

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

«На правах рукопису»  
УДК 0.034.2:084.122

До захисту допущено:  
В. о. завідувача кафедри  
\_\_\_\_\_ Євгеній ШТЕФАН  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 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 картонного пакування з  
дослідженням його деформаційних характеристик»**

Виконала:

студентка II курсу, групи РП-91мп  
Метліна Катерина Сергіївна \_\_\_\_\_

Керівник:

доцент кафедри репрографії, к.т.н., доцент  
Золотухіна Катерина Ігорівна \_\_\_\_\_

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  
Розум Тетяна Володимирівна \_\_\_\_\_

Рецензент

доцент кафедри МАПВ, к.т.н., доцент  
Шостачук Юрій Олександрович \_\_\_\_\_

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

Студентка \_\_\_\_\_

Київ – 2020 року

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
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  
\_\_\_\_\_ Євгеній ШТЕФАН  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на магістерську дисертацію студентці**  
**Метліній Катерині Сергіївні**

1. Тема дисертації «Підприємство з виготовлення картонного пакування з дослідженням його деформаційних характеристик» науковий керівник дисертації Золотухіна Катерина Ігорівна, доцент, к.т.н., затверджені наказом по університету від «03» листопада 2020 р. № 3201-с.
2. Термін подання студентом дисертації «10» грудня 2020 р.
3. Об'єкт дослідження: технологічний процес виготовлення пакування, зокрема паперових стаканчиків.
4. Вихідні дані. Вихідними даними до магістерської дисертації має бути огляд сучасного стану та перспектив розвитку технологій, обладнання та матеріалів для виготовлення картонного пакування, технологій нанесення зображень та його оздоблення, забезпечення характеристик міцності; науково-технічна література та патенти за темою дисертації. Результатом дисертації повинно бути: за результатами досліджень запроєктований ефективний технологічний процес виготовлення картонного пакування та оцінки його деформаційних характеристик і сучасне підприємство з виготовлення картонного пакування, що оснащено відповідним обладнанням та програмним забезпеченням. Підприємство повинно забезпечити продуктивність, оперативність, високу якість випуску продукції, що відповідають встановленим вимогам.
5. Перелік завдань, які потрібно розробити. Провести аналіз сучасної спеціалізованої літератури, нормативної документації, патентів, а також проаналізувати сучасний стан і перспективи розвитку технології, обладнання і матеріалів для виготовлення картонного пакування. Визначити чинники, що впливають на його якість та міцність, забезпечення експлуатаційних характеристик. 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 технологічний процес та матеріали. За проведеним моделюванням технологічного процесу запроєктувати сучасне підприємство з виготовлення картонного пакування, що оснащено сучасним програмним забезпеченням та обладнанням, а також відповідає нормам проєктування виробничих приміщень з відповідним інженерно-технічним забезпеченням та ефективною інфраструктурою.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу. Класифікації обладнання, технологій, матеріалів – 1–3 рисунки (обов'язково); графіки експериментальних досліджень – 1–5 рисунки (обов'язково); тестові об'єкти (сторінки) – 1–3 рисунки (обов'язково); причинно-наслідкова діаграма – 1 рисунок (обов'язково); моделювання технологічного процесу з використанням евристичних методів – 1 рисунок (обов'язково); технологічна схема виробничого процесу – 1–2 рисунки (обов'язково); структурна схема комп'ютеризованої видавничої системи – 1 рисунок (обов'язково); плани діляниць, цехів підприємства – 1–3 рисунки (обов'язково); 3D-модель приміщення 1 рисунок (обов'язково).

7. Орієнтовний перелік публікацій. Опублікувати одні тези доповіді.

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 проєкту	Розум Т. В., доцент		

9. Дата видачі завдання 02 вересня 2020 року

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
	Вступ	до 15.09.2020 р.	
1	Теоретична частина	до 01.10.2020 р.	
2	Експериментальна частина	до 15.10.2020 р.	
3	Проектна частина	до 01.11.2020 р.	
4	Розроблення старт-ап проєкту	до 15.11.2020 р.	
	Висновки та список використаних джерел	до 01.12.2020 р.	
	Оформлення магістерської дисертації і графічного матеріалу	до 10.12.2020 р.	
	Здавання дисертації на кафедру для рецензування	до 12.12.2020 р.	

Студент

Катерина МЕТЛІНА

Науковий керівник

Катерина ЗОЛОТУХІНА

## РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація на тему «Підприємство з виготовлення картонного пакування з дослідженням його деформаційних характеристик» складається зі 120 сторінок, що містять в собі 4 розділи та підрозділи. Загальна кількість ілюстрацій становить 33, таблиць – 56, плакатів 9 формату А1, кількість джерел згідно з переліком посилань 35.

Актуальність теми:

Картонне пакування реалізується як у харчовій, так і у легкій промисловості, і згідно до сфери використання визначаються основні норми якості. Але основний функціонал залишається незмінним.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення пакування, зокрема паперових стаканчиків.

Предмет дослідження – підбір витратних матеріалів, режими та параметри виготовлення пакування та забезпечення стабільності його форми та розмірів задля уникнення деформаційних пошкоджень в процесі життєвого циклу.

Мета роботи – оцінювання деформаційних характеристик картонного пакування, виготовленого різними технологіями на різних задруковуваних матеріалах.

Методи дослідження – аналітичні методи досліджень, методи порівняння варіантів технологічних процесів, методи графів, а саме буде здійснено візуальний контроль колірних характеристик відбитків, проведені спектрофотометричні дослідження, мікроскопія, денситометрія.

Результат: проведено аналітичний огляд, побудовано класифікаційні схеми, порівнянно фактори впливу на процес створення пакування, обрано технології та структури виробничих процесів, розроблено ескізні креслень і 3D-моделі генерального плану підприємства, розроблено старт-ап проєкт.

Практичне значення одержаних результатів: полягає у проектуванні поліграфічного підприємства, що займається виготовленням картонного пакування.

Апробація результатів дисертації:

1. Международный форум «Скориновские чтения 2017: Книга в медийном пространстве». «Огляд технологій створення інтерактивних медіа» (Минск, 2017).

2. Міжнародна науково-технічна конференція студентів і аспірантів «Друкарство молоде». «Алгоритм створення анімованого ролику» (Київ, 2019).

3. Міжнародна науково-технічна конференція студентів і аспірантів «Друкарство молоде». «Аналіз чинників, що впливають на термін служби картонного пакування» (Київ, 2020).

Ключові слова: КАРТОННЕ ПАКОВАННЯ, ДРУКУВАННЯ, МАТЕРІАЛИ, ОБЛАДНАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ДЕФОРМАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПРОЄКТУВАННЯ, СТАРТАП-ПРОЄКТ

## ABSTRACT

The master's dissertation on the topic "The factory producing cardboard packaging with the research of its' deformation characteristics" consists of 120 pages containing 4 sections and subsections. The total number of illustrations is 33, tables - 56, posters 9 A1, the number of sources according to the list of links 35.

Actuality of theme:

Cardboard packaging is sold in both food and light industries, and according to the scope of use are defined basic quality standards. But the basic functionality remains unchanged.

The object of research is the technological process of manufacturing packaging, in particular paper cups.

The subject of research is the selection of consumables, modes and parameters of packaging and ensuring the stability of its shape and size to avoid deformation damage during the life cycle.

The purpose of the work is to evaluate the deformation characteristics of cardboard packaging made by different technologies on different printed materials.

Research methods - analytical research methods, methods of comparing variants of technological processes, methods of graphs, namely, visual control of color characteristics of prints will be carried out, spectrophotometric researches, microscopy, densitometry will be carried out.

The result: an analytical review, classification schemes, comparative factors influencing the process of creating packaging, selected technologies and structures of production processes, developed sketches and 3D-models of the general plan of the enterprise, developed a start-up project.

The practical significance of the obtained results: is the design of a printing company engaged in the manufacture of cardboard packaging.

Approbation of dissertation results:

1. International Forum "Skorinov Readings 2017: A Book in the Media Space". "Review of technologies for creating interactive media" (Minsk, 2017).

2. International scientific and technical conference of students and graduate students "Young Printing". "Algorithm for creating an animated video" (Kyiv, 2019).

3. International scientific and technical conference of students and graduate students "Young Printing". "Analysis of factors influencing the service life of cardboard packaging" (Kyiv, 2019).

Keywords: CARDBOARD PACKAGING, PRINTING, MATERIALS, EQUIPMENT, TECHNOLOGICAL PROCESS, DEFORMATION CHARACTERISTICS, DESIGN-STAR

## АНОТАЦІЯ

Метліна К. С. Підприємство з виготовлення картонного пакування з дослідженням його деформаційних характеристик/ Катерина Метліна // Магістерська дисертація: рукопис. – 2020. – \_\_ с.

Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра зі спеціальності 186 Видавництво та поліграфія – КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, 2020.

Магістерська дисертація присвячена проєктуванню підприємства, що займатиметься розробкою картонного пакування. У ній було досліджено особливості картонного пакування, його виготовлення. Розроблено класифікацію паперових стаканчиків. Окрім цього було досліджено тенденції в сфері картонного пакування за останні 10 років.

В ході роботи над дисертацією було досліджено технології виготовлення картонного пакування, визначено раціональну. Виконано аналіз та надано рекомендації за результатами досліджень.

Було запроєктовано сучасне друкарсько-обробне виробництво та розроблено його технологічний план приміщень з визначенням інженерно-технічного забезпечення виробництва; проведено відповідні технологічні розрахунки.

Виконана магістерська дисертація та її змість відповідають темі та показують сучасний стан видавничо-поліграфічного виробництва.

Ключові слова: КАРТОННЕ ПАКОВАННЯ, ДРУКУВАННЯ, МАТЕРІАЛИ, ОБЛАДНАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ДЕФОРМАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПРОЄКТУВАННЯ, СТАРТАП-ПРОЄКТ



## SUMMARY

Kateryna Metlina, The factory producing cardboard packaging with the research of its' deformation characteristics/ Kateryna Metlina// Master's thesis, - 2020/

Master's thesis for a master's degree in specialty 186 Printing and Publishing - KPI. Igor Sikorsky, Kyiv, 2020.

The master's thesis is devoted to the design of an enterprise that will develop cardboard packaging. It studied the features of cardboard packaging, its manufacture. The classification of paper cups is developed. In addition, trends in cardboard packaging over the past 10 years have been studied.

In the course of work on the thesis the technologies of cardboard packaging production were investigated, the rational one was determined. The analysis was performed and recommendations for the results of the study were given.

Modern printing and processing production was designed and its technological plan of premises with definition of engineering and technical maintenance of production was developed; appropriate technological calculations were performed.

The completed master's thesis and its content correspond to the topic and show the current state of publishing and printing production.

Keywords: CARDBOARD PACKAGING, PRINTING, MATERIALS, EQUIPMENT, TECHNOLOGICAL PROCESS, DEFORMATION CHARACTERISTICS, DESIGN-DESIGN, STARTUP PROJECT.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАК ТА СКОРОЧЕНЬ .....	12
ВСТУП.....	13
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА .....	15
1.1 Аналітичний огляд сучасного стану технологій виготовлення картонного пакування.....	15
1.1.1 Аналіз технологій виготовлення картонного пакування.....	15
1.1.2 Методи оцінки деформаційних характеристик пакування.....	18
1.1.3 Способи забезпечення стабільності форми та розмірів пакування..	19
1.2 Чинники, що впливають на якість картонного пакування.....	19
1.2.1 Порівняння факторів впливу на процес створення пакування.....	19
1.2.2 Аналіз впливу факторів на якість паперових стаканчиків .....	20
1.3 Предмет і регламент патентного пошуку за тематикою досліджень.....	23
1.4 Завдання дослідження.....	26
Висновки до першого розділу .....	27
РОЗДІЛ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	28
2.1 Тенденції розвитку технології виготовлення пакування за результатами патентного пошуку .....	28
2.2 Об'єкт та предмет дослідження .....	30
2.3 Розроблення тестових фрагментів для проведення дослідження.....	31
2.4 Методика проведення експерименту та оцінювання результатів дослідження.....	32
2.5 Результати досліджень.....	36
2.6 Моделювання технологічного процесу з урахуванням результатів дослідження.....	40
Висновки до другого розділу .....	42
РОЗДІЛ 3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА .....	43
3.1 Проєктування інженерно-технічного забезпечення виробництва.....	43
3.1.1 Промислове завдання на розробку проєкту .....	43

	11
3.1.2 Вибір технології та структури виробничих процесів .....	47
3.1.3 Принципові рішення щодо автоматизації технологічного процесу	52
3.1.4 Розрахунок розгорнутого промислового завдання .....	58
3.1.5 Розрахунок обсягу виробництва, трудомісткості робіт, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих .....	63
3.1.6 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень.....	64
3.2 Завдання на інженерно-технічного забезпечення виробництв.....	66
3.2.1 Проектування конструкцій перекриття та шумоізоляції виробничих приміщень .....	66
3.2.2 Розроблення ескізних креслень і 3D-моделей генерального плану підприємства .....	68
3.2.3 Складання завдання на інженерно-технічне забезпечення виробництва .....	70
3.2.4 Завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва.....	71
3.3 Техніко-економічні показники проєкту.....	72
Висновки до третього розділу .....	78
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТ-АП ПРОЄКТУ .....	80
4.1 Опис ідеї проєкту .....	80
4.2 Технологічний аудит ідеї проєкту.....	81
4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску старт-ап проєкту .....	82
4.4 Розроблення ринкової стратегії старт-ап проєкту.....	87
4.5 Розроблення маркетингової програми старт-ап проєкту .....	89
Висновки до четвертого розділу .....	92
ВИСНОВКИ .....	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	94
Додаток А .....	99
Додаток Б.....	112

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАК ТА СКОРОЧЕНЬ

PLA - Polylactic acid(Полілактидна кислота)

Ф.д.ф – фізичний друкований аркуш

С – множина елементів

СtP - Computer to plate

ТО – технологічна операція

У – устаткування

Х – вхідні матеріали

У – вихідна продукція

ТЗ – технічне завдання

## ВСТУП

**АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ.** Пакування в сучасній промисловості є невід'ємною частиною процесу. Воно виконує різні функції: захисну, дозувальну, транспортну, функцію зберігання тощо. В залежності від потреби пакування виробляють із різних матеріалів, але картонне пакування є найуніверсальнішим серед всіх. Звичайно, є певні умови за яких картонне пакування неможливо використати.

Також варто зазначити, упаковка є одним з найбільш затребуваних продуктів поліграфічної галузі. Окрім своїх основних функцій вона несе функцію маркетингу, підвищуючи впізнаваність. За допомогою унікальних форм та дизайну пакування може значно виділятися серед товарів інших виробників та підвищувати попит на продукт. Але, говорячи про пакування окрім зовнішнього вигляду необхідно звертати увагу на його міцність та стійкість до дії зовнішнього середовища.

Взагалі, пакування має відповідати таким вимогам: 1) воно має бути міцним, це є гарантією того, що виріб буде збережено; 2) вартість пакування має бути нижчою, ніж вартість продукту, який запаковано; 3) витрати матеріалів мають бути мінімальні і пакування не має вводити споживача в оману; 4) пакування, а особливо пакування харчових продуктів, має пройти сертифікації та відповідати нормам; 5) конструкція пакування має бути такою, що дозволяє автоматизувати процес виготовлення; 6) має бути наявна робоча схема безпечної утилізації пакування.

Отже, ґрунтуючись на вищезазначеному, було вирішено розробити проєкт підприємства з виготовлення картонного пакування.

**МЕТА І ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Систематизація та узагальнення знань, одержаних у процесі вивчення технології, техніки, матеріалів та організації видавничо-поліграфічного виробництва. Дослідження деформаційних характеристик паперових стаканчиків.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ: технологічний процес створення паперових стаканчиків.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ: підбір витратних матеріалів, режими та параметри виготовлення пакування та забезпечення стабільності його форми та розмірів задля уникнення деформаційних пошкоджень в процесі життєвого циклу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: 0119U001988 – «Стандартизація технологій друкованих і електронних видань», 0119U103565 – «Розроблення і дослідження технологій репродукування високолінійними системами.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ: аналітичні методи досліджень, методи порівняння варіантів технологічних процесів, методи графів, а саме буде здійснено візуальний контроль колірних характеристик відбитків, проведені спектрофотометричні дослідження, мікроскопія, денситометрія.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ: буде визначено та увиразнено параметри, які мають найвпливовіше значення по відношенню до картонного пакування.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ: полягає у проєктуванні поліграфічного підприємства, що займається виготовленням картонного пакування.

#### АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ:

1. Международный форум «Скориновские чтения 2017: Книга в медийном пространстве». «Огляд технологій створення інтерактивних медіа» (Минск, 2017).

2. Міжнародна науково-технічна конференція студентів і аспірантів «Друкарство молоде». «Алгоритм створення анімованого ролику» (Київ, 2019).

3. Міжнародна науково-технічна конференція студентів і аспірантів «Друкарство молоде». «Аналіз чинників, що впливають на термін служби картонного пакування» (Київ, 2020).

## РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд сучасного стану технологій виготовлення картонного пакування

1.1.1 Аналіз технологій виготовлення картонного пакування

Існує дві технології виготовлення паперових стаканчиків: рулонна та аркушева. Вибір технології залежить від таких факторів:

1. Об'єм виробництва.
2. Кількість назв продукції.
3. Розмір бюджету.

Розглянемо детально ці технології.

Аркушева технологія відбувається наступним чином: чисті аркуші ПЕ картону поступають на офсетну друкарську машину, віддрукований матеріал поступає на висікання заготовок і вже заготовки склеюються на станку для виготовлення паперових стаканчиків.

Листова технологія паперових стаканчиків відбувається наступним чином: рулони чистого ПЕ картону поступають на флексографічну друкарську машину, після рулони відправляють на висічку і все потім заготовки поступають на станок для склеювання [1-2].

1.1.1.1 Витратні матеріали для виготовлення картонного пакування, зокрема для паперових стаканчиків

Ламінований картон для виробництва паперових склянок - картон, спеціально розроблений для виготовлення паперової посуду і покритий плівкою харчового поліетилену товщиною 15-20 мкм. Він відрізняється від стандартного поліграфічного (пакувального) картону своїми фізичними властивостями, тобто легко переносить стиснення і вигин (без руйнування шарів). Ламінація такого картону проводиться методом екструзії - на рухоме полотно картону виливається розплав поліетилену [3].

Існує два методи за якими можливо відтворити процес з'єднання паперових стаканчиків. Перший із них полягає в тому, що з'єднання

відбувається за допомогою клею. Другий полягає в тому, що з'єднання відбувається внаслідок нагрівання ПЕ шару та подальшого його склеювання між собою.

Зараз гостро постало питання утилізації паперових стаканчиків. Серед новинок, які сприяють удосконаленням в цій галузі є PLA - природний матеріал, отриманий з поновлюваних джерел (кукурудза, тапіока або інший рослинний крохмаль); отже, паперові вироби з такого матеріалу біологічно розкладаються та придатні для компостування. PLA не розчиняється у воді, тому чашки виготовлені повністю водонепроникні (холодні та гарячі напої). Також існують паперові стаканчики для компостування. Вони відносяться до матеріалів, які розпадаються на вуглекислий газ, воду, неорганічні сполуки та біомасу швидкістю, подібною до паперу, і розпадаються на невеликі шматочки приблизно за 90 днів[4].

#### 1.1.1.2 Види паперових стаканчиків, особливості їх експлуатації

Паперові стаканчики класифікують за наступними ознаками:

- призначення;
- тип покриття;
- тип поверхні;
- фарбовість;
- структура;
- склад сировини;
- щільність паперу.

Грунтуючись на вищезазначеному, на рисунку 1.1 наведено класифікацію картонних стаканчиків..



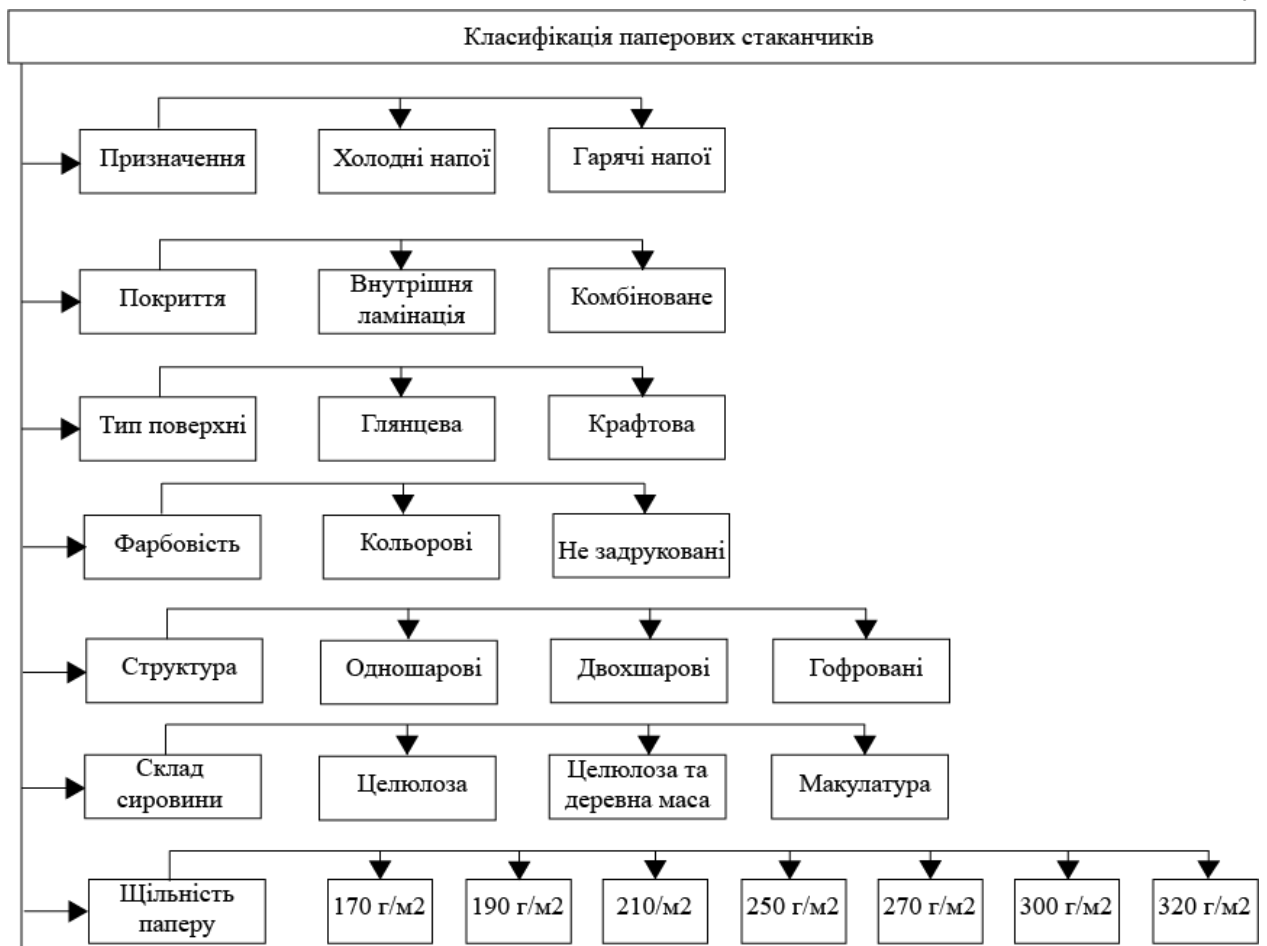


Рисунок 1.1 – Класифікація паперових стаканчиків

### 1.1.1.3 Обладнання та технології для виготовлення картонного пакування

Існує три основних способи виготовлення картонних розгорток: штанцювання, вирізування та вирубування. Для кожного з них притаманні певні переваги та недоліки.

Процес штанцювання відбувається формуванням контурів розгортки з картону за допомогою ножового розділення волокон. Зараз це найпоширеніший спосіб виготовлення пакувань. Під процесом штанцювання мають на увазі комплексний процес, який складається з операцій висікання, бігування, перфорування. До недоліків процесу відносять недоцільність використання за умови невеликих замовлень, складність, складні конструкції висікальних штамів, неможливість агрегування таких машин у поточкові

лінії, переналагодження в залежності від зміни формату заготовки картонного пакування [5].

Процес вирізування відбувається в результаті взаємодії обертового ножа, який обертається відносно осі і виконує операцію різання нерухомим зустрічним ножом, відокремлюючи розгортку з суцільного аркуша картону. Такий метод характеризується зменшенням лінійної сили завдяки послідовним рухам, обмеженим лінією контакту картону.

До недоліків варто віднести необхідність виготовлення спеціального обладнання, обмежений асортимент можливого пакування та збільшення кількості операцій.

#### 1.1.2 Методи оцінки деформаційних характеристик пакування

Для готового пакування існують нормативні експлуатаційні характеристики та методи випробовування, які відрізняються в залежності від конкретного виду пакування та від виду матеріалу, з якого його виготовлено. Основні методи випробувань призначені для транспортних видів тари і зводяться до перевірки міцності при навантаженнях, що виникають в процесах штабелювання, навантаження, розвантаження і транспортування. Розглянемо деякі з них. Міцність при штабелювання. Визначають виміром деформації тари, поставленої на платформу (ГОСТ 25014-81), при навантаженні протягом заданого часу вантажем. Міцність при стисненні під впливом зовнішніх сил. Визначають виміром навантаження, при якій тара руйнується, втрачає свою стійкість або при якій деформація тари перевищує граничне значення. Зразок тари без продукції встановлюється по одній з трьох осей між плитами, швидкість зближення яких дорівнює 20 мм/хв. Оцінку деформації (ГОСТ-18211-72) починають при досягненні навантаженням величини 200Н [6].

Стійкість до впливу бризок. Піддають тару з продукцією або її еквівалентом в камері впливу водяних бризок протягом заданого часу при

постійній температурі. Після цього встановлюється цілісність тари і продукції (ГОСТ 18119-72).

Утилізація використаної і що стала непридатною тари може відбуватися за наступними напрямками: повторне використання (в якості макулатури) для виготовлення паперу та картону, використання в якості наповнювача (еко-вати) в різних виробництвах, поховання або знищення (спалювання) в складі твердих побутових відходів [7].

### 1.1.3 Способи забезпечення стабільності форми та розмірів пакування

По жорсткості конструкції пакування поділяють на жорстку, напівжорстку та м'яку. Стабільність форми визначається як властивостями матеріалів, так і особливостями конструкції.

Жорстке пакування не змінює свою форму та розміри при заповненні продукцією, здатна витримати зовнішні механічні впливи при зберіганні та транспортуванні. До жорсткого пакування відносять тару з металів, скла, дерева та деяких полімерів.

Напівжорстке пакування зберігає форму та розмір лише при незначному напруженні. Напівжорстке пакування виготовляється зі щільного паперу, картону та пластмаси.

М'яке пакування змінює свої розміри та форму при наповненні. Воно виготовляється з паперу низької щільності, синтетичних плівок [8].

## 1.2 Чинники, що впливають на якість картонного пакування

### 1.2.1 Порівняння факторів впливу на процес створення пакування

Сукупність критеріїв впливу на термін служби картонного пакування становить множину елементів  $S = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ , де:  $c_1$  — температура навколишнього середовища (Т);  $c_2$  — вологість навколишнього середовища (В);  $c_3$  — механічні пошкодження (МП);  $c_4$  — світло (С);  $c_5$  — забруднюючі домішки у повітрі (ЗДП);  $c_6$  — довжина волокон (ДВ);  $c_7$  — біологічне руйнування (БР). Проаналізувавши обрані критерії, було побудовано

початковий орієнтовний граф, що відображає кількість зв'язків між факторами впливу (рис. 1а), а також домінуючу ієрархічну впорядковану модель критеріїв впливу (рис. 1б).

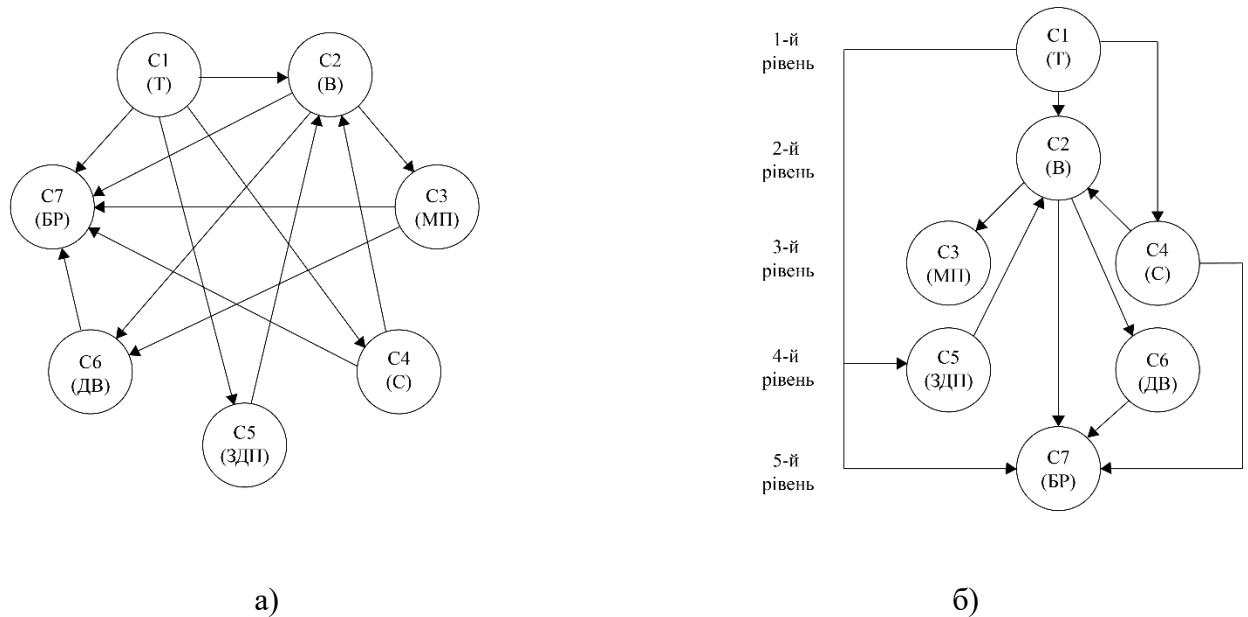


Рисунок 1.2 - Граф зв'язків між критеріями вибору параметрів, які впливають на термін служби картонного пакування (а); домінуюча ієрархічна впорядкована модель критеріїв впливу (б)

### 1.2.2 Аналіз впливу факторів на якість паперових стаканчиків

Для отримання вагових значень присвоюємо їм умовні числові значення. Нехай п'ятому рівню ієрархії відповідатиме число 5, а значення кожного вищого рівня збільшуватиметься в геометричній прогресії. Результатом таких припущень є вектор  $\bar{l} = (80;40;20;20;10;10;5)$ .

У результаті аналізу було виявлено, що найбільш впливовим чинником на довговічність такого картонного пакування, як паперові стаканчики, є температура навколишнього середовища. Наступний параметр по ступеню впливу – вологість навколишнього середовища.

Отже, при створенні картонного пакування, такого як стаканчики для напоїв, необхідно приймати рішення щодо вибору технологічного процесу (зважаючи на прогнозований термін служби) згідно з аналізом за ієрархічною моделлю.

Для встановлення взаємозв'язків між чинниками, які впливають на термін служби картонного пакування було побудовано причинно-наслідкову модель на основі діаграми Ісікави.

Говорячи про пакування необхідно охоплювати чинники, які виникають на кожному кроці циклу, від проектування до експлуатації.

При побудові діаграми задавались запитання по процесу виготовлення і відповіді на ці запитання були згруповані та систематизовані.

В якості основних «кісток» обрано: матеріали для виготовлення пакування, обладнання, чинники які діють на виріб під час експлуатації, персонал та технологію виготовлення.

Причинно-наслідкова діаграма приведена на рисунку 1.3.

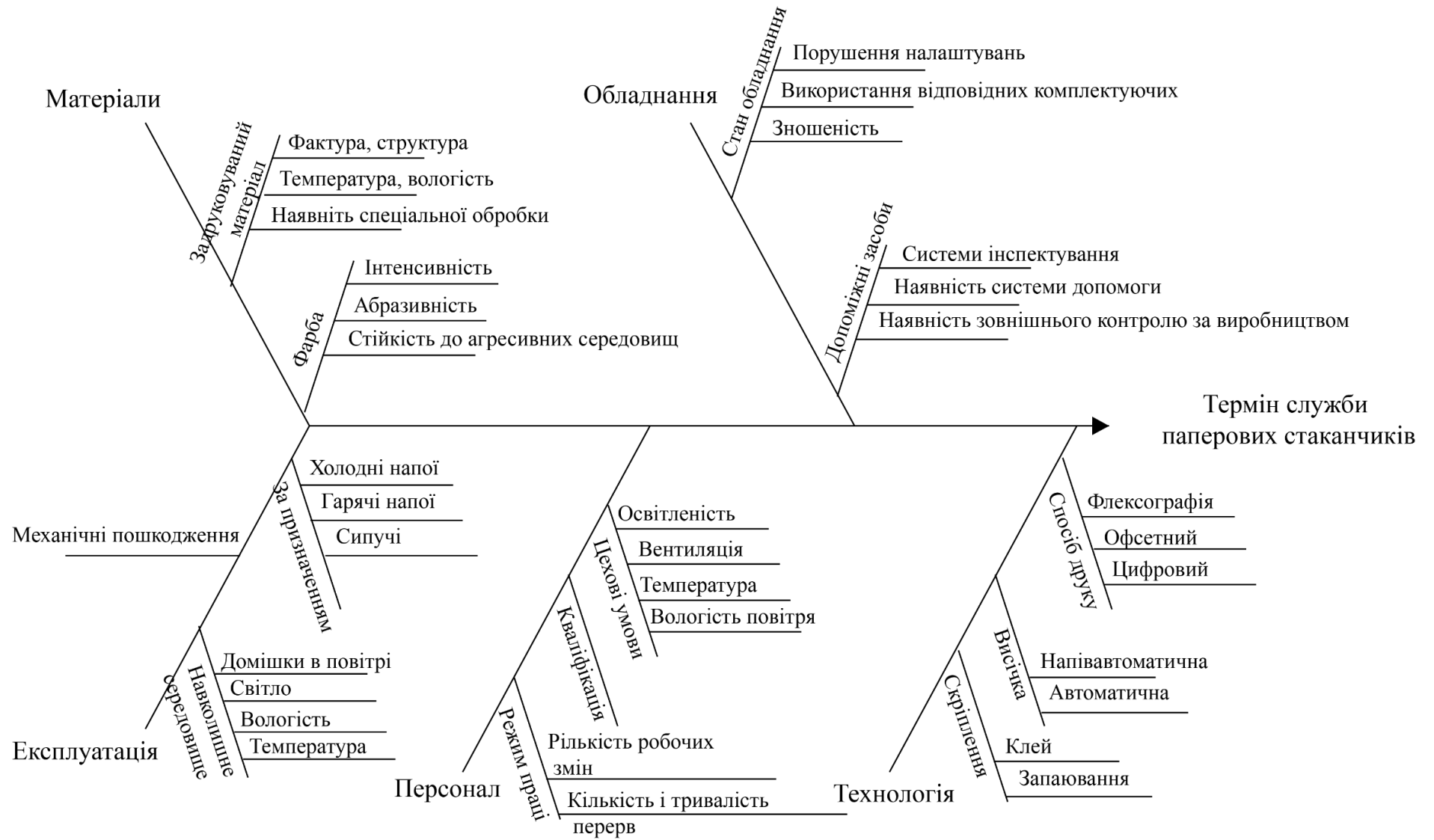


Рисунок 1.3 - Причинно-наслідкова діаграма факторів впливу на термін служби паперових стаканчиків

### 1.3 Предмет і регламент патентного пошуку за тематикою досліджень

Було проведено патентний пошук за обраною тематикою для того, що б дізнатися як розвивались технології виготовлення паперових стаканчиків.

Було створено регламент патентного пошуку. Він наведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Регламент патентного пошуку

Предмет пошуку	Мета пошуку	Країни	Класифікаційні індекси	Ретроспективність	Джерела інформації
1. Конструкційні особливості паперових стаканчиків; 2. Обладнання для виготовлення паперових стаканчиків; 3. Утилізація паперових стаканчиків; 4. Технологічні процеси створення паперових стаканчиків.	Визначити тенденції розвитку та вдосконалення паперових стаканчиків	США, Китай, Австралія, Японія, Корея, Україна.	A47G 19/22, B65D 81/38, B41J 3/32,A47 G 19/22	10 років (2010-2020)	Інтернет ресурси: Укрпатент, Espacenet, Google Patents та Patentscope.

Було проаналізовано понад 150 патентів та з них відібрано 40, які відповідають предметному пошуку, що був регламентований. Ретроспективність була обрана 10 років, оскільки більш ранні розробки можуть вважатися застарілими та не актуальними. Патенти, відібрані в результаті пошуку наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Патенти, відібрані в результаті пошуку

№ п/п	Країна, що видала патент, вид і номер охоронного документу, класифікаційний номер МПК	Заявник з вказівкою країни, номеру заявки, дати пріоритету, конвенційний пріоритет, дата публікації	Суть поданого технічного рішення і мета його здійснення за змістом опису винаходу
1.	Україна, UA77736U A47G 19/22	Альберт Валерій Юхимович, Україна, u 2012 09652, 2012-08-09, 2013-02-25	Паперовий стаканчик, що містить пласке дно, сполучене по кільцю із розширюваною угору бічною стінкою у формі зрізаного конуса, який відрізняється тим, що вінця стаканчика виконані із закругленим відбортуванням назовні[9].
2.	Україна, UA87955U A47G 19/22	Горідько Дмитро Валерійович, Україна, u 2013 11109, 2013-09-18, 2014-02-25	Паперовий стаканчик з подвійною стінкою, що містить плоске дно, сполучене по кільцю із розширюваною угору внутрішньою бічною стінкою, до якої прикріплена додаткова зовнішня стінка, який відрізняється тим, що зовнішня стінка верхнім краєм примикає до внутрішньої стінки в місці спільного закруглення бічних стінок у відбортоване назовні вінце стаканчика, а нижнім краєм сполучена із внутрішньою стінкою на рівні горизонталі дна стаканчика, яке виконане із піднесенням угору від основи стаканчика[10].
3.	Україна, UA51636U; B65D 81/38, A47G 19/22	Шинкаренко Сергій Едуардович, u201000553; 20-01-2010; 51636; 26-07-2010	Стакан з подвійною стінкою, що містить внутрішній стакан і зовнішню бокову стінку, яка охоплює та прикріплена до бокової стінки внутрішнього стакана, який відрізняється тим, що зовнішня бокова стінка являє собою еквідистантно накладений на зовнішню бокову стінку внутрішнього стакана картон або полімерний матеріал[11].



№ п/п	Країна, що видала патент, вид і номер охоронного документу, класифікаційний номер МПК	Заявник з вказівкою країни, номеру заявки, дати пріоритету, конвенційний пріоритет, дата публікації	Суть поданого технічного рішення і мета його здійснення за змістом опису винаходу
4.	Україна, UA 84046 U, A23L 1/00, A47G 19/00	Вітровий Андрій Орестович, Бруханський Руслан Феоктистович, Никеруй Степан Степанович, Розум Руслан Іванович, Гевко Роман Богданович, у 2013 04160, 2013-04-03, 84046, 2013-10-10	Одноразовий харчовий стакан, що виготовлений з харчового продукту, який відрізняється тим, що інгредієнти для виготовлення одноразових стаканів підібрані відповідно до смакових якостей напоїв, а після використання напою одноразовий стакан з'їдається, тобто виконує функцію їжі[12].
5.	Україна, UA78407U, B65D 81/38, A47G 19/22	Мостовенко Андрій Андрійович, у 2013 01090, 2013-01-29, 78407, 2013-03-11	Термохромний стакан, що виготовлений з картону і містить дно та бокові сторони, який відрізняється тим, що бокові сторони стакану та/або дно містять нанесену на них харчову фарбу, в яку доданий термохромний порошок[13].
6.	Австралія AU2012225104 A47G 19/22	Цзиянь Руан. 2012225104 2012-03-02 AU2012225104 2013-12-19	Паперовий стаканчик включає корпус паперу та основу. Поверхня корпусу паперової чашки забезпечена увігнутими опуклими арматурними ребрами. Згаданий корпус паперової чашки - це одношаровий або двошаровий корпус паперової чашки. Згаданий двошаровий корпус паперової чашки складається з внутрішнього шару корпусу паперової чашки та корпусу паперового стаканчика зовнішнього шару[14].

Про актуальність розвитку технології створення паперових стаканчиків свідчить велика кількість знайдених та проаналізованих патентів у даній галузі впродовж розглянутого періоду. Ретроспективність проведення патентного пошуку була обрана 10 років, якщо збільшити ретроспективність, то розробки можуть вважатися застарілими та не актуальними. До джерел відносяться: Укрпатент, Espacenet, Google Patents та Patentscope.

#### 1.4 Завдання дослідження

Паперові стаканчики відносяться до виду продукції, який зараз перебуває на піку популярності. Застосування різних видів витратних матеріалів та широкі технологічні можливості сприяють урізноманітненню поліграфічного відтворення та оздоблення продукції.

Проте, перш ніж потрапити до рук споживачів, стаканчики перебувають у різних кліматичних умовах та піддаються впливу різних зовнішніх факторів. Коливання температурних режимів, вологості, механічні пошкодження в процесі транспортування, розподілу спричиняють пошкодження зовнішньої структури та можуть стати чинниками, що призведуть до втрати якості та переходу продукції до відбракованої перш ніж потрапити до рук споживачів.

Для того, щоб досягти мети, запропоновано виконати такі задачі:

- виконати аналіз джерел інформації щодо різновидів такого виду пакування, видів витратних матеріалів, технологічних можливостей для виготовлення паперових стаканчиків;
- знайти патенти за темою дослідження, виокремити найбільш перспективні;
- визначити, які чинники є найбільш впливовими на зовнішній вигляд стаканчиків, та віднайти шляхи мінімізації їх впливу;
- узагальнити результати дослідження.

Пріоритетними є такі напрямки проведення дослідження:

- визначення деформаційних характеристик стаканчиків, та чинників, що призводять до їх пошкодження;
- дослідження зміни деформаційних характеристик залежно від умов навколишнього середовища;
- вивчення різних технологій виготовлення стаканчиків на різних задруковуваних матеріалах та їх стійкість до впливів.

## Висновки до першого розділу

1. Було проведено аналітичний огляд сучасного стану технологій виготовлення картонного пакування
2. Було проаналізовано чинники, що впливають на якість картонного пакування
3. Було розроблено регламент патентного пошуку та проведено його.

## РОЗДІЛ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Тенденції розвитку технології виготовлення пакування за результатами патентного пошуку

Про актуальність розробок в сфері виготовлення паперових стаканчиків свідчить велика кількість знайдених та проаналізованих патентів в обраний період. Було знайдено та проаналізовано близько 40 патентів за досліджуваною тематикою.

Динаміка публікацій патентів, які стосуються виготовлення паперових стаканчиків представлена на рисунку 2.1. Вона зображена у вигляді лінії тренду, яка, як видно з рисунку, зростає.

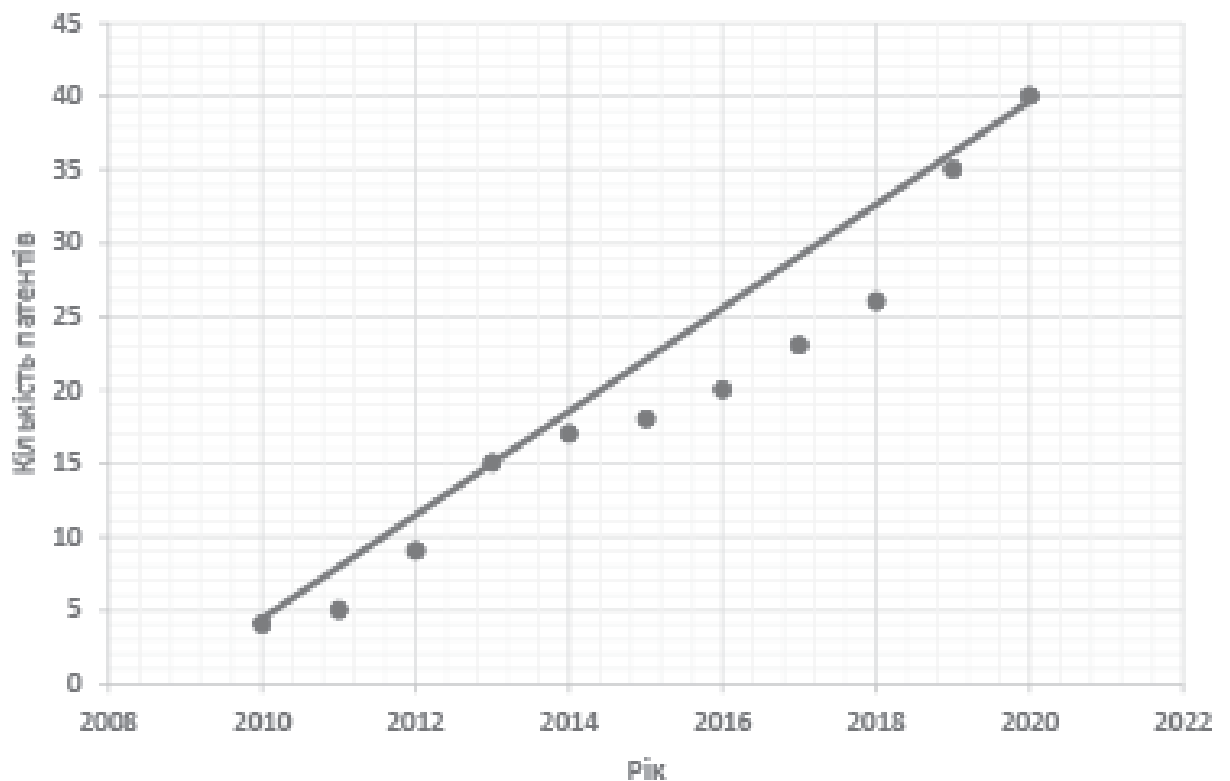


Рисунок 2.1 – Динаміка публікацій патентів за ретроспективністю 10 років

Аналізуючи даний рисунок можна прийти до висновку, що проблема виготовлення паперових стаканчиків є актуальною та її широко опрацьовують різні країни на різних континентах.

Окрім цього було проаналізовано відібрані патенти за країнами-власниками. Результати наведені на рисунку 2.2.

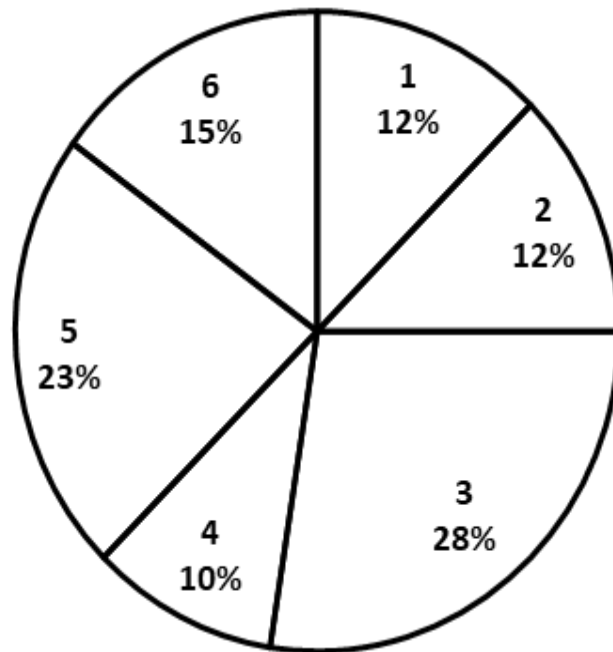


Рисунок 2.2 – Співвідношення патентування розробок за країнами-власниками патентів: 1- Україна, 2- Австралія, 3 – Китай, 4 – Японія, 5 – Республіка Корея, 6 – США

Проаналізувавши діаграму можна помітити, що найбільшу кількість патентів серед розглянутих країн було видано Китаєм.

Окрім цього, було розроблено динаміку патентування за такими напрямками: конструкційні особливості паперових стаканчиків; обладнання для виготовлення паперових стаканчиків; утилізація паперових стаканчиків; технологічні процеси створення паперових стаканчиків (рис. 2.3).

Аналізуючи діаграму можна зробити висновок, що найбільше патентів було знайдено за напрямком конструкційні особливості паперових стаканчиків.

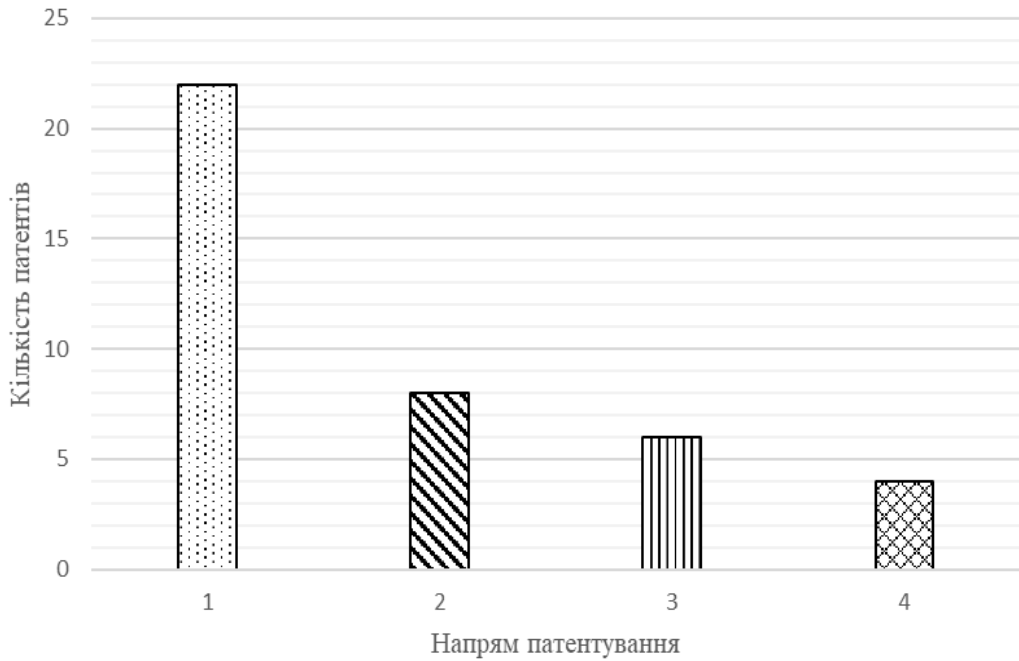


Рисунок 2.3 – Динаміка патентування за такими напрямками: 1 - конструкційні особливості паперових стаканчиків; 2 - обладнання для виготовлення паперових стаканчиків; 3 - утилізація паперових стаканчиків; 4 - технологічні процеси створення паперових стаканчиків

## 2.2 Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення пакування, зокрема паперових стаканчиків.

Паперові стаканчики для проведення дослідження було виготовлено на типографії Вольф та віддруковано офсетним способом друку. Застосовано такі способи оздоблення — внутрішня ламінація. Вона призначена для водонепроникності паперового стаканчика.

Предмет дослідження – підбір витратних матеріалів, режими та параметри виготовлення пакування та забезпечення стабільності його форми та розмірів задля уникнення деформаційних пошкоджень в процесі життєвого циклу.

Друкування здійснювалося з такими параметрами:

здруковувана площа: 64x158;

фарбовість: 4+0;

структура: одношарові;  
тип поверхні: глянцева;  
тип покриття: внутрішня ламінація;  
призначення: для холодних та гарячих напоїв.

### 2.3 Розроблення тестових фрагментів для проведення дослідження

Для роботи зі спектрофотометром була розроблена тест шкала. На ній розташовані градієнт чорного, СМУК від 10% до 100%. Також на ній є СМУК лінія шириною в 1 пункт. Тест шкала наведена на малюнку 2.4.

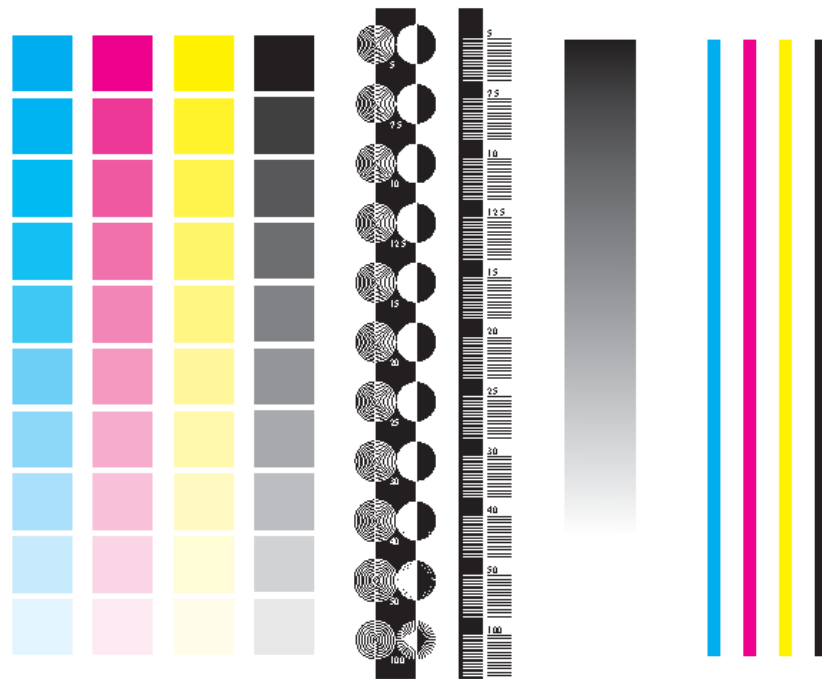


Рисунок 2.4 – Розроблена тест шкала

Окрім зміни колірних характеристик можна визначити можливість відтворення дрібних елементів.

## 2.4 Методика проведення експерименту та оцінювання результатів дослідження

Було розроблено алгоритм проведення дослідження. Він наведений на рис 2.5. Він починається з логічного початку а саме дослідження вхідних характеристик зразка та завернується опрацюванням даних.

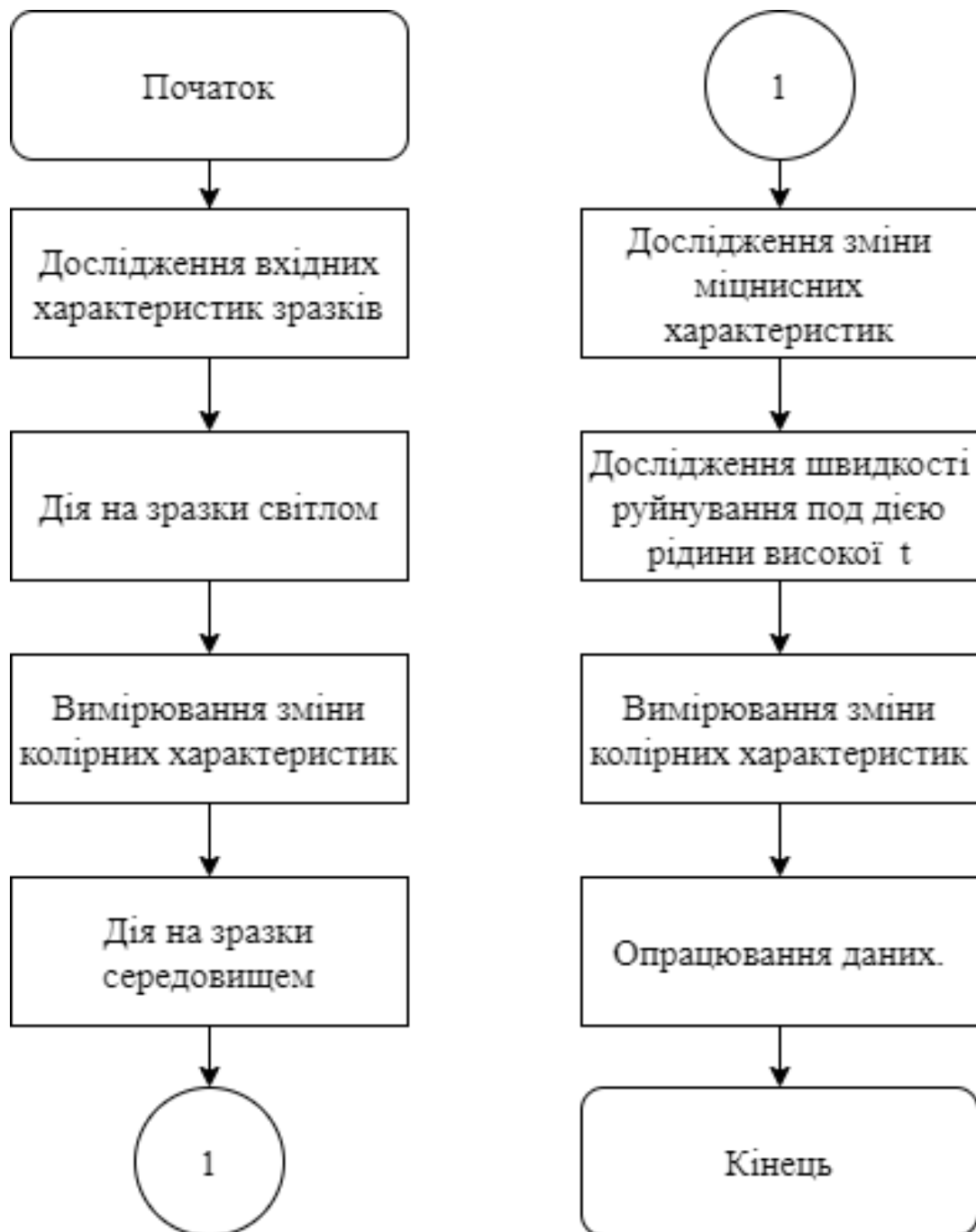


Рисунок 2.5 – Алгоритм проведення дослідження



Результати вираховуються за наступними формулами [15].

Зміна колірних характеристик:

$$\Delta E_{ab} = \sqrt{[(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]} \quad (2.1)$$

$$\Delta L = L_T - L_S \quad (2.2)$$

$$\Delta a = a_T - a_S \quad (2.3)$$

$$\Delta b = b_T - b_S \quad (2.4)$$

Індекс  $T$  вказує на зразок, а індекс  $S$  – на вхідні характеристики.

Міцність на розрив (міцність при розтяганні).

$$S = F/W \quad (2.5)$$

де  $F$  – прикладена сила;  $W$  – ширина зразка;  $S$  – товщина зразка, мм.

Міцність при торцевому стисканні ( $q$ )

$$q = F/l \quad (2.6)$$

де  $F$  – прикладена сила;  $l$  – довжина зразка.

Експеримент зі стійкості до впливу рідики ставиться з використанням підфарбованої рідини. На рисунках 2.6 -2.7 показано хід експерименту.



а)

б)

Рисунок 2.6 – Стійкість до впливу рідини:

а) на початку експерименту;

б) через 1 годину експерименту

На даному рисунку представлено вид зсередити. Як бачимо - підфарбована рідина найперше просочується у місцях зварки стінок стаканчика.



Рисунок 2.7 – Стійкість до впливу рідини:

а) на початку експерименту;

б) через 1,5 години експерименту

За результатами експерименту побудовано діаграму залежності впливу рідини на площу паперового стаканчика. Результати наведені на рисунку.

Експеримент має в собі наступне: в освітлене місце ставиться стаканчик з віддрукованими шкалами СМУК, і кожні два дні кількість стаканчиків зростає на один. Було обрано південно-східну сторону, так як саме з цього боку можна отримати найбільшу кількість світла. Експеримент триває два тижні. В результаті ми отримуємо 8 досліджуваних зразків (7, що стояли на підвіконні і один зразок, на який не впливало світло).

Спектрофотометром було виміряно Шкали СМУК 100%.

Після цього було проведено математичну обробку отриманих результатів шляхом розрахунку середнього арифметичного (із вибіркою п'ять вимірів):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.7)$$

де:  $\bar{x}$  — середнє арифметичне,  $n$  — кількість вимірів,  $x$  — параметр який вимірюється.

Користуючись стандартом ISO 12647-2: 2004. Вираховано значення  $\Delta E$ .

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

Таблиця 2.1 – Результати проведених вимірювань шкал за CIE Lab

		0	1	2	3	4	5	6	7
C	L	72,34	72,01	71,34	70,21	68,01	66,94	65,62	61,59
	a	-7,46	-7,46	-7,46	-3,27	-8,54	-11,53	-12,60	-14,09
	b	-30,53	-30,53	-30,53	-31,64	-30,85	-9,46	-11,98	-37,95
	D	0,38	0,38	0,38	0,38	0,42	0,44	0,47	0,52
	M								
M	L	64,17	64,17	64,17	64,57	57,23	59,97	59,58	57,40
	a	35,72	35,72	35,72	37,87	46,43	24,16	25,91	48,30
	b	-9,46	-9,46	-9,46	-8,78	-9,89	-5,40	-5,71	-8,68
	D	0,47	0,47	0,47	0,47	0,56	0,55	0,56	0,60
	Y								
Y	L	87,99	87,99	87,99	88,64	86,91	88,32	85,51	88,49
	a	-9,21	-9,21	-9,21	-9,46	-9,81	-9,23	-9,21	-10,34
	b	47,40	47,40	47,40	49,25	53,88	44,66	52,69	53,54
	D	0,14	0,14	0,14	0,13	0,16	0,14	0,18	0,14
	K								
K	L	43,26	43,26	43,26	49,94	45,98	51,89	49,94	41,36
	a	-1,94	-1,94	-1,94	-0,87	0,57	-1,31	-0,87	-2,66
	b	-4,04	-4,04	-4,04	-1,89	-4,29	-2,86	-1,89	-3,52
	D	0,88	0,88	0,88	0,72	0,82	0,70	0,72	0,92
	0								
0	L	97,16	97,16	97,16	96,08	96,51	97,76	96,08	97,87
	a	0,79	0,79	0,79	0,62	0,56	0,49	0,62	0,74
	b	-1,10	-1,10	-1,10	-3,48	-3,58	-3,70	-3,48	-2,86
	D	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02

Також було досліджено ΔE. Результати в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Результати обрахунків ΔE

C	0,33	0,67	4,48	5,77	3,02	4,94	5,22
M	1,22	0,61	0,57	7,35	4,37	1,33	2,01
Y	0,42	0,42	1,98	4,96	9,34	8,51	3,30
K	0,61	0,21	7,10	4,85	6,36	2,22	8,92
0	0,16	0,40	0,73	0,44	1,26	1,70	1,89

## 2.5 Результати досліджень

На рисунку 2.8 представлено графік залежності площі, на яку просочилась підфарбована вода до часу, за який відбулось розповсюдження.

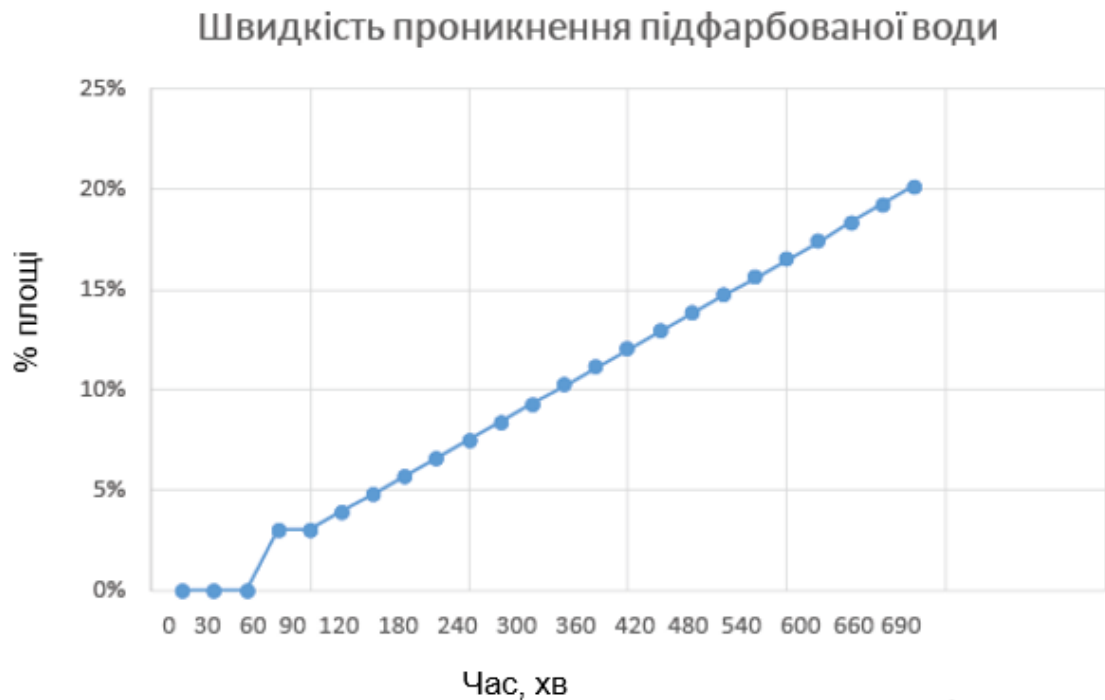


Рисунок 2.8 – Швидкість проникнення підфарбованої води

Паперові стаканчики через свою технологію досить стійкі до дії вологи, але варто знайти найслабкіше місце, вона почне поширюватись по всій площі. Аналізуючи діаграму можна прийти до висновку, що після проникнення води через найслабкіше місце, яке відбулось на проміжку між 60 – 90 хв, поширення рідини є рівномірним і нічим не преривним.

Згідно до таблиці 2.2 було побудовано порівняльну гістограму зміни колірних відмінностей відбитків.

Аналізуючи гістограму можна прийти до висновку, що найбільше впливу сонячного світла піддається Yellow та Black.

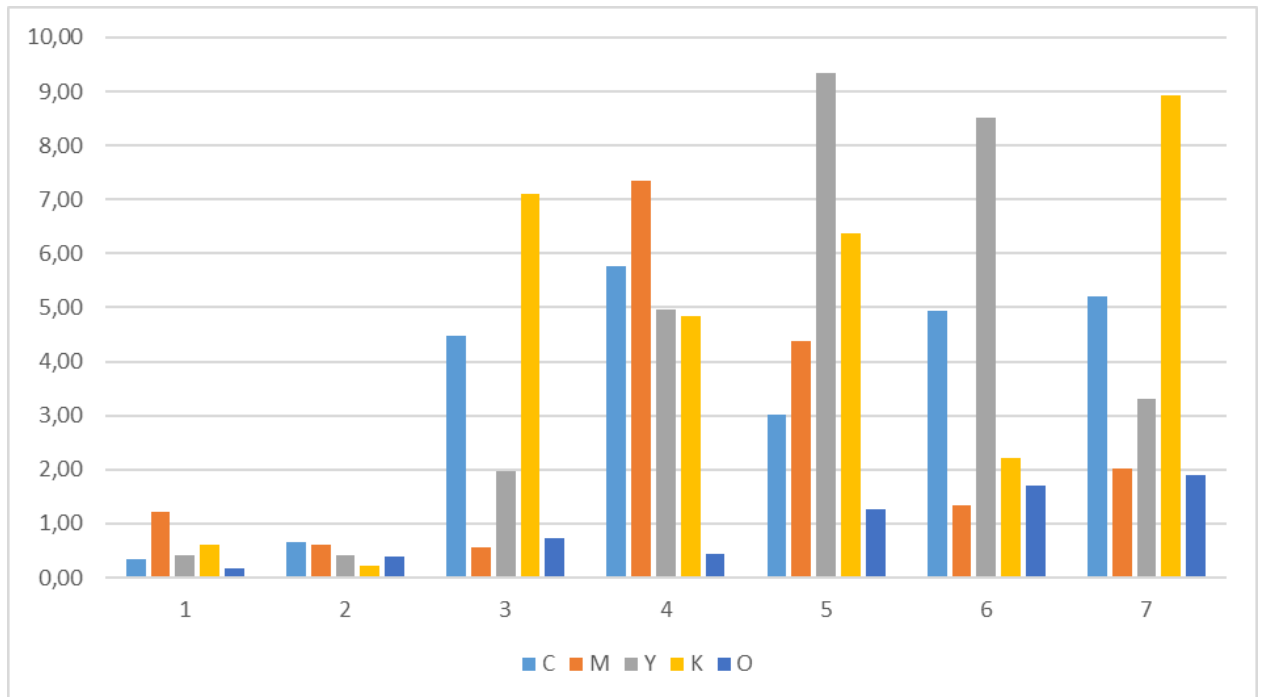


Рисунок 2.9 – Порівняльна гістограма зміни колірних відмінностей відбитків

Окрім цього було побудовано порівняльні гістограми зміни оптичної густини відбитків.

Величина оптичної щільності залежить від товщини фарбового шару та концентрації пігменту в фарбі. Чим товстіше фарбовий шар на папері – тим вище вимірювана густина. На підприємстві оптичну густину вимірюють безпосередньо в момент виходу на режим друку. В процесі висихання фарбового шару, коефіцієнт відбивання світла її поверхнею змінюється. Як наслідок – різниця оптичної густини одного і того ж самого фарбового шару може змінитись на 0,2D.

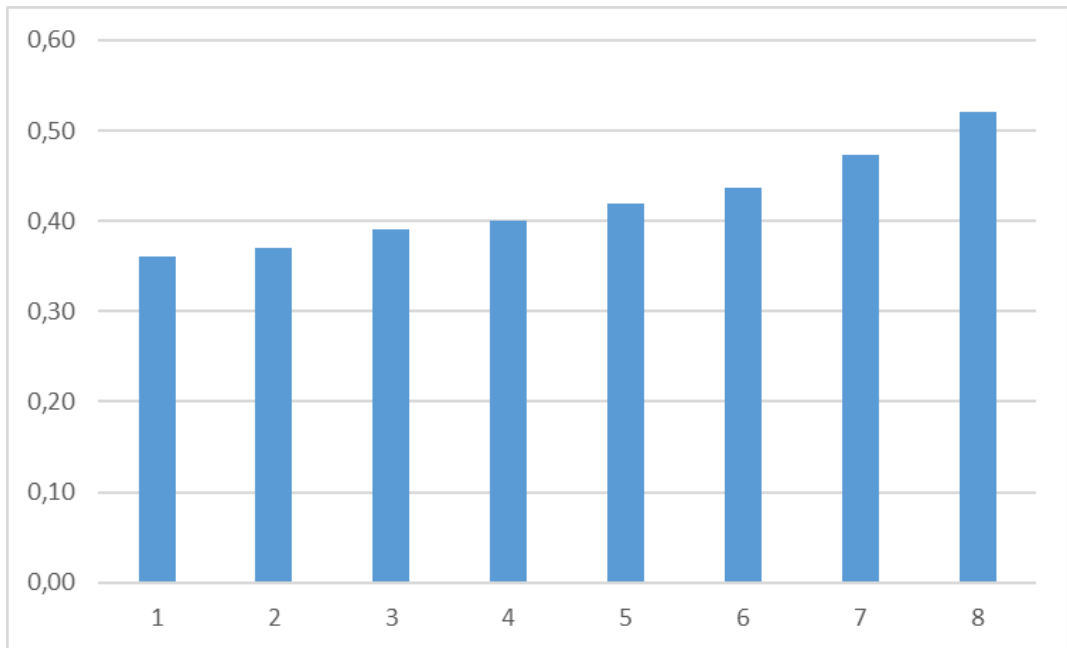


Рисунок 2.10 - Гістограма зміни оптичної густини, Суан

Як видно з гістограми – чим довше паперовий стаканчик піддавався дії світла, тим менше оптична густина. Зміна відбувалась рівномірно.

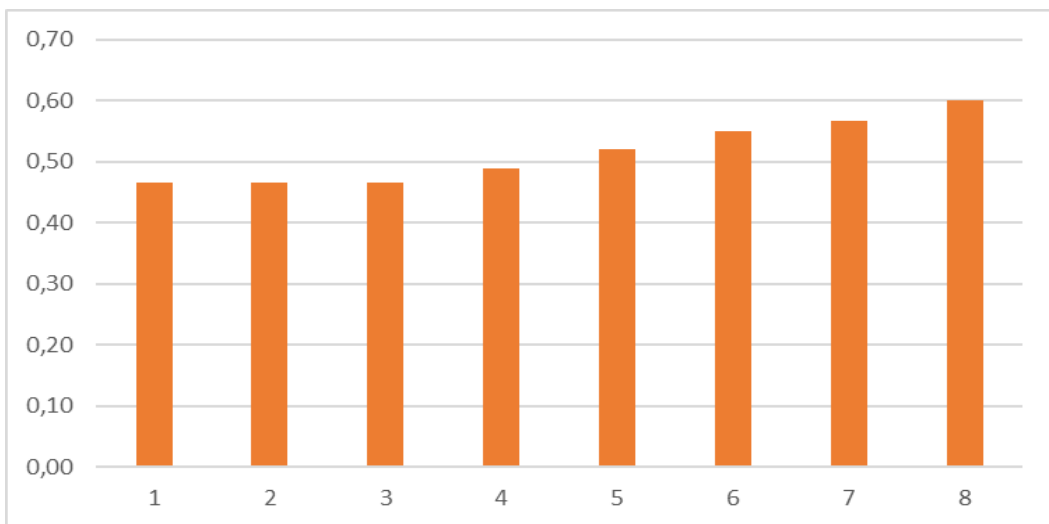


Рисунок 2.11 - Гістограма зміни оптичної густини, Magenta

Як видно з гістограми – чим довше паперовий стаканчик, а саме шкала Magenta, піддавався дії світла, тим менше оптична густина. Процес зміни дещо менш рівномірний, але тенденція зберіглась.

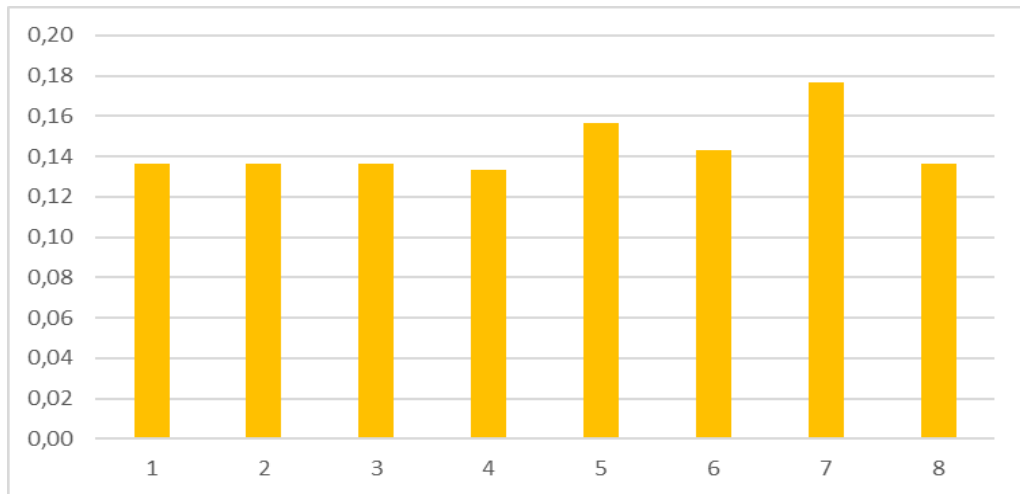


Рисунок 2.12 - Гістограма зміни оптичної густини, Yellow

Yellow змінювався дещо нерівномірно. Це може бути спричинено не ідеальним середовищем, в якому проходив експеримент.

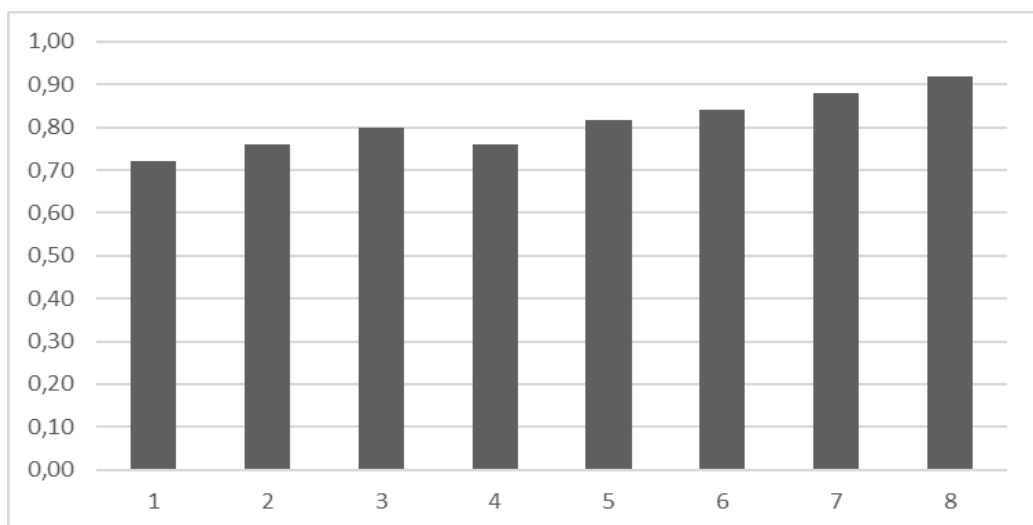


Рисунок 2.13 - Гістограма зміни оптичної густини, Black

Через те, що дослід відбувався в природних умовах, коли сонячні дні змінюються похмурими, отримані результати не є абсолютними. В ідеальному середовищі отримані результати можуть дещо різнитися.

Тож можна дійти висновку, що паперові стаканчики дуже піддаються впливу світла і варто виконувати умови із експлуатації для збереження презентаційного вигляду.

## 2.6 Моделювання технологічного процесу з урахуванням результатів дослідження

При проектуванні процесів моделювання використовується як один з методів аналізу та синтезу. Процес в такому вигляді можна зображати у формі певної символіки – схеми, формалізовані моделі тощо.

Технологічний процес виробництва залежить від багатьох чинників. Саме тому, аналізуючи аналітичну частину та отримані результати експерименту, було вирішено провести моделювання технологічного процесу.

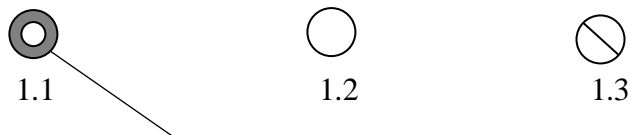
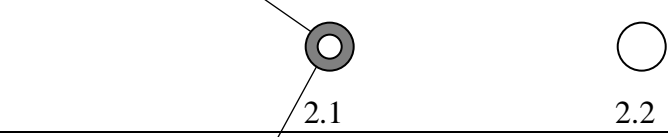

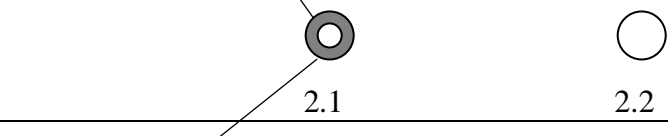
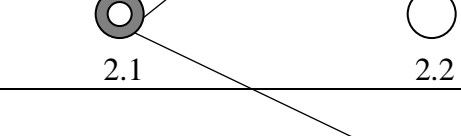

Номер рядка (кількість варіантів)		Показники, що визначають вибір
1. Конструкція стаканчика	 1.1                      1.2                      1.3	Я та Ц Фарбовість 4+1 Призначення: гарячі напої
2 Тип картону	 2.1                      2.2	Я та Ц Фарбовість 4+1 Призначення: гарячі напої
3 Спосіб друку	 3.1                      3.2                      3.3                      3.4.	Я та Ц Фарбовість 4+1 Призначення: гарячі напої
4. Метод друку	 2.1                      2.2	Я та Ц Фарбовість 4+1 Призначення: гарячі напої
5. Метод виготовлення заготівок	 2.1                      2.2	Я та Ц Фарбовість 4+1 Призначення: гарячі напої
6. Метод скріплення	 2.1                      2.2	Я та Ц Фарбовість 4+1 Об'єм до 480 мл

Рисунок 2.14 – Евристичний метод поетапного обмеження комбінацій з кращим вибором:



- технологічно неприйнятний варіант;
- прийнятний варіант;
- можливий, але малоперспективний варіант;
- найбільш прийнятний варіант;

Ц – критерій вибору «Ціна»; Я – критерій вибору «Якість»;

1.1 – стаканчик з однією стінкою; 1.2 – стаканчик з подвійною стінкою; 1.3 – гофрований.

2.1 – одностороння ламінація; 2.2 – двостороння ламінація;

3.1 – флексографічний друк; 3.2 – офсетний друк; 3.3 – трафаретний друк; 3.4 – цифровий друк.

4.1 – аркушевий друк; 4.2 – рулонний друк;

5.1 – тигельна висічка; 5.2 – пласка висічка;

6.1 – електронагрів; 6.2 – ультразвук.

За допомогою евристичного методу можна створити алгоритм прийняття рішення. Результат буде наближеним до найкращого, тож саме за такого методу було обрано технологію виготовлення паперових стаканчиків для гарячих напоїв.

Отже, після моделювання було визначено, що кращим вибором при проектуванні є паперові стаканчики з однією стінкою, які мають односторонню ламінацію, віддруковані офсетним рулонним способом друку, висічка відбувається на тигельному верстаті, а склейка за допомогою ультразвуку.

Запропонований технологічний процес враховує результати, досліджень та аналізу, які наведені у попередніх розділах.

## Висновки до другого розділу

1. Було досліджено тенденції розвитку технології виготовлення пакування за результатами патентного пошуку.
2. Було представлено об'єкт та предмет дослідження.
3. Було розроблено тестові фрагменти для проведення дослідження.
- 4 Було представлено методику проведення експерименту та оцінювання результатів дослідження.
5. Було наведено результати досліджень

## РОЗДІЛ 3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

### 3.1 Проєктування інженерно-технічного забезпечення виробництва

#### 3.1.1 Промислове завдання на розробку проєкту

Дисертація присвячена проєктуванню поліграфічного підприємства з виготовлення картонного пакування з лабораторією контролю якості пакування. Картонне пакування реалізується як у харчовій, так і у легкій промисловості, і згідно до сфери використання визначаються основні норми якості. Але основний функціонал залишається незмінним.

Основою ж при проєктуванні підприємства є виробнича програма, або вона ще носить назву промислове завдання. Промислове завдання бере на меті спрогнозувати продукцію, яка буде випущена підприємством за рік, з її основними технічними характеристиками (кількість назв на рік, тираж, формат, обсяг, ілюстративність, фарбовість та наявність додаткових операцій..

Через те, що здійснюється проєктування підприємства з виготовлення картонного пакування, для промислового завдання обраною продукцією є паперові стаканчики об'ємом 180 мл та 250 мл, упаковка для квітів, середня та велика подарункова упаковка.

Промислове завдання представлено в табл 3.1.

Таблиця 3.1 – Промислове завдання

№	Тип продукції	Кількість назв на рік	Формат аркушу, см	Формат виробу (дообрізний), с	Обсяг, ф.д.а.	Тираж (наклад), тис.	Ілюстративність, %	Фарбовість	Додаткове оздоблення
1.	Конусоподібна упаковка (паперові стаканчики) маленькі	30	70,7 x 50	7,8x7,4	0,025	300	100	4+0	-
2.	Конусоподібна упаковка (паперові стаканчики) великі	30	70,7 x 50	9,3x8,3	0,033	300	100	4+0	-
3.	Пакування для квітів	10	72x49	35x32	0,5	200	100	4+0	Конгревне тиснення
4.	Велика подарункова упаковка	20	64x49	31x41	0,2	200	90	4+0	Лакування, фольгування
5.	Середня подарункова упаковка	30	72x49	23x29	0,25	200	80	4+0	Фольгування, лакування

На рисунках 3.1-3.5 представлено ескізи розгортки з наявними розмірами.

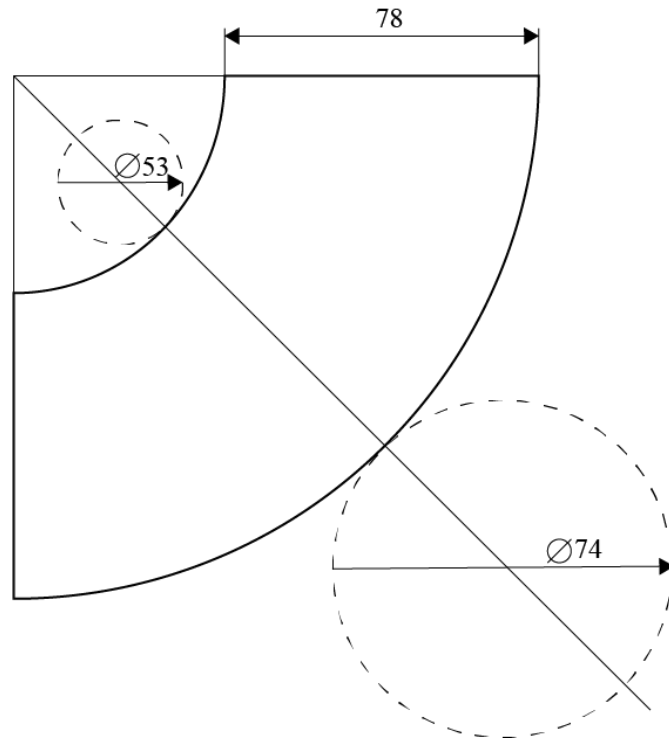


Рисунок 3.1 – Розгортка маленької конусоподібної упаковки

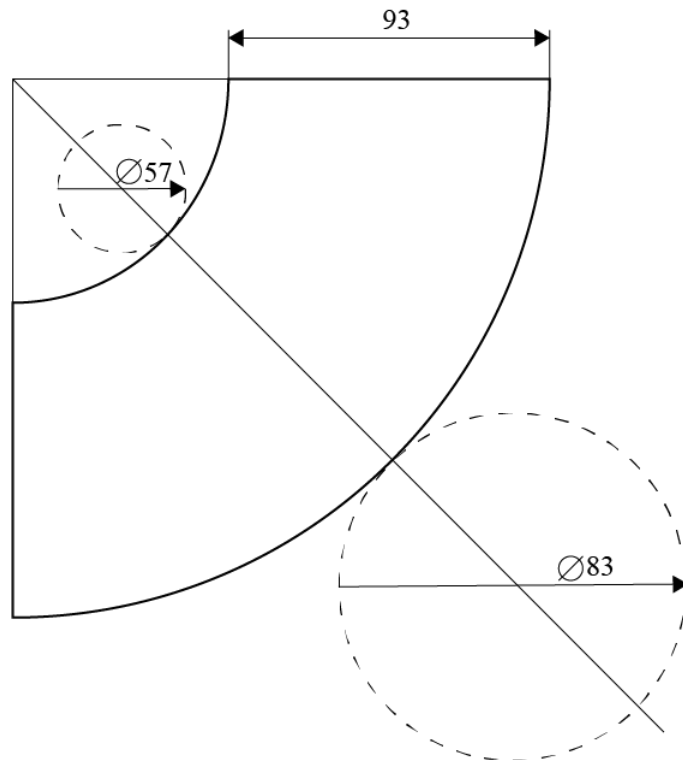


Рисунок 3.2 – Розгортка великої конусоподібної упаковки

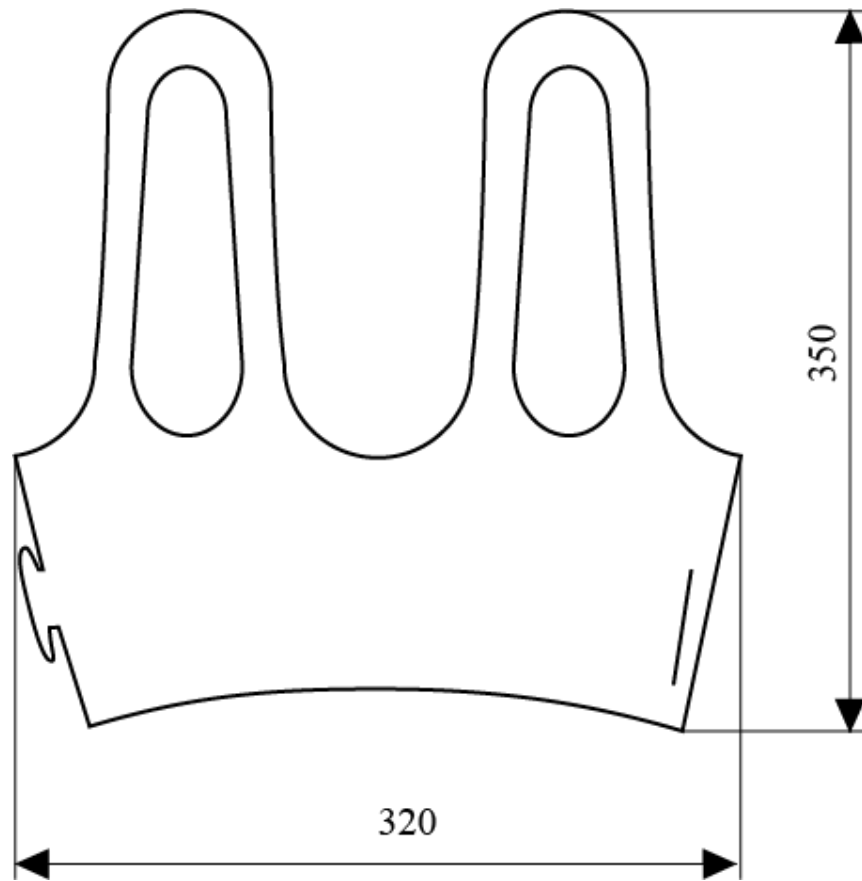


Рисунок 3.3 – Розгортка пакування для квітів

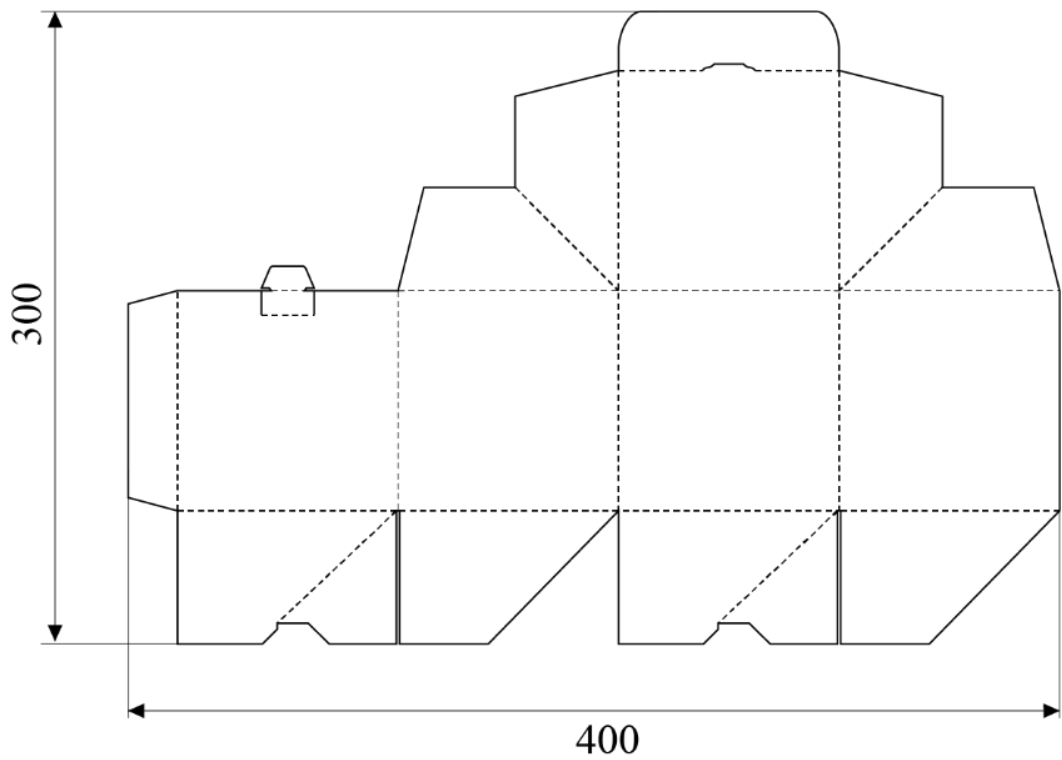


Рисунок 3.4 – Розгортка велика подарункова упаковка

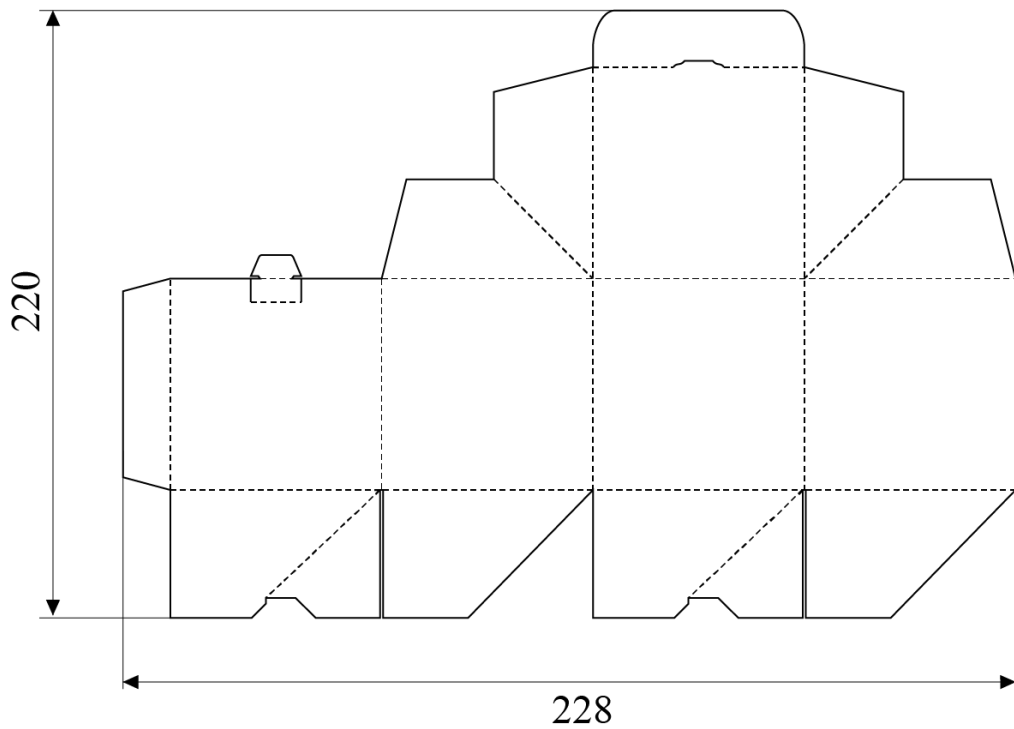


Рисунок 3.5 – Розгортка середньої подарункової упаковки

### 3.1.2 Вибір технології та структури виробничих процесів

Для того, щоб визначитись з технологією друку, було проведено аналіз за методом «чорна скринька».

Буде здійснюватися порівняння трьох способів друку:

1. флексографічний друк;
2. офсетний плоский друк.
3. цифровий друк.

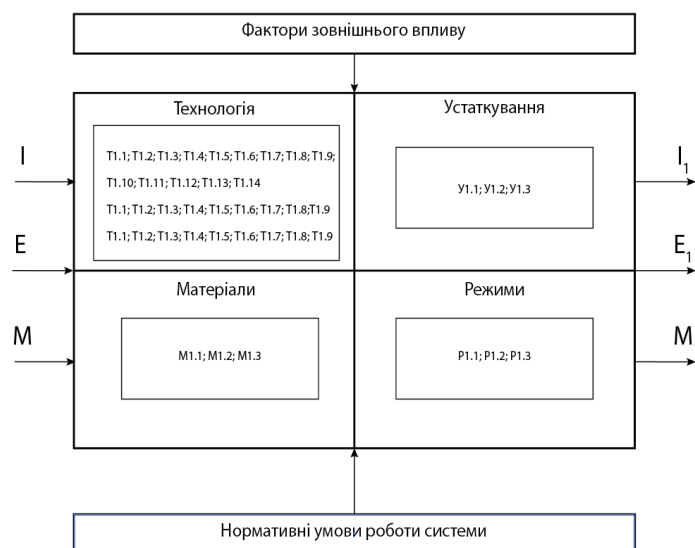


Рисунок 3.6– Система «Чорна скринька» [16]

Пояснення до рисунку 3.6:

$I, I_1$  – дані, які підлягають введенню ( $I$ ) та виведенню ( $I_1$ ) системою;  $E, E_1$  – енергія необхідна для проведення процесу( $E$ ) енергія, що використовується ( $E_1$ );  $T1.1-Tn$  – технологічний процес;  $U1.1-Un$  – апарати та прилади, які задіяні в процесі;  $M1.1-Mn$  – матеріали, які задіяні в процесі;  $P1.1-Pn$  – технологічні режими, що є частиною виробничого процесу.

$T1.1$  – прийняття до роботи макету пакування;  $T1.2$  – експонування фотоформи;  $T1.3$  – проявлення фотоформи;  $T1.4$  – віджимання фотоформи;  $T1.5$  – закріплення ;  $T1.6$  – промивання та сушіння фотоформи;  $T1.7$  – попереднє експонування фотоформи;  $T1.8$  – основне експонування фотоформи;  $T1.9$  – проявлення полімерної форми;  $T1.10$  – сушіння форми;  $T1.11$  – додаткове експонування;  $T1.12$  – фінішинг;  $T1.12$  – контроль якості;  $T1.13$  – друк тиражу;  $T1.14$  — контроль якості віддрукованих екземплярів.

$T2.1$  – прийняття до роботи макету пакування;  $T2.2$  – надсилання відповідних файлів в растровий процесор;  $T2.3$  – робота растрового процесора з цифровими файлами;  $2.4$  – експонування формної пластини для запису;  $T2.5$  – обробка формної копії;  $T2.6$  – пробивання штифтових отворів;  $T2.7$  – контроль якості;  $T2.8$  – друк тиражу;  $T2.9$  – контроль якості віддрукованих екземплярів.

$T3.1$  – прийняття до роботи макету пакування;  $T3.2$  – робота растрового процесора з цифровими файлами;  $T3.3$  – формування зображення на гнучкій плівці-фоторецепторі;  $T3.4$  – потрапляння тонера на ділянки зображення;  $T3.5$  – перенесення частинок тонера на прогріте офсетне гумовотканинне полотно;  $T3.6$  – перетворення тонера в плівку;  $T3.7$  – перенесення плівки на задруковуванний матеріал;  $T3.8$  – друк тиражу;  $T3.9$  – контроль якості віддрукованих екземплярів.

$U1$  – експонувальна установка, термальний процесор, сушильний апарат, друкарська машина; товщиномір, проглядний стіл з верхнім підсвічуванням, шкали оперативного контролю, денситометр, мікроскоп, спектрофотометр, дотметр.



У2 – растровий процесор, автоматизований комплекс з виготовлення форм за технологією СТР, друкарська машина, товщиномір, проглядовий стіл з верхнім підсвічуванням, шкали оперативного контролю, денситометр, мікроскоп, спектрофотометр, дот метр.

У3 – друкарська машина.

М1 – фотоплівка, пластини, картон, фарба;

М2 – пластини, картон, фарба, зволожувальний розчин, офсетне гумовотканинне полотнище.

М3 – картон, тонер, плівка, офсетне гумовотканинне полотнище.

Р1 – швидкість друку – 350 арк/хв., Р1.2 –освітлення 1000- 1500 лк ;

Р2 – швидкість друку – 250 арк/хв., Р1.2 –освітлення 1000- 1500 лк;.

Р3 – швидкість друку – 70 арк/хв., Р1.2 –освітлення 1000- 1500 лк ;.

Фактори зовнішнього впливу – освітленість 500-700 лк, напруга в мережі – 220±22 В; рівень вібрації – 1-80 Гц; відносна вологість повітря – 60±20%, температура – 22±4 °С.

Для порівняння технологій необхідно скласти такі ланцюги:

1) Для першої технології Т1: Т1.1 – Т1.2 – Т1.3 – Т1.4 – Т1.5 – Т1.6 – Т1.7 – Т1.8 – Т1.9 – Т1.10 – Т1.11 – Т1.12 – Т1.13 – Т1.14 ;У1; М1; Р1.

2) Для другої технології Т2: Т2.1 – Т2.2 – Т2.3 – Т2.4 – Т2.5 – Т2.6 – Т2.7 – Т2.8 – Т2.9; У2; М2; Р2.

3) Для третьої технології Т3: Т3.1 – Т3.2 – Т3.3 – Т3.4 – Т3.5 – Т3.6 – Т3.7 – Т3.8 – Т3.9; У3; М3; Р3.

Порівнюючи ланцюги було обрано офсетний друк як найбільш доцільний.

Зараз лідером зі способів виготовлення форм є технологія СтР.

Для виготовлення офсетних друкарських форм за технологією СтР використовують фотополімерні та цифрові формні пластини, що також потребують хімічної обробки після експонування.

Було розроблену загальну блок-схему виробничого процесу для наведеного промислового завдання. Вона наведена на рисунку 3.7.

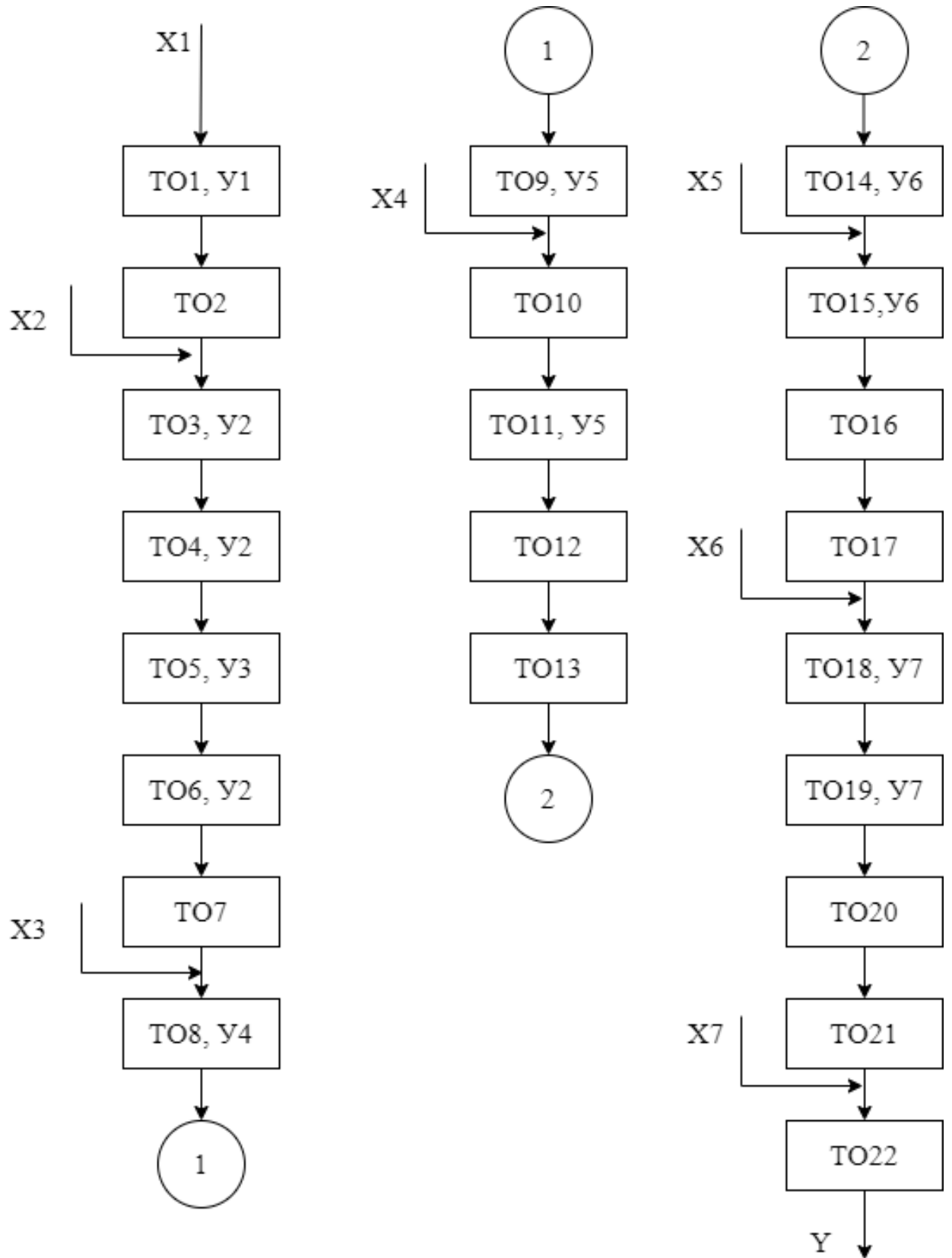


Рисунок 3.7 – Загальна блок-схема виробничого процесу

Пояснення до рисунку 3.7:

Додрукарська підготовка:

X1- картон; X2 – ілюстративна та текстова інформація для макету, X3 – друкарські форми.

У1 – одноножова різальна машина; У2 – ПК з відповідним програмним забезпеченням; У3 – кольоровий принтер; У4 – апарат для виготовлення друкарських форм.

ТО1 – розмотка та вирубка картону; ТО2 – транспортування заготовок в друкарський цех; ТО3- Підготовка растрових зображень; ТО4- Створення макета; ТО5 – Пробний відбиток; ТО6 – Внесення правок та коректура; ТО7 – Затвердження макета; ТО8 – Виготовлення друкарських форм;

Друкарська підготовка:

X4 – фарба, лак.

ТО9 – Налагодження друкарської машини, встановлення друкарських форм; ТО10 – Підготовка фарби та матеріалів; ТО11 – Друк тиражу на офсетній листовій машині; ТО12 – Комплектування стопи; ТО13 – Транспортування задрукованого матеріалу;

У5 – офсетна друкарська машина.

Післядрукарська підготовка:

X5 – фольга; X6 – форми для висічки; X7 – пакувальний папір.

ТО14 – налагодження апарату; ТО15 – оздоблення (фольгування/ конгретове тиснення); ТО16 - Комплектування стопи; ТО17 – Транспортування матеріалу; ТО18 – налагодження тигельного пресу для вирубки та висічки; ТО19 – Запуск процесу вирубки; ТО20 – Створення стоп з заготовок та транспортування; ТО21 – Складання заготовок; ТО22 – перевірка якості; ТО22 – пакування.

У6 – апарат для тиснення(фольгування); У7 – тигельний прес.

У – отримана продукції.

## 3.1.3 Принципові рішення щодо автоматизації технологічного процесу

## 3.1.3.1 Вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів

Для виготовлення форм для друку використовується технологія СтР. Порівняємо пристрої для виготовлення форм. Вхідні дані наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика пристроїв для виготовлення форм

Технічні характеристики	Модель пристрою для виготовлення форм		
	SCREEN PT-R 4300 S [17]	AGFA Acento II S [18]	Heidelberg Topsetter 74 [19]
Максимальний формат експонуємої пластини, мм	830×660	830×660	830×645
Мінімальний формат експонуємої пластини, мм	324×370	370×324	324×394
Товщина пластини, мм	0,12 ... 0,4	0,15-0,3 м	0,15...0,3
Швидкість виводу, пластин/год	21	21	17
Кількість діодів, шт	32	32	32
Розширення, dpi	1200, 2400, 2540, 4000	1200, 2400, 2540, 4000	1200, 2000, 2400, 4000

Даним характеристикам буда надана вага за п'ятибальною шкалою. Результати наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Порівняльна вага характеристик

Технічні характеристики	Модель пристрою для виготовлення форм		
	SCREEN PT-R 4300 S	AGFA Acento II S	Heidelberg Topsetter 74
Максимальний формат експонуємої пластини	5	5	4,9
Мінімальний формат експонуємої пластини	5	5	4,7
Товщина пластини	4,8	5	5
Швидкість виводу	5	5	4
Кількість діодів	5	5	5
Розширення	5	5	5

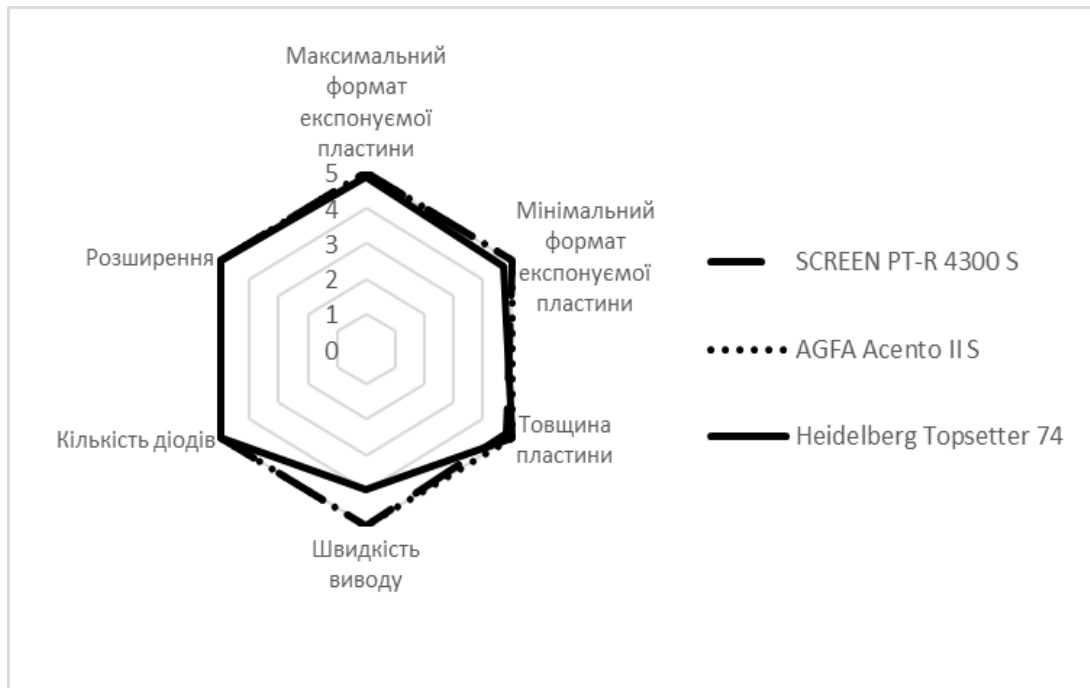


Рисунок 3.8 – Пелюсткова діаграма вибору пристрою для виготовлення форм

Проаналізувавши діаграму було обрано AGFA Acento II S для виготовлення фотоформ.

Друкарська машина – основа якісного відтворення майбутнього пакування. Було розроблено порівняльну характеристику для вибору кращого варіанту офсетної друкарської машини. Характеристики порівнювальних моделей наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Порівняльна характеристика друкарських машин

Технічні характеристики	Модель друкарської машина		
	Heidelberg PM 74-4P[20]	Komori Spica 429P[21]	Manroland 205E[22]
Максимальний формат аркушу, мм	530x740	530x750	520x740
Мінімальний формат аркушу, мм	210x280	200x280	210x297
Фарбовість	6	4	5
Максимальна швидкість, тис арк/год	13	13	13
Товщина матеріалу, мм	0,03-0,6	0,035x0,45	0,04-0,8
Габарити ДхШхВ, мм	5570x2370x2044	6242x2985x1968	9293x2910x2026
Маса, кг	14 680	12 320	19 000

Даним характеристикам була надана вага по п'ятибальній шкалі. Дані занесено в таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 – Порівняльна вага характеристик

Технічні характеристики	Модель друкарської машина		
	Heidelberg PM 74-4P	Komori Spica 429P	Manroland 205E
Мах формат аркушу	4,7	5	5
Мін формат аркушу	4	4,6	5
Фарбовість	5	3,3	4,1
Мах швидкість	5	5	5
Товщина матеріалу	3,75	2,73	5
Габарити	5	3,7	2,5
Маса	4,2	5	3,24

З урахуванням наведених параметрів було побудовано пелюсткову діаграму вибору, що представлена на рисунку 3.8.

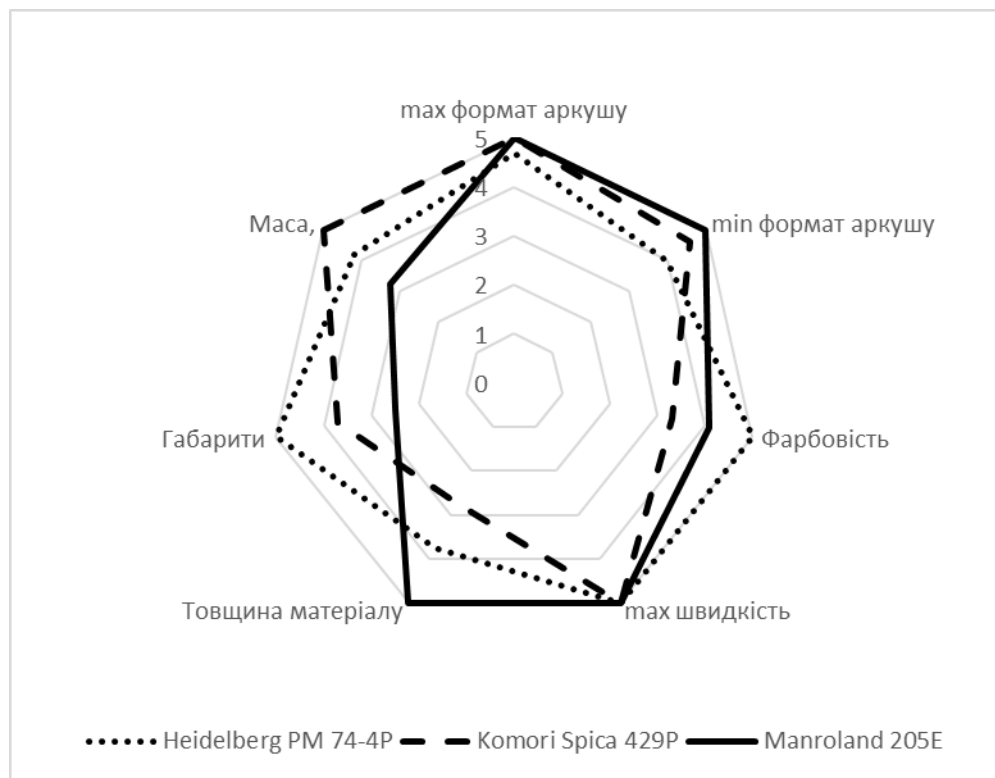


Рисунок 3.9 – Пелюсткова діаграма вибору офсетної друкарської машини

Проаналізувавши діаграму можна дійти висновку, що Heidelberg PM 74-4P та Manroland 205E є кращими варіантами, але оскільки перший виграв лише за рахунок ваги та маси, було обрано друкарську машину Manroland 205E.

Було порівняно 3 преси для висікання заготовок. Їх технічні характеристики наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Порівняльна характеристика пресів для висікання

Технічні характеристики	Модель пресу		
	YAWA TD-790 [33]	Victoria ZHTJ-750 [34]	Yawa Tuml 750A [35]
Максимальний формат аркушу, мм	790x560	750 x 540	560 × 750,
Мінімальний формат аркушу, мм	310x210	200x280	220x280
Формат для закладки штампа, мм	780x530	710 x 510	510x710
Максимальна швидкість, арк/год	5500	2860	2500
Щільність паперу, г/м <sup>2</sup>	90 - 450	120-2000	120-2000
Максимальний формат висікання, мм	760 x 520	720 x 520	500x700

Даним характеристикам була надана вага по п'ятибальній шкалі. Дані занесено в таблицю 3.7.

Таблиця 3.7 – Порівняльна вага характеристик

Технічні характеристики	Модель пресу		
	YAWA TD-790	Victoria ZHTJ-750	Yawa Tuml 750A
Максимальний формат аркушу	5	4,6	4,7
Мінімальний формат аркушу	5	4,5	4
Формат для закладки штампа	5	4,3	4,6
Максимальна швидкість	5	2,6	2,3
Щільність паперу	3,2	5	5
Максимальний формат висікання	5	4,7	4,4

З урахуванням наведених параметрів було побудовано пелюсткову діаграму вибору, що представлена на рисунку 3.8.

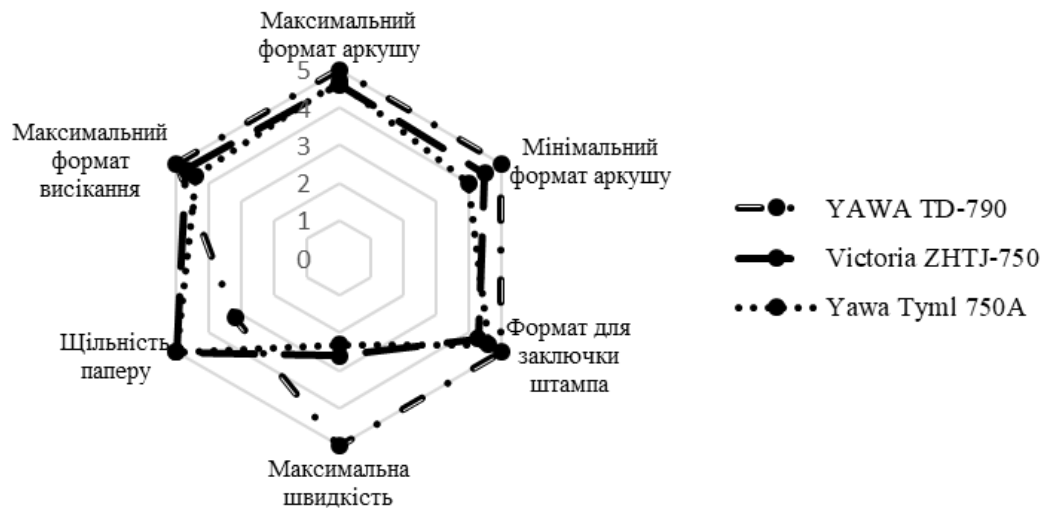


Рисунок 3.10 – Пелюсткова діаграма вибору офсетної друкарської машини

Аналізуючи отримані дані було обрано прес для висікання YAWA TD-790.

### 3.1.3.2 Організаційна структура виробництва

На рисунку 3.11 представлена організаційна структура підприємства з виготовлення картонного пакування з лабораторією контролю якості пакування. Для раціонального функціонування обов'язки розділено між відділами, а погодження йде за ступінчатою системою.



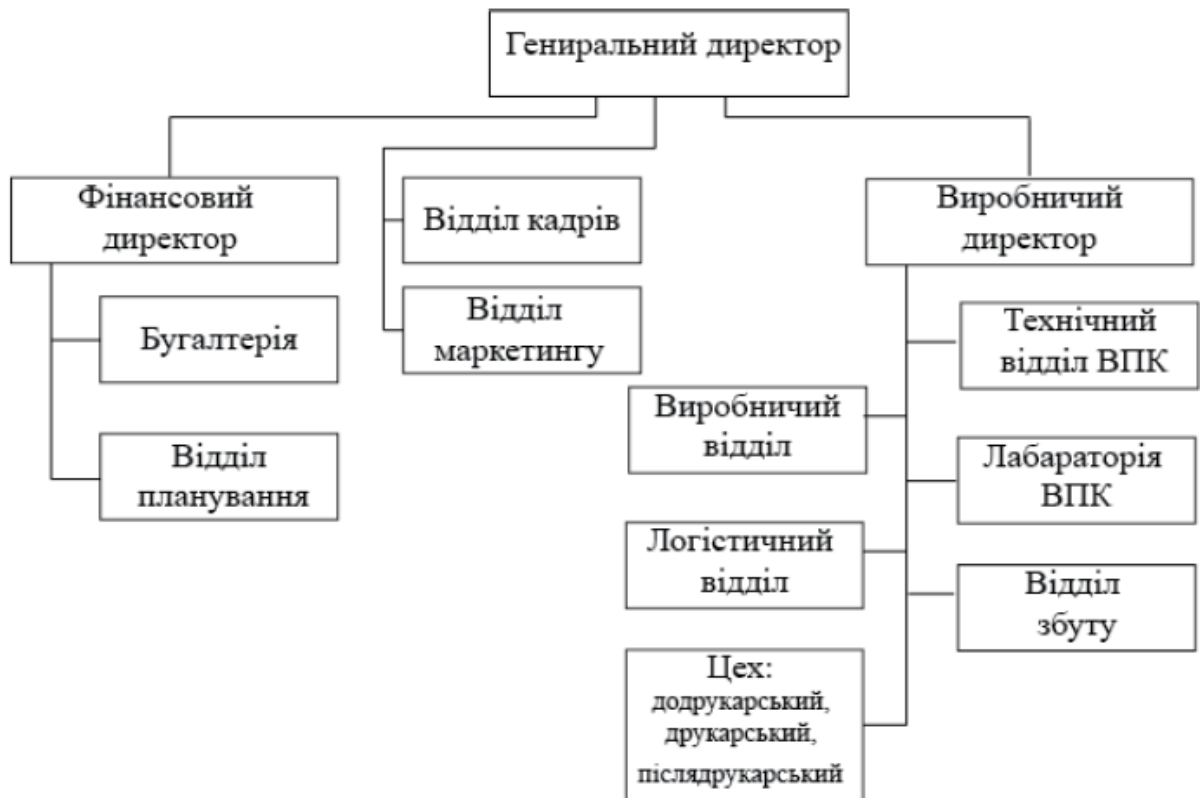


Рисунок 3.11 – Організаційна структура підприємства

### 3.1.3.3 Основні характеристики проекту та його цілі

Ціллю даного проекту є створення ефективного технологічного і виробничого процесів виготовлення паперових стаканчиків та створення рекомендацій щодо умов їх транспортування, розподілу, збереження до моменту використання. Забезпечення життєвого циклу стаканчиків максимально довгим до моменту використання в місцях продажів.

Таблиця 3.8 – Характеристики підприємства з виготовлення картонного пакування

Характеристика	Вимоги до проекту
Призначення	Створення картонного пакування, розробка дизайну та конструкції
Технологічні операції	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прийняття завдання;</li> <li>- розробка конструкції;</li> <li>- обробка текстової та графічної інформації;</li> <li>- створення дизайну;</li> <li>- підготовка форм до друку;</li> <li>- приладження форм до друку;</li> <li>- друк тиражу;</li> </ul>

Характеристика	Вимоги до проєкту
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- операції з оздоблення;</li> <li>- висікання заготовок;</li> <li>- складання пакування;</li> <li>- пакування тиражу;</li> <li>- передача типажу замовнику.</li> </ul>
Організаційна структура	Відділи: <ul style="list-style-type: none"> <li>- фінансовий;</li> <li>- відділ кадрів;</li> <li>- виробничий.</li> </ul>
Режими праці	1 зміна, 8 годин
Надійність системи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- регулярне технічне обслуговування;</li> <li>- робота з постачальниками сировини за договорами;</li> <li>- система заохочення для працівників;</li> <li>- наявність генераторів;</li> <li>- наявність власного транспорту;</li> <li>- робота за прозорими тендерами;</li> </ul>

### 3.1.4 Розрахунок розгорнутого промислового завдання

Для розрахунків варто використовувати розгорнуте промислове завдання. Кількість друкованої продукції в натуральному виразі визначається в друкованих аркушах-відбитках, аркушепрогонах чи фарбовідбитках [1].

$$K_{\text{дп}}^{\text{пфн}} = N * O_{\text{в}} * T * \Phi_{\text{л}} * K_{\text{пр}} \quad (3.1)$$

де  $N$  — кількість назв в одиницях видань;  $O_{\text{в}}$  — обсяг видання в друкарських аркушах;  $T$  — тираж в тисячах примірників;  $\Phi_{\text{л}}$  та  $\Phi_{\text{з}}$  — фарбовість з листа та звороту аркуша.

Розрахунок інформації в Мбайтах виконується з розрахунку на те, що одна знако-команда становить 5 біт. Ілюстрації розраховуються з припущення, що  $1 \text{ см}^2$  в середньому становить 0,55 Мбайта.

Кількість аркушепрогонів ( $K_{\text{а.р.}}$ ) визначається в залежності від типу обраної друкарської машини. фарбовості та кількості фарби, що наносяться на матеріал для друку. Кількість формоприладок, які необхідно зробити визначається згідно обсягу видання, кількості назв та технологічних можливостей друкарської машини [1].

В таблицях 3.9 та 3.10 наведено виробниче завдання на складальні процеси та на обробку ілюстрацій.

Таблиця 3.9 — Виробниче завантаження на складальні процеси [23]

№	К-ть назв	Облікових аркушів набору, одиниць	Група складності	Загальне завдання по складанню тексту, тис. знаків	Одиниця обліку на складальних процесах	Норма часу на одиницю обліку, хв	Всього нормо-годин на складання тексту	Завдання по складанню текста в одиницях інформації, Мбайт
1.	40	0	-	-	-	-	-	-
2.	40	0	-	-	-	-	-	-
3.	10	0,57	1	0,7	1000 зн-к	8,36	0,98	0,0057
4.	20	0,16	1	0,25	1000 зн-к	8,36	0,7	0,005
5.	30	0,16	1	0,25	1000 зн-к	8,36	1,05	0,0075

Таблиця 3.10 - Виробниче завдання з опрацювання ілюстрацій [23]

№	К-ть назв	Облікових аркушів ілюстраційного матеріалу, одиниць	Група складності	Кількість ілюстрацій, одиниць	Площа ілюстраційного матеріалу, см <sup>2</sup>	Одиниця обліку на ретушування	Норма часу на ретушування одиниці ілюстраційного матеріалу, хв	Всього нормогодин на обробку ілюстрацій	Завдання по обробці ілюстрацій в одиницях інформації, МБайт
1.	40	0,00048	5	1	1,443	100	46,9	0,4	0,37
2.	40	0,00772	5	1	2,315	100	46,9	0,64	0,59
3.	10	0,187	5	1	560	100	46,9	40	144,2
4.	20	0,854	5	1	254,21	100	46,9	36	65,46
5.	30	0,5558	5	1	166,75	100	46,9	24	42,9

В таблиці 3.11 наведено виробниче завдання на верстку.

Таблиця 3.11 - Виробниче завдання на верстку

№	К-ть назв	Облікова одиниця верстки	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.	40	A4	1	0,092	13,20	0,02036	0,02036
2.	40	A4	1	0,1237	13,20	0,027228	0,027228
3.	10	A4	1	1,7957	13,20	0,395062	0,400762
4.	20	A4	1	2,0378	13,20	0,448325	0,453325
5.	30	A4	1	1,069	13,20	0,235273	0,242773

Форми виготовлятимуться за технологією СТР. Виробниче завдання наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 — Виробниче завдання з виготовлення друкарських форм за технологією стр

№	К-ть назв	Облікова одиниця, друк.форма формату	Кількість друкарських форм на вивід	Норма часу на обл. одиницю, шт/год	Всього нормогодин на вивід
1.	40	B2	4	6	1,6
2.	40	B2	4	6	1,6
3.	10	B2	4	6	0,4
4.	20	B2	4	6	0,8
5.	30	B2	4	6	1,2

В табл. 3.13 та 3.14 наведено виробниче завдання на друкарські процеси.

Таблиця 3.13 - Розрахунок розгорнутого промислового завдання по друкуванню аркушевої продукції

№ позиції	Формат прогонного аркушу в см	Кількість назв	Середній наклад, тис. прим.	Фарбовість		Коефіцієнт приведення	Друкарських аркушів-відбитків, тис. арк.	Приведених аркушів-відбитків, тис. арк. відб.	Приведених фарбо-відбитків, тис. арк. відб.	Формо-приладок, одиниць
				лице	зворот					
1	42,00x60,00	40	300	4	0	0,47	12000	5600,0	22400,0	160
2	40,00x60,00	40	300	4	0	0,44	12000	5333,3	21333,3	160
3	72,00x49,00	10	200	4	0	0,65	2000	1306,7	5226,7	40
4	64,00x49,00	20	200	4	0	0,58	4000	2323,0	9291,9	80
5	72,00x49,00	30	200	4	0	0,65	6000	3920,0	15680,0	120
<b>Всього:</b>							<b>36000</b>	<b>18483,0</b>	<b>73931,9</b>	<b>560</b>

Таблиця 3.14 - Виробниче завдання на друкарські процеси

№ позиції	Формат прогонного аркушу в см	Кількість назв	Середній наклад, тис. прим.	Фарбовість		Фарбовість друкарської машини	Аркушепрогонів, тис. арк.	Друкування		Приладжування			Всього, нормо-годин на виготовлення тиражу
				лице	зворот			норма часу на 1000 арк.-прог., хвилини	нормо-годин на друк тиражу	формо-приладок, одиниць	час на приладжування, хвилини	нормо-годин на приладжування	
1	42,00x60,00	40	300	4	0	4	12000	4,0	800,0	160	14	37,3	837,3
2	40,00x60,00	40	300	4	0	4	12000	4,0	800,0	160	14	37,3	837,3
3	72,00x49,00	10	200	4	0	4	2000	4,0	133,3	40	14	9,3	142,7
4	64,00x49,00	20	200	4	0	4	4000	4,0	266,7	80	14	18,7	285,3
5	72,00x49,00	30	200	4	0	4	6000	4,0	400,0	120	14	28,0	428,0
<b>Всього:</b>								<b>2400,0</b>	<b>2400,0</b>	<b>560</b>			<b>1817,3</b>

Оздоблювальні процеси займають велике місце в виготовленні картонного пакування. Виробниче завдання наведено в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 — Виробниче завдання на оздоблювальні процеси

№	К-ть назв	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 нормогодин на операцію
1.	40	Запайка стаканчиків, DSD-60A	300 000	1	шт	3600	3334
2.	40	Запайка стаканчиків, DSD-60A	300 0000	1	шт	3600	3334
3.	10	Висікання Yawa TYML-750 A	200 000	1	арк	2500	800
		Конгревне тиснення Expertfoil 104 fr		1	арк	8000	250
4.	20	Висікання Yawa TYML-750 A	200 000	1	арк	2500	1600
		Фольгування Expertfoil 104 fr		1	арк	8000	500
5.	30	Фольгування, Expertfoil 104 fr	200 000	1	арк	8000	750
		Висікання Yawa TYML-750 A		1	арк	2500	2400

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

Була розрахована необхідна кількість устаткування та робочих місць на виробничі процеси. Дані наведені в таблиці 3.16. Також було визначено чисельність працюючих. Вона наведена в таблиці 3.17.

Таблиця 3.16 — Необхідна кількість устаткування та робочих місць

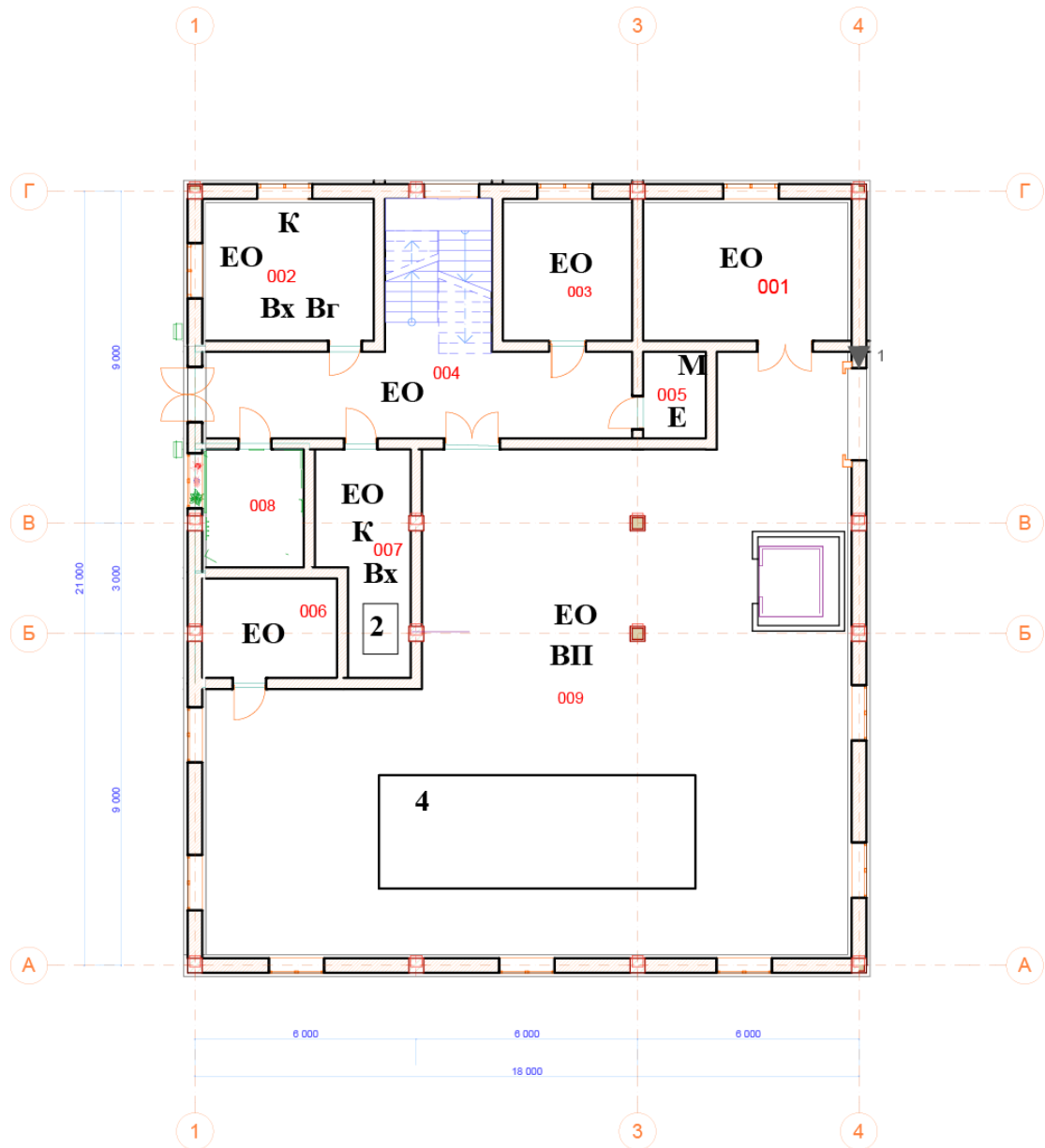
№	Повна назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Фірма-виробник устаткування (країна)	Виробнича програма, нормо-годин	Необхідна кількість машин (робочих місць), одиниць	
					розрахункова	прийнята проектом
1	PC обробки інформації	business b21 v01	Artline	255	0,12	1
2	Пристрій для виготовлення СТР форм	Acento II S	AGFA, Белгія	5,6	0,02	1
3.	Друкарська машина	205E	Manroland, Німеччина	1817,3	0,50	1
4	Машина для тиснення	Expertfoil 104 fr	BOBST, Швейцарія	1500	0,75	1
5	Тигельний верстат	TYML-750 A	Yawa, Японія	4800	2,4	2
6	Машина для виготовлення паперових стаканчиків	DSD-60A	DAESUNG HI TECH CO, Корея	6668	3,3	2

Таблиця 3.17 - Чисельність працюючих

№ п/п	Назва виробничої операції	Розрахункова кількість машин (р.м.), одиниць Ур	Штат обслуговування, осіб	Розряд робітників	Кількість змін	Явочна кількість робітників за фахом та розрядом	Списочна кількість робітників, осіб
1	Обробки інформації	0,12	1		1	0,12	0,14
2	Виготовлення СТР форм	0,002	1		1	0,04	0,05
3	Друкування	0,50	12		1	12,00	13,79
4	Тиснення	0,75	2		1	3,00	3,45
5	Віскання	2,4	2		2	9,60	11,03
6	Склеювання	3,3	3		2	9,90	11,38
						Всього:	39,84

### 3.1.6 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень

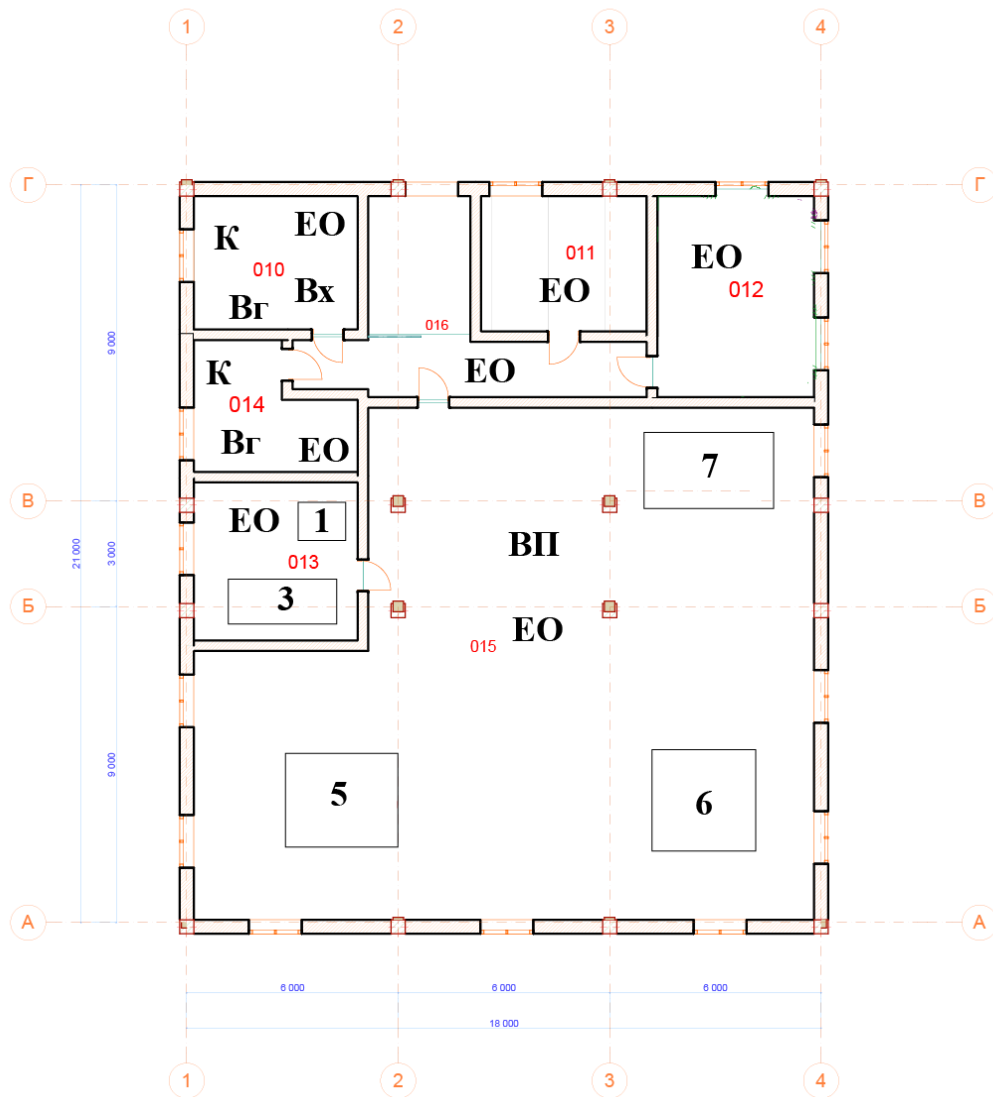
На рисунку 3.12 представлено план підприємства, що складається з двох поверхів адміністративно-виробничих, складських та санітарно-побудових приміщень.



а)

Рисунок 3.12 – План підприємства: а) перший поверх; б) другий поверх  
де ЕО – освітлення, Вх – вода холодна, Вг – вода гаряча, ВП – витяжна зона,  
К – каналізація, М – локальна мережа, Е – електрощитова (Початок).





б)

Рисунок 3.12 – План підприємства: а) перший поверх; б) другий поверх де ЕО – освітлення, Вх – вода холодна, Вг – вода гаряча, ВП – витяжна зона, К – каналізація, М – локальна мережа, Е – електрощитова (Кінець).

Експлікація до плану поверхів наведен в табл. 3.18.

Таблиця 3.18 – Експлікація приміщення

№	Назва	Площа
001	Склад	25
002	Санітарна зона	21
003	Фінансовий відділ	16
004	Коридор	44
005	Серверна	5

№	Назва	Площа
006	Кімната обслуговуючого персоналу	12
007	Лабораторія	16
008	Приймальня	10
009	Друкарський цех	231
010	Санітарна зона	21
011	Буфет	21
012	Кабінет директора	30
013	Репроцентр	24
014	Пункт охорони здоров'я	17
015	Післядрукарський цех	234
016	Коридор	33

### 3.2 Завдання на інженерно-технічного забезпечення виробництв

#### 3.2.1 Проєктування конструкцій перекриття та шумоізоляції виробничих приміщень

Згідно до обладнання наведено специфікацію, яка береться до уваги при проєктуванні перекриття та шумоізоляції. Результати наведені в таблиці 3.19.

Технічне оснащення створює значні навантаження на елементи перекриття, а працююче устаткування створює шум та вібрацію, відповідно їх розміщення потребує ізоляції один відносно одного.

Розраховано статичне та динамічне навантаження, що виникає внаслідок розташування устаткування в цехах підприємства. Розраховано вібрацію та максимальний рівень шуму.

Таблиця 3.19 - Специфікація вихідних даних ТЗ на розробку конструкцій перекриття та шумоізоляції

№	Назва робочого місця	Марка устаткування	Габарити одиниці устаткування, мм×мм	Необхідна площа під устаткування, м <sup>2</sup>	Маса устаткування, т	Статистичне навантаження, т/м <sup>2</sup>	Динамічне навантаження, Н	Вібрація, см/сек	Макс. рівень шуму, Дб
1	РС обробки інформації	Manroland business b21 v01	430×173×430	0,06	0,006	0,1	1	1,2	50
2	Пристрій для виготовлення СТР форм	AGFA, Acento II S	1750 x 1030 x 1178	1,8	0,645	2,8	1	2,5	60
3.	Друкарська машина	Manroland 205E	9293x2910x2026	27,04	19	1,5	1	9	120
4	Машина для тиснення	Expertfoil 104 fr	6000 x 6500 x 2200	39	18	2,1	1	4	70
5	Тигельний верстат	TYML-750 A	2600x1720x1975	4,2	42	1,06	1	8	85

### 3.2.2 Розроблення ескізних креслень і 3D-моделей генерального плану підприємства

На рисунках 3.13, 3.14 наведено 3D-модель підприємства.

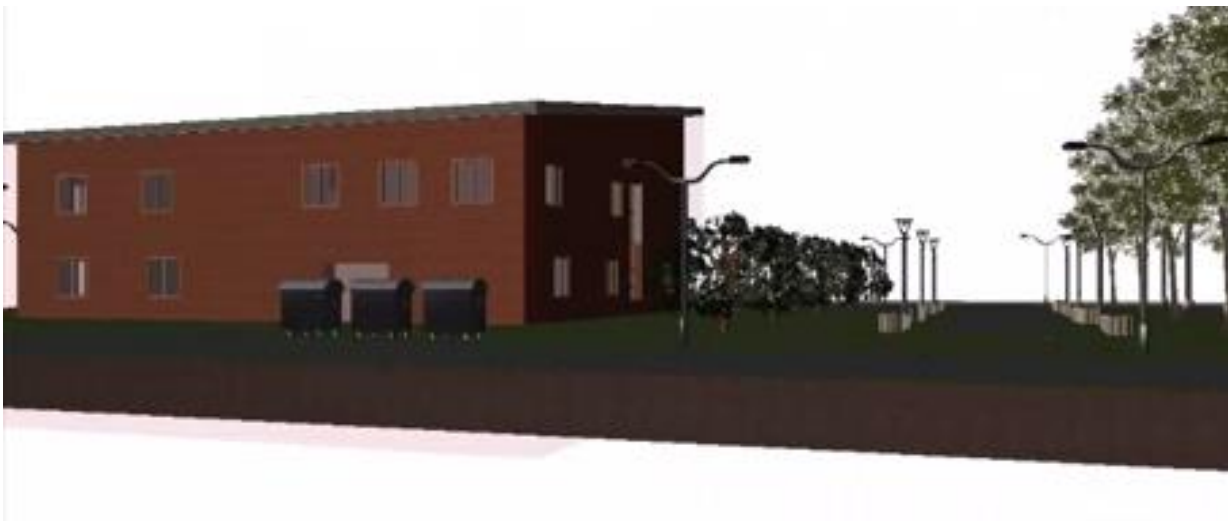


Рисунок 3.13 - 3D-модель підприємства



Рисунок 3.14 - 3D-модель підприємства

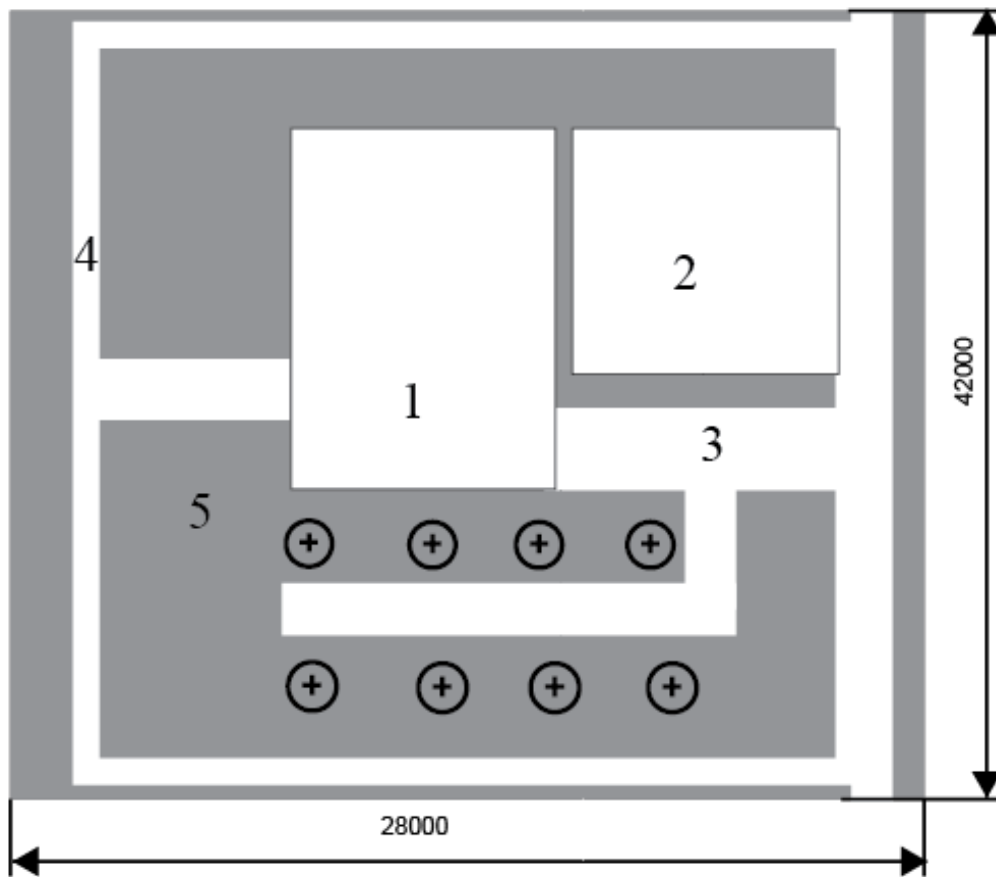


Рисунок 3.15 — Генеральний план підприємства: 1 – підприємство з виготовлення картонного пакування, 2 – парковка для автомобілів, 3 – пішохідні доріжки, 4 – автомобільні шляхи, 5 – зелена зона.

Таблиця 3.20 - Техніко-економічні показники генерального плану [25]

№ з/п	Найменування	Од. вимір.	Кількісний показник	Примітки
1	Площа ділянки в межах благоустрою	м.кв.	1176	28×42 м.кв.
2	Площа забудови	м.кв.	<b>378</b>	Сітка колон: (9+3+9) × (6+6+6).
3	Щільність забудови	%	<b>50%</b>	
4	Площа покриття (проїзди, площадки, тротуари тощо)	м.кв.	458	
5	Площа озеленення	м.кв.	340	Газон, дерева листяні, зелені огороження

### 3.2.3 Складання завдання на інженерно-технічне забезпечення виробництва

Поліграфія є вибухонебезпечним підприємством, тому варто забезпечити якісну систему вентиляції. Вирішено встановити приливно-витяжні зони. Стоки повинні проходити очистку, тому каналізація промислова.

Таблиця 3.21 – Інженерно-технічне забезпечення виробничих процесів

№	Назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Фірма-виробник	№ позиції на плані
1.	PC обробки інформації	business b21 v01, монітор Dell P2317H, перефрійні пристрої маніпулятор мишка A4Tech N-70FX-1 USB Black, клавіатура A4-tech K-100 USB	Artline	1
2.	PC для обробки результатів дослідів			2
3.	Пристрій для виготовлення СТР форм	Acento II S	AGFA	3
4.	Друкарська машина	205E	Manroland,	4
5.	Машина для тиснення	Expertfoil 104 fr	BOBST	5
6.	Тигельний верстат	TYML-750 A	Yawa	6
7.	Машина для виготовлення паперових стаканчиків	DSD-60A	DAESUNG HI TECH CO,	7

Закінчення табл 3.21

Потреба в технічному забезпеченні									
Електроенергія			Вода		Каналізація	Вентиляція		Зв'язок	Комп'ютеризація
Си-лова	Теп-лова	Ос-віт-лення	Хо-лод-на	Га-ряча		За-галь-на	Міс-цева		
203632	16290 2	1850	1305	653	Промислова, 1968	Механічна	Приливно-витяжні зони	Мережа зв'язку загальноного користування	ЛОМ

В якості зв'язку обрана мережа загального користування, комп'ютерна мережа однорангова, топологія зірка. Ця топологія є найкращою за надійністю.

### 3.2.4 Завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва

Складено завдання на комп'ютерне забезпечення технологічних та виробничих процесів та наведено в таблиці 3.22.

Таблиця 3.22 - Завдання на комп'ютерне забезпечення технологічних та виробничих процесів

№	Назва устаткування чи робочого місця	Рекомендоване комп'ютерне устаткування	Необхідне ПЗ	Рекомендована потужність комп'ютера, Гбайт	Операції та засоби контролю, що підлягають комп'ютеризації
1.	PC обробки інформації	business b21 v01, монітор Dell P2317H, перефійні пристрої маніпулятор мишка A4Tech N-70FX-1 USB Black, клавіатура A4-tech K-100 USB	Microsoft Word 2013; Adobe Illustralor 2-019, Adobe Photoshop 2-019, Prinect Package Designer	8	Створення макетів пакування, дизайн
2	PC обробки лабораторних досліджень	business b21 v01, монітор Dell P2317H, перефійні пристрої маніпулятор мишка A4Tech N-70FX-1 USB Black, клавіатура A4-tech K-100 USB	Microsoft Word 2013; Microsoft Exel 2013, Colorlab	8	Опрацювання лабораторних даних по вимірюванню характеристик пакування
3	Робоча станція бухгалтерії	business b21 v01, монітор Dell P2317H, перефійні пристрої маніпулятор мишка A4Tech N-70FX-1 USB Black, клавіатура A4-tech K-100 USB	Microsoft Word 2013; Microsoft Exel 2013,	6	Для роботи бухгалтерського відділу, приймальні.
4	Робоча станція приймальні				

Згідно до розробленого завдання на комп'ютерне забезпечення було побудовано структурну схему КВС. Вона представлена на рисунку 3.16.

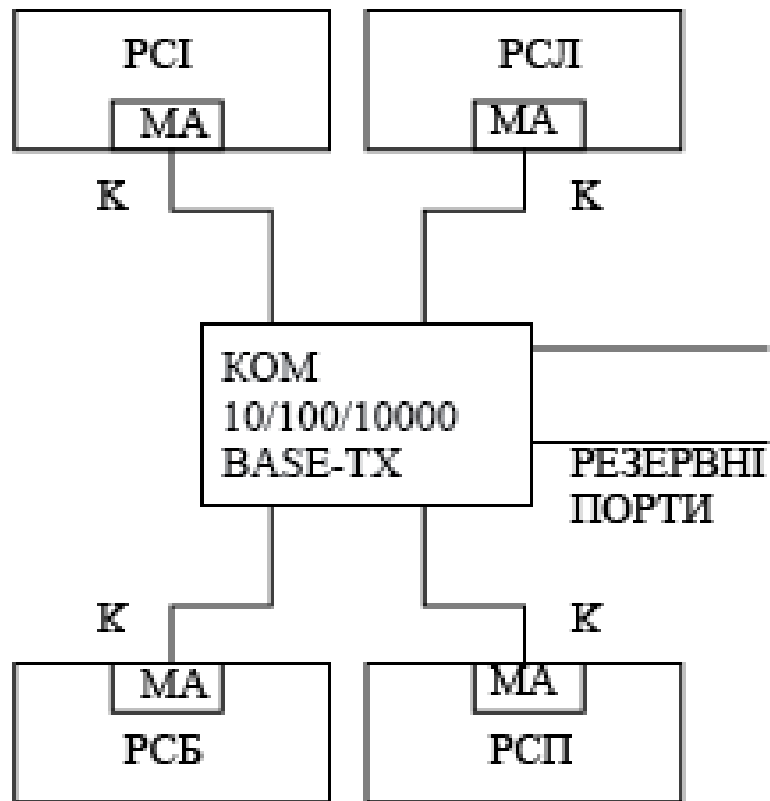


Рисунок 3.16 – Структурна схема КВС

Пояснення до рисунку 3.16:

КОМ – комутатор ЛОМ Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base-T;  
 МА – мережевий адаптер 10/100/1000 Base-T; К – кабель на скручених парах;  
 РСІ – робоча станція обробки інформації; РСУ – робоча станція лабораторії;  
 РСБ – робоча станція відділу бухгалтерії; РСП – робоча станція приймальні.

### 3.3 Техніко-економічні показники проєкту

Необхідно розрахувати техніко-економічні показники проєкту підприємства з виготовлення картонного пакування. До техніко-економічних показників відносять: річний випуск продукції, чисельність персоналу, витрати електроенергії, трудомісткість, площа підприємства та земної ділянки, на якій воно знаходиться, висота поверхів, вартість реалізації



проєкту, повна собівартість, вартість продукції, прибуток, рентабельність та термін окупності.

Для обрахунку витрат електроенергії потрібно врахувати технічні характеристики обладнання, яке буде використовуватися. Витрати на електроенергію для технічних потреб розраховується за формулою 3.1 [8]:

$$V_e = P \cdot T_0 \cdot K_e \cdot C \quad (3.1)$$

де  $P$  – потужність струмотриймачів, кВт;  $T_0$  – час роботи обладнання, годин;  $K_e$  – коефіцієнт втрат електроенергії, він = 1,1;  $C$  – ціна за 1 кВт/год, грн.

За формулою 3.2 було проведено розрахунки витрат на освітлення підприємства[8]:

$$V_e = \frac{S_{\text{заг}} \cdot \omega \cdot K_{\text{осв}} \cdot T_{\text{осв}}}{1000} \cdot C \quad (3.2)$$

де  $S_{\text{заг}}$  – загальна площа будівлі, м<sup>2</sup>;  $\omega$  – питомі витрати електроенергії; Вт/м<sup>2</sup>(18-23 Вт/м<sup>2</sup>);  $K_{\text{осв}}$  – який враховує одночасність освітлення, приймається в межах 0,8...0,9;  $T_{\text{осв}}$  – час освітлення залежно від режиму роботи підприємства, год;  $C$  – ціна за 1 кВт/год, грн.

За даними ПАТ «Київенерго» ціна за 1 кВт/год становить 83,52 коп[28].

Розрахунок витрат води за формулою 3.3[10]:

$$V_B = \frac{q_{\text{пит}} \cdot R \cdot T \cdot C}{1000} \quad (3.3)$$

де:  $q_{\text{пит}}$  - витрати води на 1 працівника;  $R$  – чисельність працюючих;  $T$  – річний фонд часу;  $C$  – ціна за 1 м<sup>3</sup> води. Згідно з даними «Київводоканал», ціна за 1 м<sup>3</sup> води становить 13.44 грн [29]. Для визначення повної собівартості потрібно вирахувати кількість матеріалів. Розрахунки наведено в табл. 3.23-3.24.

Таблиця 3.23 - Розрахунок кількості паперу на друкування

№ позиції	Формат прогонного аркуша в м	Кількість назв	Середній наклад, тис.	Фарбовість		Форм	Картон		Відходи картону									Всього паперу	
				лице	зворот		щільність, г/м <sup>2</sup>	тис. аркушів прогонного формату	приладка, аркушів		на друк			на післядрукарські процеси				тис. аркушів	тон
									на 1 форм	тис. аркушів	% на 1	% на всі	тис. аркушів	я фольгою, %	висікання, %	склеювання, %	тис. аркушів		
1	0,42x0,60	30	7,5	4	0	120	240	225	20	2,4	0,40	1,6	3,6			0,50	1,1	232	14,0
2	0,40x0,40	30	10	4	0	120	240	300	20	2,4	0,05	0,2	0,6			0,02	0,1	303	11,6
3	0,72x0,49	10	100	4	0	40	500	1000	20	0,8	0,47	1,9	18,7	0,50	0,50		10,0	1030	181,6
4	0,64x0,49	20	100	4	0	80	425	2000	20	1,6	0,37	1,5	29,9	0,34	0,34		13,6	2045	272,6
5	0,72x0,49	30	50	4	0	120	425	1500	20	2,4	0,41	1,6	24,5	0,34	0,34		10,2	1537	230,5
<b>Всього</b>						<b>480</b>		<b>5025</b>		<b>9,6</b>							<b>35,0</b>	<b>5146,8</b>	<b>710,3</b>

Таблиця 3.24 - Розрахунок кількості фарби для друкування

№	Формат в см; доля аркушу	Середній наклад, тис. прим./арк.	Фарбовість		Формат прог.арк., см		Приведених фарбовідбитків, тис.	Норма витрат фарби, г на 1000 фарбо-відб. формату 60x90 см	Фарби на програму, кг
			лице	зворот	ширина	довжина			
1	8,40 x 7,50	300	4	0	8	8	5600	529,5	2965
2	9,80 x 10,00	300	4	0	10	10	5333	529,5	2824
3	36,00 x 49,00	200	4	0	36	49	1307	560,0	732
4	32,00 x 49,00	200	4	0	32	49	2323	560,0	1301
5	36,00 x 24,50	200	4	0	36	25	3920	560,0	2195
<b>Всього</b>							<b>18483</b>		<b>10017</b>

З врахуванням кількості матеріалів було вираховано собівартість продукції. Згідно формулі 3.4 було вираховано прибуток [25].

$$П = Ц_n - С \quad (3.4)$$

де П – прибуток;  $C_n$  – ціна продукції; С – повна собівартість.

Рентабельність продукції вказується у відсотках та визначається як частка прибутку на повну собівартість та помножено на 100%.

Окрім цього, було підраховано та записано в таб. 3.25 абсолютні та відносні техніко-економічні показники підприємства [25].

Таблиця 3.25 – Абсолютні та відносні техніко-економічні показники проекту

№	Найменування показнику	Одиниця виміру	Значення
Абсолютні техніко-економічні показники			
1.	Річний випуск продукції	шт	36 000 000
2.	Чисельність промислово-виробничого персоналу	шт	29
3.	Загальна чисельність працівників	шт	39
4.	Площа видавництва	м <sup>2</sup>	576
5.	Висота поверху видавництва	м	3,5
6.	Загальна кубатура видавництва	м <sup>3</sup>	2016
7.	Загальна площа земельної ділянки	м <sup>2</sup>	1176
8.	Вартість впровадження проекту виробництва	тис. грн	175 977
Відносні техніко-економічні показники			
1.	Витрати електроенергії для технологічних потреб: - а створення 1 пакування; - а річний випуск продукції	грн тис.грн	0,0047 170
2.	Витрати електроенергії на освітлення	тис. грн	3,8
3.	Витрати води: - а створення 1 пакування, - а річний випуск продукції	тис. грн	0,00073 1 26
4.	Собівартість 1 шт	грн	2,4
5.	Ціна видання	грн	3,5
6.	Прибуток	тис. грн	75 670
7.	Рентабельність	%	43
8.	Термін окупності	рік	3

Також було враховано техніко-економічні показники проєкту. Вони наведені в табл 3.26.

Таблиця 3.26 – Техніко-економічні показники проєкту

№	Техніко-економічні показники	Розраховане значення
1.	Строк окупності, рік	3
2.	Кількість продукції (пакування, шт): на 1 кв. м площі на 1 м <sup>3</sup> об'єму приміщення на 1 кв м. землі	2500 7857 1962
3.	Витрати електроенергії на 1000 фарбо-відбитків, кВт	5
4.	Витрати води на 1000 аркуше-прогонів, м <sup>3</sup>	55
5.	Соціальна програма - інфраструктура соціального забезпечення (магазини, перукарні, автостоянки, буфети, їдальні тощо)	Співробітники мають медичне страхування, їх привозять на роботу та відвозять додому на автомобілі підприємства. Також на території підприємства є паркова для співробітників, їдальня та зона озеленення. Оскільки ресурс, який використовує підприємство є відновлюваним, в рамках соціальних проєктів варто зосередитися на висадці лісопаркових зон. Також запровадити співробітництво з благодійними організаціями та здійснювати безкоштовне надання їм продукції.
6.	Прибуток, тис.грн: на 1000 фарбо-відбитків; на 1000 аркуше-прогонів; на 1000 виробів	5 670 32 5 4

В ході виконання проєктування підприємства, його запуску та протягом року може виникнути низка ризиків. Перед реалізацією виробництва потрібно визначити та проаналізувати їх. Вага потенційних ризиків наведена в таблиці 3.27.

Таблиця 3.27 – Вага потенційний ризиків

№	Найменування потенційного ризику	Думка експерта			Середнє арифметичне	Зважений результат
		1	2	3		
1.	Неергономічне проектування виробництва	6	5	5	5,33	0,41
2.	Неефективна маркетингова стратегія	7	7	9	7,67	0,64
3.	Висока собівартість продукції	7	9	9	8,33	0,76
4.	Неякісні матеріали або неможливість їх поєднання	5	8	4	5,67	0,61
5.	Неякісне обладнання	8	8	7	7,67	0,69
6.	Некваліфікований персонал	6	7	8	7,00	0,83
7.	Немотивований персонал	3	3	5	3,67	0,32
8.	Неефективне виконання роботи	6	7	6	6,33	0,53
9.	Невчасна поставка матеріалів	8	8	6	7,33	0,66
10.	Недотримання графіку виконання операцій	5	5	7	5,67	0,42
11.	Запізнення зі здачею продукції замовнику	6	8	6	6,67	0,78
12.	Невчасний запуск виробництва	5	3	6	4,67	0,42
13.	Застарілі технології	8	9	8	8,3	0,81

За даними таблиці 3.27 було проведено ранжування ризиків та наведено ступінь впливу. Дані внесені до таблиці 3.28.

Таблиця 3.28 – Ранжування ризиків

№	Найменування потенційного ризику	Зважений результат	Ступінь впливу
6.	Некваліфікований персонал	0,83	Високий
13.	Застарілі технології	0,71	Високий
11.	Запізнення зі здачею продукції замовнику	0,78	Високий
3.	Висока собівартість продукції	0,76	Високий
5.	Неякісне обладнання	0,69	Високий
9.	Невчасна поставка матеріалів	0,66	Середній
2.	Неефективна маркетингова стратегія	0,64	Середній
4.	Неякісні матеріали або неможливість їх поєднання	0,61	Середній

№	Найменування потенційного ризику	Зважений результат	Ступінь впливу
8.	Неефективне виконання роботи	0,53	Середній
10.	Недотримання графіку виконання операцій	0,46	Низький
12.	Невчасний запуск виробництва	0,42	Низький
1.	Неергономічне проектування виробництва	0,41	Низький
7.	Немотивований персонал	0,32	Низький

Згідно з таблицею 3.28, найбільшими ризиками є некваліфікований персонал, застарілі технології та запізнення зі здачею продукції замовнику.

Що б запобігти першому з них, варто весь час підвищувати кваліфікацію працівників. Необхідно підбирати конференції, лекції за спеціальністю, які покращать їх обізнаність в їх професії. Потрібно стимулювати персонал брати участь в наукових конференціях та виставках.

Що б запобігти такому ризику, як застарілі технології, потрібно слідкувати за новинками конкурентів та виробників обладнання. Варто не боятись впроваджувати в підприємство нові технології, досліджувати патентну базу та на основі підприємства в лабораторії робити досліди з покращення якості пакування. Розробки варто також патентувати та впроваджувати в життя.

Що б запобігти ризику запізнення зі здачею продукції замовнику варто чітко контролювати виробничий процес, складати графіки випуску та повністю дотримуватись їх, виключаючи можливість будь яких зміщень.

Тож, згідно викладеного в цьому розділі було обрано поліграфічне обладнання згідно до викладеного промислового завдання. Орієнтуючись на кількість персоналу, який його обслуговує, було розроблено організаційну структуру виробництва.

#### Висновки до третього розділу

В ході виконання третього розділу було:

1. Розроблено промислове завдання.
2. Було обрано технологію та структуру виробничих процесів.
3. Обрано апаратне забезпечення.

4. Складено завдання на комп'ютерне забезпечення.
5. Розроблена організаційна структура виробництва.
6. Проведено розрахунок розгорнутого промислового задання, обсягу виробництва, необхідної к-ті робочих місць тощо.
7. Наведено виробниці-технологічні плани виробничих приміщень.
8. Складанно завдання на інженерно-технічне забезпечення виробництва.
9. Наведено техніко-економічні показники проєкту

## РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТ-АП ПРОЄКТУ

### 4.1 Опис ідеї проєкту

Впродовж останнього десятиліття старт-ап набув широкого розповсюдження, як форма венчурноно підприємства. Але при створенні та впровадженні такого проєкту відзначається підвищена міра ризику. При розробленні та виведенні на ринок старт-ап проєктів необхідно здійснити низку кроків, за якими визначаються аналіз та перспективи ринку, графік та принципи організації виробництва тощо.

Метою стартапу є поліграфічне підприємство з виготовлення картонного пакування. До того ж таке підприємство приділяє значну увагу якості пакування тому запроваджує нові технології та перевіряє їх в лабораторії при підприємстві. Ідею старт-ап проєкту, який проєктується, викладено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Опис ідеї старт-ап проєкту

Зміст ідеї	Напрямки реалізації	Вигода для користувача
Ідея запроєктованого старт-ап проєкту полягає у представленні на ринок послуг з виготовлення картонного пакування, або пакування в одиничних (малих) тиражах.	1. Дизайнерські послуги.	Створення дизайну пакування згідно до побажань клієнта
	2. Конструкторські послуги	Послуга полягає у створенні унікальних конструкцій пакування з їх тестуванням перед реалізацією в вигляді тиражу.
	3. Послуги друку	Друк пакування згідно до технічного завдання, яке надано клієнтом.
	4. Консультаційні послуги.	Консультація при підборі матеріалів для друку пакування.
	5. Логістичні послуги	Доставка віддрукованого тиражу за адресою замовника



Такий підхід дозволить працювати з замовником «під ключ» надаючи замовнику підтримку при кожному кроці створення картонного пакування.

В ході виконання було:

- визначено список техніко-економічних показників проекту;
- визначено коло конкурентів, що вже існують на ринку;
- проведено аналіз техніко-економічних переваг запроєктованої ідеї порівняно з пропозиціями, які на зараз представлені на ринку;
- проведено порівняльний аналіз показників: для власної ідеї визначено значення, що мають а) гірші показники (W, слабкі); б) мінімальні (N, нейтральні) показники; в) оптимальні показники (S, сильні) (таблиця 4.2) для виходу на ринок.

-

Таблиця 4.2 - Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проекту

Напрямки реалізації	Нині наявні послуги на ринку				W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
	Мій проект	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3			
Дизайнерські послуги.	має	має	має	має	-	-	+
Конструкторські послуги	має	немає	має	немає	-	-	+
Послуги друку	має	має	має	має	-	-	+
Консультаційні послуги.	має	немає	немає	має	+	-	-
Логістичні послуги	має	має	немає	немає	-	+	-

Визначений перелік слабких (консультаційні), сильних (дизайнерські послуги) та нейтральних (логістичні) характеристик та властивостей ідеї потенційних послуг, які є основою для формування конкурентоспроможності підприємства, проєктується.

#### 4.2 Технологічний аудит ідеї проекту

Було проведено аудит способу, за допомогою якого можна реалізувати ідею проекту. Його результати наведено у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Технологічна здійсненність ідеї проекту

Ідея проекту	Технології реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
Представленні на ринок послуг з виготовлення картонного пакування	Офсетний плоский друк зі зволоженням	Дані технології існують. В розробці/добробці їх немає необхідності. Для роботи будуть залучатися досвідчені фахівці, які мають досвід в поліграфічній справі.	Технології є доступні.
	Цифровий друк		
	Флексографічний друк		
Обрана технологія реалізації проекту: Офсетний плоский друк зі зволоженням			

Створення підприємства має на меті побудову приміщень, які підходять за своїми технічними характеристиками під те навантаження, яке проектується.

#### 4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску старт-ап проекту

Основні учасники ринку:

Основними учасниками ринку є приватні поліграфії, які займаються повним циклом виготовлення картонного пакування та територіально розміщені в межах 50 км.

Таблиця 4.4 - Попередня характеристика потенційного ринку старт-ап проекту

Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
Кількість головних гравців, од	15
Загальний обсяг продаж, грн/ум.од.	130 000
Динаміка ринку (якісна оцінка)	Стангує
Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Масштабність Терміни Бюджет
Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	ДСТУ, ГОСТ, ISO, Санітарні вимоги до продукції
Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	16

За попередніми оцінками ринок відкритий для сучасних підприємств.

Далі визначаємо потенційні групи клієнтів, їх характеристики, та формуємо орієнтовний перелік вимог до товару для кожної групи (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5 - Характеристика потенційних клієнтів старт-ап проекту

Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
Необхідність пакувати товари	Індивідуальний підприємець	Необхідність у консультації, невеликі тиражі	-якість: стандарти, нормативи, вимоги
	Малий бізнес	Різноманітні тарифи, необхідність створення дизайну.	-швидкість, -доступність.
	Великий бізнес	Необхідність точного дотримання брендбуку. Великі тиражі, лиш певний вид тари	Якість

Також необхідно визначити фактори загроз. Вони наведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Фактори загроз

Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
Економічні: криза, інфляція,	Впливає на купівлю/продаж матеріалів, які необхідні для товару	Прив'язка до курсу валюти, приписання в договорі моменту з ростом валюти, підвищення цін
Законодавство	Впливає на працездатність проекту, купівлю/продаж товару, та матеріалів для товару. Зміни в законодавстві впливають на можливість ввезення матеріалів в країну Недостатня підтримка державою нових підприємців.	Відповідність закону України, пошук виробників сировини в Україні, роботи за довготривалими договорами з ним, пошук екологічних матеріалів з вторсировини. Запровадження проекту допомоги з утилізацією.
Природні: природні катаклізми, дефіцит ресурсу	Зростає вартість матеріалів та трудового ресурсу	Розробка нових технологій з використанням інших матеріалів та запрошення нових трудових ресурсів

Таблиця 4.7 - Фактори можливостей

Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
Науково-технічні: зміна технології виготовлення картонного пакування	Залучення «свіжої крові»: молодих та перспективних кадрів та співпраця з вищими навчальними закладами	Розробка власної технології виготовлення пакування або матеріалів. Впровадження даної технології, патентування та встановлення власної ціни на дану пропозицію.
Демографічні: зростання населення	Збільшення попиту на продукцію	Збільшення числа потенційних клієнтів в майбутньому.

Надалі проводимо аналіз пропозиції: визначаються загальні риси конкуренції на ринку (таблиця 4.8).

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)
1. Тип конкуренції: Чиста	На ринку багато продавців та покупців і ани не можуть значно вплинути на ціну	Співпраця з технічними вузами задля покращення якості розробок
2. За рівнем конкурентної боротьби: локальний	Якісні поліграфічні послуги, які необхідні в певному регіоні	Можливість співпраці
3. За галузевою ознакою: галузева	На підприємстві працюють працівники які мають знання в поліграфічній галузі та надають послуги саме з неї.	Може надавати пакування для широкого спектру користувачів.
4. Конкуренція за видами товарів: товарно-видова між бажаннями	Є типові конструкції , а також можливість розробки індивідуальну конструкцію. Дизайн змінюється за бажанням.	Підприємство орієнтоване на малий, середній та великий бізнес та індивідуальних підприємців.
8. За характером конкурентних переваг: нецінова	Компанія буде мати по якості продукції.	Дасть можливість зайняти нішу якісної пакувальної поліграфії в Україні.
6. За інтенсивністю: марочна	Метою є зробити відомим в Україні бренд.	Можливість надавати послуги по всій країні. .

Після аналізу конкуренції необхідно провести більш детальний аналіз умов конкуренції в галузі (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
Всі підприємства, з виготовлення картонного пакування.	Дизайн студії з виготовлення констукії та дизайну пакування	Постачальники сировини масть значний вплив, адже без сировини підприємство зупиниться.	-не конкурентно спроможне обладнання -високі ціни на товари -не якісний товар	Плстивове пакування, багаторазові кружки

Висновки:				
Кокументність є, вона спонукає до розвитку та впровадженнь інновацій щоб не впустити клієнта.	Сьогодні конкуренція присутня, але вона прозора.	Від постачальника буде швидкість виготовлення замовлення, об'єми та якість матеріалу.	Клієнту завжди необхідне: якісне пакування	Зменшення попиту присутнє, але воно не локальне а точкове

На основі аналізу конкуренції в (таблиця 4.9), а також із урахуванням характеристик ідеї проєкту (таблиця 4.4), вимог споживачів до товару (таблиця 4.5) та факторів маркетингового середовища (таблиця 4.6-4.7) було визначено перелік факторів конкурентоспроможності. Аналіз та обґрунтування представлено в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проєктів значущим)
Якість (швидкість та надійність)	При замовленні продукції її експлуатаційні характеристики досконально перевіряються для успішної реалізації.
Комплексний підхід	Замовник може повністю не бути задіяним в процес виготовлення. Після уточнення деталей та оплати та доставки до дверей підрядник контролює процес.

За визначеними факторами конкурентоспроможності (таблиця 4.10) проводиться аналіз сильних та слабких сторін старт-ап проєкту (таблиця 4.11).

Таблиця 4.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін

Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів у порівнянні проєктом						
		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Якість продукції	8	1		2				
Комплексний підхід	13			2		1		
Швидкість	16					1	2	

Комунікація з замовником	9		1 2				
	Сильні сторони			Слабкі сторони			
1	Комплексний підхід швидкість			Якість Комунікація з замовником			
2	Швидкість			Якість Комплексний підхід Комунікація з замовником			

Фінальним етапом ринкового аналізу можливостей впровадження проекту є складання SWOT-аналізу (матриці аналізу сильних (Strength) та слабких (Weak) сторін, загроз (Troubles) (таблиця 4.15) та можливостей (Opportunities) (таблиця 4.16) на основі виділених ринкових загроз та можливостей, та сильних і слабких сторін (таблиця 4.12).

Таблиця 4.12 – Формулювання управлінської проблеми SWOT- аналіз.

Сильні сторони	Слабкі сторони
- Розробка різних видів картонного пакування - Повний шлях життя пакування	- Невідоме «ім'я» підприємства - Недостатній рівень фінансування
Можливості	Загрози
- Не розпорошення на інші види поліграфічної продукції, концентрація лише на пакуванні - Підвищення продуктивності за допомогою високоефективної команди - Подолання конкуренції за рахунок розробки унікальних конструкцій -Плідна співпраця з Українськими постачальниками	- Витіснення конкурентами компанії з ринку - Відсутність інвесторів -

Визначені альтернативи аналізуються з точки зору строків та ймовірності отримання ресурсів (таблиця 4.13).

Таблиця 4.13 - Альтернативи ринкового впровадження старт-ап проекту

Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
Дизайн пакування	Багато поліграфічних підприємств не мають дизайнера в штаті, тому за рахунок співпраці є висока ймовірність отримання замовлень	Реалізується за наявності фахівця та ПК
Лабораторія перевірки якості пакування	Якісна упаковка має значний вплив на товар, який пакують. Саме тому для виробника товару є надзвичайно важливо тестувати якість пакування не лише на відповідність до макету та співпадіння кольорів до брендбуку, а й на фізико-хімічні характеристики.	Для реалізації необхідно обладнання та людський ресурс

Після аналізу можна обрати альтернативу.

#### 4.4 Розроблення ринкової стратегії старт-ап проекту

Розроблення ринкової стратегії першим кроком передбачає визначення опис цільових груп потенційних споживачів (табл. 4.14).

Таблиця 4.14 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу в сегмент
Індивідуальні підприємці та малий бізнес	Висока	Високий	Середній	Середня
Середній та великий бізнес	Мала	Середній	Висока	Середня

Було сформовано базову стратегію розвитку для роботи в обраних сегментах ринку необхідно (табл. 4.15).

Таблиця 4.15 – Визначення базової стратегії розвитку

Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкуренто-спроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
Наступник	Концентрація на потребах одного цільового сегменту	Надання поліграфічних послуг малим та індивідуальним підприємцям	Диференційний маркетинг

Вибір стратегії конкурентної поведінки є наступним кроком (таблиця 4.16).

Таблиця 4.16 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

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*
На території України для малих і середніх підприємств таке підприємство не є першопрохідцем.	В планах компанії пошук нових споживачів та змагання за існуючих клієнтів з конкурентами	Не буде	Стратегія виклику лідера

На основі вимог споживачів з обраних сегментів до постачальника (старт-ап компанії) та до продукту (див. таблиця 4.5), а також в залежності від обраної базової стратегії розвитку (таблиця 4.13) та стратегії конкурентної поведінки (таблиця 4.14) розробляється стратегія позиціонування (таблиця 4.17). що полягає у формуванні ринкової позиції (комплексу асоціацій), за яким споживачі мають ідентифікувати торговельну проект.

Таблиця 4.17 – Визначення стратегії позиціонування

Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкуренто-спроможні позиції власного стартап проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту*
Якісне та комплексне представлення послуг з урахуванням всіх стандартів, норм та вимог	Диференційний маркетинг	Стратегія виклику лідера.	Конкуренто-спроможні послуги.



Отже, обраною стратегією позиціонування є диференційний маркетинг, що характеризується індивідуальним підходом до клієнтів різних сегментів. Упаковка, яку розробляє підприємство є достатньо конкурентно-спроможною, щоб заохочувати клієнтів робити вибір партнера в нашу користь.

#### 4.5 Розроблення маркетингової програми старт-ап проекту

Спочатку необхідно сформулювати маркетингові концепції товару, який отримає споживач. Для цього у табл. 4.18 підсумовуємо результати попереднього аналізу конкурентоспроможності товару.

Таблиця 4.18 Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
Створення картонного пакування	Якісне пакування для фасування або збереження цілості товару	- Збереження ресурсів під час виготовлення - Можливість тестування в різних умовах створення унікальної конструкції

Було розроблено трирівневу маркетингову модель товару: уточнено ідею послуги, фізичні складові, особливості процесу його надання (таблиця 4.18).

До техніко-економічних показників відносять: річний випуск продукції, чисельність персоналу, витрати електроенергії, трудомісткість, площа підприємства та земної ділянки, на якій воно знаходиться, висота поверхів, вартість реалізації проекту, повна собівартість, вартість продукції, прибуток, рентабельність та термін окупності.

Формулюємо три рівні товару: товар за задумом, товар у реальному виконанні та товар із підкріпленням. Далі розглядаємо техніко-економічні характеристики кожного рівню товару, отримані дані вносимо до таблиці 4.19.

Таблиця 4.19 – Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Картонна упаковка		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх /Тл/Е/Ор
	1. Використання матеріалів вторинної сировини 2. Міцність 3. Ексклюзивність форми 4. Якість		
	Якість: відповідає Європейським нормам та ДСТУ, ISO.		
	Пакування – картонне пакування для уникання деформацій чи пошкодження		
	Власна торгова марка, що є зареєстрованим брендом		
III. Товар із підкріпленням	До продажу: • візуалізація; • індивідуальний підхід; • різні способи доставки; • різні способи оплати.		
	Після продажу: • можливість провести заміну; • можливість допомоги з утилізацією;		
За рахунок чого потенційний товар буде захищено від копіювання: буде розроблено патент на винахід в разі розробки власної технології, логотип.			

Захист буде організовано за рахунок захисту ідеї товару у патентному відомстві, зареєстровано товарний знак та логотип.

Далі визначаються цінові межі, якими необхідно керуватись при встановленні ціни на потенційний товар. Аналіз проводиться експертним методом.

Таблиця 4.20 - Визначення меж встановлення ціни

Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
0,3 - 50 грн	0,3 - 50 грн	30 тис. грн/міс	Верхня: 3000 грн Нижня: 300 грн

Наступним кроком є визначення оптимальної системи збуту, в межах якого приймається рішення (таблиця 4. 21).

Таблиця 4.21 - Формування системи збуту

Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
Клієнт хоче точно знати, що продукція витримає навантаження	Тестування Доставка	Нульовий рівень. Підприємство саме займається розробкою, макетуванням, виготовленням та доставкою. Споживач отримує повністю завершений продукт, який готовий до використання.	Власна система збуту і обговорення подальшої співпраці

Збут відбувається за рахунок підприємства.

Завершальною складовою маркетингової програми є розроблення концепції маркетингових комунікацій, яка спирається на попередньо обрану основу для позиціонування, визначену специфіку поведінки клієнтів (таблиця 4.22).

Таблиця 4.22 - Концепція маркетингових комунікацій

Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування
Орієнтована на індивідуальний та середній бізнес	Мережа інтернет, виставки, друкована продукція, сарафанне радіо	Спеціалізовані виставки такі як: Міжнародна спеціалізована виставка (T-ReX, Міжнародна спеціалізована виставка «Упаковка та Маркування» ) Журнал «Полиграфія упаковки» Реклама на профільних сайтах, власний блог. Розсилка пропозицій по потенційній базі клієнтів.

Результатом пункту 4.4 створено ринкову програму, що включає в себе концепції товару, збуту, просування та попередній аналіз можливостей ціноутворення. Вона спирається на цінності та основні потреби потенційних клієнтів, конкурентні переваги ідеї, стан та динаміку ринкового середовища, в межах якого буде впроваджено даний проект, та відповідну обрану альтернативу ринкової поведінки.

## Висновки до четвертого розділу

1. Було описано ідею стартап проекту.
2. Було зроблено технічний аудит ідеї.
3. Зроблено аналіз ринкових можливостей запуску стартап проекту
4. Розроблено ринкову стратегію проекту.

Можна дійти висновку, що попри конкурентів, поява даного проекту є актуальною через достатньо великий попит.

## ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської дисертації було розроблено підприємство з виготовлення картонного пакування з дослідженням його деформаційних характеристик.

Було проведено аналіз сучасної спеціалізованої літератури, патентів а також було проаналізовано сучасний стан і перспективи розвитку технології, обладнання і матеріалів для виготовлення картонного пакування

Було проведено аналітичний огляд теми, досліджено види пакування та їх характеристики. Було розроблено розгорнуте промислове завдання для річного випуску продукції. Окрім цього було розроблено макети пакування, яке буде виготовлятися на підприємстві та обрано спосіб друку.

Було проведено дослідження зміни характеристик пакування під дією зовнішніх чинників.

На його основі промислового завдання було розраховано обсяг виробництва та обчислено трудомісткість робіт по основним технологічним процесам. Було обчислено кількість устаткування та штат необхідного персоналу.

Було розраховано техніко-економічні показники для проекту та оцінено ризику та визначено способи їх подолання.

За проведеним моделюванням технологічного процесу було запроєктовано сучасне підприємство з виготовлення картонного пакування, що оснащено сучасним програмним забезпеченням та обладнанням, а також відповідає нормам проєктування виробничих приміщень з відповідним інженерно-технічним забезпеченням та ефективною інфраструктурою.

В 4 розділі було розроблено старт-ап проєкт, зроблено технічний аудит ідеї та розроблено ринкову стратегію.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни з «Інженерно-технічне забезпечення видавничо-поліграфічного виробництва» студентів спеціальності 186 Видавництво та поліграфія. — К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. — 31 с.
2. Вопросы по организации производства бумажного стаканчика [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://a-pro.kiev.ua/voprosi\\_tekhnologii\\_bumazhnogo\\_stakanchika/](http://a-pro.kiev.ua/voprosi_tekhnologii_bumazhnogo_stakanchika/) вільний. — Назва з екрану. — Мова рос.
3. Ламинированный картон для производства бумажных стаканов [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://a-pro.kiev.ua/kakou-carton-dlia-bumazhnyi-stakan/> вільний. — Назва з екрану. — Мова рос.
4. BIO Paper Cups [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://petarack.eu/bio-paper-cups/> вільний. — Назва з екрану. — Мова англ.
5. Регей І.І. Енергоощадна технологія і засоби виготовлення розгорток картонного пакування: Монографія / І.І. Регей. - Львів: УАД, 2009. - 178 с.
6. ГОСТ 25014-81 Тара транспортная наполненная. Методы испытания прочности при штабелировании (с Изменениями N 1, 2)
7. ДСТУ ENV 13676-2002 Папір і картон з полімерним покриттям, що контактують з харчовими продуктами. Виявлення мікроотворів
8. Пакувальне обладнання Конспект лекцій [Текст], І.В. Коваленко/ К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2014. — 211 с.
9. Пат. UA77736U, Паперовий стаканчик [Текст], Альберт Валерій Юхимович ; опубл. 25/02/2013 Режим доступу: <http://uapatents.com/5-77736-paperovijj-stakanchik.html>
10. Пат. UA87955U, Паперовий стаканчик з подвійною стінкою [Текст], Горідько Дмитро Валерійович; опубл. 02/25/2014 Режим доступу: <http://uapatents.com/4-87955-paperovijj-stakanchik-z-podvijnoyu-stinkoyu.html>

11. Пат. UA51636U, Паперовий стаканчик з подвійною стінкою [Текст], Шинкаренко Сергій Едуардович; опубл.26/07/2010 Режим доступу: <http://uapatents.com/3-51636-stakan-z-podvijjnoyu-stinkoyu.html>
12. Пат. UA 84046 U, Одноразовий харчовий стакан [Текст], Вітровий Андрій Орестович; опубл. 10/10/2013 Режим доступу: <http://uapatents.com/3-84046-odnorazovijj-kharchovijj-stakan.html>
13. Пат. UA78407U, Термохромний картонний стакан [Текст], Мостовенко Андрій Андрійович; опубл. 11/03/2013 Режим доступу: <http://uapatents.com/4-78407-termokhromnijj-kartonnijj-stakan.html>
14. Пат. AU2012225104, Paper cup and manufacturing process thereof [Текст], Цзиянь Руан; опубл. 19/12/2013 Режим доступу: <https://patents.google.com/patent/AU2012225104B2/da>
15. Математичний апарат системи колірного простору [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Jmm\\_2014\\_2\\_1\\_16.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Jmm_2014_2_1_16.pdf) вільний. – Назва з екрану. – Мова укр.
16. Величко О. Проектування видавничо-поліграфічної справи. Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів [Текст]: навч. посіб. / Олена Величко. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2009. — 520 с. — ISBN 978-966-439-135-8.
17. Тех. хар-ка СТР Screen PT-R 4300 E/4300 S/8300 E/8300 S/8600/8800[Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.yes-print.ru/ctp\\_screen\\_ptr\\_4300e\\_4300s\\_8300e\\_8300s\\_8600\\_8800.html](http://www.yes-print.ru/ctp_screen_ptr_4300e_4300s_8300e_8300s_8600_8800.html)
18. Комплекс СТР Agfa Acento II-S [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://aquarell.by/equipments/ctp\\_agfa\\_acento\\_iis](https://aquarell.by/equipments/ctp_agfa_acento_iis)
19. Heidelberg Topsetter 74 (2001 год) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://surl.li/hugw>
20. Heidelberg PM 74-4P [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://print-machines.net/carellcars/heidelberg-pm-74-4p-2007-god-060819/>

21. Komori Spica 429P [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://print-machines.net/carellcars/komori-spica-429p-2006-god-090420/>

22. Manroland 205E [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://print-machines.net/carellcars/manroland-205e-2003-god-241019/>

23. Метод. вказівки до виконання практичних робіт з кредитного модуля «Інженерно-технічне забезпечення видавничо-поліграфічного виробництва. Модуль 2 — Упровадження проєктів» для студентів напряму 6.051501 „Видавничо-поліграфічна справа” спеціальностей 7(8).05150101 „Технології друкованих видань”, 7(8).05150102 „Технології електронних мультимедійних видань”, 7(8).05150103 „Комп’ютерні технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв”, 7(8).05150104 „Матеріали видавничополіграфічних виробництв”, 7(8).05150105 „Технології розробки, виготовлення і оформлення паковань” [електронний ресурс]/ Автори О. М. Величко, А. В. Шангін, В. М. Скиба – К.: ВПЦ, 2015. – 25 с. – Режим доступу : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/11759>

24. Величко О. Проєктування видавничо-поліграфічної справи. Практикум з проєктування і розрахунку технологічних і виробничих процесів [Текст] : навч. посіб. / Олена Величко. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2009. — 520 с. — ISBN 978-966-439-135-8.

25. Методичні вказівки до курсового проєкту з дисципліни «Інженерно-технічне забезпечення видавничо-поліграфічного виробництва. Модуль 2 – Управління проєктами» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» і «спеціаліст» для спеціальностей напряму «Видавничо-поліграфічна справа» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. М. Величко, А. В. Шангін. –Електронні текстові дані (1 файл: 267 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 32 с. – Назва з екрана. — Ресурс доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/2603>.

26. Розум, Т. В. Курсова робота [Електронний ресурс] : Метод. Вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Технологія видавничо-поліграфічних виробництв» для студентів напряму 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа», професійного спрямування «Технології електронних мультимедійних видань», «Комп’ютерні технології та системи видавничо-



поліграфічних виробництв», «Матеріали видавничо-поліграфічних виробництв» / Т. В. Розум. – К., 2017. – 52 с.

27. Розрахунок річних витрат на електроенергію [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studopedia.org/14-30006.html>

28. Тарифи на електричну енергію [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dtek-kem.com.ua/ee-company/tarifi>

29. Водопостачання та водовідведення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://eprints.kname.edu.ua/11564/1ВтВ\\_Конспект.pdf](http://eprints.kname.edu.ua/11564/1ВтВ_Конспект.pdf)

30. Тарифи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vodokanal.kiev.ua/tarifi>, вільний.

31. Методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму з дисципліни «Проектування видавничо-поліграфічного виробництва. Модуль 1 — Проектування технологічних процесів» для студентів напряму 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» спеціальностей «Технології друкованих видань», «Технології електронних мультимедійних видань», «Комп'ютерні технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв», «Матеріали видавничо-поліграфічних виробництв», «Технології розробки, виготовлення і оформлення паковань» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. М. Величко, В. М. Скиба. – Електронні текстові дані (1 файл: 499 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 25 с. – Назва з екрана.

32. Величко О. М. Видавничо-поліграфічна справа. Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів. — К.: ВПЦ „Київський університет”, 2009.

33. YAWA MW-790 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://victoria-print.com.ua/tovari/poslepechatnoe-oborudovanie/avtomaticheskie-shtancevalnie-visekalno-pozolotnie-mashini-yawa/mw790/>

34. Тигельный пресс Victoria ZHTJ-750 для высечки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://victoria-print.com.ua/tovari/poslepechatnoe-oborudovanie/tymb/pozolotn%D1%96-vis%D1%96kaln%D1%96-pres-nar%D1%96vavtomat-victoria-zhhj-750/>

35. Yawa TYML 750A [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<https://cutt.ly/OhTVto4>

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет принттехнологий и медиакоммуникаций**

**СКОРИНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2017:  
КНИГА В МЕДИЙНОМ ПРОСТРАНСТВЕ  
к 500-летию белорусского книгопечатания**

**6–7 сентября 2017**

**МАТЕРИАЛЫ III МЕЖДУНАРОДНОГО ФОРУМА**

**Минск, 2017**

- упаковка с защитой от подделки или вскрытия;
- упаковка с прозрачным окном обыгрывающая содержимое;
- экологичная упаковка.

Таким образом, можно будет мобилизовать творческий потенциал студентов, придать ему определенную направленность и получить более согласованные результаты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 18 упаковок, которые оказались даже круче самих товаров // AdMe.ru [Электронный ресурс]. — 2003–2017. — Ресурс доступа: <https://www.adme.ru/tvorchestvo-dizajn/18-upakovok-kotorye-okazalis-dazhe-kruche-samih-tovarov-1507415/>. — Дата доступа: 27.06.2017.
2. Андреев, А. Упаковка будущего: 5 векторов / А. Андреев // РИП-холдинг [Электронный ресурс]. — 2010. — Ресурс доступа: <http://www.advertology.ru/article78377.htm>. — Дата доступа: 04.07.2017.

УДК 004.4'27

К. С. Метліна, А. О. Губій студ. 2-го курсу;  
К. І. Золотухіна, к.т.н., доцент,  
(ВПКПІ ім. Ігоря Сікорського)

#### ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕДІА

При створенні мультимедійних видань, рекламної продукції та web-орієнтованих проєктів широко застосовують інтерактивні медіа. Вони не лише покращують якість видання своєю наочністю, а й мають вагомую функцію, що не властива звичайним виданням — можливість взаємного зв'язку з користувачем.

Інтерактивність у медійних елементах порталу є більш загальним поняттям ніж властивість інтерактивності інформаційних систем. У Вікіпедії, в якості інтерактивності інформаційної системи мається на увазі здатність системи реагувати на дії користувача без участі людини. За такого контексту, під інтерактивними медіа-елементами порталу треба розуміти модулі web-сайту, що дають можливість додати йому нові функції інформаційно-комунікаційного характеру (додання відгуків, після ознайомлення зі статтею, проведення обговорень у форумах, здатність вести блог й т. д.) [1].

Основні технології створення інтерактивних медіа виділяють: XML (англ. eXtensibleMarkupLanguage — розширювана мова розмітки) — мова розмітки, яка фактично є сукупністю основних синтаксичних правил, представляє собою текстовий формат, призначений для обміну інформацією між програмами, для зберігання структурованих даних, а також для створення на її базі більш спеціалізованих мов розмітки наприклад, XHTML.

RSS — група XML-форматів. Використовується для опису оновлень у блогах, анонсів статей, новинної інформації тощо. За допомогою спеціального програмного забезпечення інформація з різних джерел, збирається, опрацьовується і подається у форматі RSS користувачеві в зручному для нього вигляді.

CGI (від англ. CommonGatewayInterface — «спільний шлюзовий інтерфейс») — стандарт інтерфейсу, що служить для зв'язку зовнішньої програми з веб-сервером[2].

AdobeFlash — мультимедійна платформа компанії Adobe для створення додатків та мультимедійних презентацій. Вона використовується для створення рекламних банерів, анімацій, ігор, відтворення на веб-сторінках відео- і аудіозаписів [3].

Вищенаведені технології дозволяють використовувати в складі веб-сайту статичні та динамічні мультимедійні елементи. Характеристику інтерактивних медіаелементів наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Характеристика інтерактивних медіа-елементів

Назва елемента / технології	Опис
Книга відгуків/ CGI або Flash, XML	Інтерактивний елемент із простою структурою, що дає можливість користувачам залишати власні коментарі щодо різних об'єктів
Голосування/ CGI або Flash, XML	Інтерактивний елемент, що дозволяє зробити експрес оцінку медіа матеріалу, що переглядається
Стрічка новин/ CGI, RSS, XML	Інтерактивний елемент, що дозволяє передавати, структурувати й об'єднувати дані у форматі XML
Форми пошуку/ CGI	Інтерактивні системи запитів, які дозволяють користувачеві вибирати необхідний контент
Форум/ CGI	Інтерактивний елемент, що є інструментом організації дискусійних груп зі складною структурою

Продолжение таблицы 1	
Чат/ CGI або Flash, XML	Інтерактивний елемент, що дозволяє провадити спілкування між кількома користувачами в реальному часі
Блог/ CGI	Інтерактивні журнали та щоденники, що поновлюються текстовою та мультимедійною інформацією
Інтерактивні карти місцевості/ CGI, GPS, Flash, XML	Інтерактивні елементи, що дозволяють здійснювати прийняття рішень на основі визначення власного місця розташування та розташування об'єктів, що цікавлять
Контекстні меню, крос-посилання, реклама/ CGI, Flash, XML	Інтерактивні елементи, які дають можливість користувачеві брати активну участь у виборі матеріалу, що переглядається, створювати сценарії роботи з порталами
Статистика/CGI, Flash, XML	Елемент, що дозволяє користувачеві здійснювати запити до баз і сховищ даних і вибирати форми подання результуючої інформації
Віртуальні вітрини Віртуальні тури/Flash	Інтерактивні елементи, які дають змогу користувачеві переміщатися у фотореалістичному віртуальному просторі та управляти ним

Найчастіше, інтерактивні медіа об'єднують різні інструменти інтерактивної взаємодії з користувачами для досягнення найбільшого ефекту. Інтерактивність дозволяє не тільки забезпечити існуючі види медіа новими можливостями, але й створити такі види медіа, що дозволяють збільшувати вплив на суміжні галузі й займати нові. Технологізація функціонування інтерактивних медіа безпосередньо пов'язана з інформаційними потребами аудиторії, що з кожним роком зростають.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Проектування інтерактивних медіа систем. Їх розвиток та застосування у сучасному світі [Електронний ресурс]. — Режим доступу :<http://www.srw.kspu.edu/?p=695>
2. Створення інтерактивних медіа : навчальний посібник для студентів спеціальності 8.05150102 «Технології електрон-

них мультимедійних видань» / О. С. Євсєєв. — Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. — 136 с.

3. Современныетехнологии компьютерных технологий / под редакцией д-ра экон.наук, проф. А. И. Пушкаря. — Х. : Издательский Дом «ИНЖЭК», 2004. — 464 с.

УДК 655.2:004.915

Д. А. Новикова, магистрант каф. РИТ  
Научн. рук. В. И. Куликович, зав. каф. РИТ  
(БГТУ, г. Минск)

### ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ ЭУМК «ИСТОРИЯ КНИГИ И ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДЕЛА»

Важной составляющей работы над электронным учебно-методическим комплексом (ЭУМК) является работа над его дизайном. Как театр начинается с вешалки, а книга — с обложки, электронный учебно-методический комплекс «История книги и издательского дела» начинается с упаковки.

Упаковка в данном случае носит не столько утилитарный характер, сколько эстетический и декоративный. Использование комплекса не ограничивается наличием локального носителя (диска). Это комплекс комбинированного распространения. Однако было принято решение о его материальном воплощении для того, чтобы его можно было, например, продемонстрировать гостям университета, или преподнести в качестве подарка заинтересованным людям.



Рисунок 1 — Макеты (слева направо) обложки для диска, наклейки на диск, листовки-вкладыша.

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

**ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

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

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

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



**КИЇВ  
2019**



що є досить поширеною. Сьогодні застосовують такі типи маркерів: QR-код, зображення на площині, зображення на об'ємній поверхні. Найбільш популярним є деталізоване якісне повноколірне зображення, для якого використовуються зображення на площині. Найбільш оптимальним варіантом на сьогодні є платформа Vuforia. Для максимально якісного відтворення контент має відповідати таким вимогам: висока деталізація; чітко виражений контраст між елементами зображення; шаблони не мають повторюватися; допуск відхилення розмірів зображення має бути в межах 320 пікселів; необхідно уникати органічних форм з м'якими чи круглими деталями; файл повинен бути 8 або 24-бітний PNG або JPG; RGB або у відтінках сірого; розмір файлу не 2,25 Мб.



На підставі детального аналізу науково-технічних джерел було розроблено алгоритм створення ефекту доповненої реальності для навчального мобільного додатку (рис.), що поетапно описує всі основні процеси розроблення та тестування й дозволяє оцінити якість створення доповненої реальності.

УДК 004:004.932:004.4'273

© Катерина Метліна, студентка 4-го курсу, ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна, 2019 р.

Науковий керівник: К. І. Золотухіна, к.т.н., доцент, ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

### АЛГОРИТМ СТВОРЕННЯ АНІМОВАНОГО РОЛИКУ

*The animation usage trends was analyzed. It was developed the algorithm for creating animation products.*

Видання нового формату мають великий потенціал в розрізі розвитку сучасного книговидавництва. Це стосується як процесу навчання користувача, так і організації дозвілля. Графіка є корисним елементом, який





доповнює текст, додає інформацію користувачу щодо зацікавленого об'єкту чи досліджуваної дисципліни. Наявність інформації різних типів допомагає краще інтегрувати образи та навіть стиль тексту, тим самим посилюючи ментальні уявлення, які пов'язують зображення з фразами в розповіді.

Аналізуючи інструментальні можливості програмного продукту Adobe Animate CC, як одного з найкращих засобів для створення анімованих роликів, було розроблено блок-схему алгоритму створення анімованого ролику з аудіосупроводом. Проаналізовано наступні режим анімації: класична, анімація форми, анімація руху та покадрова анімація. Окрім того до деяких фрагментів запропоновано застосування режиму зворотної кінематики, що дозволяє створювати природні дії. В результаті використання цього алгоритму можна отримати якісний анімаційний ролик з аудіосупроводом, який в подальшому може використовуватися як окремий мультимедійний продукт, так й інтегруватися до складу мультимедійних видань.



УДК 004.032.6:004.4'27

© **Юлія Поліщук**, студентка 4-го курсу, ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна, 2019 р.

Науковий керівник: В. М. Скиба, к.т.н., доцент, ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

### **РОЗРОБКА АНІМАЦІЙНИХ ЕФЕКТІВ ЕЛЕМЕНТІВ НАВІГАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО МЕРЕЖЕВОГО ВИДАННЯ**

*Three technologies of creation of animation effects for the electronic network edition were analyzed and compared using the construction of cyclograms.*

Взаємодія користувачів з елементами навігації у мережових виданнях фундаментально пов'язана на ефектах

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

**ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

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

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

**20-ї МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ  
«ДРУКАРСТВО МОЛОДЕ»**



**КИЇВ  
2020**

та сталеві глибокого способу (друкування повноколірної продукції високої якості накладом понад 75 тис. відб.). Завдяки пружному еластичному тампону цей спосіб дозволяє здійснювати друк на об'ємних предметах різних форм.

У результаті проведеного аналізу, різновиди ДФ структуровано та створено класифікацію за такими ознаками: вид матеріалу, спосіб формування зображення, товщина, знакова природа інформації та за будовою (рис).

Завдяки розробленій класифікації можна оцінити відмінності серед наявних ДФ, обрати необхідні витратні матеріали для певної технології виготовлення ДФ: фотополімерні матеріали виготовляються способом полімеризації, а металеві та керамічні — за допомогою травлення або лазерного гравіювання.



УДК 621.798; 655.023; 655.3.062.3

© Катерина Метліна, магістрантка, ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна, 2020 р.

Науковий керівник: К. І. Золотухіна, канд. техн. наук, доц., ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

#### **АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТЕРМІН СЛУЖБИ КАРТОННОГО ПАКОВАННЯ**

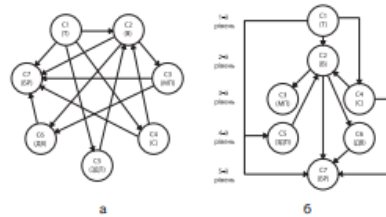
*Factors that affect the life of the carton were analyzed. A hierarchical model of factors influencing cardboard packaging has been created.*

Сучасна пакувальна індустрія широко використовує картонне пакування для фасування та пакування продукції. Залежно від чинників, які будуть надмірно впливати на пакування, йому додатково надають певні властивості та характеристики, саме тому актуальним є їх уявлення. Це тісно пов'язано з прогнозованим терміном служби пакування. При аналізі чинників, що впливають

на термін служби картонного пакування розглядаються стаканчики для напоїв. У роботі було побудовано домінуючу ієрархічну впорядковану модель критеріїв впливу на термін служби пакування.

Сукупність критеріїв впливу на термін служби картонного пакування становить множину елементів  $S = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ , де:  $c_1$  — температура навколишнього середовища (Т);  $c_2$  — вологість навколишнього середовища (В);  $c_3$  — механічні пошкодження (МП);  $c_4$  — світло (С);  $c_5$  — забруднюючі домішки у повітрі (ЗДП);  $c_6$  — довжина волокон (ДВ);  $c_7$  — біологічне руйнування (БР). Проаналізувавши обрані критерії, було побудовано початковий орієнтовний граф, що відображає кількість зв'язків між чинниками впливу (рис., а), а також домінуючу ієрархічну впорядковану модель критеріїв впливу (рис., б).

Для отримання вагових значень присвоюємо їм умовні числові значення. Нехай п'ятому рівню ієрархії відповідатиме число 5, а значення кожного вищого рівня збільшуватиметься у геометричній прогресії. Результатом таких припущень є вектор  $T = (80;40;20;20;10;10;5)$ .



Граф зв'язків між критеріями вибору параметрів, що впливають на термін служби картонного пакування (а); домінуюча ієрархічна впорядкована модель критеріїв впливу (б)

У результаті аналізу було виявлено, що найбільш впливовим чинником на довговічність такого картонного пакування, як паперові стаканчики, є температура навколишнього середовища. Наступний параметр за ступенем впливу — вологість навколишнього середовища.

Отже, при створенні картонного пакування, такого як стаканчики для напоїв, необхідно приймати рішення щодо вибору технологічного процесу (зважаючи на прогнозований термін служби) згідно з аналізом за ієрархічною моделлю.

УДК 686.126

© **Тетяна Морозова**, магістрантка, ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна, 2020 р.  
Науковий керівник: О. О. Палюх, канд. техн. наук, доц., ВПІ КПІ ім. Ігоря Сікорського

#### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ СКЛЕЄНИХ ЗРАЗКІВ ПАПЕРУ ТА КАРТОНУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКОВАНЬ РІЗНИХ КОНСТРУКЦІЙ

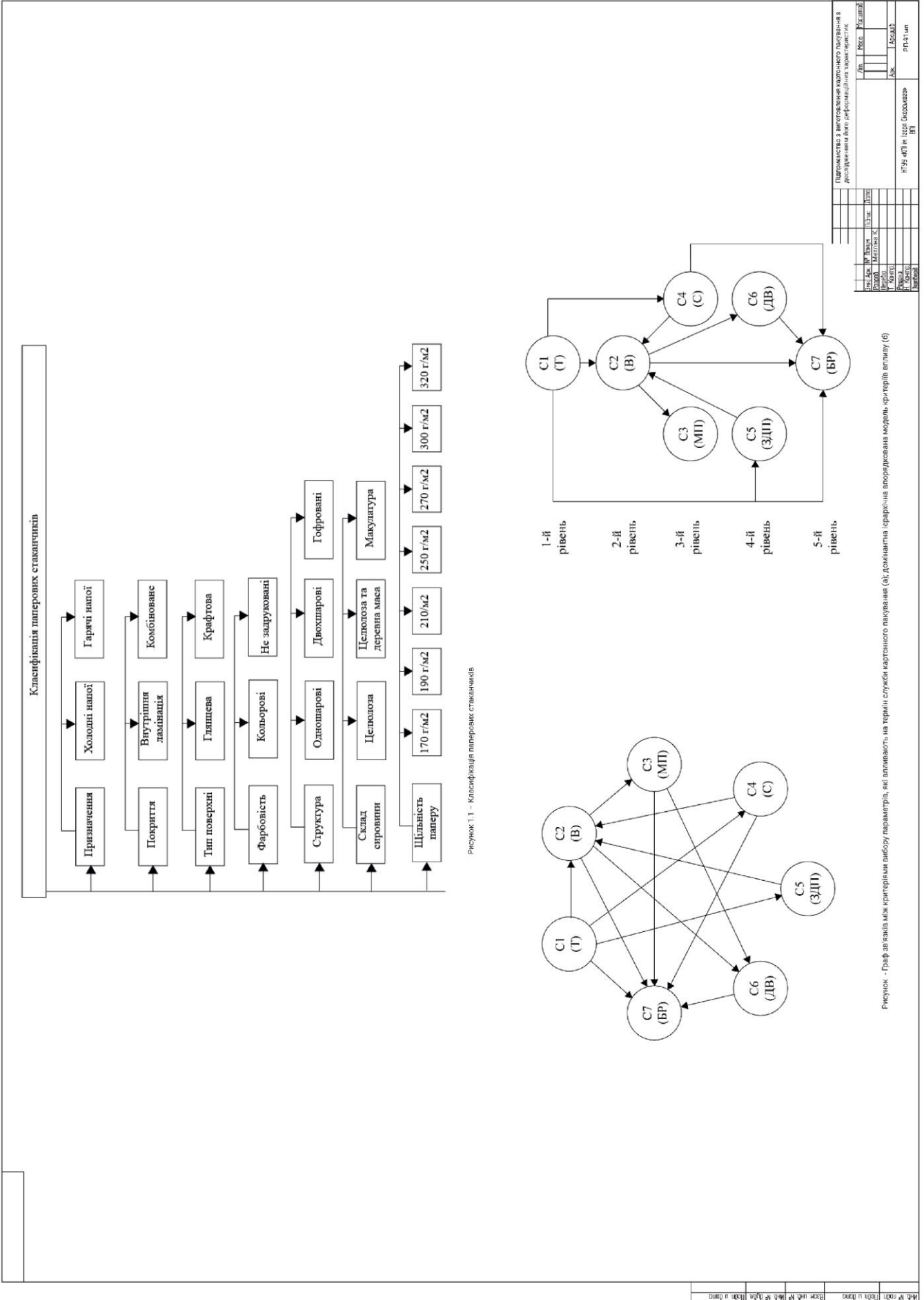


*The objective of the experimental study of the strength of the glued samples of paper and cardboard is to determine the digital indicators on the basis of which it is possible to make a choice of designs of packages, which contribute to their strength, durability and operational stability.*

Завданням експериментального дослідження міцності склеєних зразків паперу та картону є визначення цифрових показників, на основі яких можливо зробити вибір конструкцій пакувань, що сприяють їх міцності, довговічності й експлуатаційній стійкості.

Перелік відібраних для дослідження зразків папірних матеріалів відповідає основним конструкціям пакувань, виготовлених із однієї деталі з різними конструктивними особливостями, що завдяки різній геометрії відтворення впливають на тривалість використання та якісний товарний вигляд [1].

Актив  
Чтобы а  
раздел "I



Рисунки 1.1 - Класифікація паперових стаканчиків

Рисунки 1.2 - Граф зв'язків між критеріями вибору параметрів, які впливають на торгівлю картонного пакування (а), домінують ієрархічна ієрархічна модель, ієрархія впливу (б)

Параметри з вагомими значеннями вказані в додатковому роз'ясненні до характеристик

Відомості	№ доку	Змін	Датум
Додаток	Матриця С		
Видання	1.000001		
Статус	Активний		
Категорія	ІНФОРМАЦІЙНО-Системна		
Ідентифікатор	ІФ		
Група	ІФ		



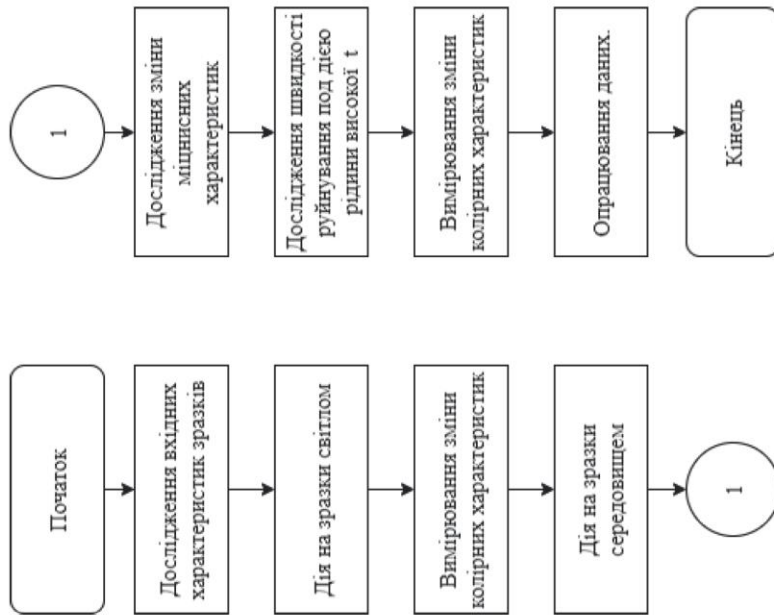


Рисунок – Алгоритм проведення дослідження



Рисунок 2.7 – Стійкість до впливу рідини: а) на початку експерименту; б) через 1 годину експерименту

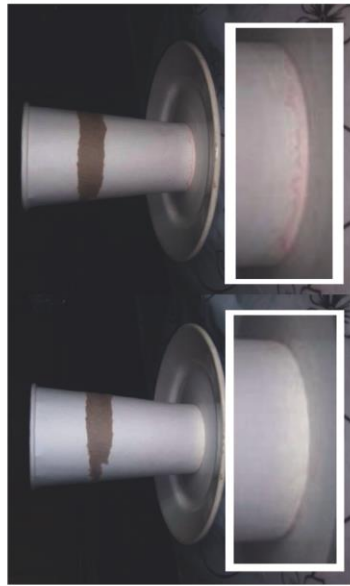


Рисунок – Стійкість до впливу рідини: а) на початку експерименту, б) через 1,5 години експерименту

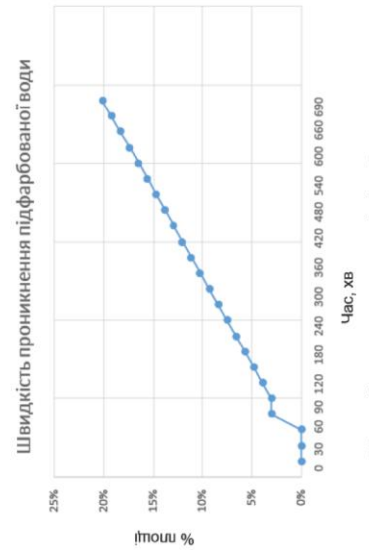


Рисунок – Швидкість проникнення підфарбованої води

Підприємство з виготовлення керамічного посуду на замовлення з дослідженнями його деформаційних характеристик	
№ документа	№ документа
Дата	Дата
Місце	Місце
Відомство	Відомство
Департамент	Департамент
Інститут	Інститут
Лабораторія	Лабораторія
№ лабораторії	№ лабораторії
№ вимірювання	№ вимірювання
№ зразка	№ зразка
№ експерименту	№ експерименту
№ протоколу	№ протоколу
№ сторінки	№ сторінки
Всього сторінок	Всього сторінок
Інформація про автора	Інформація про автора
Ім'я	П.І.О.
Підпис	Підпис
Дата	Дата
Місце	Місце
Відомство	Відомство
Департамент	Департамент
Інститут	Інститут
Лабораторія	Лабораторія
№ лабораторії	№ лабораторії
№ вимірювання	№ вимірювання
№ зразка	№ зразка
№ експерименту	№ експерименту
№ протоколу	№ протоколу
№ сторінки	№ сторінки
Всього сторінок	Всього сторінок









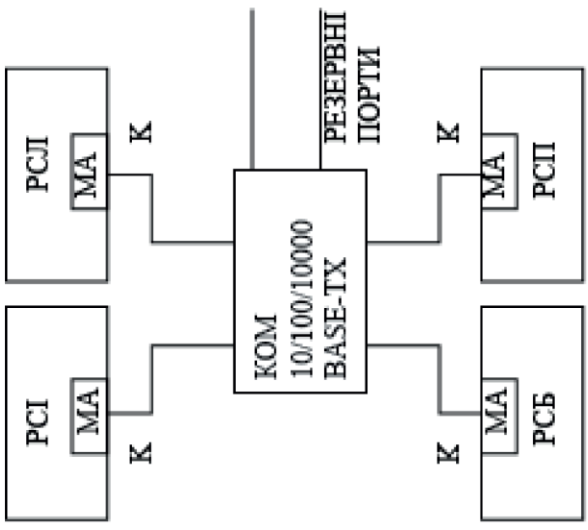


№	Наименование	Площадь
001	Склад	25
002	Служебная зона	21
003	Финансовый отдел	16
004	Коридор	44
005	5	
006	Кабинет руководителя	12
007	Лаборатория	16
008	Приёмная	10
009	Дружеская дача	231
010	Служебная зона	21
011	Кухня	21
012	Кабинет директора	30
013	Репозиторий	24
014	Пункт охраны здания	17
015	Полупрозрачная дача	234
016	Коридор	33

№	Наименование	Площадь
010	Склад	25
011	Служебная зона	21
012	Финансовый отдел	16
013	Коридор	44
014	Служебная	5
015	Кабинет руководителя	12
016	Лаборатория	16
017	Приёмная	10
018	Дружеская дача	231
019	Служебная зона	21
020	Кухня	21
021	Кабинет директора	30
022	Репозиторий	24
023	Пункт охраны здания	17
024	Полупрозрачная дача	234
025	Коридор	33

Планировка в масштабе 1:100			
№	Наименование	Площадь	Примечание
001	Склад	25	
002	Служебная зона	21	
003	Финансовый отдел	16	
004	Коридор	44	
005	Служебная	5	
006	Кабинет руководителя	12	
007	Лаборатория	16	
008	Приёмная	10	
009	Дружеская дача	231	
010	Служебная зона	21	
011	Кухня	21	
012	Кабинет директора	30	
013	Репозиторий	24	
014	Пункт охраны здания	17	
015	Полупрозрачная дача	234	
016	Коридор	33	

Планировка в масштабе 1:100			
№	Наименование	Площадь	Примечание
001	Склад	25	
002	Служебная зона	21	
003	Финансовый отдел	16	
004	Коридор	44	
005	Служебная	5	
006	Кабинет руководителя	12	
007	Лаборатория	16	
008	Приёмная	10	
009	Дружеская дача	231	
010	Служебная зона	21	
011	Кухня	21	
012	Кабинет директора	30	
013	Репозиторий	24	
014	Пункт охраны здания	17	
015	Полупрозрачная дача	234	
016	Коридор	33	



КОМ – комп'ютер IBM/10/100/1000 Base-T; МА – мережевий адаптер 10/100/1000 Base-T; К – кабель, на скруткових штекерах; РСІ – робоча станція обробки інформації; РСІІ – робоча станція лабораторії; РСБ – робоча станція вводу бухгалтерії; РСП – робоча станція приймальні.

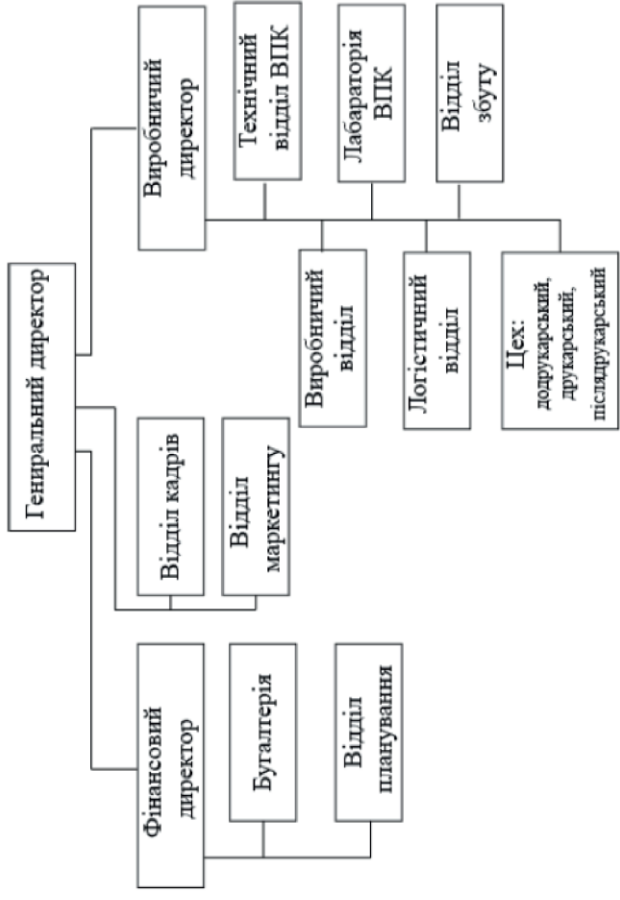


Рисунок – Організаційна структура підприємства

Підприємство з використанням комп'ютерних засобів з дослідження його організаційних характеристик					
№	№	№	№	№	№
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312
313	314	315	316	317	318
319	320	321	322	323	324
325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336
337	338	339	340	341	342
343	344	345	346	347	348
349	350	351	352	353	354
355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366
367	368	369	370	371	372
373	374	375	376	377	378
379	380	381	382	383	384
385	386	387	388	389	390
391	392	393	394	395	396
397	398	399	400	401	402
403	404	405	406	407	408
409	410	411	412	413	414
415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426
427	428	429	430	431	432
433	434	435	436	437	438
439	440	441	442	443	444
445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456
457	458	459	460	461	462
463	464	465	466	467	468
469	470	471	472	473	474
475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486
487	488	489	490	491	492
493	494	495	496	497	498
499	500	501	502	503	504
505	506	507	508	509	510
511	512	513	514	515	516
517	518	519	520	521	522
523	524	525	526	527	528
529	530	531	532	533	534
535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546
547	548	549	550	551	552
553	554	555	556	557	558
559	560	561	562	563	564
565	566	567	568	569	570
571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582
583	584	585	586	587	588
589	590	591	592	593	594
595	596	597	598	599	600

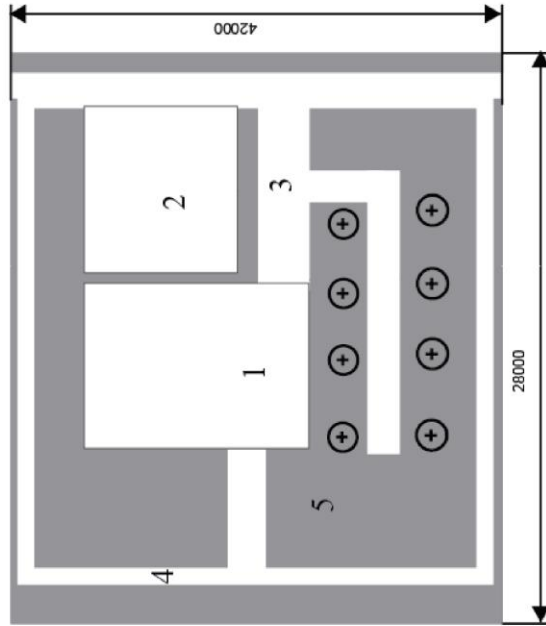


Рисунок — Генеральный план підприємства: 1 – підприємство 3 виготовлення картонного пакування, 2 – парковка для автомобілів, 3 – пішохідні доріжки, 4 – автомобільні пляхи, 5 – зелена зона.



Рисунок - 3D-модель підприємства

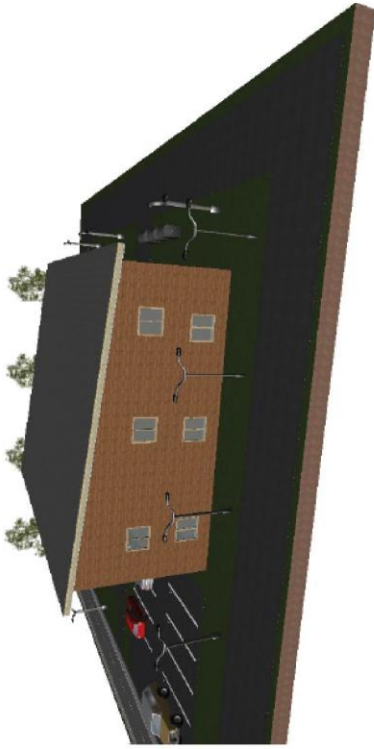


Рисунок - 3D-модель підприємства

Підприємство з виготовлення картонного пакування в дистрибутивних мережах територіальних громад	
№ п/п	Відомості
1	Підприємство
2	№ будинку
3	№ вулиці
4	№ району
5	№ міста
6	№ області
7	№ країни
8	№ району
9	№ міста
10	№ області
11	№ країни
12	№ району
13	№ міста
14	№ області
15	№ країни
16	№ району
17	№ міста
18	№ області
19	№ країни
20	№ району
21	№ міста
22	№ області
23	№ країни
24	№ району
25	№ міста
26	№ області
27	№ країни
28	№ району
29	№ міста
30	№ області
31	№ країни
32	№ району
33	№ міста
34	№ області
35	№ країни
36	№ району
37	№ міста
38	№ області
39	№ країни
40	№ району
41	№ міста
42	№ області
43	№ країни
44	№ району
45	№ міста
46	№ області
47	№ країни
48	№ району
49	№ міста
50	№ області
51	№ країни
52	№ району
53	№ міста
54	№ області
55	№ країни
56	№ району
57	№ міста
58	№ області
59	№ країни
60	№ району
61	№ міста
62	№ області
63	№ країни
64	№ району
65	№ міста
66	№ області
67	№ країни
68	№ району
69	№ міста
70	№ області
71	№ країни
72	№ району
73	№ міста
74	№ області
75	№ країни
76	№ району
77	№ міста
78	№ області
79	№ країни
80	№ району
81	№ міста
82	№ області
83	№ країни
84	№ району
85	№ міста
86	№ області
87	№ країни
88	№ району
89	№ міста
90	№ області
91	№ країни
92	№ району
93	№ міста
94	№ області
95	№ країни
96	№ району
97	№ міста
98	№ області
99	№ країни
100	№ району