність виконання. Визначення вагомості виконано за допомогою експертного оцінювання. В якості експертів було обрано фахівців-практиків. Кількість респондентів – 11. На основі опитування побудовано матрицю експертних оцінок (таблиця 2.1).

Наступний етап дослідження полягає у пошуку найбільш відповідного способу оздоблення або поєднання декількох з них для задоволення основних вимог до друкованої продукції з урахуванням екологічного аспекту.

2.5. Результати досліджень

Результати проведених досліджень із визначення вагомості кожного з встановлених критеріїв наведено у таблиці 2.2. Результати проведених досліджень із визначення ступеня задоволеності кожного критерію наведено у таблиці 2.3.

Визначено фактори безпеки видів оздоблення друкованої продукції:

- технологічні (виготовлення додаткових технологічних виробів, режим сушіння, додаткова підготовка матеріалів);
- екологічні (склад матеріалів, споживання ресурсів, утилізація та переробка);
- ергономічні (вплив на здоров'я людини).

Фактори небезпек для кожного методу оздоблення оцінено за 10-бальною шкалою, де 1 – найбільший небезпечний метод, а 10 найбільш безпечний(таблиця 2.4).

Таблиця 2.2 – Порівняння видів друкованої продукції за рівнем вагомості встановлених критеріїв

Вид друкованої продукції	Критерії оцінювання																	
	Експлуатаційні						Естетичні						Виразність (<i>вау-ефект</i>)					
	Строк експлуатації	Умови експлуатації	Необхідність захисту від зовнішніх умов	Надійність	Показники транспортності	Технічний ресурс	Колірне оформлення	Привабливість	Форма	Інформаційна виразність	Досконалість виробничого виконання	Естетичність пакування	Привернення уваги споживача	Цілісність композиції	Дизайн	Виразність і оригінальність форми	Стабільність товарного вигляду	Майстерність виконання
Багатосторінкова (книжкова, журнальна тощо)	10	9	9	10	4	5	8	10	3	6	10	1	8	7	8	2	6	10
Рекламна	8	6	4	5	1	2	9	10	7	10	9	3	10	10	9	7	8	9
Сувенірна	8	9	9	10	1	6	7	10	4	2	9	3	8	9	10	5	8	8
Пакувальна	10	10	9	10	8	4	5	6	7	9	8	9	4	8	9	7	10	3

Таблиця 2.3 – Порівняння методів оздоблення друкованої продукції

Метод оздоблення	Критерії оцінювання																	
	Експлуатаційні						Естетичні						Виразність (вау-ефект)					
Вид друкованої продукції	Строк експлуатації	Умови експлуатації	Необхідність захисту від зовнішніх умов	Надійність	Показники транспортності	Технічний ресурс	Колірне оформлення	Привабливість	Форма	Інформаційна виразність	Досконалість виробничого виконання	Естетичність пакування	Привернення уваги споживача	Цілісність композиції	Дизайн	Виразність і оригінальність форми	Стабільність товарного вигляду	Майстерність виконання
Лакування	10	10	9	8	1	1	4	10	1	2	7	6	9	3	5	1	8	9
Припресування плівки	10	10	10	9	2	4	4	8	1	3	9	8	5	2	3	1	7	7
Тиснення	1	2	2	1	1	3	1	10	9	8	7	6	8	5	6	10	4	6
Тиснення фольгою	2	1	3	2	1	2	8	10	3	8	8	7	8	7	5	2	4	7
Імітація металевих покриттів	7	6	4	3	1	2	10	10	1	9	7	8	8	6	6	2	5	10
Механічне оздоблення	6	2	2	3	1	4	1	7	10	5	9	7	5	6	2	10	8	8

Таблиця 2.4 – Визначення факторів небезпек методів оздоблення друкованої продукції

Метод оздоблення		Фактори небезпеки						
Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Технологічні			Екологічні			Ергономічні
		Виготовлення додаткових технологічних виробів, бал	Режим сушіння, бал	Додаткова підготовка матеріалів, бал	Склад матеріалів, бал	Споживання ресурсів, бал	Утилізація та переробка, бал	
Лакуванням	ВД-лак	1	2	3	10	7	10	10
	Масляний лак	2	1	3	5	4	6	4
	УФ-лак	10	2	3	1	8	4	8
	Спиртовий лак	1	2	3	1	7	1	1
Припресування плівки	Клейовий спосіб	10	7	2	1	9	1	1
	Безклеювий спосіб	10	8	2	1	6	1	2
Тиснення	Блінтове	1	10	10	10	9	10	10
	Конгревне	1	10	10	10	9	10	10
	Фольгою	1	9	8	7	8	7	10
Імітація металевих покриттів	Бронзування	1	7	6	5	7	6	8
	Друк спеціальним фарбами	1	7	8	8	8	7	9
Механічне оздоблення	Висікання	8	10	9	10	8	10	10
	Перфорація	10	10	10	10	9	10	10
	Бігування	10	10	10	10	9	10	10

2.6. Пошук раціональних комбінацій способів оздоблення продукції з урахуванням екологічної безпеки

Шляхом визначення вагомих показників для різних видів друкованої продукції на основі таблиць 2.2 та 2.3 було здійснено пошук раціональних комбінацій способів оздоблення продукції, які відповідатимуть експлуатаційним, естетичним та виразним критеріям, а також з врахуванням екологічної безпеки.

Таблиця 2.5 – Визначення вагомих показників для багатосторінкової продукції

Вагомі показники, бал										Способи оздоблення, що задовольняють вимогам, бал																									
10	10	10	10	10	9	9	8	8	8	Дизайн	Строк експлуатації		Надій-ність		Привабливість				Доско-налість виробничого вико-нання			Майстерність виконання			Умови експлуатації		Необ-хідність захисту від зовніш-ніх умов		Колірне оформ-лення		Привернення уваги споживача				
											Лакування	Припресування плівки	Припресування плівки	Лакування	Лакування	Тиснення	Тиснення фольгою	Імітація металевих покриттів	Припресування плівки	Припресування плівки	Механічне оздоблення	Тиснення фольгою	Імітація металевих покриттів	Лакування	Лакування	Припресування плівки	Припресування плівки	Лакування	Імітація металевих покриттів	Тиснення фольгою	Лакування	Тиснення	Тиснення фольгою	Імітація металевих покриттів	
10	10	10	10	10	9	9	8	8	8		10	10	9	8	10	10	10	10	8	9	9	8	10	9	8	10	10	10	9	10	8	9	8	8	8

Таблиця 2.6 – Розрахунок вагомості критеріїв оцінювання для багатосторінкової продукції

Критерії оцінювання	Вагомість показника	Коефіцієнт вагомості показника	Оздоблення	Відповідність вимогам	Коефіцієнт задоволеності вимогам	Комплексна оцінка оздоблення
Строк експлуатації (a_1)	10	1	Лакування	10	1	10
		1	Припресування плівки	10	1	10
Надійність (a_2)	10	1	Припресування плівки	9	0,9	8,1
		1	Лакування	8	0,8	6,4
Привабливість (a_3)	10	1	Лакування	10	1	10
		1	Тиснення	10	1	10
		1	Тиснення фольгою	10	1	10
		1	Імітація металевих покриттів	10	1	10
		1	Припресування плівки	8	0,8	6,4
Досконалість виробничого виконання (a_4)	10	1	Припресування плівки	9	0,9	8,1
		1	Механічне оздоблення	9	0,9	8,1
		1	Тиснення фольгою	8	0,8	6,4
Майстерність виконання (a_5)	10	1	Імітація металевих покриттів	10	1	10
		1	Лакування	9	0,9	8,1
		1	Механічне оздоблення	8	0,8	6,4
Умови експлуатації (a_6)	9	0,9	Лакування	10	1	9
		0,9	Припресування плівки	10	1	9
Необхідність захисту від зовнішніх умов (a_7)	9	0,9	Припресування плівки	10	1	9
		0,9	Лакування	9	0,9	7,29
Колірне оформлення (a_8)	8	0,8	Імітація металевих покриттів	10	1	8
		0,8	Тиснення фольгою	8	0,8	5,12
Привернення уваги споживача (a_9)	8	0,8	Лакування	9	0,9	6,48
		0,8	Тиснення	8	0,8	5,12
		0,8	Тиснення фольгою	8	0,8	5,12
		0,8	Імітація металевих покриттів	8	0,8	5,12

Таблиця 2.7 – Результати розрахунків

Спосіб оздоблення	Кількість показників, що забезпечує спосіб оздоблення	Загальна кількість балів
Лакування	7	58,08
Припресування плівки	6	50,6
Імітація металевих покриттів	4	34,4
Тиснення фольгою	4	29,28
Тиснення	2	16,4
Механічне оздоблення	2	14,5

За результатами таблиці 2.7 найбільшу кількість балів мають два способи оздоблення – лакування та припресування плівки. Здійснено порівняння двох конкуруючих технологій за ступенем безпечності (таблиці 2.8-2.9).

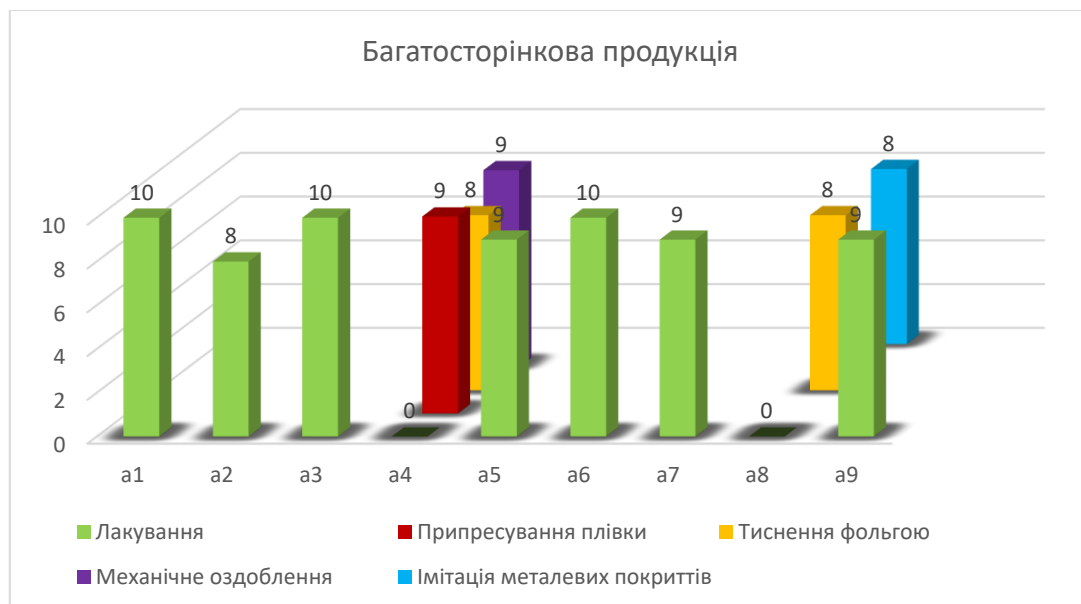


Рисунок 2.8 – Гістограма вибору способу оздоблення для багатосторінкової продукції: перша комбінація

Таблиця 2.8 – Визначення ступеня безпеки обраних способів оздоблення

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Ступінь безпеки
Лакування	ВД-лак	43
	УФ-лак	36
	Масляний лак	25
	Спиртовий лак	16
Тиснення фольгою	Холодне	50

Визначено, що найкращим варіантом оздоблення за більшістю критеріїв для багатосторінкової продукції є лакування. Проте, лакування не задовольняє всі вимоги, для забезпечення досконалості виробничого виконання найкращими варіантами оздоблення є припресування плівки, механічне оздоблення та тиснення фольгою, а для кольорового оздоблення – тиснення фольгою та імітація металевих покриттів. Отже, для забезпечення цих двох критеріїв найбільш доцільним способом оздоблення є холодне тиснення фольгою.

Для лакування продукції обрано спосіб лакування водно-дисперсним лаком, тому що цей спосіб є найбільш екологічно безпечним з-поміж інших (таблиця 2.8).

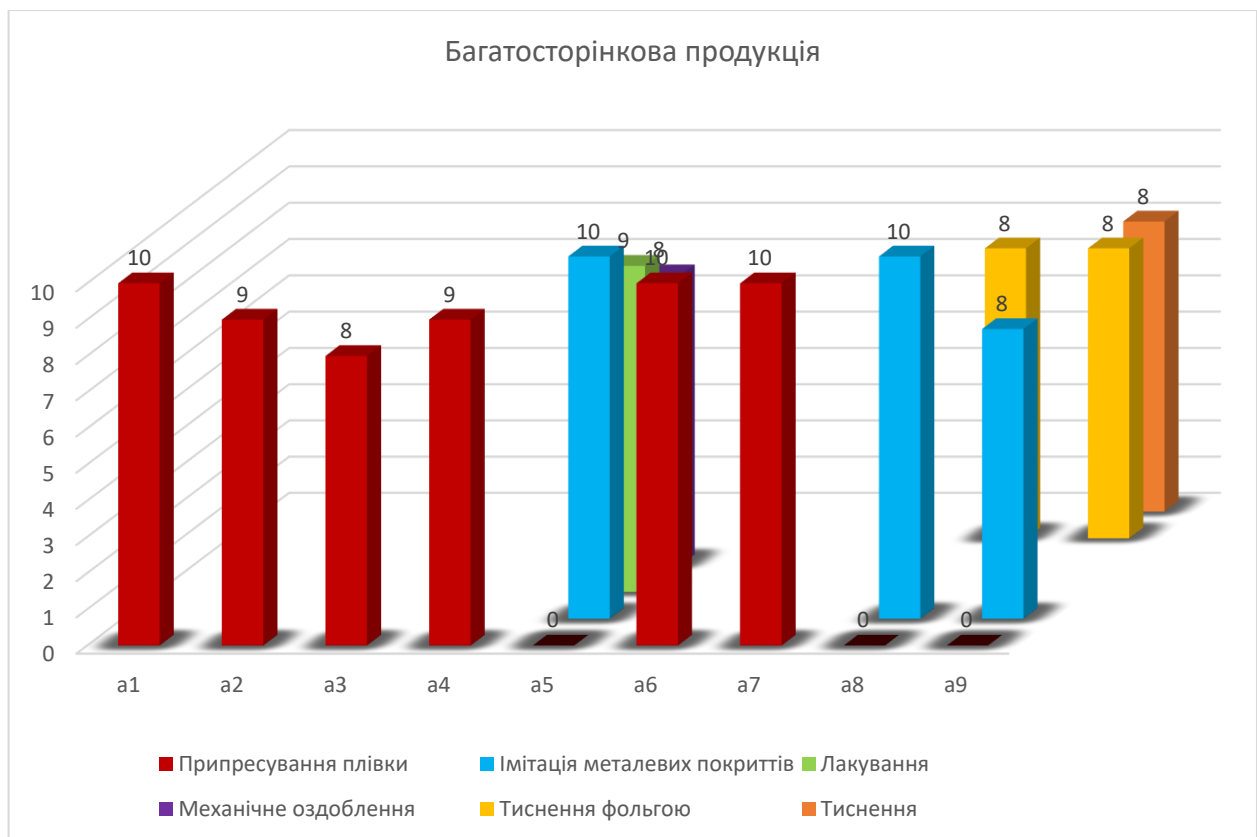


Рисунок 2.9 – Гістограма вибору способу оздоблення для багатосторінкової продукції: друга комбінація

Спосіб припресування плівки не забезпечує виконання всіх критеріїв у належній якості, тому проведено аналіз і визначено додатковий спосіб – імітація металевих покриттів.

У сукупності ці два способи (припресування плівки та імітація металевих покриттів) забезпечують встановлені вимоги до експлуатаційних, естетичних та виразних характеристик багатосторінкової продукції.

Таблиця 2.9 – Визначення ступеня безпеки обраних способів оздоблення

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Ступінь безпеки
Припресування плівки	Клейовий спосіб	31
	Безклейовий спосіб	30
Імітація металевих покриттів	Бронзування	40
	Друк спеціальними фарбами	48

Проведено визначення найбільш доцільної технології для оздоблення багатосторінкової продукції (таблиця 2.10).

Таблиця 2.10 – Комплексне визначення комбінацій оздоблення для багатосторінкової продукції

Спосіб оздоблення	I комбінація	II комбінація
	Бали	Бали
Лакування	58,08	
Припресування плівки		50,6
Тиснення фольгою	11,52	
Імітація металевих покриттів		23,12
Сума балів	69,6	73, 72

Здійснено визначення раціональної технології оздоблення для рекламної продукції.

Таблиця 2.11 – Визначення вагомих показників для рекламної продукції

Вагомі показники, бал									Способи оздоблення, що задовольняють вимогам, бал																								
10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	Привабливість					Інформаційна виразність			Привернення уваги споживача			Досконалість виробничого виконання			Колірне оформлення		Майстерність виконання			Строк експлуатації		Стабільність товарного вигляду		
										Лакування	Тиснення	Тиснення фольгою	Імітація металевих покриттів	Припресування плівки	Імітація металевих покриттів	Тиснення	Тиснення фольгою	Лакування	Тиснення	Тиснення фольгою	Імітація металевих покриттів	Припресування плівки	Механічне оздоблення	Тиснення фольгою	Імітація металевих покриттів	Тиснення фольгою	Імітація металевих покриттів	Лакування	Механічне оздоблення	Лакування	Припресування плівки	Лакування	Механічне оздоблення
10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	10	10	10	10	8	9	8	8	9	8	8	8	9	9	8	10	8	10	9	8	10	10	8	8

Таблиця 2.12 – Розрахунок вагомості критеріїв оцінювання для рекламної продукції

Критерії оцінювання	Вагомість показника	Коефіцієнт вагомості показника	Оздоблення	Відповідність вимогам	Коефіцієнт задоволеності вимогам	Комплексна оцінка оздоблення
Привабливість (a_1)	10	1	Лакування	10	1	10
		1	Тиснення	10	1	10
		1	Тиснення фольгою	10	1	10
		1	Імітація металевих покриттів	10	1	10
		1	Припресування плівки	8	0,8	6,4
Інформаційна виразність (a_2)	10	1	Імітація металевих покриттів	9	0,9	8,1
		1	Тиснення	8	0,8	6,4
		1	Тиснення фольгою	8	0,8	6,4
Привернення уваги споживача (a_3)	10	1	Лакування	9	0,9	8,1
		1	Тиснення	8	0,8	6,4
		1	Тиснення фольгою	8	0,8	6,4
		1	Імітація металевих покриттів	8	0,8	6,4
Досконалість виробничого виконання (a_4)	9	0,9	Припресування плівки	9	0,9	7,29
		0,9	Механічне оздоблення	9	0,9	7,29
		0,9	Тиснення фольгою	8	0,8	5,76
Колірне оформлення (a_5)	9	0,9	Імітація металевих покриттів	10	1	9
		0,9	Тиснення фольгою	8	0,8	5,76
Майстерність виконання (a_6)	9	0,9	Імітація металевих покриттів	10	1	9
		0,9	Лакування	9	0,9	7,29
		0,9	Механічне оздоблення	8	0,8	5,76
Строк експлуатації (a_7)	8	0,8	Лакування	10	1	8
		0,8	Припресування плівки	10	1	8
Стабільність товарного вигляду (a_8)	8	0,8	Лакування	8	0,8	5,12
		0,8	Механічне оздоблення	8	0,8	5,12

Таблиця 2.13 – Результати розрахунків

Спосіб оздоблення	Кількість показників, що забезпечує спосіб оздоблення	Загальна кількість балів
Імітація металевих покриттів	5	42,50
Лакування	5	38,51
Тиснення фольгою	5	34,32
Тиснення	3	22,80
Припресування плівки	3	21,69
Механічне оздоблення	3	18,17

За результатами таблиці 2.13 найбільшу кількість балів мають два способи оздоблення – лакування та імітація металевих покриттів.

Обрано першу технологію для оздоблення рекламної друкованої продукції (рисунок 2.10). Вона включає в себе такі способи оздоблення: імітація металевих покриттів, механічне оздоблення та лакування. Таким чином, ця технологія забезпечує задоволеність всіх встановлених критеріїв.

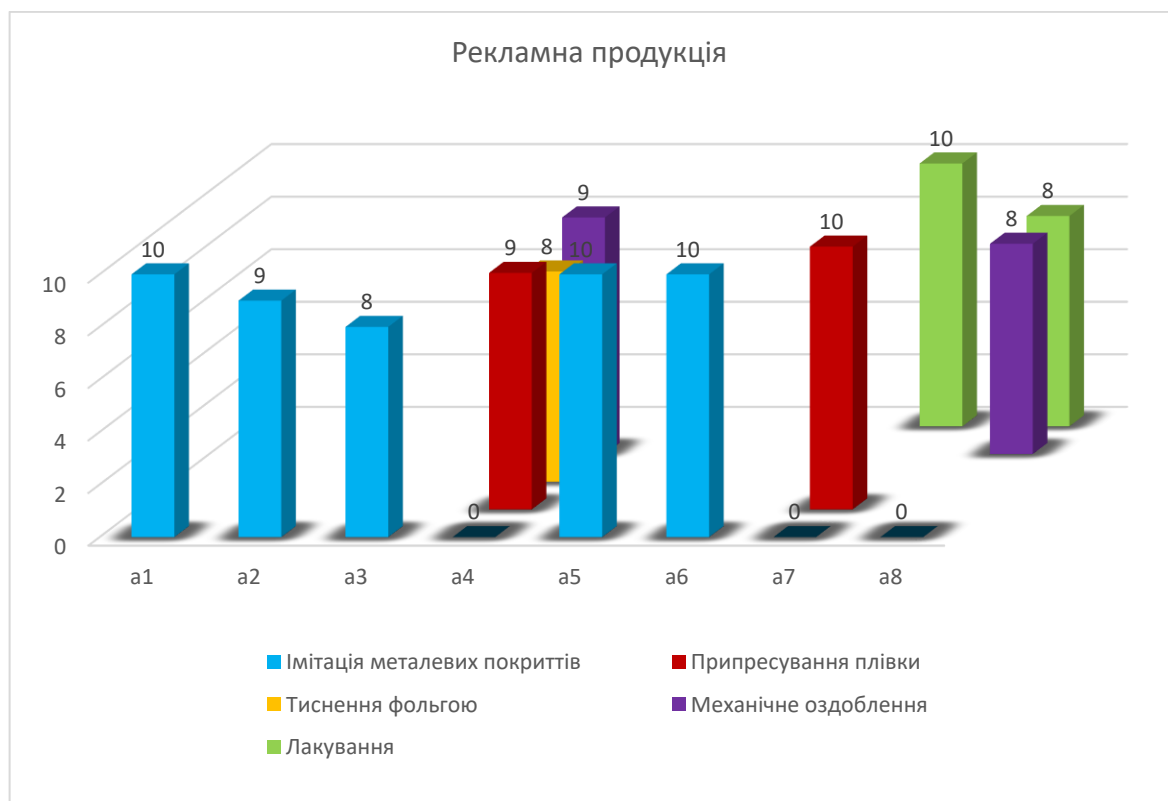


Рисунок 2.10 – Гістограма вибору способу оздоблення для рекламної продукції: перша комбінація

Таблиця 2.14 – Визначення ступеня безпеки обраних способів оздоблення для рекламної продукції

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Ступінь безпеки
Імітація металевих покриттів	Бронзування	40
	Друк спеціальними фарбами	48
Лакування	ВД-лак	43
	УФ-лак	36
	Масляний лак	25
	Спиртовий лак	16
Механічне оздоблення	Вісікання	65
	Бігування	69
	Перфорація	69

Відповідно до таблиці 2.14 обрано варіанти оздоблення, з найвищим ступенем безпечності – друк спеціальними фарбами, лакування водно-дисперсним лаком та висікання.

Запропоновано другу технологію для оздоблення рекламної продукції, яка включає в себе лакування та тиснення фольгою.



Рисунок 2.11 – Гістограма вибору способу оздоблення для рекламної продукції: друга комбінація

Таблиця 2.15 – Комплексне визначення комбінацій оздоблення для рекламної продукції

Спосіб оздоблення	I комбінація	II комбінація
	Бали	Бали
Імітація металевих покриттів	42,5	
Лакування	13,12	38,51
Механічне оздоблення	7,29	
Тиснення фольгою		17,92
Сума балів	62,91	56,43

За результатами таблиць 2.8 і 2.14 більш безпечною з точки зору екології є друга технологія, проте більш раціонально обирати технологію залежно від виду продукції.

Здійснено вибір раціональної технології оздоблення для сувенірної продукції.

Таблиця 2.17 – Розрахунок вагомості критеріїв оцінювання для сувенірної продукції

Критерії оцінювання	Вагомість показника	Коефіцієнт вагомості показника	Оздоблення	Відповідність вимогам	Коефіцієнт задоволеності вимогам	Комплексна оцінка оздоблення
Надійність(a_1)	10	1	Припресування плівки	9	0,9	8,1
		1	Лакування	8	0,8	6,4
Привабливість (a_2)	10	1	Лакування	10	1	10
		1	Тиснення	10	1	10
		1	Тиснення фольгою	10	1	10
		1	Імітація металевих покриттів	10	1	10
		1	Припресування плівки	8	0,8	6,4
Необхідність захисту від зовнішніх умов (a_3)	9	0,9	Припресування плівки	10	1	9
		0,9	Лакування	9	0,9	7,29
Умови експлуатації (a_4)	9	0,9	Лакування	10	1	9
		0,9	Припресування плівки	10	1	9
Досконалість виробничого виконання (a_5)	9	0,9	Припресування плівки	9	0,9	7,29
		0,9	Механічне оздоблення	9	0,9	7,29
		0,9	Тиснення фольгою	8	0,8	5,79
Строк експлуатації (a_6)	8	0,8	Лакування	10	1	8
		0,8	Припресування плівки	10	1	8
Привернення уваги споживача (a_7)	8	0,8	Лакування	9	0,9	6,48
		0,8	Тиснення	8	0,8	5,12
		0,8	Тиснення фольгою	8	0,8	5,12
		0,8	Імітація металевих покриттів	8	0,8	5,12
Стабільність товарного виду (a_8)	8	0,8	Лакування	8	0,8	5,12
		0,8	Механічне оздоблення	8	0,8	5,12
Майстерність виконання (a_9)	8	0,8	Імітація металевих покриттів	10	1	8
		0,8	Лакування	9	0,9	6,48
		0,8	Механічне оздоблення	8	0,8	5,12

Таблиця 2.18 – Результати розрахунків

Спосіб оздоблення	Кількість показників, що забезпечує спосіб оздоблення	Загальна кількість балів
Лакування	8	58,77
Припресування плівки	6	47,79
Імітація металевих покриттів	3	23,12
Тиснення фольгою	3	20,91
Механічне оздоблення	3	17,53
Тиснення	2	15,12

Найбільшу кількість балів мають лакування та припресування плівки (таблиця 2.18).

Обрано першу технологію, яка задовольняє всі характеристики сувенірної продукції. Вона включає лакування та механічне оздоблення.



Рисунок 2.12 – Гістограма вибору способу оздоблення для сувенірної продукції: перша комбінація

Таблиця 2.19 – Визначення ступеня безпеки обраних способів оздоблення для сувенірної продукції

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Ступінь безпеки
Лакування	ВД-лак	43
	УФ-лак	36
	Масляний лак	25
	Спиртовий лак	16
Механічне оздоблення	Висікання	65
	Бігування	69
	Перфорація	69

За ступенем безпечності оздоблення сувенірної продукції обрано лакування водно-дисперсним лаком та механічне оздоблення (варіант оздоблення залежить від типу продукції).

Запропоновано другу найбільш доцільну технологію оздоблення сувенірної продукції, яка включає три способи оздоблення: припресування плівки, механічне оздоблення та імітацію металевих покриттів.

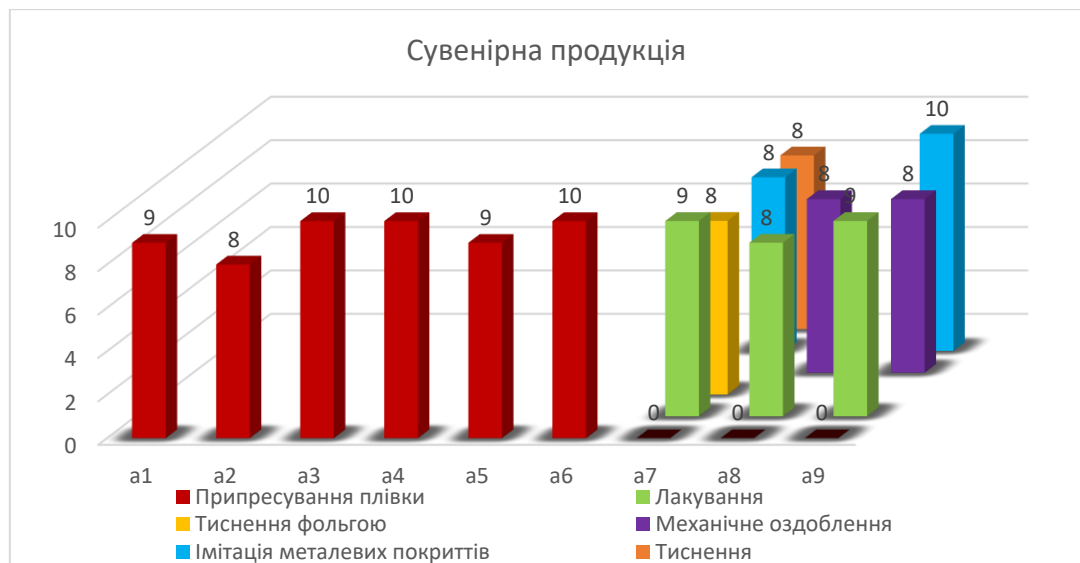


Рисунок 2.13 – Гістограма вибору способу оздоблення для сувенірної продукції: друга комбінація

Таблиця 2.20 – Визначення ступеня безпеки обраних способів оздоблення для сувенірної продукції

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Ступінь безпеки
Припресування плівки	Клейовий спосіб	31
	Безклеєвий спосіб	30
Імітація металевих покриттів	Бронзування	40
	Друк спеціальними фарбами	48
Механічне оздоблення	Вісікання	65
	Бігування	69
	Перфорація	69

Обрано варіанти оздоблення – безклеєвий спосіб припресування плівки, друкування спеціальними фарбами та механічне оздоблення (варіант оздоблення обирається на основі типу продукції).

Для сувенірної продукції запропоновано третю комбінацію способів оздоблення, що включає припресування плівки та лакування.

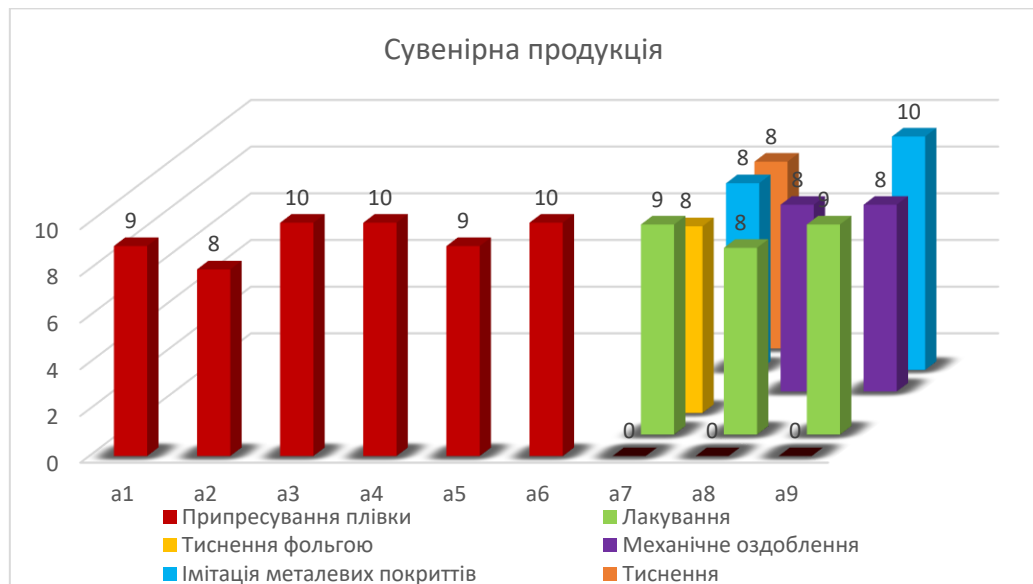


Рисунок 2.14 – Гістограма вибору способу оздоблення для сувенірної продукції: третя комбінація

Для третьої комбінації обрано лакування водно-дисперсним лаком та припресування плівки безклеєвим способом.

Таблиця 2.21 – Комплексне визначення комбінацій оздоблення для сувенірної продукції

Спосіб оздоблення	I комбінація	II комбінація	III комбінація
	Бали	Бали	Бали
Лакування	58,77		18,08
Припресування плівки		47,79	47,79
Механічне оздоблення	7,29	5,12	
Імітація металевих покриттів		13,12	
Сума балів	66,06	66,03	65,87

Проведено дослідження для вибору технології оздоблення пакувальної продукції.

Таблиця 2.22 – Визначення вагомих показників для пакувальної продукції

Вагомі показники, бал											Способи оздоблення, що задовольняють вимогам, бал																	
10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	Строк експ-луа-тації		Надій-ність		Умови експ-луа-тації		Стабі-льність товар-ного вигляду		Необ-хідність захисту від зовніш-ніх умов		Інформа-ційна виразність			Естетич-ність пакування		Досконалість виробничого виконання		
											Лакування	Припресування плівки	Припресування плівки	Лакування	Лакування	Припресування плівки	Лакування	Механічне оздоблення	Припресування плівки	Лакування	Імітація металевих покриттів	Тиснення	Тиснення фольгою	Імітація металевих покриттів	Припресування плівки	Припресування плівки	Механічне оздоблення	Тиснення фольгою
10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	10	10	9	8	10	10	8	8	10	9	9	8	8	8	8	9	9	8

Таблиця 2.23 – Розрахунок вагомості критеріїв оцінювання для пакувальної продукції

Критерії оцінювання	Вагомість показника	Коефіцієнт вагомості показника	Оздоблення	Відповідність вимогам	Коефіцієнт задоволеності вимогам	Оцінка оздоблення
Строк експлуатації (a_1)	10	1	Припресування плівки	10	1	10
		1	Лакування	10	1	10
Надійність (a_2)	10	1	Припресування плівки	9	0,9	8,1
		1	Лакування	8	0,8	6,4
Умови експлуатації (a_3)	10	1	Лакування	10	1	10
		1	Припресування плівки	10	1	10
Стабільність товарного виду (a_4)	10	1	Лакування	8	0,8	6,4
		1	Механічне оздоблення	8	0,8	6,4
Необхідність захисту від зовнішніх умов (a_5)	9	0,9	Припресування плівки	10	1	9
		0,9	Лакування	9	0,9	7,29
Інформаційна виразність (a_6)	9	0,9	Імітація металевих покриттів	9	0,9	7,29
		0,9	Тиснення	8	0,8	5,76
		0,9	Тиснення фольгою	8	0,8	5,76
Естетичність пакування (a_7)	9	0,9	Імітація металевих покриттів	8	0,8	5,76
		0,9	Припресування плівки	8	0,8	5,76
Досконалість виробничого виконання (a_8)	8	0,8	Припресування плівки	9	0,9	6,48
		0,8	Механічне оздоблення	9	0,9	6,48
		0,8	Тиснення фольгою	8	0,8	5,12

Таблиця 2.24 – Результати розрахунків

Спосіб оздоблення	Кількість показників, що забезпечує спосіб оздоблення	Загальна кількість балів
Припресування плівки	6	49,34
Лакування	5	40,09
Імітація металевих покриттів	2	13,05
Механічне оздоблення	2	12,88
Тиснення фольгою	2	10,88
Тиснення	1	5,76

За результатами таблиці 2.21 найбільш доцільними для пакувальної продукції є припресування плівки та лакування.

Визначено дві раціональні технології оздоблення пакувальної продукції та порівняно їх.

Перша технологія: припресування плівки, механічне оздоблення та тиснення (блінтове чи конгревне).

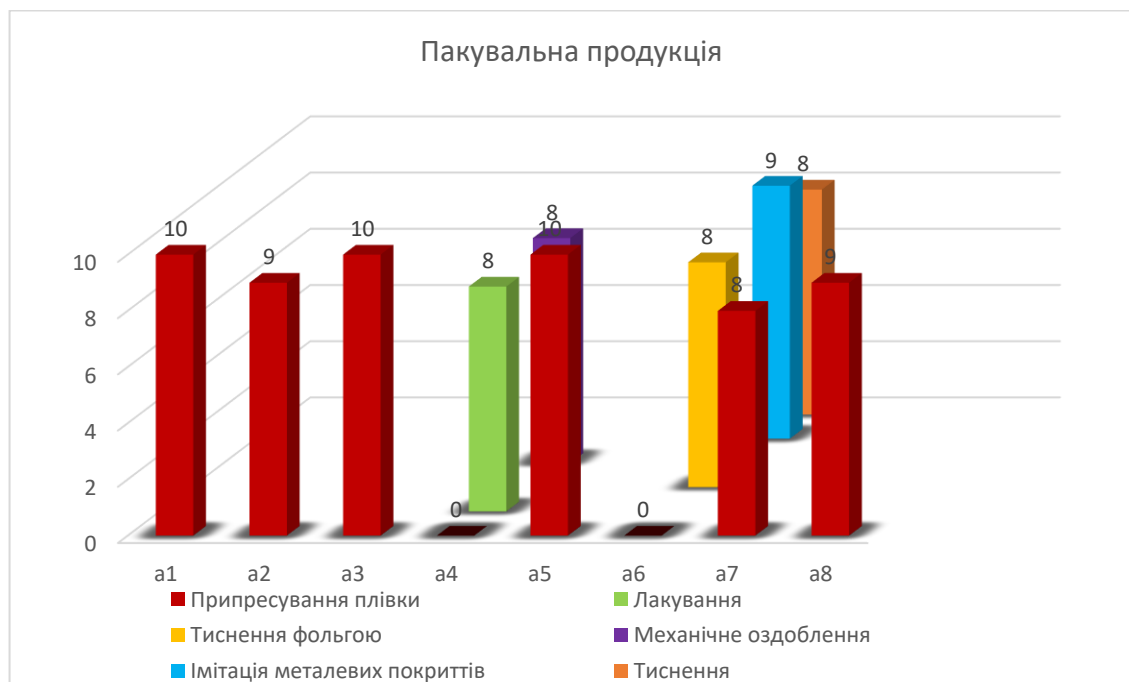


Рисунок 2.15 – Гістограма вибору способу оздоблення для пакувальної продукції: перша комбінація

Таблиця 2.25 – Визначення ступеня безпеки обраних способів оздоблення для пакувальної продукції

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Ступінь безпеки
Припресування плівки	Клейовий спосіб	31
	Безклеєвий спосіб	30
Тиснення	Блінтове	60
	Конгревне	60
Механічне оздоблення	Висікання	65
	Бігування	69
	Перфорація	69

Відповідно до таблиці 2.25 обрано безклеєве припресування плівки, блінтове чи конгревне тиснення та механічне оздоблення (бігування та висікання).

Наведена технологія забезпечує виконання всіх необхідних критеріїв для пакувальної продукції.

Запропоновано конкуруючу технологію, яка включає лакування, механічне оздоблення та імітацію металевих покриттів.

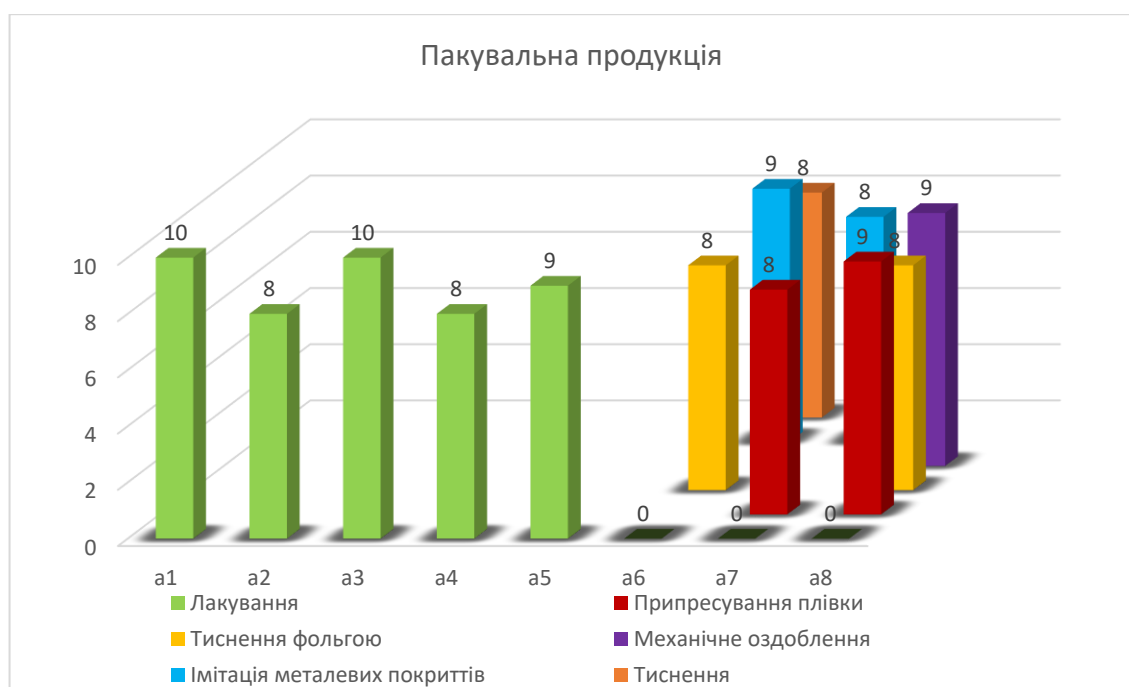


Рисунок 2.16 – Гістограма вибору способу оздоблення для пакувальної продукції: друга комбінація

Таблиця 2.26 – Визначення ступеня безпеки обраних способів оздоблення для пакувальної продукції

Спосіб оздоблення	Варіант оздоблення	Ступінь безпеки
Лакування	ВД-лак	43
	УФ-лак	36
	Масляний лак	25
	Спиртовий лак	16
Механічне оздоблення	Віскання	65
	Бігування	69
	Перфорація	69
Тиснення	Блінтове	60
	Конгревне	60

Таблиця 2.27 – Комплексне визначення комбінацій оздоблення для пакувальної продукції

Спосіб оздоблення	I комбінація	II комбінація
	Бали	Бали
Припресування плівки	49,34	
Лакування		40,09
Механічне оздоблення	6,4	6,48
Тиснення	5,76	
Імітація металевих покриттів		13,05
Сума балів	61,5	59,62

2.7. Моделювання технологічного процесу з урахуванням результатів дослідження

Для моделювання технологічного процесу було обрано один технологічний процес з виготовлення багатосторінкової продукції, що включає лакування та тиснення фольгою (рисунок 2.8). Побудовано циклограму технологічного процесу (рисунок 2.17).

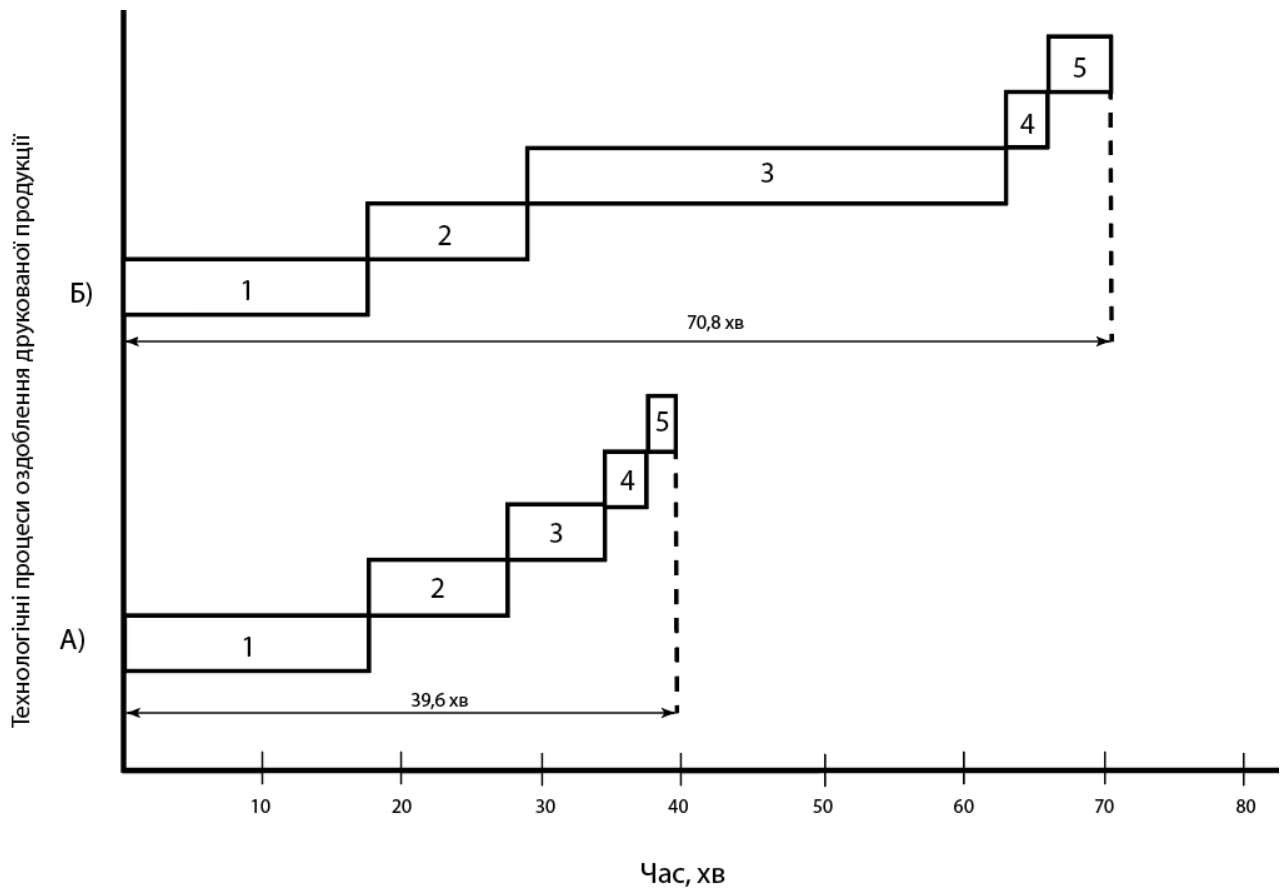


Рисунок 2.17 – Циклограма технологічного процесу оздоблення багатосторінкової продукції

А – лакування; Б – тиснення фольгою:

а) 1 – створення макету друкованої продукції з елементами лакування; 2 – виготовлення лакувальної форми; 3 – підготовка лакувальної машини; 4 – підготовка матеріалів для лакування; 5 – лакування;

б) 1 – створення макету друкованої продукції з елементами тиснення фольгою; 2 – виготовлення штампу для тиснення; 3 – підготовка преса для тиснення; 4 – підготовка матеріалів для тиснення; 5 – тиснення фольгою.

2.8. Рекомендації щодо вибору технологічного процесу

Технологічний процес оздоблення, що складається з двох способів – лакування та тиснення фольгою, є раціональним для багатосторінкової продукції, що має малий або середній строк експлуатації та незначні навантаження (наприклад, журнальної продукції тощо).

Така технологія забезпечує якісне виконання естетичних та виразних характеристик друкованої продукції, проте не надає високого рівня надійності та захисту.

Для книжкової продукції, що має середній та довготривалий строк експлуатації та різні навантаження доцільно обрати комбінацію способів оздоблення – припресування плівки, механічне оздоблення та тиснення фольгою.

Для рекламної продукції, що потребує надійного захисту від зовнішніх впливів, тривалого строку експлуатації та високого рівня зносостійкості доцільніше обирати технологію, що складається з трьох способів оздоблення: імітації металевих покриттів, механічного оздоблення та лакування, оскільки вона є більш ефективною з огляду на експлуатаційні характеристики.

Якщо рекламна продукція потребує естетичного вигляду, оригінальної форми доцільніше обирати комбінацію з лакування та тиснення фольгою, оскільки ця технологія більше спирається на естетичні та виразні показники.

Для оздоблення сувенірної продукції більш доцільно обирати першу запропоновану технологію (лакування та механічне оздоблення), так як вона є кращою з огляду на екологічну безпеку .

Проте, якщо сувенірна продукція перебуває у активному вжитку та потребує покращення характеристик надійності, зносостійкості та довговічності, більш раціональною технологією буде друга комбінація: припресування плівки, механічне оздоблення та імітація металевих покриттів, оскільки є більш надійною з огляду на експлуатаційні характеристики.

Найбільш надійною технологією визначено третю комбінацію, її доцільно використовувати для виготовлення багатосторінкової сувенірної продукції, яка має значні навантаження та потребує високого рівня захисту від зовнішніх впливів (наприклад, блокноти) та іншої продукції з високим строком експлуатації.

Для оздоблення пакувальної продукції одноразового використання більш доцільною за естетичними та екологічними показниками є перша запропонована технологія – лакування ВД-лаком, механічне оздоблення та імітація металевих покриттів.

Для оздоблення багаторазового пакування краще використовувати другу комбінацію (припресування плівки, механічне оздоблення та тиснення), так як вона є більш надійною та підвищує експлуатаційні характеристики

Висновки до другого розділу

1. Досліджено тенденції розвитку за тематикою досліджень за результатами патентного пошуку.
2. Визначено об'єкт та предмет дослідження.
3. Розроблено критерії для вибору раціонального та екологічного оздоблення для різних видів друкованої продукції.
4. Наведено методику проведення та оцінювання результатів дослідження.
5. Проведено дослідження для визначення раціональних технологій оздоблення для різних видів друкованої продукції.
6. Здійснено пошук раціональних комбінацій способів оздоблення продукції з урахуванням екологічної безпеки.
7. Змодельовано технологічний процес з урахуванням результатів дослідження.
8. Надано рекомендації щодо вибору технологічного процесу оздоблення друкованої продукції.

РОЗДІЛ 3

ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

3.1. Проєктування інженерно-технічного забезпечення виробництва

3.1.1. Промислове завдання на розробку підприємства з виготовлення друкованої продукції з екологічним оздобленням.

Було здійснено проєктування підприємства з виготовлення друкованої продукції із врахуванням екологічних аспектів.

Обрано сім позицій, які будуть виготовлятися підприємством, та наведено їхні технічні характеристики (таблиця 3.1)

Таблиця 3.1. – Промислове завдання підприємства

Назва видання	Тип видання	Формат і частка аркуша, см	Обсяг, фіз. др. арк.
Листівка	Реклама	64x45/16	0,0625
Візитка	Реклама	64x45/48	0,02
Плакат	Реклама	64x45/2	0,5
Буклет	Реклама	64x45/4	0,25
Календар	Сувенір	64x45/3	0,33
Магніт	Сувенір	64x45/48	0,02
Етикетка	Реклама	64x45/100	0,01

Кінець таблиці 3.1

Наклад, тис. примірників	Ілюстративність, %	Фарбовість, кількість фарб	Вид оздоблення
300	75	4	Ламінування
500	70	4	Лакування, тиснення
100	85	4	Лакування
100	95	4	Тиснення фольгою
200	70	4	Лакування
200	95	4	Тиснення фольгою
400	50	4	Вибіркове лакування, тиснення фольгою

Для виготовлення продукції обрано друкарський аркуш формату SRA2 (640х450 мм). Розроблено розкладку продукції на друкарському аркуші (рисунки 3.1-3.6).

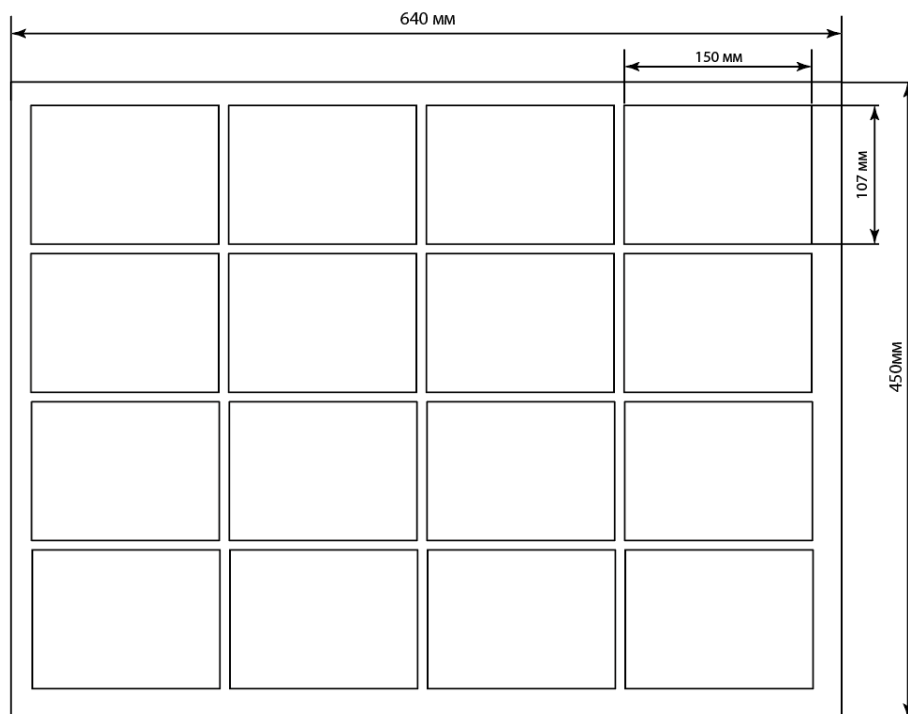


Рисунок 3.1 – Розкладка листівок та магнітів на друкарському аркуші

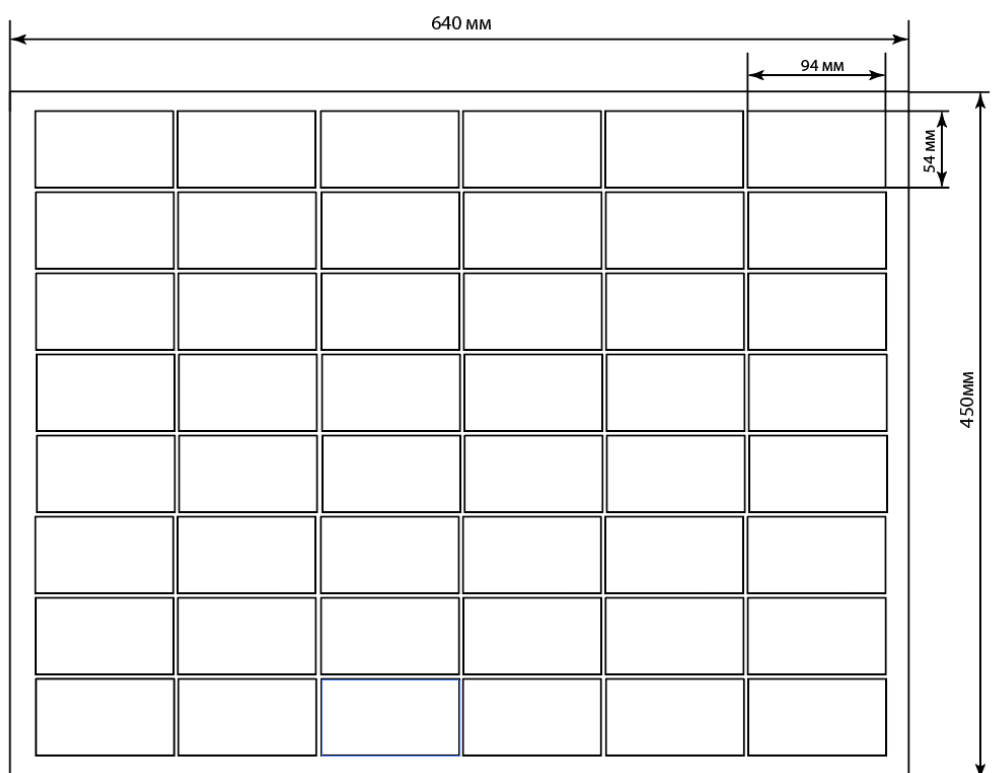


Рисунок 3.2 – Розкладка листівок на друкарському аркуші

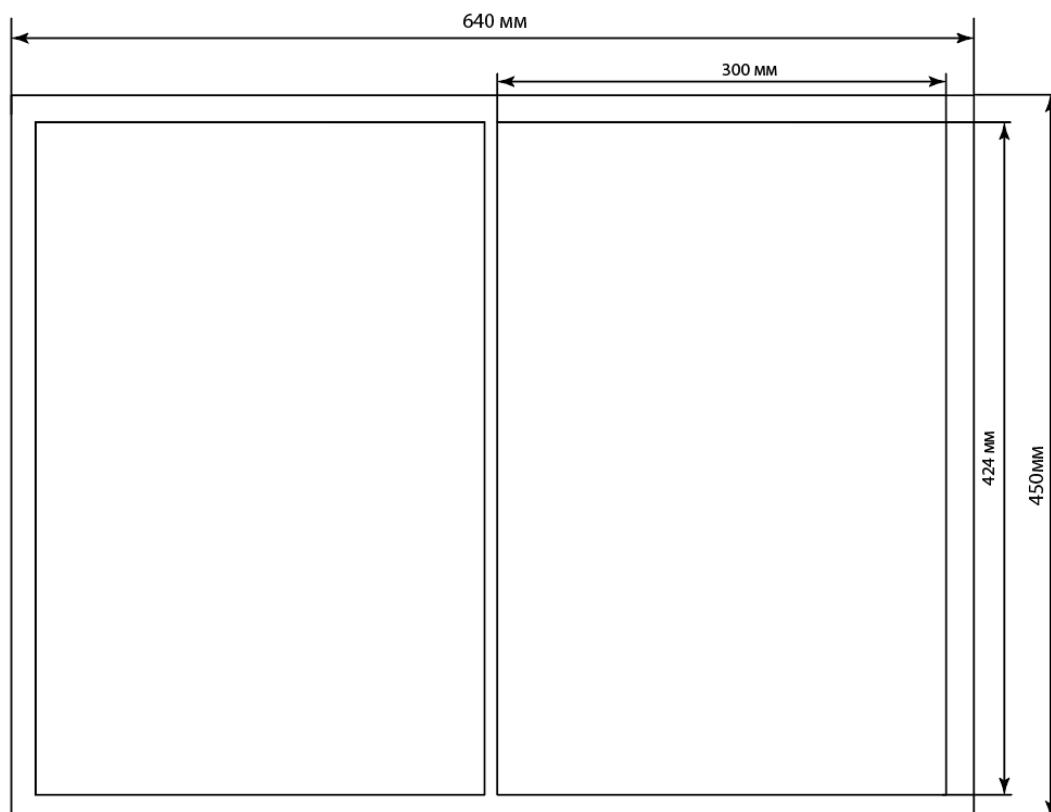


Рисунок 3.3 – Розкладка плакатів на друкарському аркуші

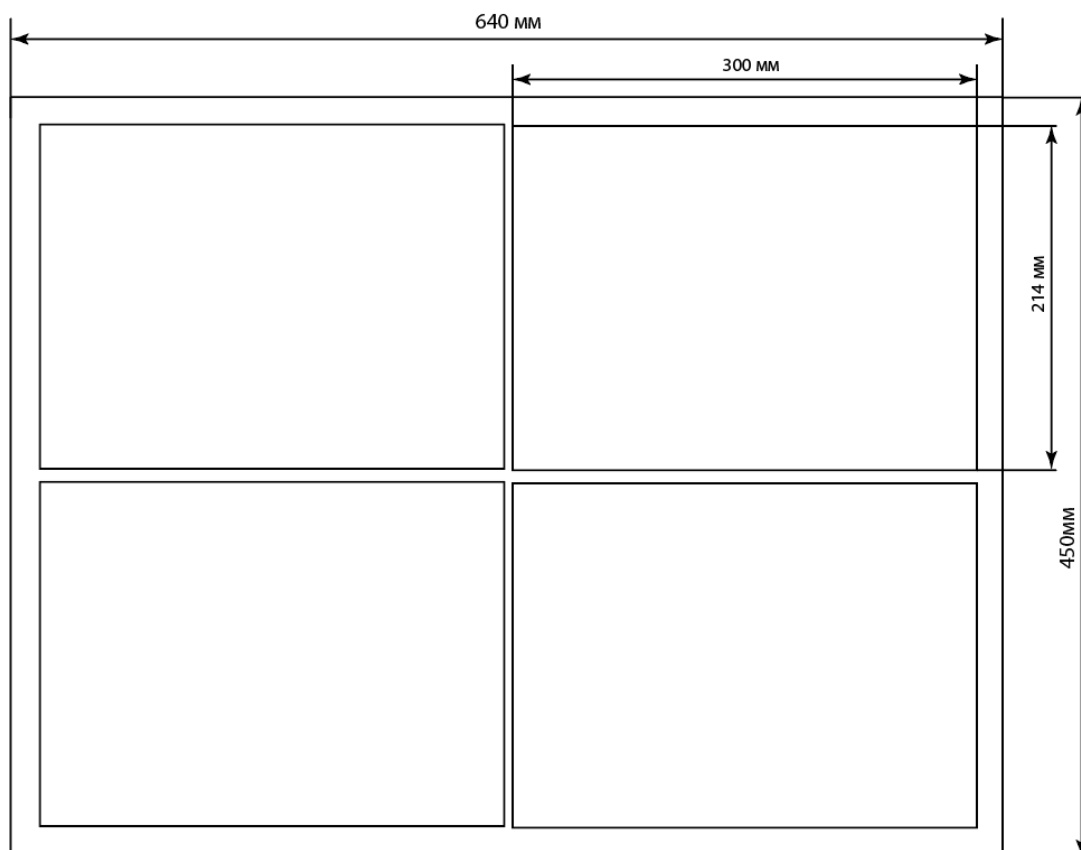


Рисунок 3.4 – Розкладка буклетів на друкарському аркуші

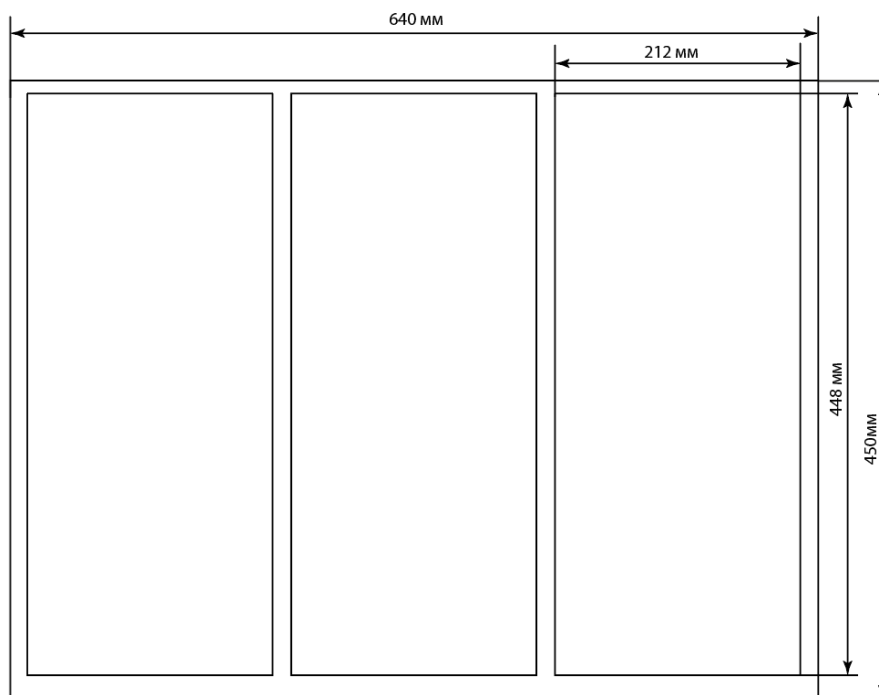


Рисунок 3.5 – Розкладка календарів на друкарському аркуші

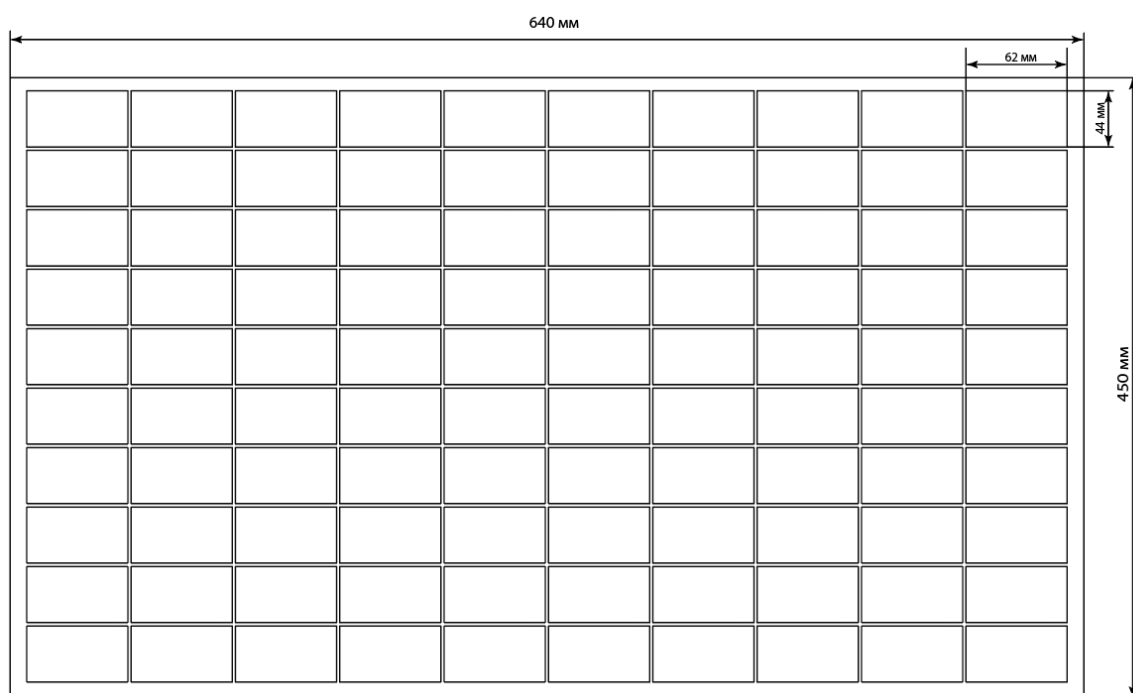


Рисунок 3.6 – Розкладка етикеток на друкарському аркуші

3.1.2. Вибір технології та структури виробничих процесів

Початок проєктування комплексного технологічного процесу здійснюється з вибору способу друку.

Було запропоновано дві технології виготовлення продукції, що наведена у таблиці 3.1 – цифровий та офсетний друк. Відповідно до поставленого завдання, оцінено обидві технології за 5-бальною шкалою (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Оцінка технологій виготовлення друкованої продукції

Технологія	Цифровий друк	Офсетний друк
Швидкість друку	5	4
Виготовлення додаткових технологічних виробів	5	2
Якість зображення	4	5
Друк на вимогу	5	3
Екологічна безпека	4	3
Вартість	5	4

Розроблено діаграму порівняння технологій виготовлення (рисунок 3.7).

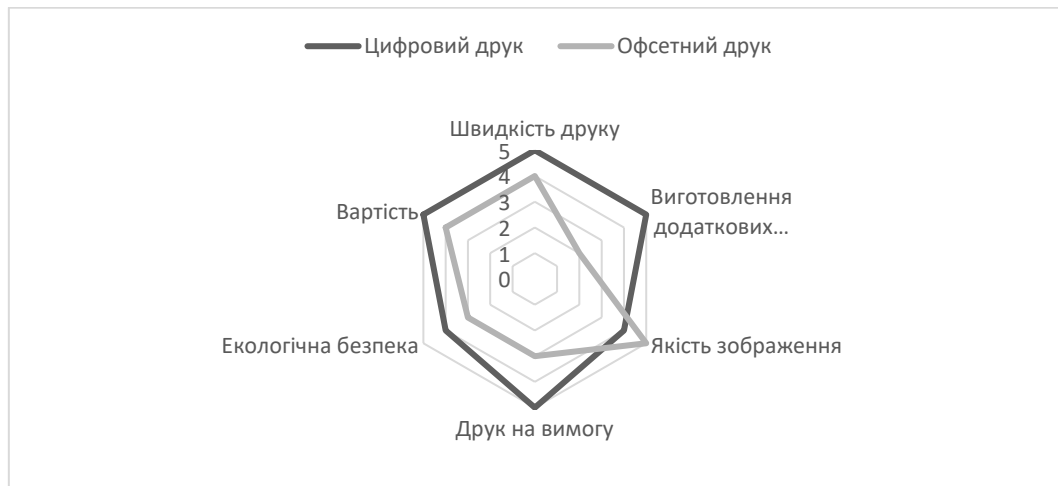


Рисунок 3.7 – Діаграма порівняння технологій виготовлення друкованої продукції

За результатами таблиці 3.2 та рисунка 3.7 визначено, що найбільш раціональною технологією для виготовлення екологічно безпечної друкованої продукції є цифровий спосіб друку.

Така технологія обрана перш за все через те, що здійснює друкування не вдаючись до формних процесів. Це сприяє підвищенню екологічності друкованої продукції, оскільки друкарські форми виготовляються переважно з металів, які

завдають негативного впливу навколишньому середовищу. Крім того, перевагами цифрового друку є оперативність, висока якість та нижча вартість, порівняно з традиційними способами друку. Отже, ця технологія відмінно підходить для виготовлення рекламно-сувенірної поліграфії[24].

Було здійснено проектування виробничо-технічних процесів підприємства з виготовлення друкованої продукції та наведено його у вигляді блок-схеми (рисунок 3.8)

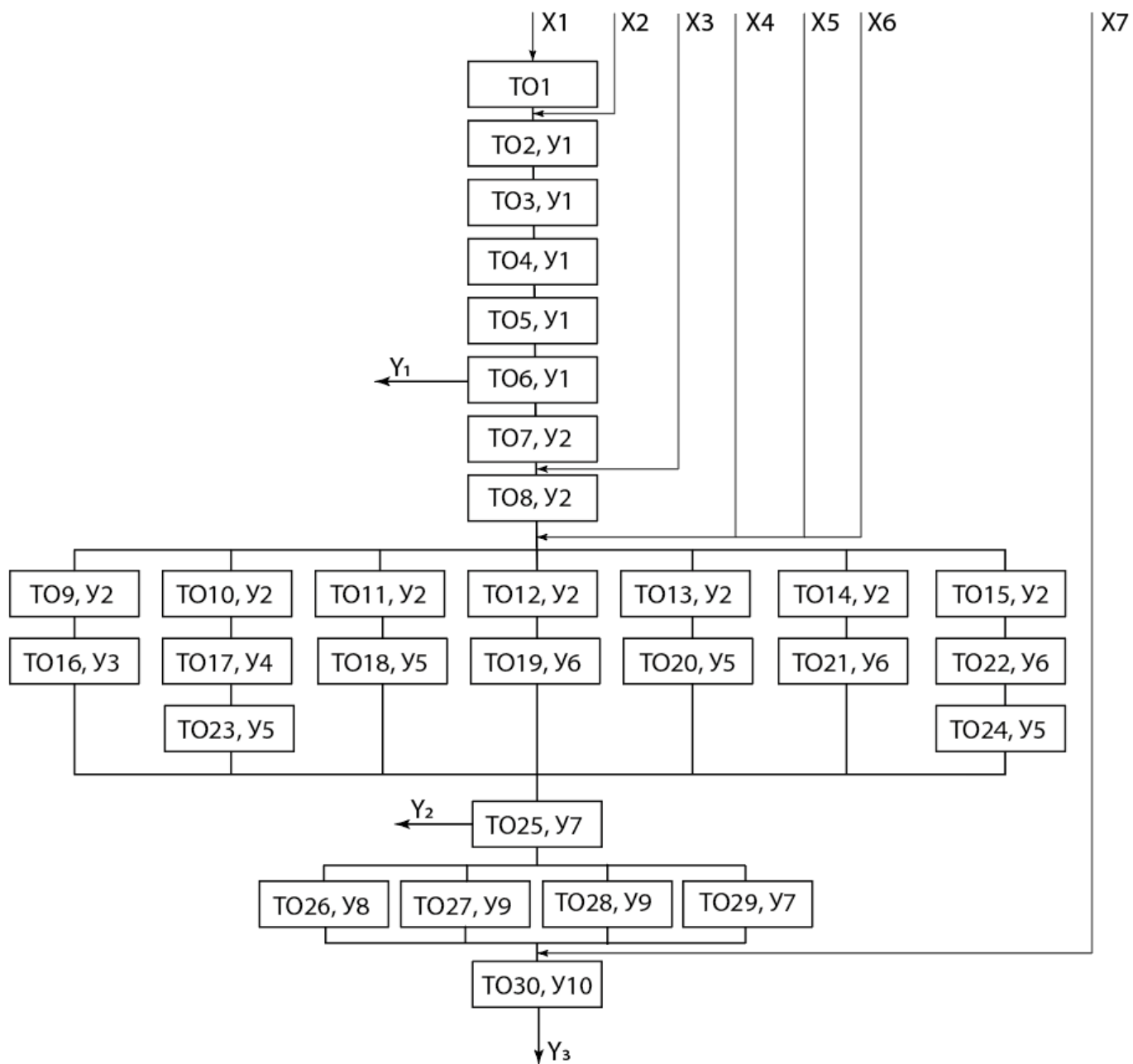


Рисунок 3.8 – Блок-схема виробничо-технічних процесів підприємства

Пояснення до рисунку 3.8:

X1 – ідея, референси; X2 – текстово-ілюстраційна інформація; X3 – крейдований глянцеви́й папір щільністю 150 г/м² для друкування листівок, матовий картон для друкування візиток щільністю 300 г/м², папір для плакатів щільністю 200 г/м², крейдований папір для буклетів щільністю 270 г/м², магнітний глянцеви́й фотопапір для магнітів щільністю 640 г/м², самоклеючий папір для етикеток, екосольвентні фарби для цифрового друку; X4 – плівка для ламінування; X5 – УФ-лак; X6 – фольга для гарячого тиснення; X7 – термозбіжна плівка для пакування. Y₁ – електронна розкладка продукції на друкарському аркуші; Y₂ – тиражі надрукованої продукції; Y₃ – готова продукція

TO1 – розробка концепції рекламно-сувенірної продукції; TO2 – підготовка текстової та ілюстраційної інформації, Y1 – робоча станція Asus ROG Strix GT35; TO3 – створення макетів друкованої продукції; TO4 – підготовка оригінал-макетів продукції; TO5 – перевірка файлів оригінал-макетів; TO6 – створення електронної розкладки продукції на друкарському аркуші; TO7 – проба друкарського аркуша, Y2 – цифрова друкарська машина HP Indigo 12000 Digital Press; TO8 – підготовка обладнання та матеріалів для друкування; TO9 – друкування тиражу листівок; TO10 – друкування тиражу візиток; TO11 – друкування тиражу плакатів; TO12 – друкування тиражу буклетів; TO13 – друкування тиражу календарів; TO14 – друкування тиражу магнітів; TO15 – друкування тиражу етикеток; TO16 – ламінування листівок, Y3 – машина для ламінування LAM-703; TO17 – конгревне тиснення візиток, Y4 – тигельний прес для тиснення TUMQ 1100; TO18 – лакування плакатів, Y5 – лакувальна машина KMAUV 106; TO19 – тиснення фольгою буклетів, Y6 – прес для гарячого тиснення фольгою WT-90AS; TO20 – лакування календарів; TO21 – тиснення фольгою магнітів; TO22 – тиснення фольгою етикеток; TO23 – вибіркове лакування візиток; TO24 – вибіркове лакування етикеток; TO25 – розрізування та обрізка аркушів віддрукованої продукції, Y7 – одноножова різальна машина STERLING-K130D; TO26 – висікання етикеток, Y8 – машина для висікання Grafcut LC 280; TO27 – бігування календарів, Y9 – станок для бігування Bindtec QY-D500; TO28 – фальцювання буклетів; TO29 – порізка магнітів; TO30 –

пакування віддрукованих тиражів продукції, У10 – термопакувальна машина YS-ZB-4255.

3.1.3. Принципові рішення щодо автоматизації технологічного процесу

3.1.3.1. Вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів

На підставі вибору способу друку обрано цифрову друкарську машину шляхом порівняння трьох варіантів – HP Indigo 12000 Digital Press [25], Epson SC-T7200 [26] та Scodix Ultra 2000 [27]. Характеристики цифрових друкарських машин наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Порівняльна характеристика цифрових друкарських машин

Характеристика	1 варіант	2 варіант	3 варіант
	HP Indigo 12000 Digital Press	Epson SC-T7200	Scodix Ultra 2000
Швидкість друку, стор/хв	28	9	15
Роздільна здатність, dpi	2438x2438	2880x1440	2540x2540
Максимальна ширина паперу, мм	750	728	788
Кількість кольорів	4	5	4
Максимальна щільність паперу, г/м ²	450	550	675

Характеристики, занесені до таблиці 3.3 було переведено у оцінки за 5-бальною шкалою (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4 – Порівняльна характеристика цифрових друкарських машин у балах

Характеристика	1 варіант	2 варіант	3 варіант
	HP Indigo 12000 Digital Press	Epson SC-T7200	Scodix Ultra 2000
Швидкість друку, стор/хв	5	1,6	2,6
Роздільна здатність, dpi	4,6	3,2	5
Максимальна ширина паперу, мм	4,75	4,6	5
Кількість кольорів	4	5	4
Максимальна щільність паперу, г/м ²	3,3	4,1	5

Відповідно до отриманих результатів розроблено порівняльну діаграму для визначення найкращого варіанту цифрової друкарської машини для виконання промислового завдання (рисунок 3.9).

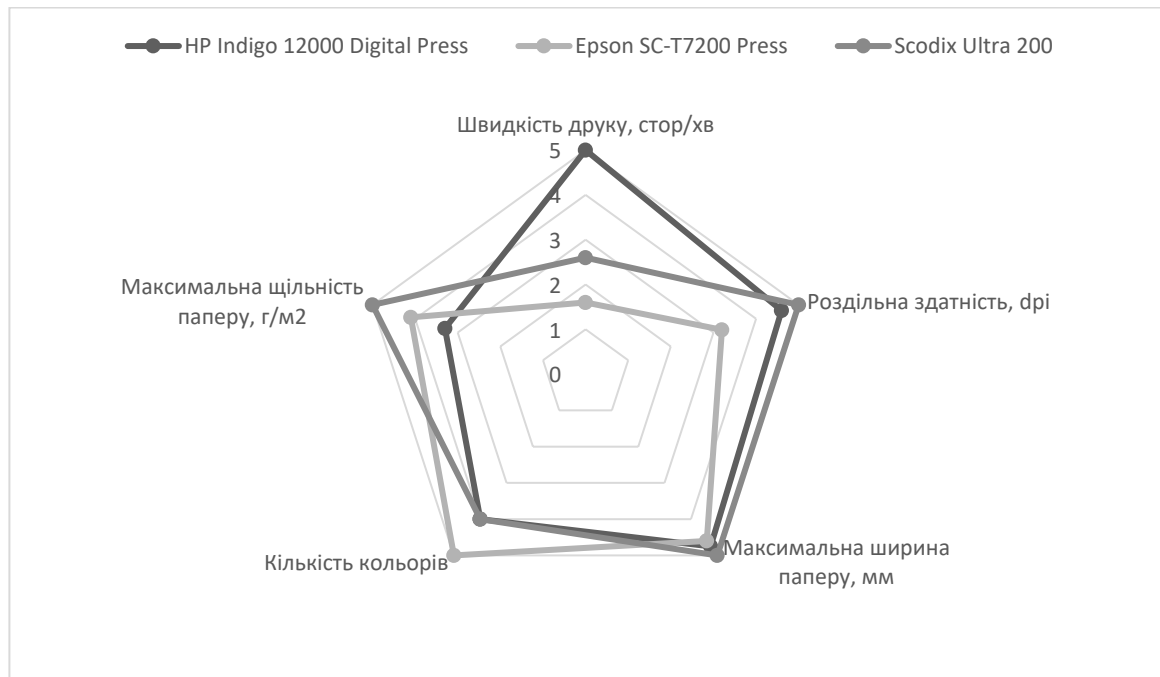


Рисунок 3.9 – Порівняльна діаграма характеристик цифрових друкарських машин

Проаналізовано результати таблиці 3.3-3.4 та рисунок 3.9 і визначено, що для виконання промислового завдання найкращим варіантом друкарської машини є варіант 1 – HP Indigo 12000 Digital Press.

Обране друкарське обладнання цілком задовольняє всі вимоги та характеристики видань, які зазначені у промисловому завданні.

Після проектування друкарського процесу здійснюється проектування додрукарських процесів. У даному випадку до додрукарських процесів відносяться такі: створення дизайну продукції, підготовка оригінал-макету видання, електронна розкладка видань на друкарському аркуші з додаванням міток контролю та міток різі.

Для виконання цих процесів обрано програмне забезпечення – Adobe Photoshop[28] та Adobe Illustrator[29].

У таблиці 3.5 наведено рекомендовані вимоги програмного забезпечення до робочої станції.

Таблиця 3.5 – Рекомендовані вимоги обраного ПЗ до робочої станції

Характеристика	Adobe Photoshop	Adobe Illustrator
Оперативна пам'ять, Гб	16 або більше	8
Обсяг відеопам'яті, Гб	4	4
Тактова частота, ГГц	2	2
Вільне місце на жорсткому диску, Гб	100	2

Відповідно до таблиці 3.5 обрано обладнання, що задовольняє вимоги програмного забезпечення: робочі станції. Вибір робочих станцій здійснено шляхом порівняння трьох можливих варіантів з визначенням найбільш раціонального варіанту (таблиця 3.6).

Робочі станції, що порівнюються – HP Omen 25L[30], Lenovo Legion T5 26IOB6[31] та Asus ROG Strix GT35[32].

Таблиця 3.6 – Порівняння характеристик обраних робочих станцій

Характеристика	1 варіант	2 варіант	3 варіант
	HP Omen 25L	Lenovo Legion T5 26IOB6	Asus ROG Strix GT35
Процесор	Intel Core i7-10700F	Intel Core i7-11700F	Intel Core i7-11700KF
Тактова частота, ГГц (k_1)	2,9-4,8	2.5-4.9	3,6-5,0
Обсяг оперативної пам'яті, Гб (k_2)	16	32	32
Обсяг SSD, Гб (k_3)	256	512	512
Обсяг відеопам'яті, Гб (k_4)	8	8	10
Кількість ядер (k_5)	8	8	8

З використанням формули 3.1 здійснено розрахунки для визначення найкращого варіанту робочої станції.

$$S_i = |(\sum_{i=1}^{n-1} k_i \cdot k_{i+1} + k_1 \cdot k_n)| \quad (3.1)$$

Виконані розрахунки:

$$S_1 = |(\sum_{i=1}^{n-1} k_1 \cdot k_2 + k_2 \cdot k_3 + k_3 \cdot k_4 + k_4 \cdot k_5)| = 76,8 + 4096 + 2048 + 64 = 6284,8$$

$$S_2 = |(\sum_{i=1}^{n-1} k_1 \cdot k_2 + k_2 \cdot k_3 + k_3 \cdot k_4 + k_4 \cdot k_5)| = 156,8 + 16384 + 4096 + 64 = 20700,8$$

$$S_3 = |(\sum_{i=1}^{n-1} k_1 \cdot k_2 + k_2 \cdot k_3 + k_3 \cdot k_4 + k_4 \cdot k_5)| = 160 + 16384 + 5120 + 80 = 21744$$

Відповідно до результатів розрахунків, наведених вище, визначено, що найкращим варіантом для виконання промислового завдання із трьох розглянутих є варіант 3 – Asus ROG Strix GT35.

При створенні дизайну продукції одним із найважливіших факторів є вибір колірного оформлення. Тому необхідно відповідально підійти до вибору монітора, який матиме високу точність кольоропередачі.

Обрано три варіанти моніторів – Dell U3423WE[33], Samsung Odyssey G8 [34] та MSI MEG 342C [35]. Характеристики моніторів занесено до таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Порівняльна характеристика обраних моніторів

Характеристика	1 варіант	2 варіант	3 варіант
	Dell U3423WE	Samsung Odyssey G8	MSI MEG 342C
Діагональ (k_1)	34	34	34
Кут огляду (k_2)	178	178	178
Яскравість, кд/м ² (k_3)	300	250	1000
Кількість кольорів екрану, млрд (k_4)	1,07	1,07	1,07
Роздільна здатність екрану, dpi (k_5, k_6)	3440x1440	3440x1440	3440x1440
Час реакції матриці, мс (k_7)	5	0,1	0,3

За допомогою формули 3.1 здійснено розрахунки за якими визначено найбільш прийнятний варіант монітору з трьох обраних.

Виконані розрахунки:

$$S_1 = |(\sum_{i=1}^{n-1} k_1 \cdot k_2 + k_2 \cdot k_3 + k_3 \cdot k_4 + k_4 \cdot k_5 + k_5 \cdot k_6 + k_6 \cdot k_7)| = 6052 + 53400 + 321 + 3680,8 + 4953600 + 7200 = 5024253,8$$

$$S_2 = |(\sum_{i=1}^{n-1} k_1 \cdot k_2 + k_2 \cdot k_3 + k_3 \cdot k_4 + k_4 \cdot k_5 + k_5 \cdot k_6 + k_6 \cdot k_7)| = 6052 + 44500 + 267,5 + 3680,8 + 4953600 + 144 = 5008244,3$$

$$S_3 = |(\sum_{i=1}^{n-1} k_1 \cdot k_2 + k_2 \cdot k_3 + k_3 \cdot k_4 + k_4 \cdot k_5 + k_5 \cdot k_6 + k_6 \cdot k_7)| = 6052 + 178000 + 1070 + 3680,8 + 4953600 + 432 = 5142832,8$$

За підсумками розрахунків визначено, що найкращим варіантом монітору із трьох обраних є варіант 3 – MSI MEG 342C.

Наступний етап – проєктування післядрукарських процесів. Він включає в себе процеси різки, висічки (для етикеток) та бігування (для календарів та буклетів). Відповідно було обрано необхідне обладнання для забезпечення виконання даного етапу – одноножова різальна машина STERLING-K130D[36], станок для бігування Bindtec QY-D500[37] та висікальна машина Grafcut LC 280[38]. Характеристики обраного обладнання наведено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Характеристики післядрукарського обладнання

Обладнання	Марка	Характеристика	Величина
Одноножова різальна машина	STERLING-K130D	Ширина різу, мм	1300
		Максимальна висота стопи, мм	130
		Швидкість різу, раз/хв	45
		Габарити, мм	2800x2790x1660
Станок для бігування	Bindtec QY-D500	Ширина біговки, мм	460
		Максимальна щільність матеріалу, г	450
		Ширина лінії біговки, мм	1,4
Машина для висікання	Grafcut LC 280	Максимальний розмір блоку, мм	285x285
		Максимальна висота блоку, мм	150
		Швидкість машина, ударів/хв	12
		Габарити, мм	2200x900x1660

Останнім етапом виготовлення друкованої продукції є оздоблення. Для виготовлення рекламно-сувенірної, наведеної у промисловому завданні, було обрано кілька видів оздоблювальних процесів – лакування, ламінування, фольгування, тиснення(таблиця 3.9).

Для кожного процесу обрано необхідне устаткування – лакувальну машину KMAUV 106[39], машину для ламінування Autobond Micro 52 SD TP[40], прес для тиснення фольгою WT-90AS[41] та тигельний прес для тиснення TUMQ 1100[42].

Таблиця 3.9 – Характеристики обраного оздоблювального обладнання

Обладнання	Марка	Характеристика	Величина
Лакувальна машина	KMAUV 106	Максимальний формат аркуша, мм	1060x740
		Максимальна товщина паперу, мм	0,65
		Максимальна швидкість лакування, арк/год	7200
		Габарити, мм	9900x2700x2150
Машина для ламінування	LAM-703	Максимальний формат аркуша, мм	1000x700
		Максимальна швидкість ламінування, м/хв	30
		Максимальна товщина паперу, мк	20-30
Прес для тиснення фольгою	WT-90AS	Площа штампування, мм	100x130
		Регульований хід, мм	150
		Діапазон температур, °	0-350
		Габарити, мм	1500x1600x700
Тигельний прес для тиснення	TUMQ 1100	Робоча область столу, мм	1100x800
		Швидкість роботи, арк/год	1200
		Габарити, мм	1950x1950x1750

Було обрано обладнання для пакування продукції – термопакувальну машину YS-ZB-4255[43]. Характеристики машини наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Технічні характеристики термопакувальної машини

Обладнання	Марка	Характеристика	Величина
Термопакувальна машина	YS-ZB-4255	Максимальні розміри плівки, мм	250x600
		Максимальна висота пакування, мм	200
		Продуктивність, уп/год	400
		Габарити, мм	1230x730x750

3.1.3.2. Організаційна структура виробництва

Організаційну структуру виробництва наведено на рисунку 3.10.

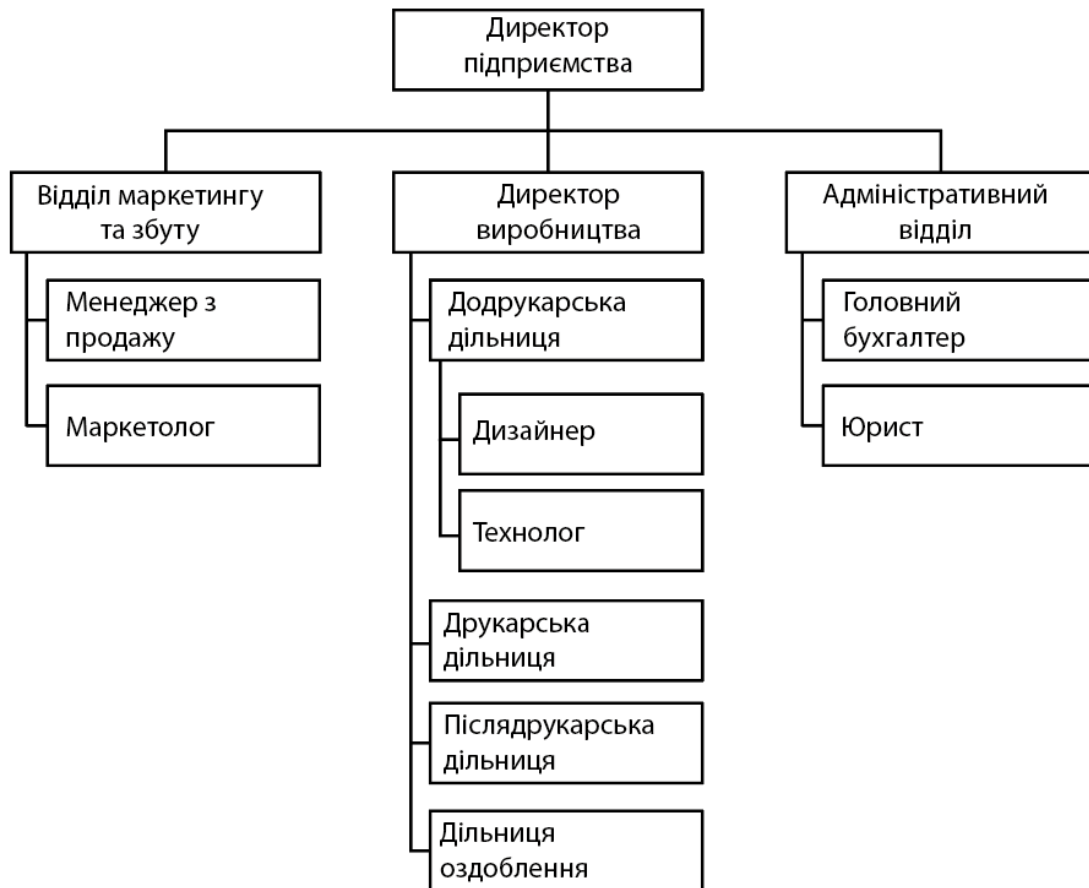


Рисунок 3.10 – Організаційна структура виробництва

3.1.3.3. Основні характеристики проекту та його цілі.

Проект характеризується покращенням рівня екологічної безпеки у поліграфічній промисловості, оперативністю виготовлення продукції та високоякісною продукцією.

Цілі проекту полягають у визначенні методів та можливостей для створення успішного старт-апу.

Основні цілі проекту:

- створення підприємства з виготовлення друкованої продукції з екологічно безпечним оздобленням, що сприяє покращенню безпекової ситуації у поліграфічній промисловості країни;

- вибір раціональних технологій, необхідних ресурсів та створення ефективного бізнес-плану проєкту;
- створення команди висококваліфікованих вмотивованих фахівців поліграфічного виробництва та їх постійне навчання;
- вибір сучасного обладнання для реалізації проєкту;
- визначення часових рамок реалізації проєкту, терміну окупності та реалізації прибутку;
- впровадження ефективної рекламної кампанії для просування проєкту.

3.1.4. Розрахунок розгорнутого промислового завдання

Розгорнуте промислове завдання для підприємства з виготовлення екологічної друкованої продукції наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Розгорнуте промислове завдання

№	Тип продукції	Формат та частка аркушу, см	Кількість назв	Обсяг, ум. арк.	Наклад, тис. прим.	Фарбовість	Ілюстративність, %
1	Листівка	64x45/16	300	62,5	300	4+4	75
2	Візитка	64x45/48	10 00	2	500	4+4	70
3	Плакат	64x45/2	100	25	100	4+0	85
4	Буклет	64x45/4	100	17,5	100	4+4	95
5	Календар	64x45/3	200	20	200	4+4	70
6	Магніт	64x45/48	300	2	200	4+0	95
7	Етикетка	64x45/100	500	1	400	4+0	50

Продовження таблиці 3.11

Фіз друк. аркуші набору	Основний текст, тис. знаків	Додатковий текст, тис. знаків	Площа ілюстрацій, см ²	К-сть іл., шт
0,0625	33,9	3,6	23502	2400
0,02	101,0	54	14820	3000
0,5	6,6	5,5	43404	500
0,25	24,1	8,9	52387	900
0,33	126,6	59,2	44064	400
0,02	3,9	0	15228	300
0,01	6,0	2	3300	500

Закінчення таблиці 3.11

Друкованих арк.-відбитків	Приведених друк. арк.-відбитків	Аркушепрогонів
18750	9937,5	375000
10000	5300	20000
50000	26500	50000
25000	13250	50000
66000	34980	132000
4000	2120	4000
4000	2120	4000

3.1.5. Розрахунок обсягу виробництва, трудомісткості робіт, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих

Було виконано усі необхідні виробничі розрахунки, які необхідні для виконання проєкту (таблиця 3.12-3.15).

Таблиця 3.12 – Виробниче завдання з опрацювання ілюстрацій

№	Облікових аркушів ілюстраційного матеріалу, одиниць	Група складності	Кількість ілюстрацій, одиниць	Площа ілюстраційного матеріалу, см ²
1	2	3	4	5
1	7,9	V	2400	23502
2	4,9	V	3000	14820
3	14,5	V	500	43404
4	17,5	V	900	52387
5	14,7	V	400	44064
6	5,1	V	300	15228
7	1,1	V	500	3300

Закінчення таблиці 3.12

Одиниця обліку на сканування, см ²	Норма часу на сканування та обробку одиниці ілюстраційного матеріалу, хв	Всього нормо- годин на обробку ілюстрацій	Завдання по обробці ілюстрацій в одиницях інформації, МБайт
6	7	8	9
100	4,4	17,2	18830,2
100	4,4	10,8	26800,15
100	4,4	31,8	69905,6
100	4,4	38,41	70600,2
100	4,4	32,3	84945,8
100	4,4	11,2	12145,9
100	4,4	24,2	9005,35

Розроблено виробниче завдання на верстку. Виробниче завдання на верстку наведено у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Виробниче завдання на верстку

№	Облікова одиниця верстки, сторінка	Група складності	Завдання на верстку видання, одиниць обліку	Норма часу на одиницю обліку, хв	Всього нормо-годин на верстку	Завдання на верстку в одиницях інформації, Мбайт
1	2	3	4	5	6	7
1	1	II	600	13,2	132	3978,2
2	1	I	2000	13,2	440	9387,25
3	1	III	100	13,2	22	568,11
4	1	III	200	13,2	44	1514,2
5	1	II	400	13,2	88	2314,2
6	1	I	300	13,2	66	2055,14
7	1	I	500	13,2	110	2764,1

Розроблено виробниче завдання на друк. Виробниче завдання на друкарські процеси наведено у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 – Виробниче завдання на друк

Виробниче завдання на друкарські процеси			
Облікова одиниця, відбитків	Кількість облікових одиниць	Норма часу на облікову одиницю, хв	Всього нормо-годин на друк
1000	18,75	20	62,5
1000	10	20	33,3
1000	50	20	166
1000	25	20	83
1000	66	20	220
1000	4	20	13
1000	4	20	13

Розраховано виробниче завдання на брошурувально-палітурні та оздоблювальні процеси. Виробниче завдання наведено у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 – Виробниче завдання на брошурувальню-палітурні та оздоблювальні процеси

№	Найменування виробничої операції та марка устаткування для її реалізації	Одиниць продукції в натуральному виразі	Група складності	Одиниця обліку продукції	Норма виробітки за годину, одиниць продукції	Кількість нормо-годин на операцію
1	2	3	4	5	6	7
1	Ламінування листівок – машина для ламінування LAM 703	18750	II	1000 відбитків	902,5	20,77
	Розрізування аркушів – одноножова різальна машина STERLING-K130D				1333,3	14,06
2	Вибіркове лакування візиток – лакувальна машина KMAUV 106	10000	I	1000 відбитків	1000	10
	Конгревне тиснення – тигельний прес для тиснення TYMQ 1100				1200	8,3
	Розрізування аркушів – одноножова різальна машина STERLING-K130D				1333,3	7,5
3	Лакування плакатів – лакувальна машина KMAUV 106	50000	III	1000 відбитків	1000	50
	Обрізка аркушів – одноножова різальна машина STERLING-K130D				1333,3	37,5
4	Тиснення фольгою буклетів – прес для тиснення фольгою WT-90AS	25000	III	1000 відбитків	1318,7	18,9
	Розрізування аркушів – одноножова різальна машина STERLING-K130D				1333,3	18,7
	Фальцювання буклетів – станок для бігування Bindtec QY-D500				2769,2	9,03

Кінець таблиці 3.15

№	Найменування виробничої операція та марка устаткування для її реалізації	Одиниць продукції в натуральному виразі	Група складності	Одиниця обліку продукції	Норма виробітки за годину, одиниць продукції	Кількість нормо-годин на операцію
5	Лакування календарів – лакувальна машина KMAUV 106	66000	II	1000 відбитків	1000	66
	Розрізування аркушів – одноножова різальна машина STERLING-K130D				1333,3	49,5
	Бігування календарів – станок для бігування Bindtec QY-D500				564	117,02
6	Тиснення фольгою магнітів – прес для тиснення фольгою WT-90AS	4000	I	1000 відбитків	120	33,3
	Розрізування аркушів – одноножова різальна машина STERLING-K130D				1333,3	3,1
7	Вибіркове лакування етикеток – лакувальна машина KMAUV 106	4000	I	1000 відбитків	1000	4
	Тиснення фольгою – прес для тиснення фольгою WT-90AS				120	33,3
	Висікання етикеток – машина для висікання Grafcut LC 280				178	8,37

Здійснено розрахунки необхідної кількості устаткування та робочих місць, а також чисельність працюючих. Результати розрахунків занесено до таблиць 3.16 та 3.17.

Таблиця 3.16– Необхідна кількість устаткування та робочих місць

№	Повна назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Фірма-виробник устаткування (країна)	Виробнича програма, нормо-годин	Необхідна кількість машин, одиниць	
					Розрахункова	Прийнята проектом
1	2	3	4	5	6	7
1	Цифрова друкарська машина	HP Indigo 12000 Digital Press	HP (США)	590,8	0,54	1

Кінець таблиці 3.16

№	Повна назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Фірма-виробник устаткування (країна)	Виробнича програма, нормо-годин	Необхідна кількість машин, одиниць	
					Розрахункова	Прийнята проєктом
2	Персональний комп'ютер	Asus ROG Strix GT35	Asus (Тайвань)	1067,91	0,98	1
3	Одноножова різальна машина	STERLING-K130D	STERLING (Великобританія)	130,36	0,12	1
4	Станок для бігування	Bindtec QY-D500	Bindtec (Китай)	126,05	0,11	1
5	Висікальна машина	Grafcut LC 280	Grafmasz (Польща)	8,37	0,007	1
6	Лакувальна машина	KMAUV 106	SBL (США)	130	0,12	1
7	Машина для ламінування	LAM 703	LAM Technologies (Італія)	20,77	0,02	1
8	Прес для тиснення фольгою	WT-90AS	WT (Китай)	85,5	0,078	1
9	Тигельний прес для тиснення	TYMQ 1100	ML (Японія)	8,3	0,007	1
10	Термо-пакувальна машина	YS-ZB-4255	YOUNGSUN (Китай)	200	0,18	1

Таблиця 3.17 – Чисельність працюючих

№	Назва виробничої операції	Розрахункова кількість машин (р.м.), одиниць U_p	Чисельність та розряд робітників	Явочна кількість робітників за фахом та розрядом	Списочна кількість робітників, осіб	ІТР та службовців
1	2	3	4	5	6	7
1	Створення оригінал-макету продукції	0,98	1 (5 розряд)	1	1,124	1
2	Друкування продукції	0,54	1 (6 розряд)	1	1,124	1
3	Лакування продукції	0,12	1 (6 розряд)	1	1,124	1
4	Ламінування продукції	0,2	1 (6 розряд)	1	1,124	1

Кінець таблиці 3.17

№	Назва виробничої операції	Розрахункова кількість машин (р.м.), одиниць U_p	Чисельність та розряд робітників	Явочна кількість робітників за фахом та розрядом	Списочна кількість робітників, осіб	ІТР та службовців
5	Конгревне тиснення	0,007	1 (6 розряд)	1	1,124	1
6	Тиснення фольгою	0,0078	1 (6 розряд)	1	1,124	1
7	Розрізування та обрізка аркушів	0,12	1 (6 розряд)	1	1,124	1
8	Бігування календарів	0,11	1 (4 розряд)	1	1,124	1
9	Фальцювання буклетів	0,008	1 (4 розряд)	1	1,124	1
10	Віскання етикеток	0,007	1 (5 розряд)	1	1,124	1
11	Пакування продукції	0,18	1 (4 розряд)	1	1,124	1

3.1.6. Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень

Таблиця 3.18 – Специфікація вихідних даних ТЗ

№ п/п	Назва устаткування, оснащення робочого місця	Марка	Габарити, мм х мм	Необхідна площа для розміщення устаткування або оснащення робочого місця, m^2	Маса устаткування, т
1	Цифрова друкарська машина	HP Indigo 12000 Digital Press	8000x4700	37,6	11
2	Персональний комп'ютер	Asus ROG Strix GT35	500x270	6	0,015
3	Одноножова різальна машина	STERLING-K130D	2800x2790	7,812	3,5
4	Станок для бігування	Bindtec QY-D500	500x500	6	0,01
5	Вісікальна машина	Grafcut LC 280	2200x900	9,2	0,65
6	Лакувальна машина	KMAUV 106	9900x2700	26,73	9,15
7	Машина для ламінування	LAM 703	1580x1060	15	0,265
8	Прес для тиснення фольгою	WT-90AS	220x260	6	0,006

Кінець таблиці 3.18

№ п/п	Назва устаткування, оснащення робочого місця	Марка	Габарити, мм х мм	Необхідна площа для розміщення устаткування або оснащення робочого місця, м ²	Маса устаткування, т
9	Тигельний прес для тиснення	ТУМQ 1100	1950х1950	6	4,7
10	Термо-пакувальна машина	YS-ZB-4255	1230х730	6	0,089

Запропоновано об'ємно-планувальне рішення підприємства за зовнішніми ознаками – систему з горизонтальними комунікаційними приміщеннями (коридорну). Таку систему запропоновано через зручний перехід з одного приміщення до іншого.

Обрано сітку колон для проектування підприємства – $(9+6+9) \times 6$. Розроблено план ділянки оздоблення із врахуванням сітки колон та площ робочих місць (рисунок 3.5-3.6).

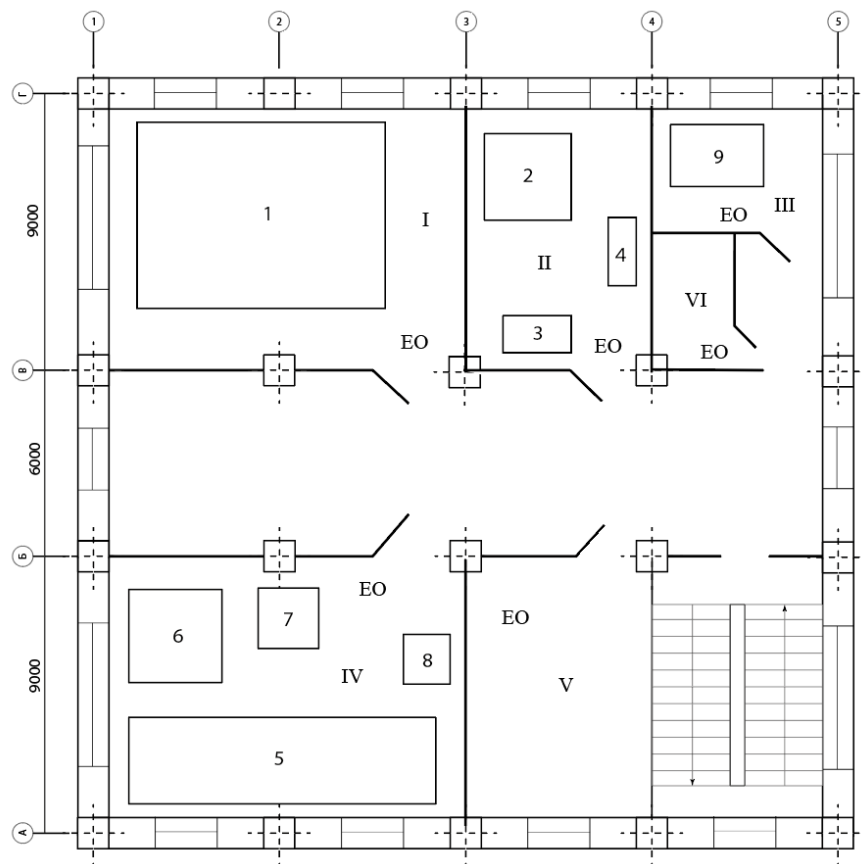


Рисунок 3.5 – План підприємства (перший поверх)

Пояснення до рисунку 3.5:

ЕО – електричне освітлення, І – друкарська дільниця, ІІ – післядрукарська дільниця, ІІІ – додрукарська дільниця, ІV – дільниця оздоблювальних процесів, V – склад, VI – апаратне приміщення

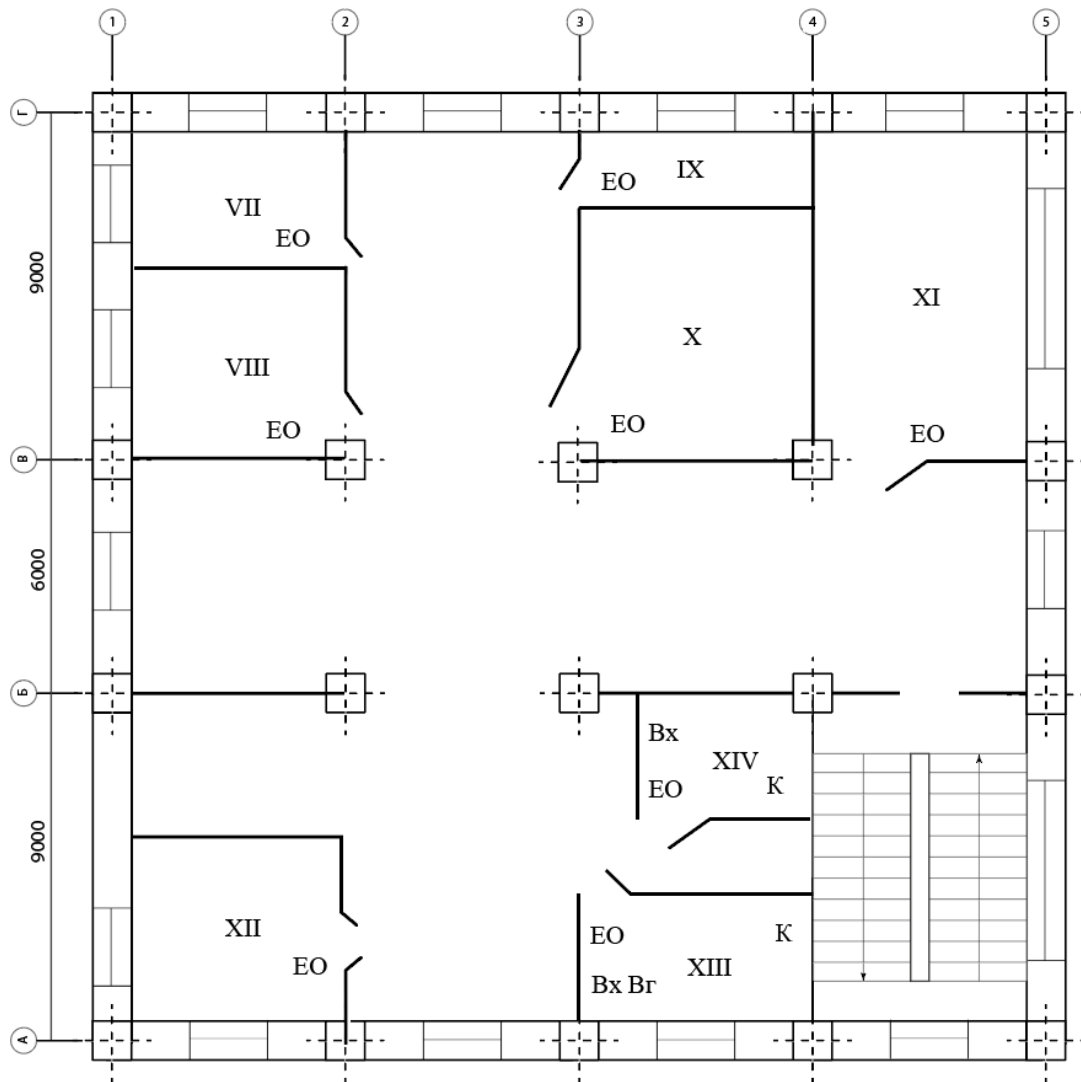


Рисунок 3.6 – План підприємства (другий поверх)

Пояснення до рисунку 3.6:

ЕО – електричне освітлення, К – каналізація, Вх – вода холодна, Вг – вода гаряча, VII – кімната для приймання їжі, VIII – кімната для відпочинку та розвантаження в робочий час, IX – серверна кімната, X – технічне приміщення, XI – адміністративне приміщення, XII – гардеробне приміщення, XIII – умивальні, XIV – туалети (2 чоловічі, 2 жіночі).

На основі плану приміщення розроблено 3D-модель виробництва (рисунок 3.7)

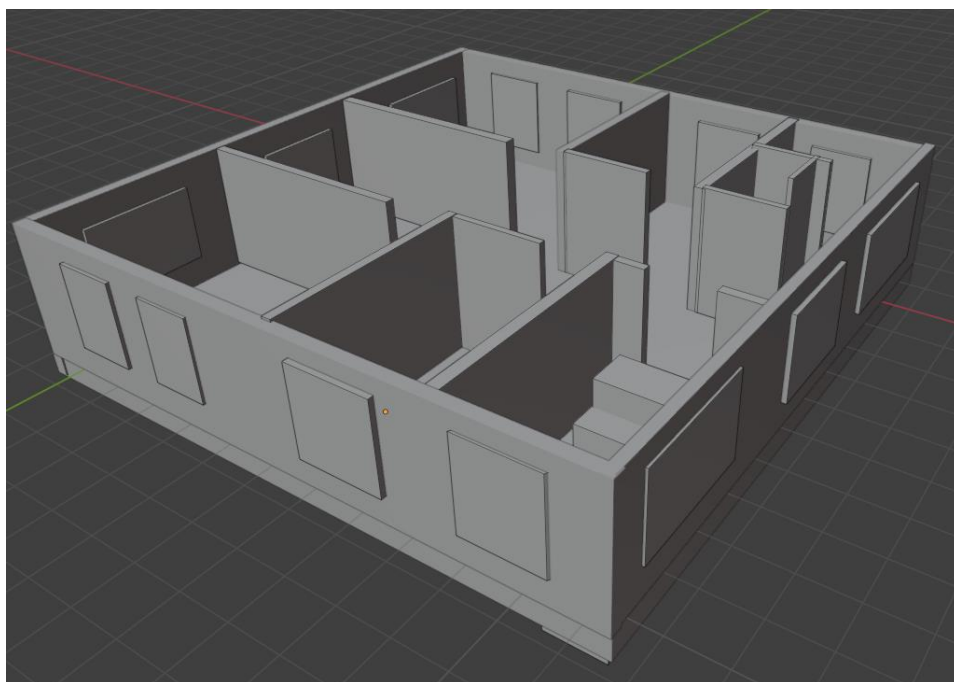


Рисунок 3.7 – Тривимірне зображення виробничих приміщень

Розроблено генеральний план підприємства та його 3D-модель (рисунок 3.8-3.9).

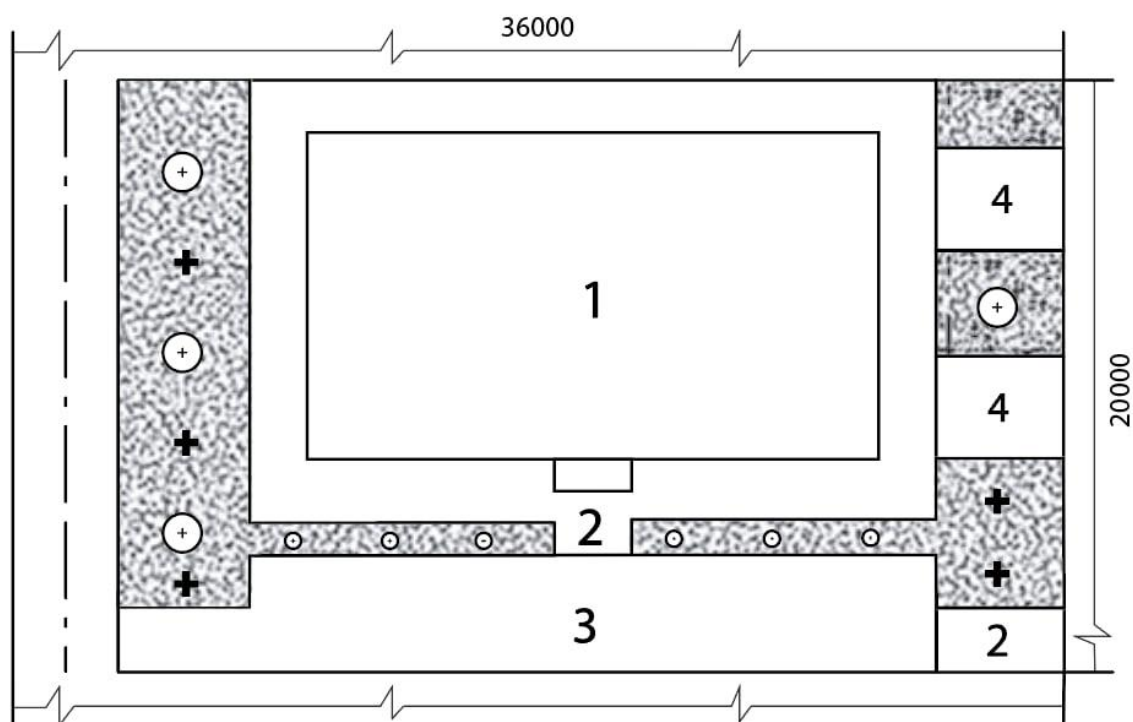


Рисунок 3.8 – Генеральний план ділянки підприємства

Пояснення до рисунку 3.8:

1 – підприємство з виготовлення друкованої продукції; 2 – пішохідні ділянки; 3 – автостоянка та під'їзні шляхи; 4 – зони відпочинку



Рисунок 3.9 – 3D-модель ділянки підприємства

3.2. Завдання на інженерно-технічне забезпечення виробництва

Розроблено завдання на інженерно-технічне забезпечення ділянки оздоблення(таблиця 3.19).

Таблиця 3.19 – Завдання на інженерно-технічне забезпечення оздоблювальних процесів

№	Назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Фірма-виробник устаткування	№ позиції на плані
1	2	3	4	5
1	Друкарська машина	HP Indigo 12000 Digital Press	HP (США)	1
2	Одноножова різальна машина	STERLING-K130D	STERLING (Великобританія)	2
3	Станок для бігування	Bindtec QY-D500	Bindtec (Китай)	3
4	Вісікальна машина	Grafcut LC 280	Grafcut (Польща)	4
5	Лакувальна машина	KMAUV 106	SBL (США)	5

Продовження таблиці 3.19

№	Назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Фірма-виробник устаткування	№ позиції на плані
6	Ламінувальна машина	LAM-703	LAM Technologies (Італія)	6
7	Прес для тиснення	TYMQ 1100	ML (Японія)	7
8	Прес для тиснення фольгою	WT-90AS	WT (Китай)	8
9	Робоча станція	Asus ROG Strix GT35	Asus (Тайвань)	9

Закінчення таблиці 3.19

Потреба в технічному забезпеченні								
Електроенергія		Вода		Каналізація	Вентиляція		Зв'язок	Комп'ютеризація
Силова	Освітлення	Холодна	Гаряча		Загальна	Місцева		
68795 кВт	1079 кВт	1548 л	100 л	1648 л	987 м³/год	320 м³/год	Телефон Мережа Інтернет	80%

Розроблено завдання на комп'ютерне забезпечення оздоблювальних процесів(таблиця 3.20).

Таблиця 3.20 – Завдання на комп'ютерне забезпечення виробничих процесів

№	Назва устаткування чи робочого місця	Рекомендоване комп'ютерне устаткування	Необхідне програмне забезпечення	Рекомендована потужність комп'ютера, Мбайт	Операції та засоби контролю, що підлягають комп'ютеризації
1	2	3	4	5	6
1	Додрукарська дільниця	Asus ROG Strix GT35	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	16000	- створення оригінал макетів продукції
2	Друкарська дільниця	Asus ROG Strix GT35	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	16000	- передача інформації для друку
3	Післядрукарська дільниця	Asus ROG Strix GT35	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	16000	- передача інформації для післядрукарських процесів

Кінець таблиці 3.20

№	Назва устаткування чи робочого місця	Рекомендоване комп'ютерне устаткування	Необхідне програмне забезпечення	Рекомендована потужність комп'ютера, Мбайт	Операції та засоби контролю, що підлягають комп'ютеризації
1	2	3	4	5	6
	Лакування продукції	Asus ROG Strix GT35	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	16000	- передача графічної інформації для ламінування
2	Ламінування продукції	Asus ROG Strix GT35	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	16000	- передача графічної інформації для ламінування
3	Конгревне тиснення	Asus ROG Strix GT35	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	16000	- передача графічної інформації для тиснення
4	Тиснення фольгою	Asus ROG Strix GT35	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	16000	- передача графічної інформації для тиснення фольгою

3.3. Техніко-економічні показники проєкту

Було розраховано техніко-економічні показники проєкту зі створення підприємства з виготовлення друкованої. Техніко-економічні показники занесено до таблиці 3.21.

Таблиця 3.21 – Техніко-економічні показники проєкту

Термін окупності		2,7 роки
Кількість продукції	На 1 м ² площі	3061
	На 1 м ³ об'єму приміщення	900
	На 1 м ² землі	500
Витрати електроенергії	На 1000 фарбо-відбитків	26 кВт
	На 1000 аркушепрогонів	25 кВт
	На 1000 одиниць продукції	9 кВт
Витрати води	На 1000 фарбо-відбитків	0,7 л
	На 1000 аркушепрогонів	1,63 л
	На 1000 одиниць продукції	31,3 л
Соціальна програма		Автостоянка, зона озеленення

Закінчення таблиці 3.21

Прибуток	На 1 м ² площі	2965,1 грн
	На 1 м ³ об'єму приміщення	2217 грн
	На 1 м ² землі	1842,3 грн
	На 1000 фарбо-відбитків	10,36 грн
	На 1000 аркушепрогонів	18,2 грн
	На 1000 одиниць продукції	321,8 грн

Висновки до третього розділу

1. Розроблено промислове завдання на розробку підприємства з виготовлення друкованої продукції з екологічним оздобленням.
2. Обрано технології та структуру виробничих процесів.
3. Наведено принципові рішення щодо автоматизації технологічного процесу.
4. Здійснено вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів.
5. Розроблено організаційну структуру виробництва.
6. Визначено основні цілі проєкту.
7. Проведено розрахунки обсягу виробництва, трудомісткості робіт, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих.
8. Розроблено виробничо-технологічні плани підприємства, розроблено генеральний план ділянки підприємства.
9. Складено завдання на інженерно-технічне та комп'ютеризоване забезпечення виробництва.
10. Розраховано техніко-економічні показники проєкту.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТ-АП ПРОЄКТУ

4.1. Опис ідеї проєкту

Ідея старт-ап проєкту полягає у створенні підприємства, що спеціалізується на випуску друкованої продукції, враховуючи екологічні аспекти технологій оздоблення продукції: використання безпечних матеріалів та технологій, скорочення ресурсів, утилізація відходів, очищення стічних вод тощо.

Таблиця 4.1 – Опис ідеї старт-ап проєкту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Створення підприємства з виготовлення друкованої продукції з врахуванням екологічних аспектів технологій оздоблення продукції	1. Книговидання	Якість та безпека книжкової продукції
	2. Рекламно-сувенірне виробництво	Можливість створення унікального та екологічно-безпечного оздоблення для рекламно-сувенірної продукції

Визначено трьох основних конкурентів на ринку для підприємства, що проєктується – підприємства з виготовлення друкованої продукції:

- друкарський дім «САМ»;
- Ukrpol;
- GRENA.

У таблиці 4.2 наведено техніко-економічні характеристики проєкту та компаній-конкурентів, а також визначено слабкі, сильні та нейтральні характеристики ідеї старт-апу.

Таблиця 4.2 – Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проєкту

№ п/п	Техніко- економічні характеристики ідеї	(потенційні)товари/концепції конкурентів				W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
		Мій проєкт	Друкарський дім «САН»	Ukrpol	GRENA			
1.	Економічні характеристики	Необхідність витрат на екологічні матеріали, впровадження технологій, обладнання, утилізацію відходів	Відсутність витрат на матеріали та обладнання, необхідність витрат на утилізацію відходів	Відсутність додаткових витрат на матеріали, обладнання та утилізацію	Додаткові витрати на безпечні матеріали, витрати на утилізацію відходів	Висока кількість витрат.		
2.	Технологічні характеристики	Впровадження новітніх технологій з нуля. Високий рівень якості та безпеки продукції.	Надійний захист продукції. Недосконала технологія виготовлення з точки зору екології.	Високий рівень якості та безпеки продукції. Екологічна сталість.	Недосконала технологія виготовлення з точки зору екології.	Більша кількість часу на впровадження технологій у виробництво.		Виробництво продукції за новітніми технологіями
3.	Екологічні характеристики	Використання екологічних матеріалів та технологій виготовлення продукції, утилізація відходів.	Впровадження екологічних технологій виготовлення продукції.	Екологічна сталість на виробничих процесах.	Використання екологічних матеріалів для друку.			Врахування екологічних аспектів на всіх етапах виготовлення продукції

4.2. Технологічний аудит ідеї проєкту

Наведено дві можливі технології реалізації проєкту (таблиця 4.3) та обрано найбільш доцільну технологію для проєктування підприємства.

Таблиця 4.3 – Технологічна здійсненність ідеї проєкту

№ п/п	Ідея проєкту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Проектування підприємства з виготовлення друкованої з екологічним оздобленням	Створення друкованої продукції з використанням екологічних матеріалів для оздоблення	Наявна	Доступна
2		Виготовлення друкованої продукції зі скороченням матеріалів для оздоблення	Наявна	Доступна
Обрана технологія реалізації ідеї проєкту: технологія №1 – створення друкованої продукції з використанням екологічних матеріалів для оздоблення				

4.3. Аналіз ринкових можливостей запуску стартап проєкту.

За допомогою проведеного аналізу ринку визначено динаміку ринку та здійснено аналіз попиту, що сприятиме подальшому плануванню розвитку проєкту (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап проєкту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	3
2	Загальний обсяг продаж (реалізації послуг), грн/ум.од	≈ 1,9 млн
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Конкуренція. Відсутність репутації. Впровадження новітніх технологій з нуля.
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	ДСТУ 3003:2006 (Технологія поліграфічних процесів). ISO 9001:2015 (Системи управління якістю)
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	15,3

За попереднім оцінюванням можна визначити, що ринок є привабливим для входження. Визначено цільові групи потенційних клієнтів та проведено їх характеристику (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5 – Характеристика потенційних клієнтів інноваційного проєкту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1.	Висока якість	Маркетингові компанії. Видавництва.	- висока якість; - безпечність; - зовнішній вигляд продукції; - доступна ціна.	- до продукції: висока якість, привабливий зовнішній вигляд, безпечність, стійкість до зовнішніх впливів; - до компанії-постачальника: доступна ціна, відповідність продукції очікуванням
2.	Високий рівень безпеки продукції			
3.	Доступна ціна			

Для більш детального проєктування старт-апу визначено фактори загроз та фактори можливостей для розуміння потенційного ринку (таблиця 4.6 та 4.7).

Таблиця 4.6 – Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1.	Поява конкурентів	Поява на ринку конкурентів, які будуть пропонувати такі ж послуги за нижчою ціною	Вдосконалення продукту
2.	Зростання цін на матеріали	Зростання цін на матеріали для виготовлення призведуть до збільшення вартості виробу і клієнти будуть обирати продукцію конкурентів, яка виготовляється з дешевших матеріалів	Пошук інших постачальників матеріалів. Заміна матеріалів.
3.	Відсутність зацікавленості серед клієнтів	У клієнтів можуть виникати побоювання щодо реалізації. До того ж проєкт є зовсім новим та ще не має гарної репутації, що може викликати недовіру.	Детальне пояснення потенційним клієнтам ідеї та методи реалізації проєкту. Наведення інформації про дослідження. Проведення ефективної рекламної кампанії.

Таблиця 4.7 – Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1.	Новітні технології для виготовлення безпечної друкованої продукції	Постійні дослідження та удосконалення існуючих технологій.	Вдосконалення технологій.
2.	Відсутність конкуренції на вітчизняному ринку	Сучасні поліграфічні підприємства у більшості надають перевагу традиційним технологіям виготовлення продукції, залишаючи поза увагою екологічні аспекти, які є дуже важливими на сьогодні	Заповнення цієї ніші на ринку.
3.	Проникнення на нові ринки	Вихід на закордонний ринок	Пошук клієнтів за кордоном, зокрема у тих країнах, ринок поліграфічної продукції є малорозвиненим.
4.	Розширення асортименту у цьому напрямку	Використання екологічних технологій для виготовлення різноманітної поліграфічної продукції. Впровадження екологічних технологій на всіх етапах виготовлення продукції.	Проведення досліджень та оцінка можливостей розширення асортименту.

Наведено аналіз загальних рис конкуренції на ринку за:

- типом конкуренції;
- рівнем конкурентної боротьби;
- галузевою ознакою;
- конкуренцією за видами товарів;
- характером конкурентних переваг;
- інтенсивністю.

Таблиця 4.8 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
Олігополія	Домінування в одній галузі невеликої кількості конкуруючих фірм.	Безпечна високоякісна продукція за доступною ціною.
Національний	Конкуренти всередині країни та поза її межами.	Пошук потенційних клієнтів у всьому світі.
Внутрішньогалузева	Конкуренція в поліграфічній промисловості	Розробка продукту з екологічним оздобленням
Товарно-видова	Конкуренція між товарами різного виду	Вдосконалення технологій та матеріалів
Нецінова	Конкуренція відбувається за рахунок вдосконалення продукції	Заохочення клієнтів за рахунок високої якості та екологічної продукції
Марочна	Значна роль торгової марки	Підвищення впізнаваності на ринку та виділення серед конкурентів

Здійснено аналіз конкуренції на ринку за М. Портером (таблиця 4.9).

Таблиця 4.9 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу				
Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
Друкарський дім «САМ» Ukrpol GRENA	Гіфт-К Домінанта Прінт	ЕкоТеп Bottcher	Рекламні агенції Видавництва Маркетингові компанії	Flagma ЯВА-ІН
Висновки				
Конкуренція наявна, проте незначна	- є можливість виходу на ринок завдяки впровадженню сучасних технологій - потенційні конкуренти є, оскільки технологія розвивається	Широкий асортимент матеріалів	Безпечність та висока якість	Обмеження відсутні

За результатами таблиці 4.9 можна визначити, що конкуренція на ринку присутня, проте ситуація сприяє успішному виходу нових підприємств на ринок. Це можливо з використанням новітніх технологій та матеріалів, а також раціональному використанню ресурсів та безпечній утилізації поліграфічних відходів.

У таблиці 4.10 наведено фактори конкурентоспроможності та їх обґрунтування.

Таблиця 4.101 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проєктів значущим)
1.	Доступна ціна	Виготовлення продукції, що не надто переважає в ціні продукцію конкурентів
2.	Висока якість	Використання якісних матеріалів та сучасних технологій виготовлення.
3.	Швидкість виготовлення	Значно швидше виготовлення продукту, порівняно з іншими способами.
4.	Спосіб виготовлення	Сучасна технологія виготовлення.
5.	Індивідуальність	Виготовлення виробу, що задовольняє побажання клієнта.
6.	Безпечність	Використання екологічних матеріалів та методів виготовлення.

За результатами таблиці 4.10 проведено аналіз слабких та сильних сторін проєкту(таблиця 4.11).

Таблиця 4.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін проєкту

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів у порівнянні за старт-апом						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Доступна ціна	17			+				
2	Висока якість	19					+		
3	Швидкість виготовлення	17				+			
4	Спосіб виготовлення	19						+	
5	Індивідуальність	20				+			
6	Безпечність	20							+

За допомогою SWOT-аналізу визначено сильні та слабкі сторони проєкту, а також загрози та можливості(таблиця 4.12).

Таблиця 4.12 – SWOT- аналіз старт-апу

Сильні сторони: виготовлення безпечної друкованої продукції за сучасними технологіями, з використанням новітніх матеріалів та методів, враховуючи екологічні аспекти.	Слабкі сторони: компанія є новою на ринку і немає репутації та довіри з боку потенційних клієнтів, а також має дещо вищу вартість продукції, порівняно з конкурентами, через використання екологічних матеріалів для виготовлення.
Можливості: новітні екологічні технології для виготовлення друкованої продукції, проникнення на нові ринки, розширення асортименту у цьому напрямку.	Загрози: поява конкурентів, недостатня рекламна компанія, відсутність зацікавленості серед клієнтів.

На основі таблиці 4.12 розроблено альтернативи ринкової поведінки для виведення проєкту на ринок(таблиця 4.13).

Таблиця 4.13 – Альтернативи ринкового впровадження старт-ап проєкту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Виготовлення друкованої продукції з заміною технологій оздоблення на більш екологічні	65%	2-3 місяці
2	Виготовлення друкованої продукції з використанням безпечних матеріалів	80%	2-3 місяці
3	Виготовлення друкованої продукції з огляду на екологію на всіх етапах виготовлення	95%	5-6 місяців

За допомогою аналізу визначено, що найбільш раціональною альтернативою є виготовлення друкованої продукції з огляду на екологію на всіх етапах виготовлення.

4.4. Розроблення ринкової стратегії проєкту.

На початку розробки ринкової стратегії проєкту визначено цільову групу потенційних клієнтів та здійснено аналіз (таблиця 4.14).

Таблиця 4.14 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	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
1	Маркетингові компанії	Висока, тому що рекламно-сувенірна продукція є дуже актуальною для багатьох компаній для створення власного бренду та підвищення іміджу	90% - високий	Високий рівень конкуренції, оскільки багато компаній на ринку пропонують послуги з виготовлення рекламно-сувенірної продукції	Важко, тому що велика конкуренція
2	Видавництва	Висока, тому що мало видавництв виготовляють екологічну продукцію	80% - високий	Середній рівень конкуренції, оскільки мало компаній виготовляють книги з екологічним оздобленням	Важко, тому що велика конкуренція серед видавництв
3	Рекламні агенції	Висока, тому що мало рекламна продукція є дуже актуальною для багатьох компаній для створення власного бренду та підвищення іміджу	90% - високий	Високий рівень конкуренції, оскільки багато компаній на ринку пропонують послуги з виготовлення рекламно-сувенірної продукції	Важко, тому що велика конкуренція
Які цільові групи обрано: маркетингові компанії, рекламні агенції, видавництва					

За результатами таблиці 4.14 визначено, що підприємство використовує масовий маркетинг – охоплює весь ринок.

Визначено базову стратегію розвитку проєкту (таблиця 4.15).

Таблиця 4.15 – Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1	Виготовлення друкованої продукції з огляду на екологію на всіх етапах виготовлення	Стратегія диференціації	Висока якість, екологічність, безпечність, привабливий зовнішній вигляд продукції	Стратегія диференціації

Було здійснено вибір стратегії конкурентної поведінки – стратегію наслідування лідеру(таблиця 4.16).

Таблиця 4.16 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проект «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*
1	Ні, подібні технології вже розроблялися у світі	Компанія буде забирати існуючих споживачів у конкурентів та шукати нових.	Компанія буде самостійно розробляти продукцію, проте частково копіюватиме методи та технології виготовлення конкурентів.	Стратегія наслідування лідеру

Розроблено комплекс асоціацій для ідентифікації проекту на ринку для формування ринкової позиції (таблиця 4.17).

Таблиця 4.17 – Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартапу проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
1	Висока якість	Стратегія спеціалізації	Виготовлення екологічної якісної продукції	- довговічність; - зносостійкість; - надійність.

Кінець таблиці 4.17

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проєкту	Вибір асоціацій, які мають сформулювати комплексну позицію власного проєкту (три ключових)
2	Безпечність	Стратегія спеціалізації	Є безпечним у використанні	- екологічність; - надійність; - доступність.
3	Естетичність	Стратегія спеціалізації	Привабливий зовнішній вигляд продукції	- надійність; - привернення уваги; - висока якість.
4	Доступна ціна	Стратегія спеціалізації	Виготовлення продукції не надто дорожче від конкурентів проте з врахуванням екологічних аспектів	- висока якість; - безпечність; - економія.
5	Індивідуальність	Стратегія спеціалізації	Виготовлення продукції, що відповідає очікуванням клієнта.	- висока якість; - доступність; - безпечність.

4.5. Розроблення маркетингової програми стартап-проєкту.

Здійснено формування маркетингової програми стартап-проєкту з визначення ключових переваг концепції продукції (таблиця 4.18).

Таблиця 4.18 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Висока якість	Виготовлення високоякісної друкованої продукції з врахуванням екологічних аспектів технологій оздоблення	Зносостійкість Безпечність Естетичний вигляд
2	Доступна ціна	Виготовлення продукції за ціною, що не надто переважає конкурентів, проте з екологічних матеріалів	Безпечність Доступність Висока якість
3	Екологічність	Виготовлення продукції за допомогою матеріалів та технологій, що завдають якомога меншої шкоди довкіллю та здоров'ю людей	Безпечність Доступність Естетичний вигляд

Таблиця 4.19 – Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Друкована продукція з екологічними оздобленням		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх /Тл/Е/Ор
	1. Матеріали для виготовлення	Нм	Вр/Тл
	2. Технологія виготовлення	Нм	Тх/Тл
	3. Зовнішній вигляд	Нм	Тх/Ор
	4. Екологічність	Нм	Тх/Тл
	5. Обладнання для виготовлення	Нм	Тх/Ор
	Якість: відповідає необхідним нормативним документам		
	Пакування: Плівка з етикеткою, на якій вказана така інформація: - загальна назва продукту; - індивідуальний номер; - тираж.		
Марка: Друкарська майстерня, друкована продукція			
III. Товар із підкріпленням	До продажу: екологічна друкована продукція		
	Після продажу: можливість вторинної переробки		
За рахунок чого потенційний товар буде захищено від копіювання: торгова марка			

Експертним методом проведено аналіз цінових меж, для встановлення ціни на продукцію(таблиця 4.20). Проаналізовано ціни на тираж друкованої продукції з оздобленням.

Таблиця 4.20 – Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
1	680 000	800 000	20 000 000 грн за рік	700 000-800 000

Наступним кроком здійснено формування системи збуту продукції (таблиця 4.21).

Таблиця 4.21 – Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Компанія замовляє послуги з виготовлення друкованої продукції за допомогою менеджера чи сайту.	- Висока якість; - Доступність; - Оперативність; - Безпечність; - Естетичний зовнішній вигляд; - Надійний захист.	Дворівневний канал збуту (виготовлена продукція постачається компанії-замовнику, яка далі постачає продукцію споживачам)	Участь у виставках для представлення проєкту. Організація збуту товарів споживачам відбувається через посередника (в даному випадку посередником виступають рекламні агенції чи видавництва). Вони роблять замовлення, передають необхідну інформацію виробнику і відбувається реалізація замовлення.

Розроблено концепцію маркетингових комунікацій (таблиця 4.22).

Таблиця 4.22 – Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Клієнти дізнаються про можливість виготовлення продукції з інтернету, соціальних мереж та виставок.	Інтернет Електронна пошта Соціальні мережі	Друкована продукція з екологічним оздобленням	Проінформувати споживачів про можливість виготовлення такого продукту	Виготовлення друкованої продукції з екологічно безпечним оздобленням Текст рекламного повідомлення: «краса в деталях та збереження природи в кожному аспекті»

Висновки до четвертого розділу

1. Наведено опис ідеї стартап проєкту.
2. Здійснено технологічний аудит ідеї проєкту.
3. Проведено аналіз ринкових можливостей запуску стартап проєкту.
4. Розроблено ринкову стратегію проєкту.
5. Розроблено маркетингову програму стартап проєкту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Здійснено аналітичний огляд сучасного стану та тенденцій розвитку технологій з оздоблення друкованої продукції.
2. Наведено детальну характеристику сучасних технологій оздоблення друкованої продукції.
3. Здійснено аналітичний огляд обладнання та матеріалів для оздоблення друкованої продукції.
4. Наведено характеристику систем очищення повітря та стічних вод поліграфічних підприємств.
5. Описано та порівняно методи утилізації виробів, що мають різноманітне оздоблення.
6. Визначено основні чинники, що впливають на безпечність друкованої продукції з оздобленням.
7. Розроблено причинно-наслідкову діаграму технологій оздоблення друкованої продукції.
8. Здійснено аналіз причинно-наслідкової діаграми за допомогою матриці експертних оцінок та діаграми Парето.
9. Визначено предмет і регламент патентного пошуку.
10. Досліджено тенденції розвитку за тематикою досліджень за результатами патентного пошуку.
11. Визначено об'єкт та предмет дослідження.
12. Розроблено критерії для вибору раціонального та екологічного оздоблення для різних видів друкованої продукції.
13. Наведено методику проведення та оцінювання результатів дослідження.
14. Проведено дослідження для визначення раціональних технологій оздоблення для різних видів друкованої продукції.
15. Здійснено пошук раціональних комбінацій способів оздоблення продукції з урахуванням екологічної безпеки.
16. Змодельовано технологічний процес з урахуванням результатів дослідження.

17. Надано рекомендації щодо вибору технологічного процесу оздоблення друкованої продукції.

18. Розроблено проєкт підприємства з виготовлення друкованої продукції з екологічним оздобленням: обрано технології та структуру виробничих процесів, здійснено вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів, розраховано розгорнуте промислове завдання та проведено розрахунки обсягу виробництва, трудомісткості робіт, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих.

19. Визначено цілі проєкту.

20. Розроблено виробничо-технологічні плани виробничих приміщень.

21. Розроблено генеральний план ділянки підприємства та його 3D-модель.

22. Розраховано техніко-економічні показники проєкту.

23. Розроблено старт-ап проєкт підприємства.

24. Здійснено технологічний аудит ідеї проєкту.

25. Проведено аналіз ринкових можливостей запуску старт-ап проєкту.

26. Розроблено ринкову стратегію проєкту.

27. Розроблено маркетингову програму старт-ап проєкту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Shtefan Ye., Kolomiiets A. Engineering and technical facilities of information exchange innovative ecosystems creating / Science and society: trends of interaction : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2023. 271 p. – p. 204-217. ISBN 979-8-9866959-4-5 DOI : 10.51587/9798-9866-95945-2023-012
2. Shtefan, Y., Zorenko, O., & Kolomiiets, A. (2023). Engineering and technical support for the printing production start-up creation. Technology and Technique of Typography (Tekhnolohiia I Tekhnika Drukarstva), №2(80), 33–41. [https:// DOI: 10.20535/2077- 7264.2\(80\).2023.288812](https://doi.org/10.20535/2077-7264.2(80).2023.288812)
3. Гавенко С. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали / Гавенко С., Лазаренко Е., Мамут Б., Самбульський М., Циманек Я., Якуцевич С., Ярема С. Київ-Львів: Ун-т „Україна”; УАД. 2003. 180 с.
4. Гроза В. А., Гай А. Є., Вовк О. О., Тімонін О. М., Копиленко А. В. (2008) Фактори впливу поліграфічного виробництва на стан довкілля. Київ, 2008. (56-61 с.). Київ, НАУ.
5. НПАОП 22.1-1.02-07. Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості.
6. Зволоження та очищення повітря в друкарні. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://venta.com.ua/ukr/articles/yvlazhnenie-i-ochistka-vozdruha-v-tipografii.html>
7. Очищення води для поліграфії. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://aqua-life.ua/ua/ochistka-vody-dlya-poligrafii/>
8. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ НОРМИ ТА ПРАВИЛА «Підприємства та організації поліграфічної промисловості».
9. Бернацек В. В. Екологія в поліграфічному виробництві / В. В. Бернацек, М. С. Мартинюк, П. М. Ривак // Квалілогія книги. — 2016. — № 2. — С. 75—79. — Рез. англ. — Бібліогр.: с. 78.

10. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 – Гідротехніка (Водні ресурси), фахове спрямування «Раціональне використання і охорона водних ресурсів»/ Т. С. Айрапетян – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 73 с.

11. Який метод очищення стічних вод необхідно застосовувати на підприємстві? [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ecolog-ua.com/news/yakyy-metod-ochyshchennya-stichnyh-vod-neobhidno-zastosovuvaty-na-pidpryyemstvi>

12. Прийом відходів друкарень на переробку. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://vtor-resursy.com.ua/ua/priem-othodov-tipografij-na-pererabotku/>

13. Поводження з відходами: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр»./ Укладач: О. В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2016. – 530 с.

14. Поняття та види відходів. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://poleco.com.ua/types-waste>

15. LUBRICANT COMPOSITIONS FOR SURFACE FINISHING OF MATERIALS. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20170622&CC=US&NR=2017175600A1&KC=A1

16. Спосіб оздоблення рекламної друкованої продукції. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=215548&chapter=biblio>

17. Environment-friendly texture oil varnishing process. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20190129&CC=CN&NR=109278435A&KC=A

18. Environmentally friendly technology for treating printing and dyeing wastewater through contact oxidation process. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=13&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150520&CC=CN&NR=104628215A&KC=A

19. RECYCLING PROCESS OF WASHING WASTE FROM THE PRINTING PROCESS. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20170628&CC=EP&NR=3184304A2&KC=A2#

20. METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING METAL PATTERNS ON A SUBSTRATE FOR DECORATIVE AND/OR FUNCTIONAL PURPOSES, MANUFACTURE OF OBJECTS INCORPORATING SAID PRODUCTION AND SET OF CONSUMABLES USED. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=3&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20180424&CC=MX&NR=2017010460A&KC=A

21. PRINTING PASTE COMPOSITION FOR PROCESSING CELLULOSE SHEET USED FOR MASK PACK MATERIAL AND PROCESSING METHOD OF CELLULOSE SHEET USED FOR MASK PACK MATERIAL. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=4&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20160517&CC=KR&NR=101621497B1&KC=B1

22. Printing and dyeing sample finishing machine. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=97&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20230314&CC=CN&NR=115787221A&KC=A

23. Karthik Thangavel, Gopalakrishnan Duraisamy. (2014). Environmental Analysis of Textile Value Chain: An Overview. In Roadmap to Sustainable Textiles and Clothing, Textile Science and Clothing Technology (pp.153-188). DOI:10.1007/978-981-287-110-7_6

24. Що таке цифровий друк? Види, технології, переваги та недоліки. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://forwardprint.com.ua/ua/chtotakoe-cifrovaya-pechat>

25. HP Indigo 12000 Digital Press. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.uniprint.ua/catalog/product/view/7/273>

26. Epson SC-T7200. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.epson.ua/uk_UA/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B8/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8/large-format/surecolor-sc-t7200/p/13308#tech-specs

27. Scodix Ultra 2000. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://scodix.com/product/scodix-ultra-2000/>

28. Вимоги до системи для програми Adobe Photoshop. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://helpx.adobe.com/ua/photoshop/system-requirements.html>

29. Вимоги до системи для програми Adobe Illustrator. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://helpx.adobe.com/ua/illustrator/system-requirements.html#ai-on-the-desktop>

30. Комп'ютер HP Omen 25L. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://hard.rozetka.com.ua/ua/hp_16z91ea/p253885261/

31. Комп'ютер Lenovo Legion T5 26IOB6. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hard.rozetka.com.ua/ua/lenovo-90rt00fsul/p348797247/>

32. Комп'ютер Asus ROG Strix GT35. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hard.rozetka.com.ua/ua/asus-90pf02n1-m03710/p329218720/>

33. Монітор Dell U3423WE. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://comfy.ua/ua/monitor-dell-u3423we-210-bfit-harakteristiki.html>

34. Монітор Samsung Odissey G8. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hard.rozetka.com.ua/ua/samsung-ls34bg850siwua/p392677833/>

35. Монітор MSI MEG 342C. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hard.rozetka.com.ua/ua/msi-meg-342c/p395757207/>

36. Паперорізальна машина STERLING-K130D. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ua.all.biz/uk/paperorizalna-mashyna-sterling-k130dg17752931> 45

37. Бігувальний станок Bindtec QY-D500. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://prom.ua/p1420146798-bigovalnyj-stanokbigovschik.html?utm_source=google_product&utm_medium=cpc&utm_content=pla&utm_campaign=KT_cpc_1&gclid=CjwKCAjwxr2iBhBJEiwAdXECw2hSpWF1jgcno_xiW4dZN-Ny-LwXRW0gScEstDaBp0s-4QFXCEiFuxoCsq4QAvD_BwE

38. Машина для висікання етикеток Grafcut LC 280. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.megatrade.ua/catalog/pislyadrukarskeobladnannya/narizuvachi-vizitok/mashina-dlya-visikannya-etiketok-grafcut-lc-180/>

39. Автоматичні лакувальні машини для нанесення УФ і ВД лаків КМАUV/КМАUV 106. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://printsystems.com.ua>

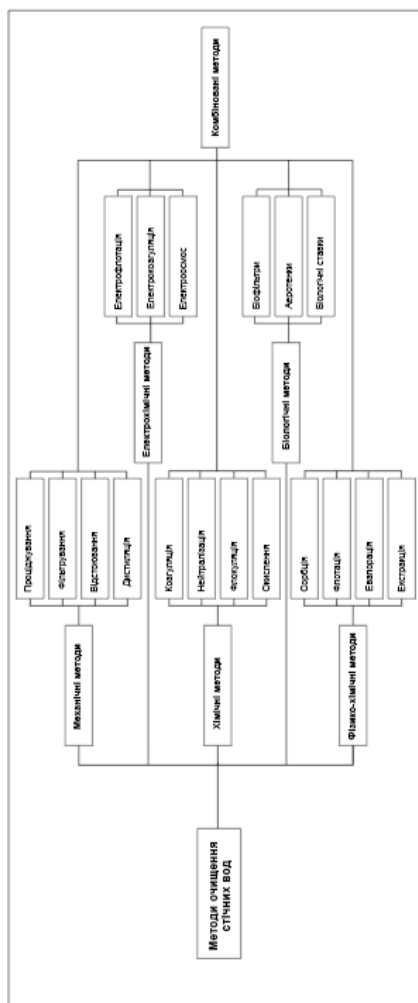
40. Машина для ламінування LAM-703. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.werktuigen.com/lamin%C3%A1tor-lam-703/wt-745-8920>

41. Прес гарячого тиснення WT-90AS. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://klmaster.com/ua/catalog/press-goryachego-tisneniya-wt-90as10x13-sm-s-podayushchim-dlya-folgi-751/>

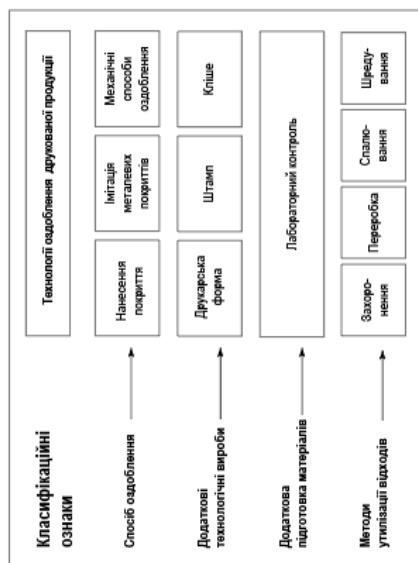
42. Тигельний прес для висікання і гарячого тиснення TYMQ 1100. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://lbsua.com/ua/p398772863-tigelnyj-press-dlya.html>

43. Термозбіжна машина камерного типу YS-ZB-4255. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://kozakplus.ua/products/shrink-packing/shrinkmachines/ys-zb4255?pk_campaign=GoogleMerchant&gclid=CjwKCAjwxr2iBhBJEiwAdXECwyKy4j6tRtgvtTvnbXVauKvuLBe9TSGaf8D1_voGtewSXGWL_8s4lhoCywIQAvD_BwE

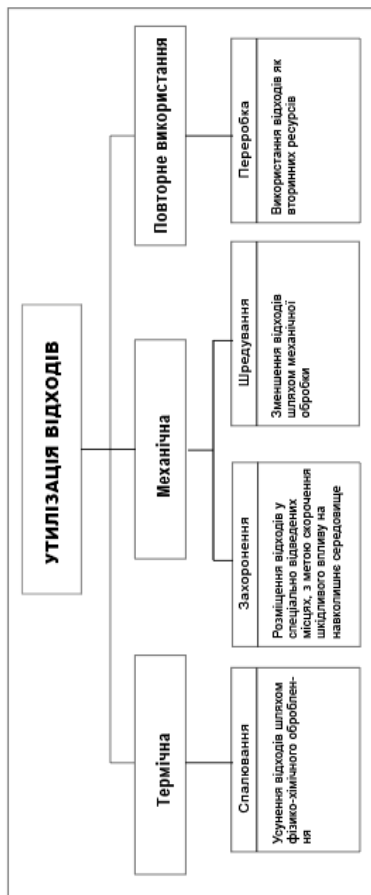
Класифікація методів очищення стічних вод поліграфічного виробництва



Класифікаційні ознаки технологій оздоблення друкованої продукції

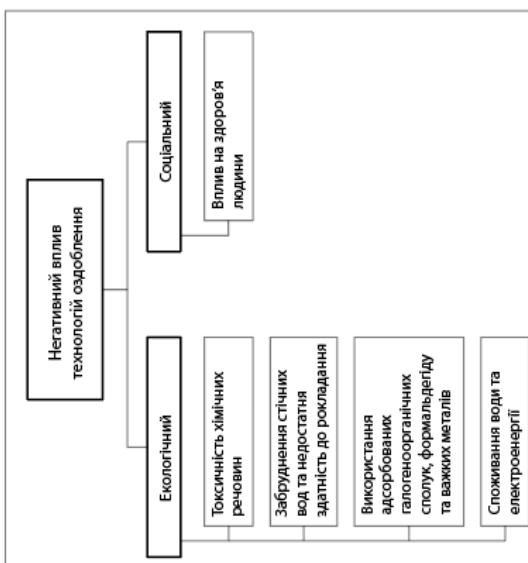


УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ

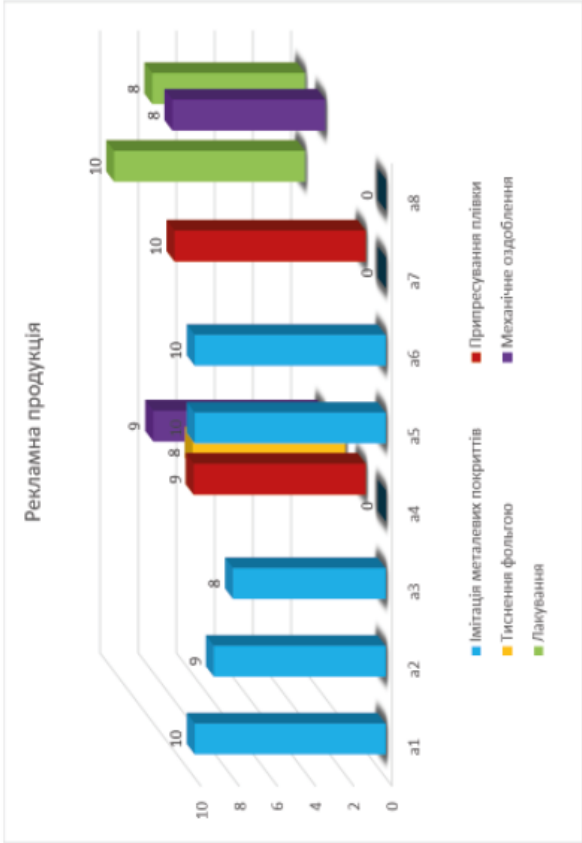


Класифікація методів утилізації відходів

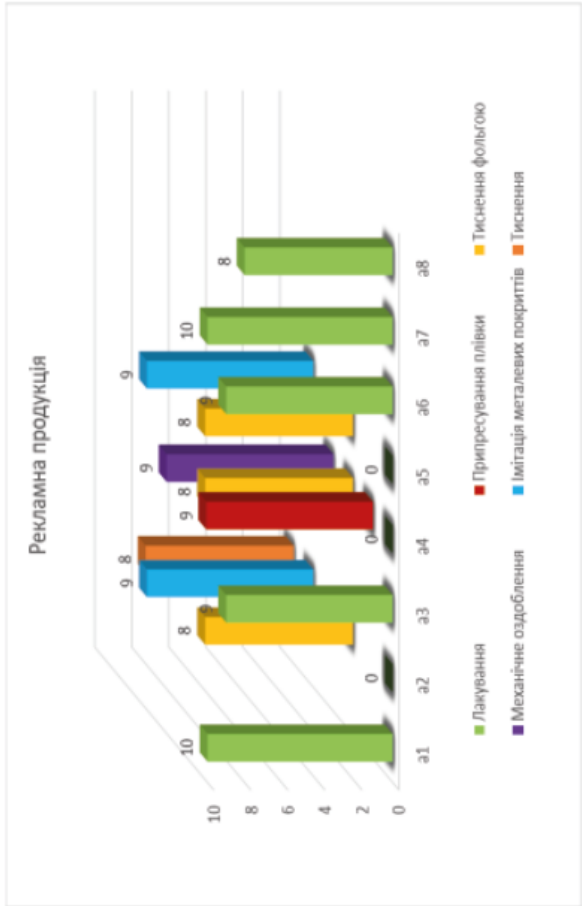
Класифікація негативного впливу технологій оздоблення на навколишнє середовище



Периодичность и условия испытаний на выносливость		Классификация, условия испытаний		История испытаний		История испытаний	
Дата	Время	Повтор	Время	Повтор	Время	Повтор	Время
1	2	3	4	5	6	7	8
Испытание 1				Испытание 2			
Испытание 3				Испытание 4			
Испытание 5				Испытание 6			
Испытание 7				Испытание 8			
Испытание 9				Испытание 10			
Испытание 11				Испытание 12			
Испытание 13				Испытание 14			
Испытание 15				Испытание 16			
Испытание 17				Испытание 18			
Испытание 19				Испытание 20			
Испытание 21				Испытание 22			
Испытание 23				Испытание 24			
Испытание 25				Испытание 26			
Испытание 27				Испытание 28			
Испытание 29				Испытание 30			
Испытание 31				Испытание 32			
Испытание 33				Испытание 34			
Испытание 35				Испытание 36			
Испытание 37				Испытание 38			
Испытание 39				Испытание 40			
Испытание 41				Испытание 42			
Испытание 43				Испытание 44			
Испытание 45				Испытание 46			
Испытание 47				Испытание 48			
Испытание 49				Испытание 50			
Испытание 51				Испытание 52			
Испытание 53				Испытание 54			
Испытание 55				Испытание 56			
Испытание 57				Испытание 58			
Испытание 59				Испытание 60			
Испытание 61				Испытание 62			
Испытание 63				Испытание 64			
Испытание 65				Испытание 66			
Испытание 67				Испытание 68			
Испытание 69				Испытание 70			
Испытание 71				Испытание 72			
Испытание 73				Испытание 74			
Испытание 75				Испытание 76			
Испытание 77				Испытание 78			
Испытание 79				Испытание 80			
Испытание 81				Испытание 82			
Испытание 83				Испытание 84			
Испытание 85				Испытание 86			
Испытание 87				Испытание 88			
Испытание 89				Испытание 90			
Испытание 91				Испытание 92			
Испытание 93				Испытание 94			
Испытание 95				Испытание 96			
Испытание 97				Испытание 98			
Испытание 99				Испытание 100			
Испытание 101				Испытание 102			
Испытание 103				Испытание 104			
Испытание 105				Испытание 106			
Испытание 107				Испытание 108			
Испытание 109				Испытание 110			
Испытание 111				Испытание 112			
Испытание 113				Испытание 114			
Испытание 115				Испытание 116			
Испытание 117				Испытание 118			
Испытание 119				Испытание 120			
Испытание 121				Испытание 122			
Испытание 123				Испытание 124			
Испытание 125				Испытание 126			
Испытание 127				Испытание 128			
Испытание 129				Испытание 130			
Испытание 131				Испытание 132			
Испытание 133				Испытание 134			
Испытание 135				Испытание 136			
Испытание 137				Испытание 138			
Испытание 139				Испытание 140			
Испытание 141				Испытание 142			
Испытание 143				Испытание 144			
Испытание 145				Испытание 146			
Испытание 147				Испытание 148			
Испытание 149				Испытание 150			
Испытание 151				Испытание 152			
Испытание 153				Испытание 154			
Испытание 155				Испытание 156			
Испытание 157				Испытание 158			
Испытание 159				Испытание 160			
Испытание 161				Испытание 162			
Испытание 163				Испытание 164			
Испытание 165				Испытание 166			
Испытание 167				Испытание 168			
Испытание 169				Испытание 170			
Испытание 171				Испытание 172			
Испытание 173				Испытание 174			
Испытание 175				Испытание 176			
Испытание 177				Испытание 178			
Испытание 179				Испытание 180			
Испытание 181				Испытание 182			
Испытание 183				Испытание 184			
Испытание 185				Испытание 18			



Гістограма вибору способу оздоблення для рекламної продукції: перша комбінація - імітація металевих покриттів, механічне оздоблення та лакування

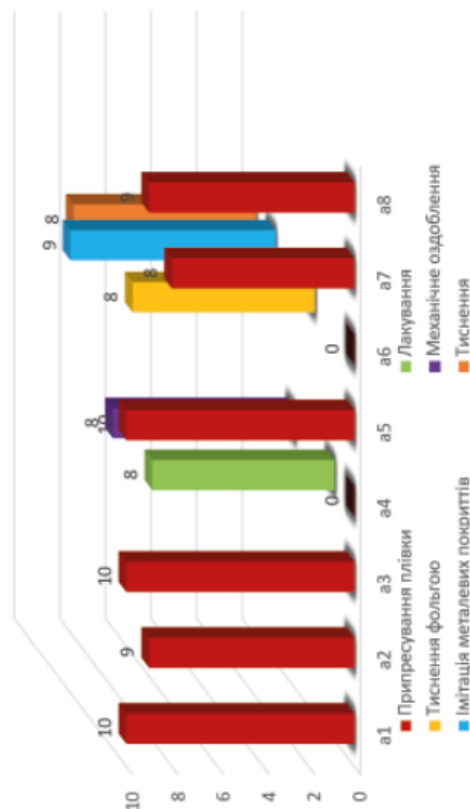


Гістограма вибору способу оздоблення для рекламної продукції: друга комбінація - лакування та тиснення фольгою

Комплексне визначення комбінацій оздоблення для рекламної продукції

Спосіб оздоблення	I комбінація	II комбінація
Імітація металевих покриттів	Бали	Бали
Лакування	42,5	
Механічне оздоблення	13,12	38,51
Тиснення фольгою	7,29	17,92
Сума балів	62,91	56,43

Перелік використаних джерел інформації		МБ-21 мп	
№	Джерело	№	Джерело
1	Джерело	2	Джерело
3	Джерело	4	Джерело
5	Джерело	6	Джерело
7	Джерело	8	Джерело
9	Джерело	10	Джерело
11	Джерело	12	Джерело
13	Джерело	14	Джерело
15	Джерело	16	Джерело
17	Джерело	18	Джерело
19	Джерело	20	Джерело
21	Джерело	22	Джерело
23	Джерело	24	Джерело
25	Джерело	26	Джерело
27	Джерело	28	Джерело
29	Джерело	30	Джерело
31	Джерело	32	Джерело
33	Джерело	34	Джерело
35	Джерело	36	Джерело
37	Джерело	38	Джерело
39	Джерело	40	Джерело
41	Джерело	42	Джерело
43	Джерело	44	Джерело
45	Джерело	46	Джерело
47	Джерело	48	Джерело
49	Джерело	50	Джерело
51	Джерело	52	Джерело
53	Джерело	54	Джерело
55	Джерело	56	Джерело
57	Джерело	58	Джерело
59	Джерело	60	Джерело
61	Джерело	62	Джерело
63	Джерело	64	Джерело
65	Джерело	66	Джерело
67	Джерело	68	Джерело
69	Джерело	70	Джерело
71	Джерело	72	Джерело
73	Джерело	74	Джерело
75	Джерело	76	Джерело
77	Джерело	78	Джерело
79	Джерело	80	Джерело
81	Джерело	82	Джерело
83	Джерело	84	Джерело
85	Джерело	86	Джерело
87	Джерело	88	Джерело
89	Джерело	90	Джерело
91	Джерело	92	Джерело
93	Джерело	94	Джерело
95	Джерело	96	Джерело
97	Джерело	98	Джерело
99	Джерело	100	Джерело



Гістограма вибору способу оздоблення для пакувальної продукції: перша комбінація - припресування плівки, механічне оздоблення та тиснення (блітнове чи конгравне)

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ



CERTIFICATE

OF PUBLICATION

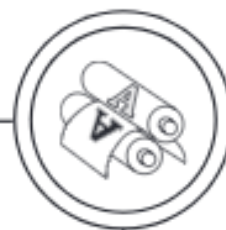
Yevgenii SHTEFAN
Anastasiia KOLOMIETS

for writing a section of the monograph
«SCIENCE AND SOCIETY: TRENDS OF INTERACTION»
DOI: 10.51587/9798-9866-95945-2023-012-204-217

Chairman of the Editorial Board
0,9 Author's sheets
ISBN 979-8-9866959-4-5
APRIL 25, 2023



Dr. Stanislav Tabachnikov
Publishing house «GS Publishing Services»
Sherman Oaks, California (USA)



UDC 658.586

DOI: 10.20535/2077-7264.2(80).2023.288812

© Ye. Shtefan, Doctor of Technical Sciences, Professor,
O. Zorenko, PhD in technical sciences, Associate professor,
A. Kolomiets, master's student, Igor Sikorsky KPI, Kyiv, Ukraine

ENGINEERING AND TECHNICAL SUPPORT FOR THE PRINTING PRODUCTION START-UP CREATION

The article is devoted to the development of the engineering and technical support for the printing production start-up creation using an innovative environment in the form of the HAB-infrastructure.

Keywords: printing production; innovative idea; HAB; start-up; life cycle; stakeholders; entrepreneurial ecosystems; mathematical model.

Introduction

One of the priorities of Ukraine's post-war reconstruction is the creation of innovative technologies for information exchange (IE). This area is based on such technologies as printing, telecommunications, information, etc.

The publishing and printing industry plays a significant role in the IE sector of Ukraine economy. Since 2009, there has been a trend towards increased competition in the printing market, but the development of innovation technologies and materials has been slow [1].

The history of innovation in Ukraine should be unique and successful. This can be achieved by implementing the following steps:

— development of a 'factory' of ideas and innovations, cultivation of start-up projects, creation of micro- and small high-tech enterprises, launch of their innovative products

on the markets, interaction with international venture capital funds;

— scientific and technical problems solving for innovative products from state institutions and business;

— introducing foreign innovations into the Ukrainian economy (technology transfer; opening representative offices of foreign high-tech enterprises; establishing joint ventures in Ukraine, etc.).

The mismatch between educational, research and innovation activities and the real economy can be bridged through public-private partnerships in education and research, which should be carried out by universities [2].

Entrepreneurial education in Ukraine is gradually developing, but there is no systematic approach to education in educational institutions. At the level of higher education institutions, the Entrepreneurial University initiative has been laun-