

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ Комп'ютерних наук \_\_\_\_\_  
(повна назва)

Кафедра \_\_\_\_\_ Медіасистем та технологій \_\_\_\_\_  
(повна назва)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Проектування технології виготовлення пакувальної \_\_\_\_\_  
продукції цукерок «Magnificent» \_\_\_\_\_  
(тема)

Виконав:

студент 4 курсу, групи ВПВПС-18-1

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Сабадаш В.О. \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_ 186 Видавництво та поліграфія \_\_\_\_\_  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_

Освітня програма

\_\_\_\_\_ Видавничо-поліграфічна справа \_\_\_\_\_  
(повна назва освітньої програми)

Керівник \_\_\_\_\_ проф. Бізюк А.В. \_\_\_\_\_

Допускається до захисту  
Зав. кафедри МСТ

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ Дейнеко Ж.В. \_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

2022 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ Комп'ютерних наук \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ Медіасистем та технологій \_\_\_\_\_  
Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 186 Видавництво та поліграфія \_\_\_\_\_  
Тип програми \_\_\_\_\_ Освітньо-професійна \_\_\_\_\_  
Освітня програма \_\_\_\_\_ Видавничо-поліграфічна справа \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ \_\_\_\_\_  
(підпис)

« 23 » травня 2022 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові \_\_\_\_\_ *Сабадаш Владі Олегівні* \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ *Проектування технології виготовлення пакувальної* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ *продукції цукерок «Magnificent»* \_\_\_\_\_

Затверджена наказом по університету від 21.05.2022 № 558 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 14.06.2022

3. Вихідні дані до роботи

*назва і призначення пакування – пакувальна продукція для цукерок;* \_\_\_\_\_  
*тип і комплектність продукції – споживче картонне пакування;* \_\_\_\_\_  
*формат, мм: в розгортці 475×321;* \_\_\_\_\_  
*в збірці: 110×110×100;* \_\_\_\_\_  
*тираж: 8 тис. прим;* \_\_\_\_\_  
*кольоровість: 5+0.* \_\_\_\_\_  
*спосіб друку: офсетний* \_\_\_\_\_  
*матеріал: целюлозний картон щільність 290 г/м<sup>2</sup>* \_\_\_\_\_

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

*Вступ; Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу; Аналітичний огляд літератури та аналогів за темою роботи; Технічні характеристики пакування для цукерок; Розробка схеми технологічного процесу виготовлення пакувальної продукції; Опис програмного забезпечення та технічних засобів, що використовувалося; Вибір та обґрунтування способу друку і друкарського обладнання; Розробка вимог до поліграфічного оформлення; Вибір і розрахунки кількості основних матеріалів; Розробка маршрутно-технологічної карти виготовлення пакування; Економічне обґрунтування роботи; Висновки; Перелік джерел посилання.*

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій

Вихідні дані проектування; Узагальнена класифікація упаковки; Порівняльна характеристика аналогів; Технічна характеристика пакування; Технологічна схема виготовлення пакувальної продукції; Розгортка пакування; Зверстаний оригінал-макет пакування; Розроблена штамп форма; Маршрутно-технологічна карта виготовлення картинної упаковки.

6. Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Бізюк А.В.		
Економічна частина	проф. Полозова Т.В.		04.06.2022

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу	23.05.2022	
2	Аналітичний огляд літератури та аналогів за темою роботи	23.05.2022	
3	Технічна характеристики пакування для цукерок	23.05.2022	
4	Розробка схеми технологічного процесу виготовлення пакувальної продукції	25.05.2022	
5	Опис програмного забезпечення та технічних засобів, що використовувалося	27.05.2022	
6	Вибір та обґрунтування способу друку і друкарського обладнання	27.05.2022	
7	Розробка графічної частини	30.05.2022	
8	Розробка маршрутно-технологічної карти	01.06.2022	
9	Виконання економічної частини	01.06.2022	
10	Оформлення пояснювальної записки	03.06.2022	
11	Оформлення графічної частини	03.06.2022	

Дата видачі завдання 23 травня 2022 р.

Студент

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Сабадаш В.О.

\_\_\_\_\_

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Бізюк А.В.

\_\_\_\_\_ (посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 89 с., 12 ч., 21 табл., 21 рис., 32 джерел.

СПОЖИВЧЕ ПАКУВАННЯ, КАРТОННА УПАКОВКА, ОРИГІНАЛ-МАКЕТ, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА, ОФСЕТНИЙ ДРУК, ЦУКЕРКИ.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка проекту пакувальної продукції цукерок «Magnificent».

Об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення картонного пакування.

В кваліфікаційній роботі бакалавра розглянута технологія виготовлення пакувальної продукції з картону; підготовлено оригінал-макет пакування; розроблені конструкція та розгортка упаковки; обрані й обгрунтовані графічні і шрифтові складові дизайну пакування. Розглянуто програмне забезпечення, що використовувалося у процесі створення розгортки та технічні засоби, що використовувалися під час створення оригінал-макету. Обрано спосіб друку і необхідне друкарське обладнання. Проведені розрахунки кількості основних матеріалів; складена маршрутно-технологічна карта виготовлення пакування

Також в роботі виконано економічне обгрунтування проекту, здійснено розрахунок собівартості та ціни продукції.

## ABSTRACT

The explanatory note contains 89 p., 12 p., 21 tab., 21 pic., 32 sources.

CONSUMER PACKAGING, CARDBOARD PACKAGING, ORIGINAL LAYOUT, TECHNOLOGICAL SCHEME, OFFSET PRINTING, CANDY.

The purpose of this qualification work is to develop a project of packaging products for candy “Magnificent”.

The object of research is the technological process of making cardboard packaging.

In the qualification work of the bachelor the technology of production of packing products from a cardboard is considered; prepared the original layout of the package; developed design and scanning of packaging; selected and substantiated graphic and font components of packaging design. The software used in the process of creating a scan and hardware used during the creation of the original layout are considered. The printing method and the necessary printing equipment are selected. Calculations of the amount of basic materials; the route-technological map of production of packing is made

Also in the work the economic substantiation of the project is executed, the calculation of the prime cost and the price of production is carried out.

## ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ .....	12
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА АНАЛОГІВ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ.....	14
2.1 Класифікації тари і упаковки.....	14
2.2 Аналіз аналогів упаковки для цукерок.....	16
3 ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАКУВАННЯ ДЛЯ ЦУКЕРОК .....	23
4 РОЗРОБКА СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКУВАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	25
5 ОПИС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУВАЛОСЯ .....	29
5.1 Опис програмного забезпечення, що використовувалося у процесі створення розгортки .....	29
5.2 Опис технічних засобів, що використовувалися під час створення оригінал-макету.....	31
6 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДРУКУ І ДРУКАРСЬКОГО ОБЛАДНАННЯ .....	34
6.1 Вибір друку.....	34
6.2 Вибір листової офсетної машини .....	37
6.3 Вибір друкарської форми для офсетного друку .....	40
6.4 Вибір обладнання для виготовлення форм .....	41
6.5 Вибір обладнання для штанцування .....	44
7 РОЗРОБКА ВИМОГ ДО ПОЛІГРАФІЧНОГО ОФОРМЛЕННЯ .....	47
7.1 Розробка конструкції і розгортки пакування.....	47
7.2 Розробка художнього оформлення пакування.....	50
7.3 Обробка зображень .....	52
7.4 Вибір шрифту пакування .....	54
7.5 Маркування.....	55
7.6 Розробка і верстання оригінал-макету пакування .....	57
7.7 Розробка монтажного макету, штанц-форми для висічки .....	59
8 ВИБІР І РОЗРАХУНКИ КІЛЬКОСТІ ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ .....	61
8.1 Вибір основних матеріалів.....	61
8.1.1 Картон .....	62
8.1.2 Фарби .....	66

8.2 Розрахунок кількості основних матеріалів .....	68
9 РОЗРОБКА МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКУВАННЯ .....	73
10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	74
10.1 Характеристика продукції .....	74
10.2 Оцінка ринків збуту .....	74
10.3 Конкуренція .....	75
10.4 План виробництва .....	76
10.5 Організаційний план .....	80
10.6 Фінансовий план.....	82
10.7 Висновки .....	84
ВИСНОВКИ .....	85
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	86

## ВСТУП

Експерти таких провідних компаній світу, як Kodak, Agfa, KBA, Heidelberg, Goss, Epson вважають, що тенденції розвитку технологій друкування являються прогнозованими і стабільними, а попит на пакувальню-етикеткову продукцію залишається незмінним. Але починаючи з європейської кризи у 2008 р., український ринок картонної упаковки і по сьогоднішній день має ряд проблем. Складнощі ринкової ситуації посилюються негативними економічними та політичними факторами, що безпосередньо впливають на зменшення ємності ринку та зниження споживання картонної упаковки, особливо в сегменті упаковки з целюлозного картону. Тому, закономірно, що за цих обставин була посилена конкуренція поміж виробниками. На сьогоднішній день дуже складно визначити основного лідера серед українських типографій. Так як періодично кожен з провідних виробників показує випереджаючі темпи ґрунтуючись на успішності проектів, величині замовлень чи стратегії розвитку.

Пакування – невід'ємна частина життя споживача. Воно є необхідною для продовольчих і непродовольчих товарів. Саме воно зберігає їх в процесі товароруку, дозволяє дотримувати санітарні і естетичні вимоги, норми, забезпечує зручність користування та продажу, надає продукції конкурентоспроможність, захищає права споживача і товаровиробника на ринку. Сучасне ефективне та привабливе пакування є активним ринковим інструментом. Воно передусім впливає на вибір потенційного покупця і тим самим має неабияке значення для виробників товарів, формуючи їх імідж на ринку.

Розробка пакування обов'язково проводиться з урахуванням потреб споживача, вся необхідна інформація повинна бути нанесена з дотриманням правил і вимог законодавства. Поліграфічне оформлення визначає його зовнішній вигляд, а властивості матеріалів цього пакування забезпечують надійність та безпечність товару.

Поліграфічному виробу, а саме пакуванню, в нашому випадку, можна додати оригінальності, ексклюзивності, престижності та захистити від копіювання використовуючи ексклюзивні задруковувані матеріали, гібридні та УФ-технології, складні види висікання, металізовані фарбами, лакування традиційними, матовими і мерехтливими лаками чи використовуючи пантонові фарби.

Актуальність теми обумовлена тим, що підприємства, на сучасному етапі розвитку виробництва, повинні бути зацікавленими у пакуванні, яке буде конкурентоспроможним, зможе забезпечити комунікацію виробника із споживачем, виконуватиме свої основні функції, а також включатиме: етикетку, упаковку в значенні тари, дизайнерську і поліграфічно втілену ідею виробника.

Сутність проблеми полягає в тому, що зі зміною рівня життя людини – змінюється запити покупця і до товару – вони зростають. Тому і пакування повинно відповідати все більшим вимогам як споживача, так і виробника. Окрім своїх основних, пакування вже повинно виконувати і додаткові функції, щоб попит на нього не тільки не змінювався, але й зростав. Наприклад, використовувати екологічні матеріали для створення упаковки, які не завдають шкоди довкіллю після використання, які зможуть піддаватися переробці, а також виготовлятися із вторинної сировини, які зможуть бути утилізовані без шкоди довкіллю, або хоча б які будуть з малим вмістом пластику. Також більш покращена тара може мати захист від копіювання. Із цим впораються певні елементи дизайну, які ускладнюють несанкційоване копіювання – наприклад: використання пантонів та інших спеціалізованих фарб; візерунків; тиснення; штанцювання; висікання; конгрівного тиснення; водяних знаків в папері; використання штрих-кодів, QR-кодів та ін.

У зв'язку з цим виникає безліч недоліків у існуючих упаковках. Такі як незручність зберігання, використання, вилучення вмісту упаковки, зміну кінцевого продукту в процесі товароруху, забруднення ними

навколишнього середовища, можливість легкого копіювання пакування злоумисниками [1].

Проблеми виготовлення якісного пакування неодноразово були розглянуті в дослідженнях студентів та співробітників кафедри МСТ ХНУРЕ. Так, в роботі Ж. В. Дейнеко та В. Г. Світличної детально розглянуті критерії оцінювання якості виготовленого пакування [2]. Підвищену увагу приділяється аналізу складових дизайну пакування, наприклад, колірних рішень в роботі Бурмістенко О. І., Дейнеко Ж. В., Бокаревої Ю. С. [3], або навіть інтерактивної в роботі А. Ю. Ніконової та Ю. С. Бокаревої [4]. Процес друку сучасного пакування має свої особливості, які теж ставали об'єктом дослідження [5]. Однак специфічність пакування як особливого поліграфічного виробу залишає багато питань для аналізу. Так, результати авторського дослідження були представлені в рамках школи-семінару VII міжнародної науково-технічної конференції PRINT, MULTIMEDIA & WEB (17-21 травня 2022, м. Харків).

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- дослідження аналогів та аналіз ринку обраного пакування, а саме споживчої упаковки для цукерок;
- визначення позитивних та негативних сторін обраних аналогів;
- аналіз технічних характеристик пакування для цукерок;
- вибір способу друку, оптимальних режимів і необхідного устаткування;
- вибір технічного забезпечення відділу додрукарської підготовки;
- вибір і обґрунтування необхідного програмного забезпечення;
- розробку оригінал-макету пакування;
- розробку конструкції і розгортки пакування;
- підготовку зображень ;
- верстання оригінал-макету етикетки;
- розробку монтажного макету, штанц-форми для висічки;

- вибір і обґрунтування друкарського обладнання;
- складання маршрутної-технологічної карти виготовлення видання.

У першому розділі кваліфікаційної роботи бакалавра на підставі аналізу літературних та мережевих джерел формулюються основні вимоги до створення споживчого пакування для цукерок, наводиться аналіз аналогів цієї галузі.

Загальна характеристика видів пакування розглядається в другому розділі. Наводяться також класифікаційні ознаки функцій, що висувають до упаковки, виконаний короткий огляд критеріїв оцінювання аналогів пакування для цукерок.

В третьому розділі аналізується технічні характеристики пакування для цукерок.

У четвертому розділі розробляється схема технологічного процесу виготовлення пакувальної продукції, з метою виявлення етапів, на яких реалізується послідовна низка операцій.

У п'ятому розділі був виконаний опис програмного забезпечення та технічних засобів, що використовувалися у даній кваліфікаційній роботі

У шостому розділі наведені обґрунтування обраного способу друку і друкарського обладнання

В сьомому розділі описано послідовність розробки конструктивної та художньої складової пакування, створення оригінал-макету та штанц-форми для висікання.

Вибір та розрахунок кількості основних матеріалів виконується у восьмому розділі.

Розроблена маршрутної-технологічна карта виготовлення пакування наведена у дев'ятому розділі.

В десятому розділі обґрунтовано економічні показники розробленого виробу.

У висновках викладені головні результати і перспективи подальшого розвитку дослідження.

## 1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка надійної та привабливої споживчої упаковки цукерок «Magnificent», яка зможе виконувати основні функції пакування та буде конкурентоспроможною.

Споживча упаковка – упаковка, призначена для первинного пакування та реалізації продукції кінцевому споживачеві. Вартість такого пакування завжди входить в ціну товару і продається тільки з ним, окремо його не придбати.

Вона повинна надавати інформацію про свій вміст покупцеві, рекламувати продукт, виконувати захисну функцію. Унікальний дизайн – ще одна особливість споживчої упаковки. Не є таємницею, що виробник будь-якого підприємства бажає, щоб його продукт відрізнявся від товарів тієї ж спрямованості, тому ефектний вигляд – важливий фактор.

Вихідні дані до проектування пакувальної продукції цукерок «Magnificent» представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані проектування

№ п/п	Технічні показники продукції	Значення
1	Назва і призначення пакування	Пакувальна продукція для цукерок
2	Тип і комплектність продукції	Споживче картонне пакування
3	Формат в розгортці, мм	475 x 321
4	Габарити, мм	110x110x100
5	Тираж, прим.	8000
6	Спосіб друку	Офсетний друк
7	Фарбовість	5+0
8	Матеріал для друку	Офсетний целюлозний картон щільністю 290 г/м <sup>2</sup>

Це пакування призначене для споживача, у якого буде пристрасть до продукції, що буде знаходитись всередині цієї упаковки, а саме

шоколадних цукерок. Тому дуже важливо розробити такий дизайн, який зможе зачепити погляд покупця і зробити так, щоб він обрав саме цей продукт із великої кількості подібних товарів.

За умовну назву фірми виробництва цукерок «Magnificent» було взято компанію «АВК». Цей виробник віддає перевагу виробництву шоколадних, вафельних, пралінових цукерок, а також подарунковим пакуванням, які мають нестандартну форму.

Щоб виготовити споживче пакування – слід вибрати всі витратні матеріали, за допомогою яких воно буде виготовлено; розрахувати кількість матеріалів, які необхідні для випуску тиражу; розрахувати собівартість та ціну виготовленої продукції.

Результатом виконання кваліфікаційної роботи повинен стати повністю реалізований проект споживчої упаковки цукерок «Magnificent», який в подальшому зможе бути використаний для продажу.

## 2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА АНАЛОГІВ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

### 2.1 Класифікації тари і упаковки

Після аналізу наукової літератури та інших джерел с даної теми [6-9], було розроблено класифікацію видів упаковки в залежності від матеріалу, з якого вона виготовлена; призначення; складу; конструкції; технології виробництва (рис. 2.1).

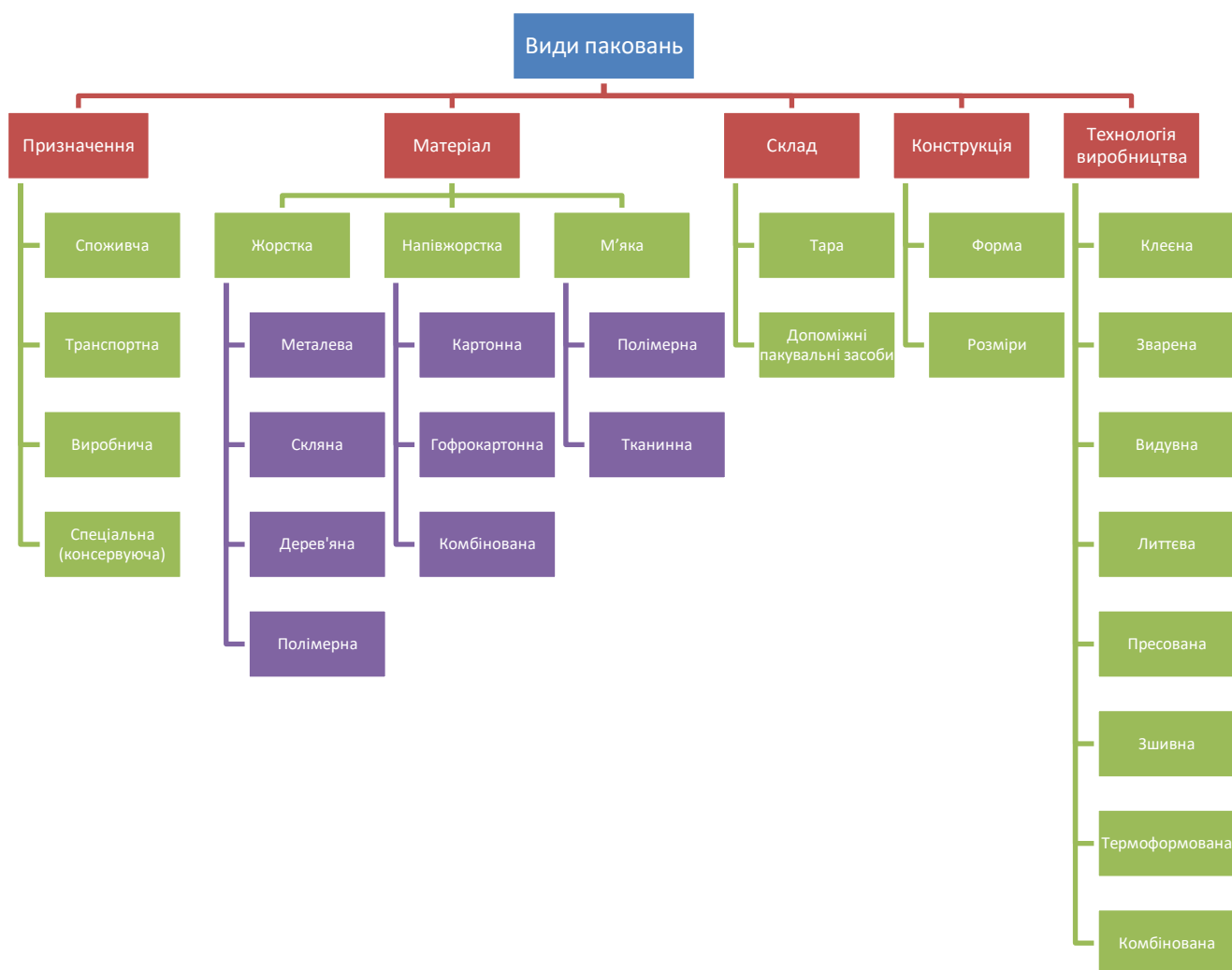


Рисунок 2.1 – Узагальнена класифікація тари і упаковки

Споживча – будь-яка упаковка або пакувальний матеріал, який продається з продуктом або без нього і призначений для пакування та доставки товарів кінцевому продавцю або споживачеві, наприклад, пляшки, картонні коробки, банки і т. д.

Транспортна – транспортна (зовнішня) тара застосовується для перевезення, складування та зберігання продукції. До неї відносять ящики, мішки, контейнери, бочки і т.д.

Виробнича – застосовується для виконання внутрішньозаводських та міжзаводських перевезень та накопичення сировини, матеріалів, напівфабрикатів, заготовок, готових виробів та відходів [8].

Спеціальна (консервуюча) – призначена для зберігання та транспортування різних матеріалів, напівфабрикатів, продукції та небезпечних відходів. Така упаковка захищає її вміст від впливу навколишнього середовища, а у разі небезпечних речовин перешкоджає їх проникненню в навколишнє середовище.

М'яка упаковка – упаковка, здатна змінювати свою форму, габарити та обсяг залежно від типу та форми товару, ступеня наповненості товаром. Така упаковка дозволяє надійно захистити продукцію від зовнішніх впливів та повністю автоматизувати процес упаковки.

Напівжорстка – зберігає форми та розмір тільки при незначному навантаженні. Напівжорстка упаковка виготовляється із щільного паперу, картону, пластмас.

Жорстка – не змінює своєї форми та розмірів при заповненні продукцією, здатна витримати зовнішні механічні дії при зберіганні та транспортуванні. До жорсткого пакування відносять тару з металів, скла, дерева, деяких полімерів [6].

Упаковка, яка буде розроблятися в даній роботі буде відноситися до споживчої напівжорсткої упаковки. Технологія виробництва на основі склеювання.

## 2.2 Аналіз аналогів упаковки для цукерок

Функції, які висувають до упаковки, поділяють на такі:

- захисна
- транспортна;
- експлуатаційна;
- маркетингова;
- екологічна;
- інформаційна [6].

Захисна і транспортна функції: здатність упаковки захищати товар від впливу різних кліматичних умов на нього, від можливості пошкодження товару, його псування в процесі транспортування та зберігання; захищати людей та довкілля від негативного впливу вмісту упаковки; стійкість до кліматичних умов; пристосованість до статичних та динамічних навантажень; простота та чіткість маркування та штрих-кодування.

Експлуатаційна функція: здатність упаковки легко відкриватися; можливість легко закриватися (багаторазове використання упаковки); стійкість під час використання споживачем.

Маркетингова функція: привабливий та оригінальний дизайн; поліграфічна продукція високої якості; ідентифікуюча інформація.

Екологічна функція: зменшення маси пакування за рахунок зменшення товщини стінок; використання конструкцій багаторазової тари; раціональний вибір матеріалу упаковки, його взаємодія з навколишнім середовищем.

Інформаційна функція: довільна (елементи художнього оформлення, реклама тощо); обов'язкова (регламентована нормативними документами на упаковуваний продукт).

Маркування упаковки – інформація, яку виробник наносе безпосередньо на упаковку, а саме: назву оператора ринку харчових

продуктів; країну походження/місце походження; інструкцію із використання; поживну цінність. Якщо упаковка товару менше 10см кв., обов'язково вказувати лише назву продукту, алергени (ця інформація повинна бути виділеною) , кількість, мінімальний термін придатності.

Аналог 1 – рис. 2.2. Новорічний подарунок «Цукерки тигренята». Це картонне пакування з застарілим дизайном. Захисну функцію упаковки виконує.



Рисунок 2.2 – Перший аналог – новорічний подарунок «Цукерки тигренята»

Аналог 2 – рис. 2.3. Цукерки «Волинські солодоці». Гофракартонне пакування. Присутній елемент висікання, дизайн нецікавий. Захисну функцію виконує.

Аналог 3 – рис. 2.4. Roshen №12 «Новорічна мозаїка». Міцне металеве пакування. Основні функції виконує. Знак переробки відсутній. Може слугувати, як багаторазова тара.



Рисунок 2.3 – Другий аналог – цукерки «Волинські солодоці»



Рисунок 2.4 – Третій аналог – Roshen №12 «Новорічна мозаїка»

Аналог 4 – рис. 2.5. Цукерки Essen production AG «Трюфель». Матеріал – м'які полімери, які несприятливі для навколишнього середовища. Захисну і транспортну функції виконує.

Аналог 5 – рис. 2.6. Цукерки «Самокат Голубая нуга». Картонна упаковка. Захисну функцію виконує, має розривну смужку. Простий дизайн, приваблює тим, що вміст із натуральним складом (наявні знаки, що це підтверджують).



Рисунок 2.5 – Четвертый аналог – цукерки Essen production AG «Трюфель»



Рисунок 2.6 – П'ятий аналог – цукерки «Самокат Голубая нуга»

Аналог 6 – рис. 2.7. Набір шоколадних цукерок «Celebrations Flip». Цікаве яскраве картонне пакування. Виконує основні функції.

Аналог 7 – рис. 2.8. Цукерки «Ferrero Rocher». Міцне полімерне пакування, знак переробки наявний. Має привабливий дизайн, виконує основні функції пакування.

Більш детальний аналіз наведений у табл. 2.1.




Рисунок 2.7 – Шостий аналог – набір шоколадних цукерок «Celebrations Flip»



Рисунок 2.8 – Сьомий аналог – цукерки «Ferrero Rocher»

Зробивши аналіз аналогів, можна відмітити, що такий напівжорсткий матеріал, як гофрокартон та такі жорсткі матеріали, як метал та полімери мають куди вищі стійкість до різних зовнішніх впливів та амортизаційні властивості.

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика аналогів

Аналог					Характеристики для порівняння				
					Наявність маркування	Наявність товарного знаку	Наявність знаків відповідності	Наявність екологічних знаків	Функціональні вимоги (захисна і транспортна функції)
Аналог 1	+	-	-	-	Захисну функцію виконує; Штрих-код відсутній.	Пакування легко відкривається, є можливість легкого закриття, стійке під час використання.	Застарілий дизайн; цікава конструкція упаковки; ідентифікуюча інформація відсутня	Матеріал пакування: напівжорсткий – картон, він краще взаємодіє з навколишнім середовищем, аніж полімери. Знак переробки відсутній.	Присутня як обов'язкова, так і довільна інформація.
Аналог 2	+	+	-	+	Захисну функцію виконує краще, ніж картонне пакування, бо матеріал - гофрокартон; Штрих-код відсутній.	Пакування легко відкривається, є можливість легкого закриття, стійке під час використання.	Застарілий та нецікавий дизайн; стандартна прямокутна конструкція упаковки з елементом вискання; товстий пласт картону, виглядає недоречно; ідентифікуюча інформація присутня.	Матеріал пакування: напівжорсткий – схоже на гофрокартон, він краще взаємодіє з навколишнім середовищем, аніж полімери. Присутній знак прийому та вторинної переробки. 	Присутня як обов'язкова, так і довільна інформація.
Аналог 3	+	+	-	-	Захисну функцію виконує; Штрих-код присутній (простий та чіткий).	Пакування легко відкривається, є можливість легкого закриття, стійке під час використання.	Привабливий та оригінальний дизайн; наявна ідентифікуюча інформація.	Матеріал пакування: жорсткий – метал; використано конструкцію багаторазової тари; Знак переробки відсутній.	Присутня тільки обов'язкова інформація.
Аналог 4	+	+	+	+	Захисну функцію виконує; Штрих-код присутній (простий та чіткий).	Пакування легко відкривається, нема можливості закриття, не стійке під час використання.	Нецікавий дизайн; ідентифікуюча інформація присутня.	Матеріал пакування: м'який – полімери; Погано взаємодіє з навколишнім середовищем. Присутній знак переробки пластику. 	Присутня тільки обов'язкова інформація.
Аналог 5	-	-	-	+	Захисну функцію виконує; Штрих-код відсутній.	Пакування легко відкривається, нема можливості закриття, стійке під час використання.	Нецікавий дизайн; ідентифікуюча інформація присутня.	Матеріал пакування: напівжорсткий – картон, він краще взаємодіє з навколишнім середовищем, аніж полімери. Знак переробки відсутній.	Присутня тільки обов'язкова інформація.
Аналог 6	+	-	-	-	Захисну функцію виконує; Штрих-код присутній (простий та чіткий).	Пакування легко відкривається, є можливість легкого закриття, стійке під час використання.	Привабливий та оригінальний дизайн; цікава конструкція упаковки; ідентифікуюча інформація присутня.	Матеріал пакування: напівжорсткий – картон, він краще взаємодіє з навколишнім середовищем, аніж полімери. Знак переробки відсутній.	Присутня тільки обов'язкова інформація.
Аналог 7	+	+	+	+	Захисну функцію виконує; Штрих-код присутній (простий та чіткий).	Пакування легко відкривається, є можливість легкого закриття, стійке під час використання.	Привабливий дизайн; цікава конструкція упаковки; наявна ідентифікуюча інформація.	Матеріал пакування: жорсткий – полімери; Погано взаємодіє з навколишнім середовищем. Присутній знак прийому та вторинної переробки. 	Присутня тільки обов'язкова інформація.

Також вони куди краще захищають від вологи та морозів, зберігають температуру, їх складно пошкодити (проколоти чи порвати). Але пакування з гофрокартону виглядає громіздко і непривабливо, а також збільшує масу пакування за рахунок більшої товщини стінок, ніж у звичайної картонної упаковки. З метала виглядає гарно та може багаторазово використовуватись, але витрати на матеріал вище, ніж у картону. Пакування з жорстких чи м'яких полімерів погано взаємодіють з навколишнім середовищем, а другі (м'які полімери) ще й у використанні не відповідають гідним ергономічним вимогам.

Тому для цієї кваліфікаційної роботи було обрано споживчу упаковку із напівжорсткого матеріалу, а саме картону.

### 3 ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАКУВАННЯ ДЛЯ ЦУКЕРОК

В кваліфікаційній роботі бакалавра представлено пакування для цукерок «Magnificent». Технічна характеристика даної упаковки наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика пакування

№ п/п	Технічні характеристики	Пакування, що проектується
1	Тип продукції	Упаковка
2	Призначення	Споживча упаковка
3	Стосовно упакованого продукту	Внутрішня упаковка (невід'ємна частина товару, продається разом з ним)
4	Матеріал	Офсетний целюлозний картон щільністю 290 г/м <sup>2</sup>
5	Конструкція - форма - розміри (габарити)	Багатокутник Малогабаритна 110x110x100
6	Ступінь міцності	Напівжорстка
7	Здатність протидіяти проникненню повітря та вологи	Негерметична
8	За кратністю використання	Разова (призначена для одноразового використання)
9	За кількістю упакованих одиниць	Групова (для однакових товарів, розміщених в одній упаковці)
10	Наявність кришки або іншого закупорювального засобу	Закрита
11	Продукція, що упаковується	Цукерки
12	Технологія виготовлення	Клесна
13	Тираж	8000
14	Спосіб друку	Офсетний друк
15	Кольоровість	5+0
16	Декор	Растрові та векторні зображення

Продовження таблиці 3.1

№ п/п	Технічні характеристики	Пакування, що проектується
17	Тип друкарських фарб	Фарба для офсетного друку (в'язка, з твердими пігментами і рідким барвником): фарба Pantone Pantone 534 C Color   #1B365D
18	Основна інформація про товар	<ul style="list-style-type: none"> <li>- найменування товару, його марку;</li> <li>- перелік інгредієнтів;</li> <li>- наявність алергенів;</li> <li>- дата виготовлення, термін придатності;</li> <li>- умови зберігання/використання;</li> <li>- найменування держави, виробника, його адресу та телефон;</li> <li>- масу нетто/обсяг продукту;</li> <li>- харчову цінність;</li> <li>- позначення інформації про підтвердження відповідності.</li> </ul>
19	Шрифт маркування	Gardens CM Regular 8,45pt
20	Наявність товарного знаку	+
21	Наявність знаків відповідності	+
22	Наявність екологічних знаків	+
23	Наявність штрихового коду	+
24	Конвертингові операції	Штанцування, вирубка, біговка, лакування

#### 4 РОЗРОБКА СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКУВАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Виробництво будь-якої пакувальної продукції – це складний процес, що передбачає послідовне виконання низки операцій, дій та процедур. Тому треба залучати до роботи сучасне обладнання та тільки якісні матеріали. В наш час пакування для цукерок може бути виготовлено з різних матеріалів. І орієнтуючись на матеріал, з якого упаковка буде виготовлена та тип цієї упаковки – обирають спеціалізоване обладнання, завдяки якому можна досягти якісного друку. А також можна гарантувати виконання післядрукарських робіт: лакування, тиснення, склейка та ін.

Під пакувальним виробництвом прийнято розуміти сукупність певної конструкції тари та упаковки, технології та обладнання для її виробництва, розміщення в ній продукції та формування транспортної одиниці.

Створення поліграфічної продукції поділяють на три основні етапи:

- додрукарський процес;
- друкарський процес;
- післядрукарський процес.

Розглянемо етапи більш детально.

Додрукарський процес – один із основних у створенні упаковки або етикетки. Якщо його виконано правильно, то на друкованому відбитку важко знайти дефекти, особливо непрофесіоналам. Додрукарська підготовка багато в чому визначає якість готової продукції, оскільки основні параметри друку та післядрукарської обробки (конвертингу) задаються тут, а на остаточній стадії виготовлення упаковки можна вносити лише незначні зміни. Особливо це стосується флексографського та глибокого друку, де неможливо оперативно регулювати кольоропередачу та фарбо-перенесення, як в офсетному чи цифровому друці [10].

Першим етапом в технологічному процесі конструювання упаковки є визначення цілей та завдань, аналіз аналогів. А саме до цього етапу входять:

аналіз ситуації; визначення предмета та об'єкта процесу проектування; постановка завдань; визначення чіткої групи або груп споживачів (тут враховуються такі показники як стать, вік, темперамент і модель поведінки тощо.); діагностика аналогів та їх аналіз. Докладний аналіз подібних пакувань був зроблений у другому розділі даної кваліфікаційної роботи.

Другий етап – етап планування. До нього входять: розробка проектного рішення/концепції (тут розглядаються питання пов'язані з описом концепції та її графічному представленні) такого пакування, що зможе виділитися на споживчому ринку і зацікавить споживача; аналіз конструктивних можливостей предмета проектування та створення функціональної схеми для його об'єкта; ескізування.

На третьому етапі відбувається художнє проектування. Етап проектування є одним з основних. На ньому обирається концепція дизайну, з урахуванням дизайну упаковок раніше випущених продуктів. Підбирається художній та шрифтовий матеріал, формується кольорова гамма та komponуються всі елементи для візуалізації очікувань, бажань споживача; визначається інформація, що міститься на упаковці.

Після затвердження макету майбутньої упаковки з розробленим дизайном, виводиться кольоропроба і визначаються фарби. Виконуються такі операції як корекція кольору та кольороперетворення, трепінг файлів дизайну з метою підготовки носіїв зображення, з яких буде проводитися друк упаковки. Додрукарський етап завершується спуском смуг і виготовленням друкарських форм.

Далі слідує друкарський процес, це процес багаторазового отримання однакових відбитків за рахунок перенесення фарби з форми на папір. Щоб обрати задовільний спосіб друку – потрібно розуміти обсяги тиражу. Офсетний друк та флексографський друк більш доречні та вигідніші, якщо необхідно виготовити об'ємне замовлення у короткі терміни. А ось якщо тираж невеликий та важливим критерієм є гарний зовнішній вигляд пакування, тоді можна зупинити свій вибір на шовкотрафартенному способі друку.

Одним з останніх процесів конструювання пакування є післядрукарська обробка або етап конвертингу. На цій стадії обов'язково здійснюється процес вирубки (штанцування) – нанесення на поверхню контуру майбутнього пакування, позначення ліній біговки для згину, а також ліній перфорації для майбутнього відриву. Також потрібно провести процес фальцювання та склейки упаковки (залежно від конструкції). Для більшого захисту фарби, можна здійснити процес лакування заготовки майбутньої упаковки.

Це не єдині операції, які можна здійснити на етапі конвертингу. Також можливо реалізувати процеси тиснення, конгреву, висікання, степлювання, в залежності від побажання замовника.

Заключним етапом створення упаковки є розфасовка – процес розміщення товару в упаковку.

Отже, конструювання упаковки – це складний послідовний процес, який вимагає суворого дотримання всіх етапів, процесів і операцій виробництва для отримання високоякісної продукції. Щоб створити якісний пакунок для цукерок треба приділити належну увагу кожному процесу створення поліграфічної продукції.

Послідовність виконання технологічних операцій з виготовлення пакувальної продукції представлена на рис. 4.1.

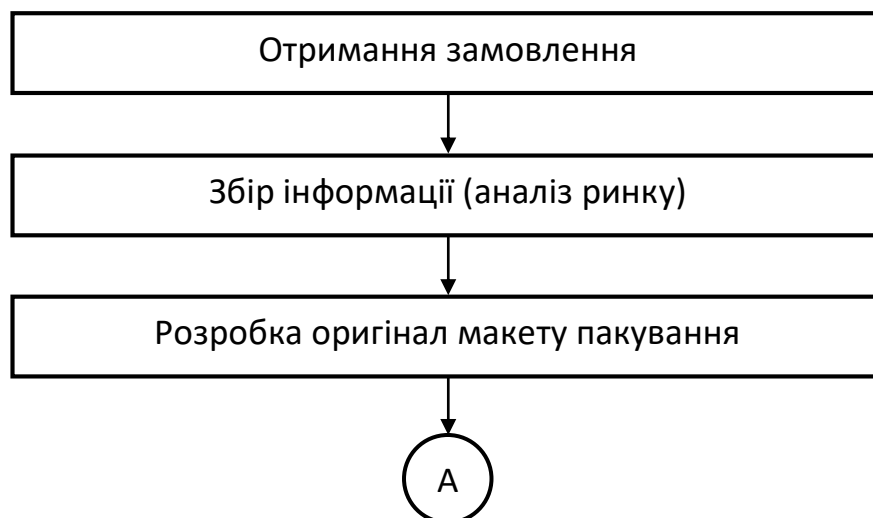


Рисунок 4.1 – Технологічна схема виготовлення пакувальної продукції

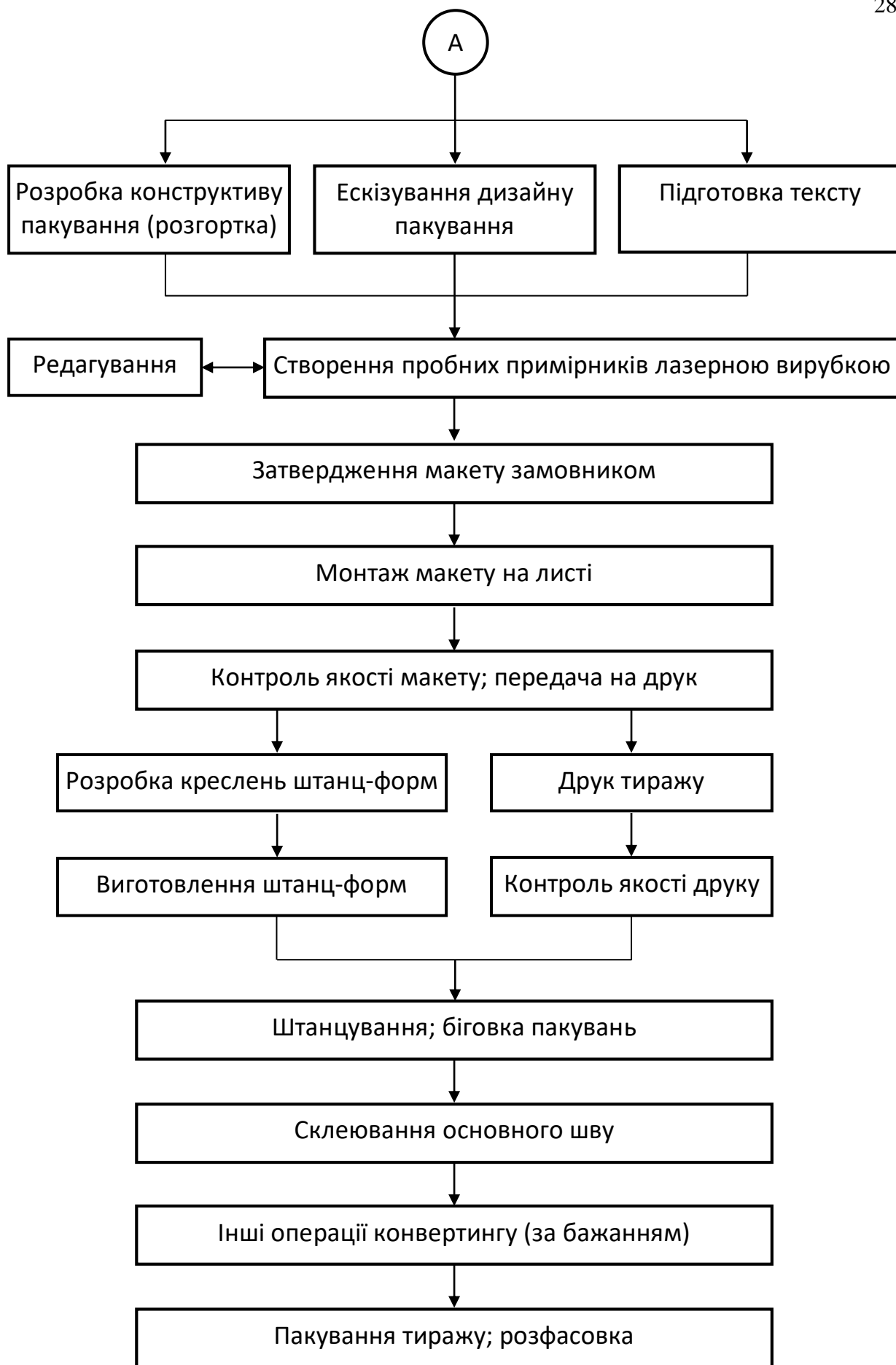


Рисунок 4.1, аркуш 2

## 5 ОПИС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУВАЛОСЯ

### 5.1 Опис програмного забезпечення, що використовувалося у процесі створення розгортки

Перш ніж розпочати конструювання розгортки, було розглянуто кілька варіантів програмного забезпечення. Розглянемо деякі з них.

AutoCAD – одна з найпопулярніших програм для створення плоских 2D креслень та 3D моделювання серед архітекторів та інженерів. Так, сьогодні вона дозволяє робити візуальне тривимірне моделювання. У САПР AutoCAD усі об'єкти будуються за заданими користувачем значеннями. Основа роботи в програмі побудова креслень різної складності і в цьому можуть допомогти найпростіші графічні елементи – відрізки, дуги, кола.

Функціонал та переваги AutoCAD [21]:

- точність усіх ліній;
- можливість вносити до креслення коригування будь-яких масштабів та складності;
- необмежений робочий простір;
- зручність електронного формату – креслення можна швидко скопіювати, підготувати його змінену версію, надіслати електронною поштою;
- за рахунок роботи з шарами можна створювати складні креслення з накладанням об'єктів, наприклад, генеральні плани будівель, на яких різні системи комунікацій відображаються на окремих шарах;
- можливість використовувати старі напрацювання – готові креслення та 3D-моделі різних типових об'єктів;
- проста інтеграція з іншими програмами компанії Autodesk – 3ds Max, Corel Draw, Archicad, Inventor, Civil 3D;

– автоматизація багатьох операцій під час підготовки креслень – наприклад, автоматичне проставлення розмірів відрізків, підрахунок площ, обсягів;

– багатий інструментарій роботи із тривимірними об'єктами – побудова ізометричних проекцій на основі двомірних креслень, імітація освітленості.

Програмні продукти САД та інші спеціалізовані програми оснащені всіма засобами та інструментами для створення розгортки та штанц-форми для висікання пакування. Але через свою дорогу ціну, складність установки і великий розмір файлів – установка даних ПО не завжди зручна для звичайного студента. Також швидка робота в таких програмах передбачає під собою гарні знання інтерфейсу і просунуті навички конструювання у таких ПО. Тому у даній кваліфікаційній роботі був використана графічний редактор, а саме Adobe Illustrator.

Графічні редактори можуть обмежуватись не тільки однією сферою застосування. Пакет Adobe Creative Suite та його програми Adobe Illustrator, Photoshop, InDesign, – наочний приклад. Вони можуть реалізувати великий спектр дизайнерських завдань та здатні до інтеграції з іншими сумісними програмами. Adobe Illustrator має у своєму арсеналі необхідні інструменти для створення розгортки та штанц-форми для висікання. Наприклад «Перо» для створення кривих Бізье; багатокутник; прямокутник; відрізок лінії; інструмент виділення та ін. Також знадобиться панель обведення для створення пунктирних ліній біговки.

Adobe Illustrator – незамінна для поліграфічної справи програма. Це ПО не вимагає особливих навичок від технічного спеціаліста, має зрозумілий інтерфейс, просте у використанні – саме тому витрати за часом для реалізації трудомістких операцій скорочуються.

У програмі Adobe Illustrator було створено розгортку, макет штанц-форми для висічки, а також оригінал-макет пакування.

## 5.2 Опис технічних засобів, що використовувалися під час створення оригінал-макету

Розробка оригінал-макета має особливе значення для виготовлення якісної поліграфічної продукції. Важливо розуміти, що під час друку тиражу видання офсетним способом або методом рольового друку, на папір буде перенесено саме той зміст, який було закладено в оригінал-макеті з усіма нюансами компоновання тексту та ілюстрацій, налаштуваннями кольору, а також розмірами відступів [22].

Для створення оригінал-макету було обрано сучасний графічний редактор, яким, у нашому випадку, буде Adobe Illustrator. Це програмне забезпечення дуже зручне у використанні та має зрозумілий інтерфейс.

Adobe Illustrator – це програма для обробки векторної графіки, що відповідає всім галузевим стандартам, дозволяє працювати з векторною графікою, надаючи дизайнерові необмежені можливості для втілення їх на web-сторінках і не тільки. За допомогою Adobe Illustrator можна створювати будь-які дизайнерські елементи, комп'ютерну графіку, друковану та рекламну продукцію, а також здійснювати відеомонтаж з додаванням різних ефектів. Великий функціонал і зручність користування зробили цю програму найпопулярнішою у дизайнерів по всьому світу. Працюючи з Adobe Illustrator можна не тільки створювати дизайнерські елементи, але змінювати вже існуючі. Більше того, можна додавати навіть тривимірні спец ефекти. Пакет Adobe Illustrator містить всі необхідні інструменти для роботи, відповідно до галузевих стандартів. Готові дизайнерські елементи або композиції можна імпортувати в різні формати векторної графіки або PDF книг [23].

У цьому програмному забезпеченні були об'єднані текстові та графічні матеріали у єдиний цілісний макет, який повністю був підготовлений до майбутнього друку та співпадав з майбутнім пакуванням. У процесі верстки були задіяні такі інструменти.

Запускаючи Adobe Illustrator з лівої сторони можна побачити панель інструментів, яка була використана у створенні оригінал-макету:

– Type (Текст) – щоб додати текст на монтажну область, у будь-якому випадку, знадобиться інструмент Type. Для того, щоб скористатися ним, потрібно клацнути на монтажній області у потрібному місці, щоб створити текст з точки. Також можна клацнути і, тримаючи кнопку миші, створити окреслену область для створення тексту в ній;

– Area Type Tool (Текст в області). Спочатку треба створити замкнуту область чи будь-яку фігуру, потім увімкнути цей інструмент та клацнути по області, щоб створити текст, який буде повторювати її контури. За допомогою Area Type Tool можна краще візуалізувати свій дизайн;

– Polygon Tool (Багатокутник) – потрібен для створення фігур із заданою кількістю кутів, які завжди малюються із центральної точки;

– Eyedropper Tool (Піпетка) – використовуючи цей інструмент можна копіювати колір будь-якого об'єкта, який знаходиться у робочому просторі і застосувати до іншого векторного об'єкта. Для цього спочатку треба виділити потрібний об'єкт, обрати Eyedropper Tool і клікнути по бажаному кольорі (він буде застосований к обраному виділеному об'єкту). Коли працюєш зі шрифтами Eyedropper Tool може знадобитися, як інструмент форматування тексту. Для цього потрібно спочатку виділити текст, обрати інструмент «піпетка» і клацнути нею по іншому тексту, форматування якого вам потрібно;

– Pen Tool (Перо) – основний інструмент малювання в Adobe Illustrator. Дозволяє створювати різні фігури, змінюючи опорні крапки ліній;

– Ruler (Лінійка) – простий у використанні та дуже корисний інструмент, коли у роботі над проектом потрібні точні розміри та виміри. За допомогою направляючих можна створити графічні сітки, контролювати розміри об'єктів. Щоб зробити лінійки видимими (за

замовчуванням їх не показано) потрібно натиснути клавіші Ctrl+R чи увімкнути їх у меню. Далі клікаємо по потрібній вертикальній чи горизонтальній лінійці і тягнемо їх на потрібну відстань. Цей інструмент істотно спрощує і прискорює процес створення композиції, а також потрібен для досягнення у ній балансу;

– Layers panel (Панель шарів) – для створення ієрархії шарів. В Layers panel можна блокувати/сховувати/давати назву і колір шару та переміщувати їх. Цей інструмент допоможе приділити увагу обраному шару та елементам на ньому.

Також для створення оригінал макету була обрана і інший програмний продукт лінійки фірми Adobe (програма для обробки зображень), а саме Photoshop. Ці програми доповнюють одна одну, їх функціонал дозволить розробити вдалий оригінал-макет видання.

## 6 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДРУКУ І ДРУКАРСЬКОГО ОБЛАДНАННЯ

### 6.1 Вибір друку

Існує три основні види друку, які застосовуються у поліграфії. Основна їх відмінність у розташуванні пробільних та друкуючих елементів:

– високий друк. На формі, з якої передається зображення на матеріал, друковані елементи (зображення, літери) із пластмаси або дерева на кілька міліметрів виступають над пробілами. В'язка фарба не потрапляє у заглиблення (пробіли). Можна легко відрізнити друковану продукцію, створену цим способом – вона має рельєф на зворотному боку;

– плоский друк. Друковані та пробільні елементи знаходяться приблизно в одній площині у процесі друкування бере участь зволожувальний розчин. Для даного виду друку використовуються пластини, на яких після процесів обробки (електролітичне травлення, засвічування) утворюються ділянки з різними фізико-хімічними властивостями. Тому фарба на місцях пробільних елементів не затримується;

– глибокий друк. При цьому способі фарба на папір переноситься з друкованої форми, де друковані елементи поглиблені по відношенню до пробільних елементів. Фарба з пробільних елементів знімається ракелем. На формі зображення дзеркальне. Також є кілька видів друку, які не відносяться до базових, але активно використовуються;

– трафаретний друк. Крізь отвори заготовки-трафарета продавлюється фарба на матеріал, що задруковується;

– цифровий друк. Цей метод виконується за допомогою «цифрового» обладнання, що отримують завдання із файлів у цифровому вигляді, без застосування друкованих форм.

Усі сучасні види та підвиди друку зображені на рис. 6.1.



Рисунок 6.1 – Способи друку

При перенесенні зображення на задрукований матеріал паковальної продукції, а саме картон, частіше всього застосовується офсетний чи флексографський друк.

Офсетний друк є самим економічно вигідним, при друці від 500 екземплярів упаковки, а ось малі тиражі офсетним способом замовляти недоцільно. Флексографія домінує у секторі полімерних матеріалах, у той час як офсет сильніший при друкуванні на картоні та папері. Також офсетна технологія забезпечує менші терміни виготовлення друкарських форм, швидке налагодження обладнання та усього друкованого процесу, і, головне, високий рівень якості. У високому друці ілюстрації великої площі відтворюються не так якісно, дорогі друкарські форми.

Якщо порівнювати витрати, то нижча ціна флексографського способу друку дуже спірна: використовують той самий картон і приблизно такі самі за ціною фарби та лак. Виготовлення флексографської друкованої форми приблизно вчетверо дорожче за офсетну, до того ж потрібні чималі вкладення в препрес і власне флексомашину; все це багатьох змушує замислитися над питанням: "Так що ж віддати перевагу: офсет чи флексо?"

Наприклад, німецькі експерти вважають, що поки флексографія не запропонує різницю в ціні на 10% і більше порівняно з офсетом, вона не виправдає сподівань своїх захисників. Можливо, вони мають рацію, адже Німеччина є найважливішою країною, яка постачає поліграфічне обладнання, у тому числі й для пакування [33].

Для даного пакування цукерок «Magnificent» було обрано листовий офсетний спосіб друку. У листових офсетних машинах зображення друкується на окремих аркушах, які у машині подаються один за одним. Основними складові листових офсетних машин: приймальний пристрій; система подачі паперу; друкарська система (формний, офсетний, друкарський циліндри); зволожуючий та барвистий вали; вивідний пристрій.

Листові друкарські машини бувають однобарвні та багатобарвні. В останніх здійснюється проведення листа через кілька друкованих секцій, що дозволяє віддрукувати за один прогін кілька фарб. Листові офсетні машини входять до групи найпоширенішого поліграфічного обладнання [34].

Технологія офсетного друку відноситься до плоского виду друку. Вона має особливий процес перенесення зображення на задрукований матеріал, який складається з наступних етапів (рис. 6.2):

- на формний циліндр встановлюється підготовлена друкарська форма (полімерна або алюмінієва), на яку наносять інформацію фотоспособом (завдяки цьому поверхня пробілів залишається чистою, а ділянки для фарбування (друкуючі елементи) стають гідрофобними (відштовхують воду));

- форма змочується із зволожуючих валів, внаслідок чого пробільні елементи заповнюються водою, а гідрофобні ділянки залишаються сухими;

- далі наноситься фарба, яка, через воду, не проникає на пробільні елементи;

- при обертанні формного циліндра зображення потрапляє на офсетний циліндр, на який натягнуте офсетне полотно (декель). А потім з нього переноситься на матеріал.

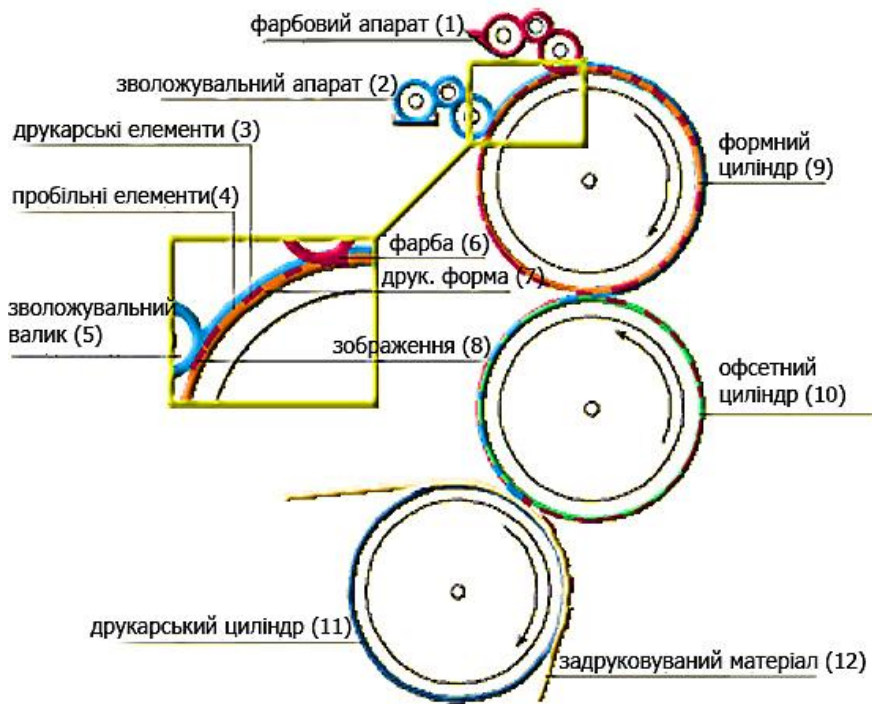


Рисунок 6.2 – Процес перенесення зображення на задрукований матеріал

Отже, під час створення пакувальної продукції для цукерок «Magnificent» при виборі способу друку необхідно враховувати такі фактори, як: обсяг тиражу, призначення упаковки, задруковуючий матеріал. При великих замовленнях з невеликими термінами виготовлення продукції найбільш економічно вигідним є офсетний друк.

## 6.2 Вибір листової офсетної машини

При виборі листової офсетної машини, необхідно враховувати кілька основних характеристик конструйованого пакування, а саме:

- обраний формат задрукованого матеріалу – формат серії В1 1000×707 мм;
- товщина картону – так як обраний картон має щільність 290 г/м<sup>2</sup>, то його товщина = 0,55 мм;
- фарбовість – для даного пакування були обрані 4 фарби СМУК + 1 фарба Pantone, так як фарбовість буде дорівнювати 5ти фарбам, то друкованих секцій в обраній машині повинно бути не менше 5;

– односторонній чи двосторонній друк – для пакування потрібен односторонній друк.

Далі потрібно порівняти характеристики пакування та технічні характеристики офсетної машини, для цього треба проаналізувати такі пункти устаткування:

- max/Min формат листа, мм;
- max формат друку, мм;
- товщина, мм;
- кількість друкованих секцій.

Для даної кваліфікаційної роботи була обрана великоформатна листова офсетна машина Heidelberg Speedmaster CD 102 (рис. 6.3-6.4).



Рисунок 6.3 – Листова офсетна машина Heidelberg Speedmaster CD 102

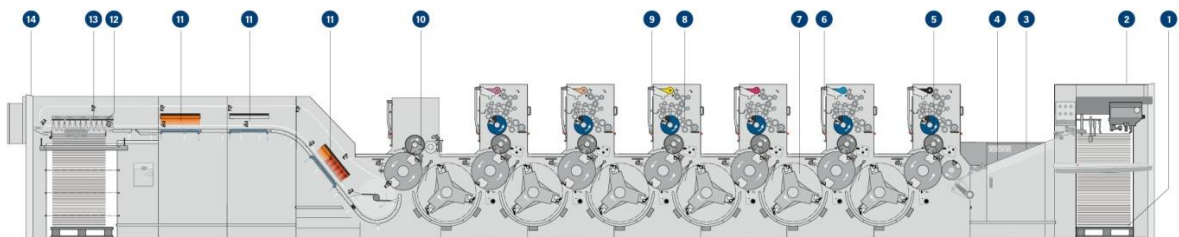


Рисунок 6.4 – Секції Speedmaster CD 102

Speedmaster CD 102 – це універсальна друкарська машина для одностороннього друку упаковки та етикеткової продукції, а також для комерційних тиражів. Вона має можливість обробки величезного різноманіття матеріалів і замовлень з максимальною гнучкістю. Короткий час переналагодження, простота експлуатації, високої якості друку – теж її позитивні риси. Максимальна швидкість роботи Speedmaster CD 102

досягає до 15 000 відбитків на годину. Друкарська машина в змозі виготовити спеціалізовану упаковку, для якої потрібен друк в сім фарб, а також застосування УФ-лакування та УФ-фарб.

Таблиця 6.1 – Технічна характеристика друкарської машини Speedmaster CD 102

Задрукований матеріал	
Макс. формат листа, мм	720 x 1020
Мін. формат листа, мм	340 x 480
Макс. формат друку, мм	710 x 1020
Товщина, мм	0,03 - 1,00
Поле захватів: товщина 0,8 мм, мм	10-12
товщина > 0,8 мм, мм	11-12
Продуктивність	
Максимальна, відб. / год	15 000
Кількість друкованих циліндрів	2-10
Формний циліндр	
Проточка циліндра, мм	0,12
Відстань від переднього краю друкованої форми до початку зони друку, мм	43/52
Друковані форми	
Довжина x ширина, мм	790 x 1 030
Товщина, мм	0,20 - 0,30
Офсетний циліндр	
Довжина x ширина офсетного полотна (армоване), мм	840 x 1 052
Товщина офсетного полотна, мм	1,95
Проточка циліндра, мм	2,30
Довжина x ширина калібрувального картону, мм	735 x 1 030
Лакувальний офсетний циліндр	
Довжина x ширина лакувального полотна (армоване), мм	800 x 1048
Довжина x ширина лакувальної форми, мм	780 x 1030
Макс. формат лакування, мм	710 x 1 020
Проточка циліндра, мм	3,20
Відстань від переднього краю лакувальної форми до початку лакування, мм	43
Висота стапеля (включаючи стапельний стіл та опорну плиту)	
Самонаклад Preset Plus, мм	1320
Приймання Preset Plus, мм	1295
Приблизна конфігурація Базова: Speedmaster CD 106-5 + L	
Кількість друкованих секцій	5
Кількість лакувальних секцій	1

### 6.3 Вибір друкарської форми для офсетного друку

Офсетні друкарські форми виготовляються, як правило, на монометалевих або поліметалевих листах товщиною до 0,3 мм. Також бувають полімерні форми або на паперовій основі.

На формну пластину наносять негативний або позитивний копіювальний шар, в залежності від способу копіювання. Далі контактним способом на цей шар копіюють растрову/штрихову фотоформу: негатив/діапозитив.

Позитивний спосіб виготовлення форм забезпечує велику точність передачі зображення та стійкість друкуючих елементів у процесі друкування [28].

Засвічені області форми притягують воду і відштовхують масляні речовини (фарбу). Незасвічені області, навпаки, відштовхують воду і притягують фарбу. В результаті фарба потрапляє тільки на незасвічені області форми.

Поверхня формних пластин повинна бути зносостійкою та дуже твердою для забезпечення тиражестійкості пробільних елементів форми; добре змочитися копіювальним шаром для того, щоб забезпечити високу адгезію між поверхнею пластини та копіювальним шаром; мати певну шорсткість та мікрогеометрію для того, щоб забезпечити високу адгезію друкуючих елементів форми.

Для даної роботи було обрано 3 термальні пластини, чутливі до ІК випромінювання (табл. 6.2)

При термальній технології застосовується локальний тепловий вплив на матеріал, це забезпечує високу швидкість експонування.

Порівнявши пластини наведені у таблиці 6.2 було обрану термальну пластину Agfa :Energy Elite Pro.

Таблиця 6.2 – Термальні пластини чуттєві до ІК випромінювання

Назва	Agfa :Energy Elite Pro	Huaguang	Oriental Improva T3
Тип пластин	Позитивна, термочутлива	Позитивна, термочутлива	Позитивна, термочутлива
Джерело світла	ІК лазер	ІК лазер	ІК лазер
Товщина форми, мм	0,15-0,40	0,15-0,40	0,15; 0,30
Довжина хвилі, нм	830	850	830
Чутливість, мДж/см <sup>2</sup>	100	120-140	115+/-5
Дозвіл, lрі	200-340	200	200
Тиражестійкість			
– без випалу	400 000	150 000	120 000
– після випалу	800 000	≥500 000	240 000



Рисунок 6.5 – Пластина Agfa :Energy Elite Pro

#### 6.4 Вибір обладнання для виготовлення форм

Існує три основні види пристроїв СТР, які відрізняються способом розміщення друкованої форми:

– із зовнішнім барабаном – формний матеріал розміщується на зовнішній поверхні циліндра (барабану), що обертається. Запис зображення на формн. пластинах може здійснюватися методом однопроменевого (пристрої мають один лазер, що експонує

термочутливий/світлочутливий шар формного матеріалу) або багатопроменевого (записуюча головка містить кілька лазерів) сканування;

– із внутрішнім барабаном – формний матеріал розташований на внутрішній поверхні нерухомого циліндра (в таких пристроях є три послідовно з'єднувальні секції: введення (розміщення касет з формними пластинами; введення форм у секцію експонування), експонування (запис зображення; пробивання штифтових отворів у формі), виведення (передача експонованої пластини в процесор для обробки форм / вивід форми на приймальний пристрій);

– планшетні – формний матеріал розташований у горизонтальній площині нерухомо / рухається перпендикулярно запису зображення (незамінне газетного виробництва).

Перевагами СТР із зовнішнім барабаном є те, що достатньо лише одного джерела випромінювання, через це можна досягти високої точності запису; простота заміни лазерів (джерел випромінювання); плавна зміна роздільної здатності запису.

У пристроїв другого типу такі переваги: частота обертання барабана невисока, через великої кількості лазерних діодів; висока продуктивність; можливе експонування великих форматів. До їх недоліків відносять складність і висока вартість записуючих головок, також трудомісткість установки пристроїв для перфорування форм.

Зовнішньобарабанна схема стала дуже поширеною в системах з ІК-лазерами, так як вона має невелику відстань від джерела випромінювання (лазера) до поверхні пластини. А ось у пристроях із внутрішнім барабаном відстань від пластини до елемента, що розгортає, відповідає радіусу барабана і стає тим більше, чим більше формат пластини. Щоб генерувати на такій відстані виключно маленьку та різку точку, потрібна дорога оптика [28].

Швидкісні характеристики формовивідних пристроїв, при записі друкованих форм, залежать від потужності і кількості лазерів чутливості та формного матеріалу.

Можна зазначити, що якщо формат друкованої форми до 700 x 1000 мм можуть бути використані пристрої, як і з зовнішнім, так і с внутрішнім барабанами, але якщо формат більший, то тоді краще застосовувати принцип запису зображень із зовнішнім барабаном. Тоді як планшетний спосіб використовується для форматів до 500 x 700 мм.

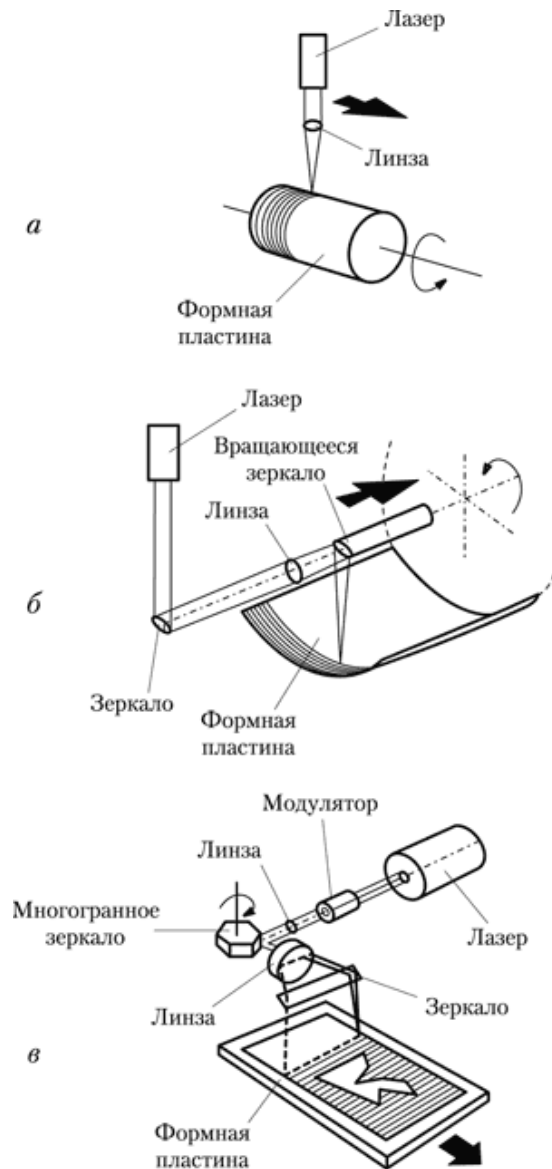


Рисунок 6.6 – Способи експонування формних пластин: а – на зовнішній поверхні барабана; б – на внутрішній поверхні барабана; в – на площині

Для виготовлення пакування був обраний пристрій, який призначений для випуску високоякісної продукції, що мають повноформатні друкарські машини формату В1, а саме AGFA: Avalon N8 (рис. 6.7).



Рисунок 6.7 – AGFA: Avalon N8

:Avalon N8 – СТР-пристрій найвищого класу для експонування термальних пластин від формату 450 x 370 мм до 1160 x 940 мм. Технологія експонування - зовнішній барабан із вакуумним притиском з ІЧ-лазером 830 нм. Роздільна здатність від 1200 до 4000 dpi. [35].

Детальна характеристика наведена у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Технічна характеристика :Avalon N8

Модель	Avalon N8-24
Технологія	Зовнішній барабан
Лазер	Термальний 830 нм.
Конструкція	Fiber Coupled
Роздільна здатність	1200-2400 dpi (опція 4000 dpi)
Максимальний розмір пластин, мм	1160 x 940
Мінімальний розмір пластин, мм	304 x 370
Товщина пластин	0,15 – 0,3 мм (опція – 0,4 мм)
Продуктивність	до 23 пл/год
Вбудована пробивка	Підтримується до 4 наборів одночасно. Доступні всі стандартні та замовні схеми пробивання.

### 6.5 Вибір обладнання для штанцювання

Штанцювання – це комбінований технічний процес, що включає комплекс операцій, а саме висічення контуру розгортки, біговку, надрізку, нанесення перфорованих наміток. В залежності від конструкції упаковки

штанцювання може включати лише необхідні операції. Для виконання штанцювання потрібні тигельні або роторні штанцю машини.

За допомогою такого технологічного процесу, як штанцювання можна визначити характеристики майбутнього пакування, а саме, точність геометричних розмірів і форм, відповідність їх застосовуваних, точність складання готового пакування та її якість, міцність, довговічність, зовнішній вигляд, надійність пакування та інші характеристики.

Для роботи обираємо пристрій штанцювання, який призначений для висічки картону, та навіть пластика – SBL 1050E Також до функціоналу даної машини входять біговка та холодне тиснення (рис. 6.8).



Рисунок 6.8 – SBL 1050E

Це устаткування працює у повністю автоматичному режимі, має максимальний формат листа 1500x950 мм, а продуктивність досягається до 8000 лист./год. Висікальні машини SBL здатні виконують:

- подавання листів картону у режимі Non-Stop із пневматичним самонакладом;
- точне позиціонування листів, використовуючи детектори подачі та перекошу подвійного листа;
- виведення листів з їх повітряним гальмуванням та вставкою стрічки-закладки для поділу тиражів у режимі Non-Stop;

– використовуючи програмований пристрій, за допомогою вбудованого мікропроцесора, виконують контроль процесу.

Дуже часто висікальні машини SBL використовують для виготовлення картонної упаковки (упаковка для харчової, медичної, тютюнової продукції, побутової хімії тощо) та упаковки з гофрокартону (упаковка для побутової техніки, дитячих товарів тощо) [36].

Технічна характеристика SBL 1050E наведена у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Технічна характеристика SBL 1050E

Макс. формат листа, мм	1050x750
мін. формат листа, мм	400x370 (350*300)
Товщина паперу, картону/гофрокартону, мм	0,1-2/4
Макс. зусилля висікання, тонн	300
Макс. технічна швидкість лист./год	7500
Тиснення з нагріванням (без фольги), висікання пластику	+
Габарити (ДхШхВ), мм	4620x3830x2025
Маса, кг	15000

## 7 РОЗРОБКА ВИМОГ ДО ПОЛІГРАФІЧНОГО ОФОРМЛЕННЯ

Існують загальні правила додрукарської підготовки, а саме підгону макету під технологічні вимоги.

Перш за все, треба розуміти, що модель СМҮК є колірною моделлю, яка застосовується в офсетному друці. Тому і сам макет, переданий до друку, повинен бути перетворений у цю колірну модель

Також повинна пройти граматична перевірка макету. Після – визначення його формат. Обираючи розмір, потрібно залишити краї під обрізку (не менше 10 мм). Інформаційну частину потрібно розташовувати подалі від міток обрізки.

Тільки PostScript (ps, PDF) файл може вважатися готовим макетом.

Макет повинен повністю відповідати кінцевому виду продукції. Масштаб не має значення, але краще робити 1:1. Вильоти за мітки для висічки повинні бути не менше – 3 мм.

Текст менше 6 pt і дрібні векторні елементи (тонкі лінії), не забарвлювати більш ніж у два кольори. Текст менше 3 pt – в один колір [17].

Формат сторінки у файлі повинен дорівнювати дообрізному розміру. Дообрізний розмір виробу містить: розміри готового виробу, вильоти за обріз (для листової продукції – 2 мм). Вильоти під обріз можна налаштувати у властивостях документу (у кожную сторону 2 мм мінімум, а краще 5 мм).

Файл макету має мати дозвіл не менше 300 dpi, усі шрифти мають бути перетворені у криві; чорні елементи повинні бути базового чорного, а не поділятися на 4 кольори.

### 7.1 Розробка конструкції і розгортки пакування

Розгорткою називають плоске двомірне зображення заготовки. Можна сказати, що за своєю суттю розгортка є технологічним кресленням

майбутнього пакування. Вона повинна зображати зовнішню сторону упаковки, куди буде наноситися графічна і текстова інформація. На розгортці повинні бути відображені: особливості конструкції, технологія виготовлення збирання.

Для виконання креслень застосовують види ліній, передбачені ГОСТ 2.308-68, а також спеціальні лінії. Товщина ліній одного найменування однакова для всіх зображень, що повинна викреслюватися в одному масштабі на площі креслення [19].

Для зображення контурів розгортки було використано суцільну основну лінію. Щоб обрати її товщину, треба відштовхуватися від таких факторів: величина, складність контурного креслення, його формат.

У 1992 р. Європейською асоціацією виробників коробок з картону (ЕСМА), орієнтуючись на базу системи комп'ютерного конструювання коробок (САД) та збірку стандартів Європейського центру стандартизації (СЕН), був розроблений каталог стандартних конструкцій складаних пакувань, де була представлена їх класифікація за 6-ма групами від А до F.

До групи А увійшли прямокутні картонні коробки, у яких по висоті Н є поздовжній клейовий шов. А всі їх зовнішні площини розташовані під прямим кутом один до одного.

Групу В включає прямокутні коробки, які не мають поздовжніх клейових швов, а їх сторони з'єднуються за допомогою різноманітних затворів.

Група С складається із непрямокутних картонних коробок, які мають поздовжній шов на висоті. Декілька зовнішніх сторін цих коробок мають різну непрямокутну форму і можуть бути розташовані під кутом до основи.

Групу D утворили прямокутні коробки, у яких нема поздовжніх клейових швів. З'єднання сторін цих коробок виконується різними затворами.

Група Е склала конструкції коробок, які знаходяться в безпосередньому контакті с продуктом, який упаковувався або призначених для групової упаковки.

Групу F склали інші картонні коробки, конструкції яких не увійшли до групи А-Е [19].

У даній кваліфікаційній роботі було сконструйоване пакування групи С (Рисунок 7.1).

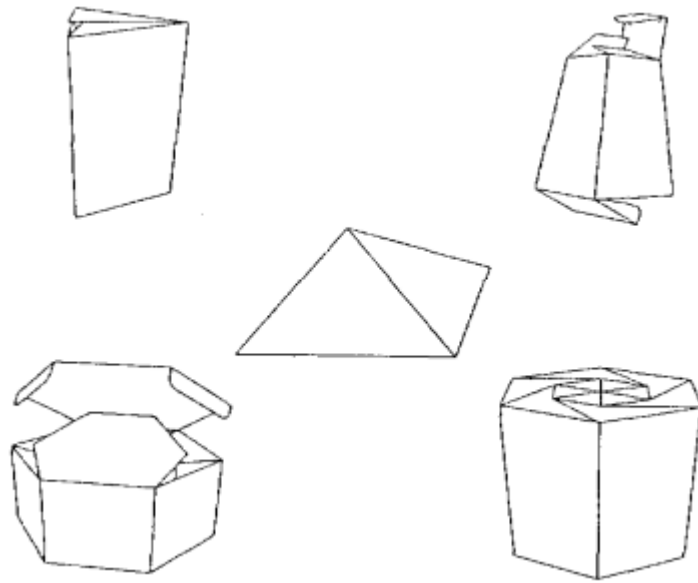


Рисунок 7.1 – Основні пакування групи С

Форма пакування має бути ергономічною: її має бути зручно тримати в руці, можливе користування нею при зміні нахилу та інше. Конструюючи форму упаковки, потрібно робити її такою, щоб її було зручно класти на полицю в точка продажу і при цьому саме пакування було добре помітним, пізнаваним.

У програмі Adobe Illustrator було сконструйовано розгортку пакування за допомогою примітиву «багатокутник», для створення сторін пакування трикутної форми, та «прямокутник», інструменту «Перо» для створення кривих Бізьє та «відрізку лінії». Також у роботі допомагали Ruler (Лінійки) для точних розмірів у роботі над проектом (Рисунок 7.2).

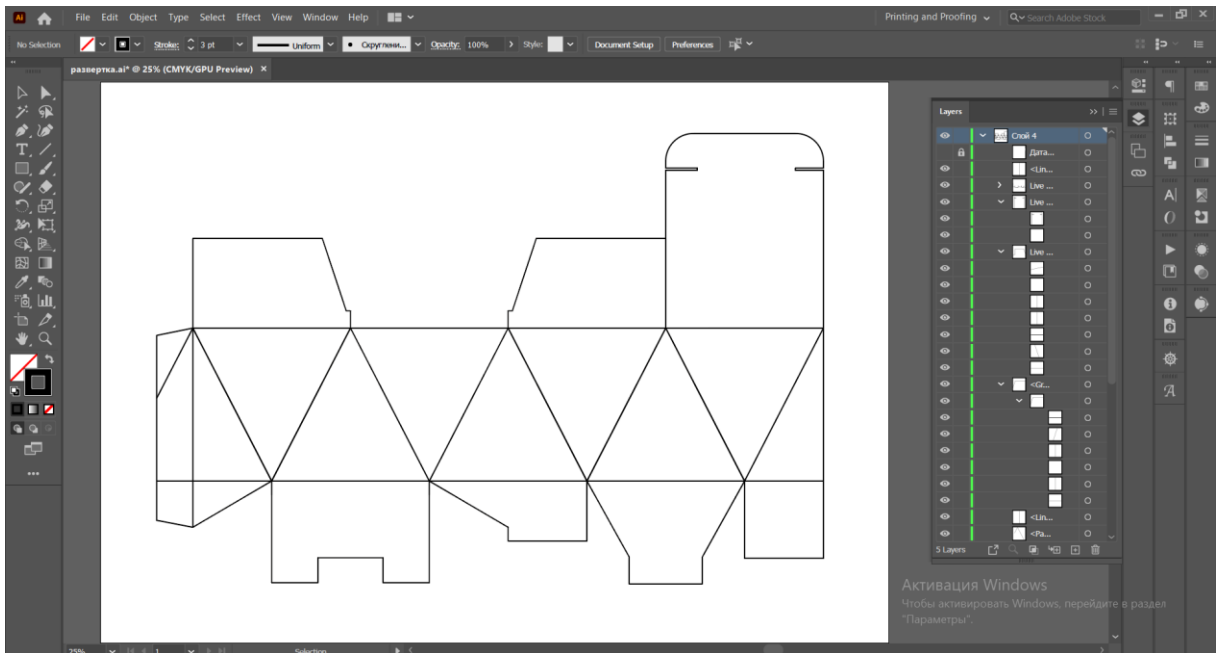


Рисунок 7.2 – Розгортка пакування

Таку розгортку можна віднести до пакувань з автоматично-складним дном. Розгортка пакування має основні і допоміжні елементи. Бічні стінки, дно, кришка коробки – основні елементи, на них, в процесі конструювання, може бути нанесена текстова і графічна інформація. Різні клапани – допоміжні елементи розгортки, вони створені для скріплення головних елементів.

## 7.2 Розробка художнього оформлення пакування

Дизайн це складова естетичних вимог до пакування. Він включає: гарний зовнішній вигляд, вирашну колірну гамма, доречне поєднання шрифту, кольорів та всього стилю оформлення. Критеріями ефективного дизайну пакування є:

- привернення уваги. Товар повинен виділятися з безлічі подібних до нього, який він залишиться непомітний – то ця продукція приречена на провал. Гарно підібрані кольорні та графічні рішення зможуть затримати увагу споживача. Він помітить і запам'ятає товар тільки тоді, коли його дизайн відрізняється від інших кольорами, контрастом чи зображенням продукту;

– емоційна складова. Дизайн пакування повинен психологічно впливати на споживача, залучати його та не залишати байдужим, викликати певні емоційні асоціації. Колір є основним фактором, що зможе вплинути на емоційне сприйняття покупця. Саме він привертає увагу;

– інформативна складова. Щоб покупець остаточно зрозумів чи потрібен йому товар, йому потрібна прочитати інформацію про нього. Її обсяг може бути визначений цільовою аудиторією, видом товару, законодавством. Але товар не повинен бути перевантажений нею – це дратує і викликає нестачу терпіння, краще якщо вона проста і зрозуміла. Сильним дизайном вважається той, де графічними прийомами, літерами, символами, мінімальною кількістю слів вийде представити товар і сказати про нього усе, виділивши найважливіше. Упаковка має обмежений розмір, саме тому важливо, щоб дизайн був лаконічним із вільний простором, без перевантаження текстом. Такий дизайн завжди виглядає набагато ефектніше;

– функціональність. Упаковка повинна виконувати захисну функцію, має бути ергономічною та допомогти, з метою обліку, ідентифікувати товар.

Також упаковка виконує одну з важливий функцій продажу продукту, а саме – рекламну. Упаковка з гарним дизайном та лаконічною інформацією сама зможе продати продукт.

Найактивнішим емоційним фактором є колір. По-перше, він привертає увагу споживача і, по-друге, справляє психологічний вплив на нього, тим самим формує образ упакованого товару. Для того, щоби обрати найвигідніше колірне рішення, треба проаналізувати такі фактори: сезонність, категорія упакованого продукту, стать та матеріальний стан цільової аудиторії.

Ритм є одним із найважливіших виразних засобів композиції, він бере участь не тільки в її побудові, але й часто надає наповненню певної емоційності. Декоративність зображувальних елементів має зв'язок з позитивною реакцією людини на правильну форму, а також з проявами ритму і симетрії в природі.

В даній роботі для створення пакування для цукерок було обрано відтінки синього кольору та білий. Синій колір виражає стабільність, спокій, правду. З додаванням білого він надає упаковці приємного вигляду і в першу чергу звертає увагу покупця. Синьо-біла упаковка продається швидше, ніж, наприклад, зелено-біла [27]. Також доведено, що люди з більш високим матеріальним статусом віддають перевагу сірому, синьому та срібному, а з малим достатком – яскраво-червоному, жовтому або малиновому. У композиції була використана монохромність – використання одного основного кольору та його відтінків.

### 7.3 Обробка зображень

Adobe Photoshop – багатофункціональний графічний редактор, що розробляється та розповсюджується компанією Adobe Systems. Здебільшого працює з растровими зображеннями, однак має деякі векторних інструментів. Продукт є лідером ринку в області комерційних засобів редагування растрових зображень [26]. Цю програму застосовують для різних цілей, найчастіше для роботи з відсканованими кольоровими зображеннями, для ретушування чи кольорової корекції і т.д.

Якщо потрібно зробити кольорокорекцію растрового зображення для друку. При відкритті у Adobe Photoshop зображення, переводимо його з режиму RGB в CMYK. Далі потрібно виконати саму кольорокорекцію. Коли випадок не складний, можна обмежитися лише автоматичними налаштуванням, такими як AutoLevels (автоматична тонова корекція), AutoColor (автоматична кольорова корекція), AutoContrast (автоконтраст), Equalize (вирівнювання яскравості).

Для оцінки тонального діапазону, рівнів яскравості та якості зображення потрібно використовувати Histogram (Гістограму). Це такий собі графік, на якому на осі X показано значення Яскравості, а на осі Y – кількість пікселів, що відповідають яскравості.

За допомогою зміни Levels (Рівні) або Curves (Криві) можна відрегулювати тональний діапазон, зробивши корекцію тону, а саме налаштував значення світлих та темних пікселів зображення. Цей процес називають установка точок білого та чорного.

За допомогою інструменту Color Balance (Баланс кольору) можна змінити кольори в тінях, світлах та в середніх тонах. Щоб підібрати колір треба виповнити зсувом повзунків на градієнтах відтінків. Так можна зробити кольори більш насиченими. В даній кваліфікаційній роботі із растрових зображень буде використане зображення квітки. Його треба вирізати і змінити колір з чорного на білий.

Спочатку змінюємо профіль с RGB на CMYK (Редактирование – Преобразовать профиль) (рис. 7.3). Далі перевіряємо режим (Потрібно, щоб був обраний CMYK). Для того, щоб вирізати частину зображення, а так як її області однаково забарвлені, знадобиться інструмент виділення, а саме Magic Wand (Чарівна паличка), виділяємо потрібний об'єкт.

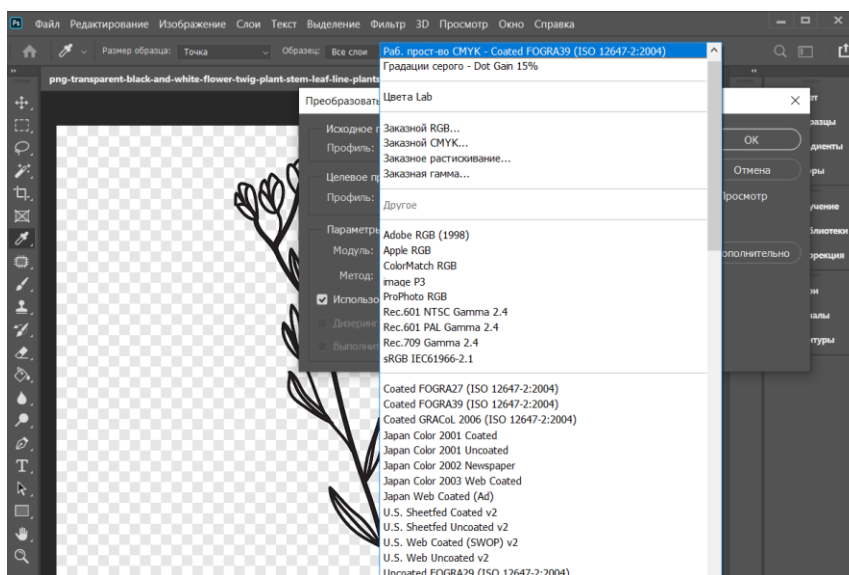


Рисунок 7.3 – Зміна профілю

Після цього активуємо команду Inverse (Інверсія) – тепер виділений не об'єкт, а фон, який потрібно видалити, та натискаємо клавішу Delete. Тепер потрібний об'єкт вирізаний. Знову натискаємо Inverse. Залишається

тільки змінити колір, для цього переконуємося, що наша квітка виділена, тепер натискаємо на палітру, обираємо потрібний колір, а саме білий. Потім у шарах створюємо новий, переносним виділений об'єкт та видаляємо старий шар. Зображення готове. (рис. 7.4).

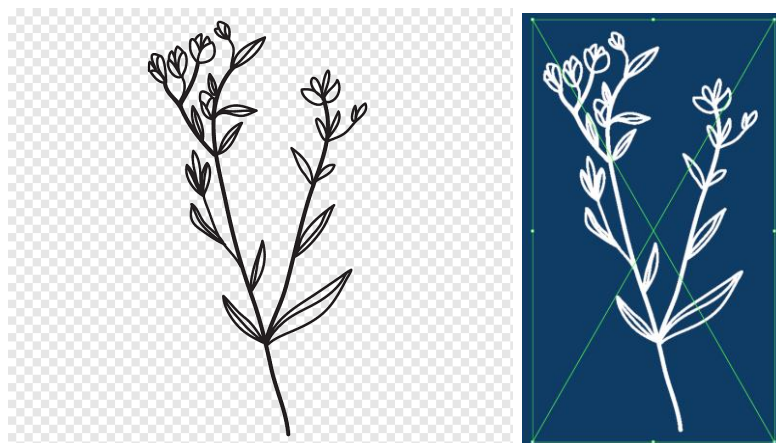


Рисунок 7.4 – Зображення до та після обробки

#### 7.4 Вибір шрифту пакування

Одною з найважливіших складових дизайну пакування є шрифт. Він може викликати різні асоціації своїм зображенням, також як колір впливає на емоції споживача. У створенні пакування треба використовувати не більше 3х гарнітур, щоб не перевантажувати композицію. І звичайно шрифт повинен підходити всьому дизайнерському рішенню.

Для інформаційних блоків використовують більш дрібний шрифт, ніж для основних написів.

При створенні типографіки пакування, треба обрати головний шрифт для слогону/назви продукту і побічний інформаційний шрифт (може бути декілька) для опису товару, інформаційної складової, маркування.

Вимоги до шрифту: висота рядкових літер повинна дорівнювати або бути більшою 1,2 мм (до 0,8). Окремо (кольором, шрифтом, стилем) має бути виділена інформація про алергени, що містяться у складі харчового продукту.

Для швидкопсувних продуктів (молочка, свіже м'ясо і риба тощо) використовується маркування «використовувати до», для інших товарів необхідно використовувати термін «мінімальний термін придатності». Він означає дату, після якої продукт можна вживати, хоча можливі зміни деяких його властивостей (наприклад, хліб став черствим) [6].

В даній роботі за основний шрифт була обрана гарнітура Edwardian Script ITC для створення назви цукерок. Це рукописний шрифт, який доповнює всю розроблену композицію. Для інформаційної частини – Gardens CM Regular, шрифт без зарубок для спрощення читання. Ці гарнітури добре личать одна одній, а так як їх всього дві – шрифтова композиція не перевантажена та проста для розуміння.

## 7.5 Маркування

Маркування - нанесення знаків, написів та малюнків на товар або упаковку для їх опису та вказівки способів перевезення, обробки та зберігання [10].

Продовольчі товари мають містити таке маркування з наступною інформацією (рис. 7.5):

- найменування товару, його марку;
- перелік/кількість інгредієнтів, які входять до складу продукту;
- наявність алергенів (їх потрібно виділити кольором, стилем, шрифтом);
- дату виготовлення, термін придатності;
- умови зберігання/використання;
- найменування держави, виробника, його адресу та телефон;
- масу нетто/обсяг продукту;
- харчову цінність (калорійність, кількість білків, жирів та вуглеводів, наявність вітамінів);
- позначення інформації про підтвердження відповідності.

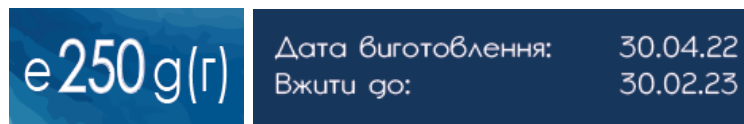
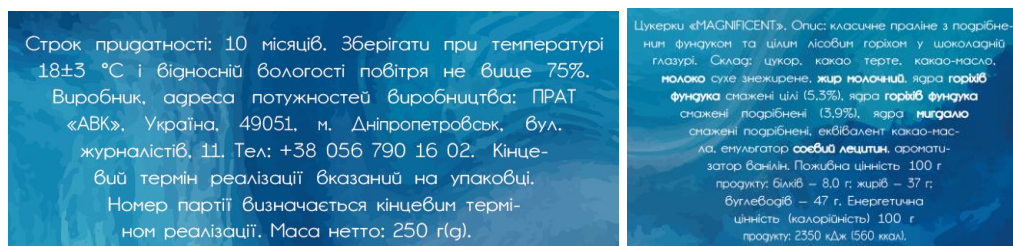


Рисунок 7.5 – Текстова складова маркування

Маркування також може містити піктограми та символи, а саме: товарний знак; знак відповідності; маніпуляційні знаки; екологічні знаки; штриховий код.

Товарний знак – це позначення (словесні, образотворчі, об'ємні, а також їх комбінації), що дозволяють відрізнити товари одних виробників від однорідних товарів інших виробників [6]. У даному випадку був використаний товарний знак ПРАТ «АВК» (рис. 7.6).



Рисунок 7.6 – Товарний знак

Знак відповідності – позначення, яке наноситься на товар та/або упаковку для підтвердження відповідності якості товару вимогам нормативних чи технічних документів (рис. 7.7).



Рисунок 7.7 – Знак відповідності

Маніпуляційні знаки – наносять переважно на транспортну тару/упаковку. Вони дають вказівки щодо виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

Екологічні знаки наносяться на продукцію/упаковку для охорони навколишнього середовища від використаної упаковки. За допомогою екологічного маркування ідентифікується матеріал упаковки та вказується можливість його повторного використання [10]. Для даної роботи було взято за екологічний знак – петлю Мебіуса з кодом переробки картону (рис. 7.8) та знак «Без ГМО» (рис. 7.9).



Рисунок 7.8 – Петля Мебіуса



Рисунок 7.9 – Знак «Без ГМО»

Штриховий код. З його допомогою товар можна швидко ідентифікувати. Наявність штрихового коду є обов'язковою під час проведення зовнішньоторговельних операцій. Його відсутність може спричинити зниження конкурентоспроможності товарів.

#### 7.6 Розробка і верстання оригінал-макету пакування

Оригінал-макет пакування – це об'єднання усіх графічних та текстових матеріалів в одному макеті, який повністю збігається із майбутнім надрукованим пакуванням.

Це остаточний етап роботи з ілюстраціями та текстом. При верстці відбувається їх точна підгонка під параметри майбутньої продукції.

На даному етапі було виконане компоновання фонового векторного зображення, ілюстрацій, шрифтового оформлення, а саме назви продукту, інформаційної складової, маркування на загальній сконструйованій розгортці.

Обраний колір Pantone 534 C було створено як окремий плашковий колір, так як він виводиться на друк не як з'єднання кольорів моделі СМУК, а як окремий колір.

Також була створена «зона безпеки» пакування на відстані 3мм від контуру висічки.

Текст був відформатований за допомогою палітри «Символ» із зміною значень трекінгу та масштабу по горизонталі (рис. 7.10). Також, обов'язково, весь текст було переведено у криві (Type→Create Outlines).

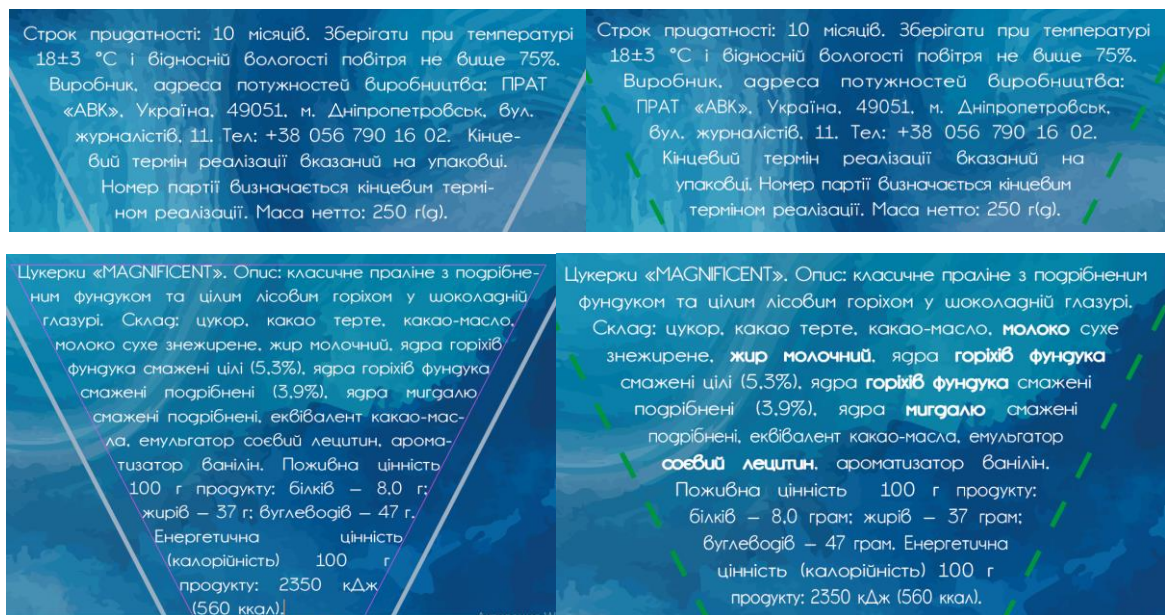


Рисунок 7.10 – Текст до/після форматування

Кінцевий варіант зображений на рис. 7.11.

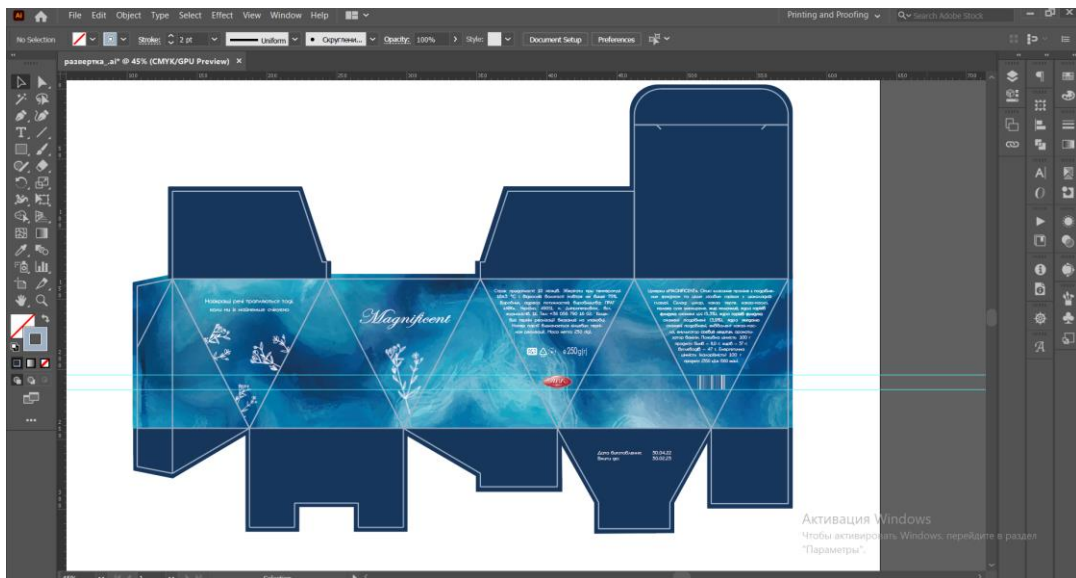


Рисунок 7.11 – Зверстаний оригінал-макет пакування

### 7.7 Розробка монтажного макету, штанц-форми для висічки

Після того як лист картону нанесений кольоровий друк для отримання художнього оформлення і надписів, відбувається наступна стадія виготовлення пакування – штамповка. У результаті виходить основний елемент коробки на плоскому листі, тобто необхідна контурна заготовка. Штанц-формою також бігуються лінії згину, а надлишки матеріалів йдуть у відходи.

Штрихові лінії, які наносяться на розгортку пакування, служать зображенням ліній невидимого контуру як умовні зображення способів механічної обробки картону, наприклад біговки.

На розгортку даного пакування були нанесені штрихові лінії біговки зеленим кольором, а також контур висікання (рис. 7.12) червоним кольором. Також було створено плашкові кольори, для того, щоб назначити їх операціям штанцування.

Кінцева штанц-форма зображена на рисунку 7.13.

Щоб переконатися, що все зроблено правильно, можна перейти в панель кольороподіл і подивитися, як будуть проходити всі операції.

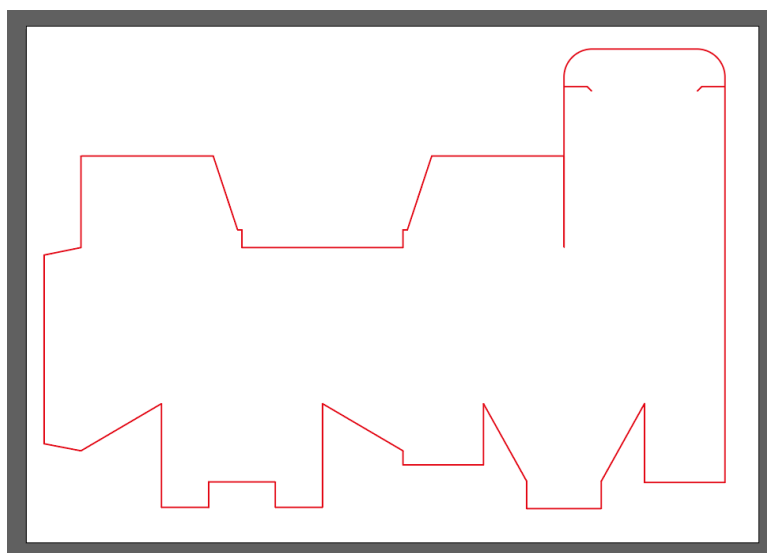


Рисунок 7.12 – Контур висічки

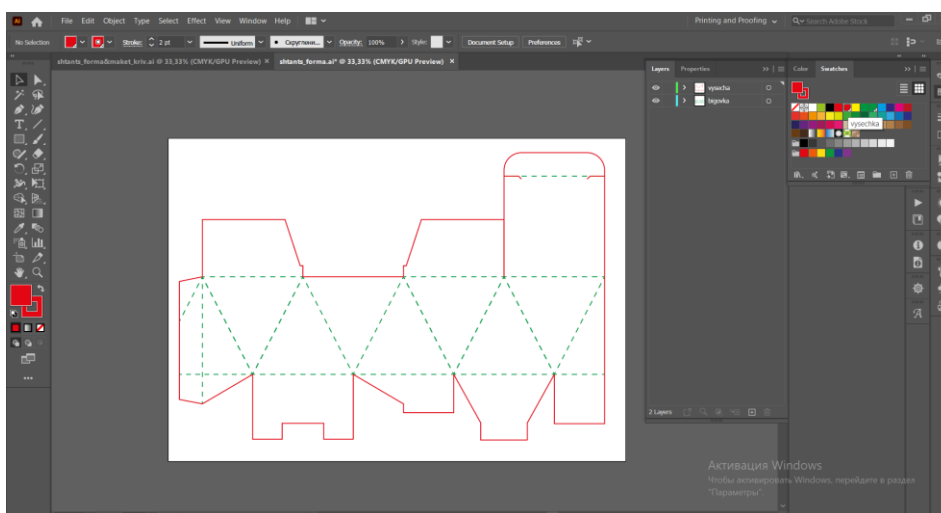


Рисунок 7.13 – Розроблена штанц-форма

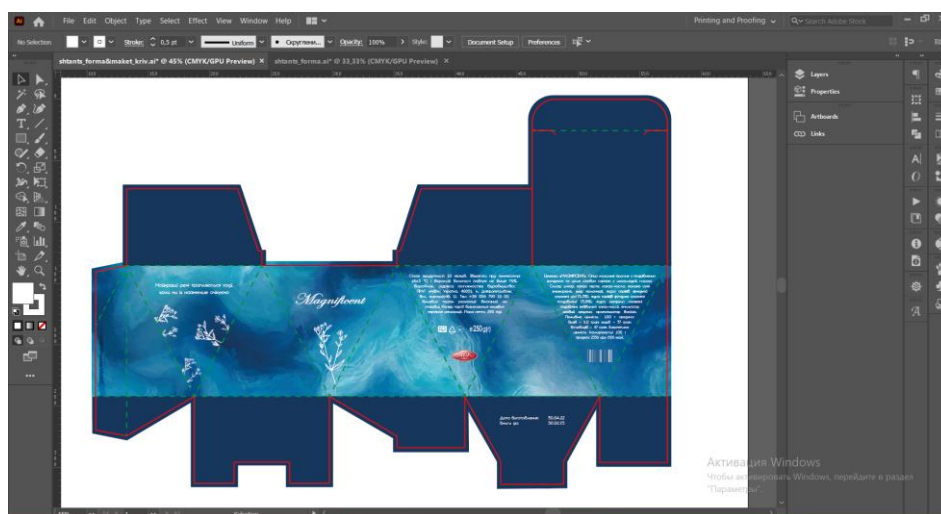


Рисунок 7.14 – Штанц-форма поверх оригінал-макета

## 8 ВИБІР І РОЗРАХУНКИ КІЛЬКОСТІ ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ

На виробництві матеріали поділяють на основні та допоміжні. Основні матеріали входять до складу готової продукції та визначають її споживчі властивості, у той час як допоміжні матеріали лише задіяні у виробничому процесі, але до складу готової продукції не входять (фототехнічні плівки, друкарські форми, матеріали для фарбових валиків, різноманітні хімікати, змащувальні матеріали) [30].

Основні матеріали використовуються для:

- задруковування (картон / папір / покривні матеріали / полімерні матеріали / скло);
- створення зображення (фарби, поліграфічна фольга);
- обробки надрукованих напівфабрикатів і переробки їх у готову продукцію (палітурні, оздоблювальні матеріали).

Допоміжні матеріали діляться на:

- технологічно необхідні (наприклад, для виготовлення форм, фарбових валиків);
- матеріали загального призначення, що використовуються і в других галузях виробництва.

### 8.1 Вибір основних матеріалів

На етапі проектування дуже важливо обрати найбільш відповідний доцільний матеріал, для подальшого виготовлення пакування. Залежно від її призначення та обраної конструкції застосовують різні пакувальні матеріали, які у свою чергу мають певні характеристики, особливості та властивості.

Для виробництва картонного пакування використовують різні види картону, спеціальні фарби, склеювальні, вологозахисті речовини та багато іншого. Якщо обрати правильні матеріали, вони зможуть забезпечити виробу необхідну механічну міцність та легкість.

### 8.1.1 Картон

Картон є найпоширенішим видом пакувального матеріалу, через свої властивості, такі як міцність, жорсткість і простота конструювання. Також картон має такі переваги, як невелику вартість, можливість декорування.

Відповідно до держстандарту, картоном називають матеріал, що складається переважно з рослинних волокон, що відрізняється від паперу більшою товщиною й масою квадратного метру. За німецькою класифікацією, картоном вважається папір площею  $1 \text{ м}^2$  з масою більш 150 г. Більшість фахівців вважають картоном папір товщиною понад 0,2 мм або будь-який багат шаровий папір [17]. Для його отримання використовують такі напівпродукти, які містять жорсткі та грубі волокна: макулатура, сульфатна целюлоза, напівцелюлоза, бура деревна маса.

Види картону розрізняють залежно від складу, існує: крафт-картон, гофрокартон, макулатурний картон, хром-ерзац, целюлозний картон.

Характерною рисою крафт-картону є те, що він має дуже гладкий зовнішній шар і особливу вологостійкість та стійкість від механічних пошкоджень. І цей шар дозволяє наносити на лист поліграфічне зображення, яке зможе зберегти вихідні якості незалежно від впливу різних факторів на нього.

Особливістю гофрокартона є те, що він має різні жорсткості та амортизуючу здатність залежно від напрямку тиску на нього. Якщо тиснути на нього перпендикулярно до площини, то він виступає як амортизатор. Якщо зусилля прикладати паралельно його площині, його міцність зростає багаторазово. Відбувається це тому, що рівні та хвилясті шари, незважаючи на те, що самі по собі вони досить неміцні, утримують один одного, не дозволяючи матеріалу згинатися [14].

Багат шаровість – відмінна риса макулатурного картону. Його нижній шар це перероблена макулатурна маса, яка покрита лайнером (суміш біленої/невібіленої целюлози). Поверх наносять крейдований шар.

За допомогою цієї структури можна досягти високої щільності та міцності матеріалу. Також до переваг цього виду картону можна віднести його низьку вартість.

Картон хром-ерзац з крейдованим покриттям складається з невібіленої та білої целюлози, макулатури та деревної маси. Такий вид картону гарантує надійний захист товару, не додає йому зайвої ваги. Також він дозволяє надати запакованій продукції презентабельний зовнішній вигляд. Цей картон пластичний, легкий та має низьку ціну. Можна сказати, що завдяки цим якостям картон хром-ерзац поширений для виготовлення легких, малогабаритних виробів.

Целюлозний картон відрізняється гарними показниками жорсткості та міцності. Завдяки високій білизні та глянцю матеріалу, целюлозний картон дозволяє отримувати якісний друк продукції, що підходить для дорогих та ексклюзивних упаковок. У випадку з невисокою вимогою до друку та характеристиками міцності, цей матеріал використовувати економічно недоцільно [14].

Щоб обрати матеріал для пакування варто враховувати такі фактори:

- властивості упакованого товару;
- умови збереження товару;
- показники міцності пакування, при яких можливо забезпечити збереження упакованого товару;
- вимоги до зовнішнього вигляду пакування;
- спосіб нанесення зображення;
- вид і технології виконання конвертингових операцій;
- технологію механічної формотворної обробки, біговки і склеювання;
- захисні (механічна міцність, жиро-, волого-, газостійкість і т.д.) та технологічні властивості матеріалу для пакування
- вартість матеріалу.

Для даного пакування був обраний целюлозний картон, так як він має чудові показники жорсткості та міцності, завдяки високій міцності

первинних волокон, а також їх здатності створювати між собою міцні зв'язки. Цей вид картону використовується у виробництві продукції, яка потребує високої якості друку. ЦК може бути кремовим чи білим, також може містити спеціальний шар, котрий надає картону гладкості та блиску (називається крейдованим картоном). Він не вищипується і не розшаровується у процесі друку. Зроблене з нього пакування має стійкість до деформації. Переваги виробів із целюлози:

- мають міцне з'єднання шарів;
- безпечні для людського здоров'я;
- приємний на дотик;
- їхня вологість знаходиться у межах норми;
- мають надійне зчеплення з крейдованим покриттям;
- придатні для використання у поліграфії;
- гарне закріплення фарб.

Целюлозний картон підходить для виробництва коробок різних конфігурацій та розмірів, а також служить гарною основою для нанесення якісних, повнокольорових зображень, які чудово виглядають на його поверхні [29]. Цей матеріал використовується для:

- кондитерської продукції;
- косметики та парфумерії;
- ліків та медичних приладів.

Для пакування, що проектується обраний чистоцелюлозний крейдований картон M-Real (Финляндія) Simcote (з кремовою зворотною стороною) (табл. 8.1-8.2). Пакувальний картон (GC-2) з первинних волокон з одностороннім двошаровим крейдованим покриттям лицьового боку та кремовим оборотом. Пухлий картон, що дозволяє використовувати менше щільності без втрати якості, при збереженні товщини і характеристик жорсткості. Економія на щільності становить до 8%. спектр його застосування – упаковка для кондитерських виробів, сигарет, фармацевтичних препаратів, друк листівок, календарів, постерів, обкладинок тощо [31].

Таблиця 8.1 – Технічні характеристики картону марки M-Real Simcote (GC-2)

Маса, г/м <sup>2</sup>	Товщина, мм	Жорсткість, mNm L+W5 <sup>0</sup> /CD	Жорсткість, mNm L+W5 <sup>0</sup> /MD	Жосткість, mNm Taber(15 <sup>0</sup> )/CD	Жорсткість, mNm Taber(5 <sup>0</sup> )/MD
200	0.350	4.7	10.5	200	0.350
210	0.375	5.8	12.1	210	0.375
225	0.400	7.0	15.0	225	0.400
235	0.425	8.4	17.0	235	0.425
250	0.450	9.7	19.2	250	0.450
260	0.475	11.0	22.6	260	0.475
275	0.500	12.6	25.2	275	0.500
290	0.550	15.8	31.0	290	0.550
315	0.600	18.9	37.8	315	0.600
340	0.650	22.1	45.2	340	0.650
±4%	±4%	±15%	±15%	±4%	±4%

Таблиця 8.2 – Параметри характеристики картону марки M-Real Simcote (GC-2)

Параметри	Од. вим.	Стандарт	Величина
Белизна (верхній слой)	%	ISO 2470	84±1
Глянец Hunter 750	%	TAPPI T 480	35±5
Гладкість PPS 10S	мкм	ISO 8791-4	1.1±0.2
Внутреннее сцепление Scott	Дж/м <sup>2</sup>	TAPPI UM 403	>100
Поверхностн. сцепление IGT	м/сек	ISO 3783	>1.0
Влагопоглощение Cobb 3 min	г/м <sup>2</sup>	ISO 535	< 40
Влажность	%	ISO 287	7.5-10.5

Орієнтована залежність товщини картону від маси продукту наведена у таблиці 8.3.

Так як маса цукрової продукції «Magnificent» становить 250г, то, відповідно товщина картону буде 0,55мм. Виходячи з цього, щільність обраного картону буде дорівнювати 290г/м<sup>2</sup> (табл. 8.1).

Таблиця 8.3 – Орієнтована залежність товщини картону від маси продукту

Маса продукту, г	Товщина картону, мм
до 110	0,45
110-225	0,5
225-340	0,55
340-450	0,6
450-560	0,65
560-680	0,7
680-900	0,75
900-1 130	0,8

### 8.1.2 Фарби

Фарби для друку – пігментні розчини, які використовуються для створення зображення на задрукованому матеріалі.

Фарби для офсетного друку – спец. речовини, які шляхом перенесення відбитка на поверхню матеріалу створюють зображення. Вони повинні бути якісними, бо це впливає на чіткість і яскравість створеного малюнку, а також від якості залежить його довговічність. Офсетні фарби в'язкі, з твердими пігментами (твердою дисперсною фазою) і рідкою сполучною речовиною (рідким дисперсійним середовищем), до їх складу також входять допоміжні компоненти, які регулюють в'язкість і липкість фарб, швидкість їх закріплення та висихання.

Офсетний друк специфічний, так як у ньому застосовується зволожуючий розчин, тому у якості твердої дисперсної фази (барвника) для фарб, найчастіше, використовують пігменти. Ось чому фарби повинні не змінювати колір, не розчинятися і бути стійкими.

Сполучна речовина з'єднує пігменти в одну єдину систему, вона є обов'язковим компонентом. Саме вона впливає на поведінку фарби в процесі друку, на її здатність закріплюватись на поверхні матеріалу, на швидкість висихання і т.д. Вона виготовляється із смоли і продуктів її переробки, а також з додаванням розчинників.

Допоміжні речовини дозволяють регулювати фарбові властивості, такі як: стійкість до вигорання, пошкоджень, стирання і теплового впливу; глянець/матовість, швидкість висихання плівки, прозорість/непрозорість і т.д.. Додатки додаються до фарби ще в процесі виготовлення, інколи – у вже готовий продукт.

Розділяють фарби для офсетного друку на такі групи [30].

1. За типом використовуваного друкарського обладнання:

- для рулонного друку;
- для листового друку.

2. За оптичними характеристиками:

- чорні;
- білила;
- кольорові;
- металізовані;
- перламутрові;
- триадних кольорів (використовуються тільки кілька основних видів фарб для друку, як правило, це блакитний, жовтий, пурпурний і чорний кольори);
- нетриадних кольорів;
- флюоресцентні.

3. За способом закріплення на поверхні:

- всмоктуються;
- окислювальні;
- полімеризуючі (під дією ультрафіолету);
- комбіновані.

Для даної роботи були обрані триадні фарби та фарбу Pantone на масляній основі для листового друку. Характеристика масляний фарб наведена у таблиці 8.4.

Фарби Pantone виготовляються з пігментних концентратів, а не базових фарб. Це дозволяє отримати фарби насичених кольорів.

Таблиця 8.4 – Характеристика масляний фарб

Режими та параметри Вища у Витрати фарби при друці порівнянні з тріадою (приблизно в 2 р.)	На масляній основі
Кліматичні умови	Температура 20-22°C, вологість – не вище 50-60 %
Вимоги задруковуваного матеріалу	Якісний крейдований високоглянсовий папір і картон рН не менше 7
Тиражестійкість друкарських форм	Знижується
Жорсткість води	До 12 dН
Подача зволожувального розчину	Мінімальна
Концентрація ізопропілового спирту в зволож. розчині	Не повинна перевищувати 10 %
Кислотність зволожувального розчину	5,5 до 6,5 (оптимальний показник - до 6)
ОГТП і покриття валиків	Не потребують спеціальних покриттів
Закріплення	Під дією ІЧ випромінювання

Рецептура фарб зберігається у спеціальній базі даних. З цією інформацією колористи завжди можуть повторно виготовити фарбу за рецептом, що є в базі. Використання фарб типу змішування Pantone також захищає розроблений виріб від підробок.

Для даного пакування була взята фарба Pantone 534 C із Нех номером #1B365D.

## 8.2 Розрахунок кількості основних матеріалів

### 1. Розрахунок коефіцієнту використання матеріалу .

Після розробки макету у заявлених розмірах та пропорціях необхідно розрахувати коефіцієнт використання матеріалу (КВМ), який може показати, чи буде раціонально використовуватися матеріал, що задруковується чи ні. Ці розрахунки проводяться відповідно до формули [6]:

$$КВМ = \sum S_{p3} / S_{\phi} \times 100\%, \quad (8.1)$$

де КВМ – коефіцієнт використання матеріалу, %;

$\Sigma Spz$  – сумарна площа розгорток пакування,  $m^2$ ;

$S_f$  – загальна площа формату листа,  $m^2$ .

Від кількості відходів картону, залежить те, наскільки сам процес буде продуктивним. Чим менше значення КВМ, тим буде в підсумку більше картонних відходів, чим більше КВМ – тим менше відходів, і відповідно нижча собівартість виробленої продукції. Якщо КВМ менше 80%, то треба обрати інший формат картону або інакше розташувати розгортки, щоб було менше паперових відходів.

Площа однієї розгортки =  $0,15 m^2$ .

На задрукованому матеріалі розміщується 4 розгортки:  $0,15 \times 4 = 0,6 m^2$

$$S_f = 0,707 \times 1 = 0,707 (m^2).$$

На В1 форматі площею  $0,707 m^2$  розміщується 4 розгортки розміром  $0,6 m^2$ .

КВМ для В1 формату дорівнює:

$$КВМ = 0,6 / 0,707 \times 100\% = 84\%.$$

Можна зробити висновок, що розроблена конструкція була перевірена за розрахунками КВМ і відповідає поставленим вимогам.

2. Розрахунки кількості картону.

Формат аркуша картону В1:  $1000 \times 707$  (мм). Фарбовість 5+0.

Кількість розгорток пакувань на листі картону 4. Тому обсяг видання на  $\frac{1}{4}$  ф.др.арк. Кількість картонних аркушів на одне видання (листів-відбитків):

$$V_{л.} = T_{изд.} / V_{розгорток \text{ на др.арк.}} \quad (8.2)$$

$$V_{л.} = 8000 / 4 = 2000 \text{ арк.}$$

Кількість фізичних друкованих аркушів дорівнює кількості паперових аркушів, тому що друк 5 + 0, без обороту.

Необхідно знайти кількість картону і фарби, витрачену на тех.відходи і приладження, а потім підсумовувати з кількістю картону і фарби на тираж. Норми відходів картону на технічні потреби. Норми відходів для офсетного друку на приладження – 30 аркушів; на друк – 1,8%.

Знайдемо відходи картону на друкарські потреби:

$$P_{\text{т.н.}} = V_{\text{л.}} \times n \times K_{\text{др.}} \quad (8.3)$$

$$P_{\text{т.н.}} = \frac{2000 \times 5 \times 1,2}{100} = 120 \text{ арк.}$$

$n$  – кольоровість друкарської машини;

$K_{\text{др.}}$  – норма відходів папера на кожний фарбо-відбиток  $K_{\text{др.}} = 1,2\%$ .

Відходи паперу на приладження:

$$P_{\text{пр.}} = \frac{30 \times 5}{4} = 38 \text{ арк.}$$

Загальна кількість паперу на технічні потреби:

$$P_{\text{общ}} = 2000 + 120 + 38 = 2158 \text{ арк.}$$

Розрахунок кількості картону по вазі:

$$P_{\text{в}} = S \times m \times P_{\text{общ}} \quad (8.4)$$

$$P_{\text{в}} = 0,707 \text{ м}^2 \times 290 \text{ г/м}^2 \times 2158 \text{ арк.} = 442\,454,74 \text{ г/м}^2,$$

де  $S = 1 \times 0,707 = 0,707 \text{ м}^2$  – площа листу картону;

$m$  – маса картону (його щільність).

3. Розрахунки кількості фарби:

$$Q = V \times T \times n \times q, \quad (8.5)$$

де  $V$  – формат видання;

$T$  – тираж;

$n$  – фарбовість;

$q$  – норма витрати фарби.

Норма витрати фарби для офсетного друку на картоні тріадними фарбами СМУК для багатофарбового друку – 141 г/1000 кр. отт. [32].

Норма витрати фарби для офсетного друку на картоні 1 фарбою Pantone – 224 г/1000 кр. отт. [32].

Розрахунок витрат тріадних фарб СМУК:

$$Q_{\text{смук}} = \frac{1 \times 8000 \times 4 \times 141}{4} = 1\,128\,000 \text{ г/1000} = 1,128 \text{ кг.}$$

Норма витрати фарби для офсетного друку на картоні 1 фарбою Pantone – 224 г/1000 кр. отт. [32].

$$Q_p = \frac{1 \times 8000 \times 1 \times 224}{4} = 448\,000 \text{ г/1000} = 0,448 \text{ кг.}$$

Загальна кількість фарби:

$$Q_3 = 1,128 \text{ кг} + 0,448 \text{ кг} = 1,616 \text{ кг.}$$

Розрахунок кількості фарбо - відбитків:

$$L_{\text{кр-в}} = V_{\text{л.}} \times n, \quad (8.6)$$

$$L_{\text{кр-в}} = 2000 \times 5 = 10\,000.$$

Кількість умовних листів – відбитків:

$$L_{\text{ум}} = V_{\text{л.общ}} \times K_{\text{пер}}, \quad (8.7)$$

$$K_{\text{пер}} = \frac{1000 \times 707}{60 \times 90} = 130,93,$$

$$L_{\text{ум}} = 2000 \times 130,93 = 261\,860,$$

де  $K_{\text{пер}}$  – коефіцієнт переводу.

## 9 РОЗРОБКА МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКУВАННЯ

Після підведення підсумків, було складено маршрутно-технологічну карту виготовлення споживчої картонної упаковки для цукерок Magnificent, де відображено послідовність усіх операції технологічного процесу, характеристики використаного обладнання/ приладів/ технологічних режимів/ програмного забезпечення, матеріалів та методів контролю технологічних операцій (табл. 9.1).

Таблиця 9.1 – Маршрутно-технологічна карта

№ п/п	Назва або зміст технологічної операції	Технічна характеристика обладнання, приладів, технологічних режимів, програмного забезпечення	Основні матеріали	Методи і технічні засоби контролю технологічних операцій
<b>Додрукарська стадія</b>				
1	Конструювання розгортки пакування	Adobe Illustrator	-	Візуально
2	Створення оригінального макету	Adobe Illustrator, Photoshop	-	Візуально
3	Штанц-форми	Adobe Illustrator	-	Візуально
4	Кольоропроба	Друк одного екземпляру пакування на кольоровому плоттері	Бумага	Візуально
5	Виготовлення друкарських форм	СТР-пристрій AGFA: Avalon N8	термальні пластини Agfa :Energy Elite Pro	Візуально
<b>Друкарська стадія</b>				
6	Друк тиражу	Листова офсетна машина Heidelberg Speedmaster CD 102	Фарби для друку СМУК, Pantone, задрукований матеріал – картон	Перевірка проміжних екземплярів, контроль колірного балансу, візуально
<b>Післядрукарська стадія</b>				
7	Висічка	Автоматичний висікальний прес SBL 1050E	Ножі, штанц-форма, задрукований матеріал	На ПК під час операції, візуально
8	Біговка	Автоматичний висікальний прес SBL 1050E	Ножі/біговальні ролики, штанц-форма, задрук. матеріал	На ПК під час операції, візуально

## 10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 10.1 Характеристика продукції

У даній кваліфікаційній роботі спроектовано споживче пакування із картону для цукерок. Розроблена схема технологічного процесу виготовлення пакувальної продукції, де представлена послідовність етапів виробництва, за якими було обрано необхідне обладнання (табл. 10.1).

Пакування з картону виробляється за такими етапами: отримання замовлення, збір інформації, розробка оригінал-макету пакування, розгортки, створення пробних примірників лазерною виробкою, кольоропроба, друк, виготовлення штанц-форм, післядрукарська обробка (штанцування, фальцювання та склеювання) та пакування тиражу та розфасовка.

Таблиця 10.1 – Характеристика продукції

№ п/п	Технічні показники продукції	Значення
1	Назва і призначення пакування	Пакувальна продукція для цукерок
2	Тип і комплектність продукції	Споживче картонне пакування
3	Формат в розгортці, мм	475 x 321
4	Габарити, мм	110x110x100
5	Тираж, прим.	8000
6	Спосіб друку	Офсетний друк
7	Фарбовість	5+0
8	Матеріал для друку	Офсетний целюлозний картон щільністю 290 г/м <sup>2</sup>

### 10.2 Оцінка ринків збуту

В Україні кондитерські вироби, особливо преміум сегменту, переважно купують, коли приходять гості або на свята чи подарунок. Пік продажів – це новорічні свята, 8 Березня, День Святого Валентина. Також

шоколадні та інші солодкі вироби можуть придбати для підвищення настрою або щоб поповнити енергію. По цій причині виробники у дизайні пакування роблять акцент на емоційне прийняття рішення про покупку. Також можна зазначити, що потенційним споживачем, в основному, є жінки різного віку.

На даний момент на Українському ринку збуту представлені різноманітні види конструкцій пакувань для цукерок. І, як правило, з кожним роком споживач стає все більш вибагливим до дизайну та форми пакування, вимагає більшої незвичності та унікальності. Тому конструкція та розроблений дизайн повинні відповідати бажанням покупця, повинні виділятися та бути кращими серед конкурентів. Якщо виробник зможе це здійснити, то у його продукту будуть більші шанси на успішні продажі. Плануються продажі у супермаркетах та продуктових магазинах. Територія розповсюдження – Україна.

### 10.3 Конкуренція

Кондитерські марки постійно конкурують між собою, бо саме цей товар може надати споживачеві велику кількість варіантів для вибору.

Основними гравцями ринку солодошів є: «Roshen», «АВК», «Світоч» (Nestle), «Конті», «Монделіс Україна», «Житомирські ласощі», «Бісквіт-Шоколад», «Полтавакондитер». Із проведених опитувань, які регулярно проводяться, можна побачити, що фаворитами є горіхові цукерки (серед цукерок) – рис. 10.1.

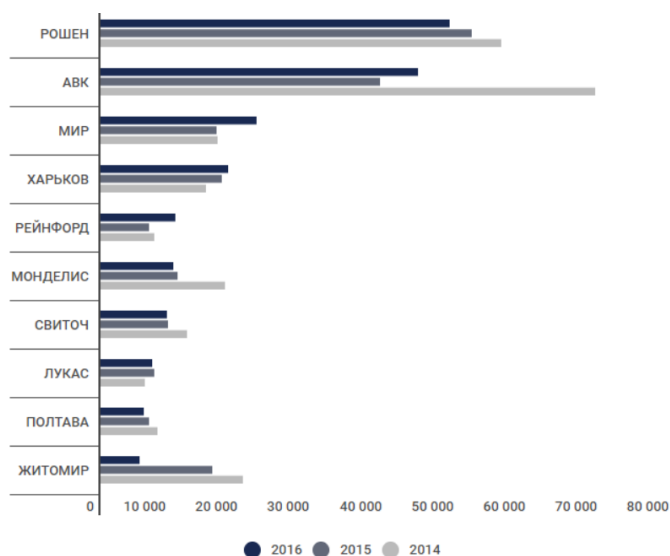


Рисунок 10.1 – Кондитерський ринок України 2014-2016

#### 10.4 План виробництва

Виробничий план включає визначення показників виробництва в натуральному вираженні; розрахунок собівартості на весь обсяг виробництва та на одиницю продукції; формування ціни технологічного процесу картонного пакування до його технічних характеристик. Далі у табл. 10.2 було визначено показники виробництва в натуральному виразі.

Таблиця 10.2 – Визначення показників виробництва

№ п/п	Операція	Од. вим.	Обсяг виробництва	Норма часу на од., хв.	Кількість, маш.-год	Чисельність, ос.	Кількість нормо-годин
1	Ескізування	шт.	2	300	10	1	10
2	Коректурна висічка	шт.	2	4,8	0,16	1	0,16
3	Монтаж макету	лист	1	90	1,5	1	1,5
4	Цифрова кольоропроба	шт.	1	30	0,5	1	0,5
5	Виведення форм	шт.	5	19,8	0,66	1	1,66
6	Друк	шт.	8000	0,0033	0,44	1	0,44
7	Висічка	шт.	8000	0,012	1,6	1	1,6
8	Склеювання	шт.	8000	0,012	1,6	1	1,6
9	Пакування	шт.	8000	0,3	40	2	80

Наступним кроком було визначено заробітну плату працівників, які беруть участь у технологічному процесу, й розраховано основні та

додаткові матеріали, які були використані у розробці проєкту. Ці дані знадобляться для подальшого розрахунку собівартості технологічних процесів виробництва пакування.

Розрахунок витрат на заробітну плату основних виробничих робітників зроблено з урахуванням усіх етапів технологічного процесу створення пакування (табл. 10.3).

Таблиця 10.3 – Розрахунок заробітної плати працівників

Посада	Чисельність, ос.	Основна заробітна плата за 1 робочий день (оклад), грн.	Додаткова заробітна плата (премії та доплати)		Всього, грн. (основна та додаткова заробітна плата)
			процент, %	сума, грн.	
Менеджер	1	700,00	5	35,00	735,00
Кресляр-конструктор	1	460,00	5	23,00	483,00
Дизайнер	1	780,00	5	39,00	819,00
Технолог-друкарник	1	640,00	5	32,00	672,00
Препрес інженер	1	580,00	5	29,00	609,00
Оператор поліграфічного обладнання	1	640,00	5	32,00	678,00
Пакувальник	2	460,00	5	23,0	483,00
Всього	8	4260,00		213,00	4473,00

Суму єдиного соціального внеску було прийнято у розмірі 22,0 % від суми основної та додаткової заробітної плати, тобто 984,06 грн. на весь обсяг. Основними матеріалами в даному проєкті є: офсетний целюлозний картон щільністю 290 г/м<sup>2</sup>, фарби СМΥК та 1 PANTONE, Водно-дисперсійний лак (ВД-лак), водно-дисперсійний клей, формні пластини (1 комплект), розчинник для лаку, штанц-форма.

Розрахунки наведені в табл. 10.3.

Витрати на матеріали на одиницю продукції розраховуються як добуток витратної норми на матеріал ( $V_{\text{од}}^{\text{М}}$ ) і ціни матеріалу ( $C_{\text{М}}$ ):

$$V_{\text{од}}^{\text{М}} = N_{\text{М}} \cdot C_{\text{М}} \cdot \quad (10.1)$$

Кількість матеріалу на весь обсяг виробництва ( $K_{од}^M$ ) розраховується:

$$K_{од}^M = V_{од}^M \cdot O_{нат}, \quad (10.2)$$

де  $O_{нат}$  – обсяг виробництва в натуральному виразі

Витрати на матеріали на весь обсяг виробництва ( $V_{од}^M$ ) розраховуються за формулою:

$$V_{од}^M = K_{од}^M \cdot C_m \text{ або } V_{од}^M = V_{од}^M \cdot O_{нат}. \quad (10.3)$$

Таблиця 10.3 – Розрахунок основних поліграфічних матеріалів

№ п/п	Назва матеріалу	Од. вим.	На одиницю продукції			На обсяг виробництва	
			витратна норма матеріалу	ціна матеріалу, грн.	витрати, грн.	кількість матеріалу	витрати, грн.
1	Картон	т	-	28,00	0,43	122,8	3440
2	Клей	кг	200 г/м <sup>2</sup>	55,00	0,017	2,47	136
3	Фарби	кг (СМУК)	222 г/1000фарбовідб.	150,00	0,004	0,21	32
		кг (PANTONE)	216 г/1000фарбовідб.	300,00	0,007	0,19	56
4	Лак	кг	1700 г/ 1000 м <sup>2</sup>	78,3	0,0084	0,86	67,2
5	Формні пластини	шт.	-	60	0,0075	5	60
6	Розчинни до лаку	кг	-	60	0,0015	1	12
Всього					0,48		3803,2

Щоб знайти ціну та собівартість продукції, необхідно розрахувати наступні дані. Витрати на утримання та експлуатацію устаткування складають 40 % від основної заробітної плати основних виробничих робітників (4260,00 грн.):

$$4260 * 0,4 = 1704,00 \text{ грн. на весь обсяг.}$$

Загальновиробничі витрати складають 45% від основної заробітної плати основних виробничих робітників (4260,00 грн.):

$$4260 * 0,45 = 1917,00 \text{ грн. на весь обсяг.}$$

Адміністративні витрати складають 52% від основної заробітної плати основних виробничих робітників (4260,00 грн.):

$$4260 * 0,52 = 2215,2 \text{ грн. на весь обсяг.}$$

Розрахунок собівартості продукції наведено у табл. 10.4.

Таблиця 10.4 – Розрахунок калькуляції собівартості та ціни продукції

Но- мер	Показник	Сума витрат на одиницю продукції, грн.	Сума витрат на весь обсяг виробництва, грн.
1	Сировина і матеріали	0,48	3803,2
2	Куповані напівфабрикати та комплектувальні вироби, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій	0,022	176,00
3	Паливо й енергія на технологічні цілі	0,004	32,00
4	Основна заробітна плата основних виробничих робітників (ОЗП)	0,53	4260,00
5	Додаткова заробітна плата основних виробничих робітників (ДЗП)	0,027	213,00
6	Єдиний соціальний внесок (22,0 % від ОЗП+ДЗП)	0,123	984,00
7	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	0,21	1704,00
8	Загальновиробничі витрати	0,24	1917,00
9	Виробнича собівартість (сума рядків 1÷8)	1,636	13089
10	Адміністративні витрати	0,28	2215,2
11	Витрати на збут (10% від суми рядка 9)	0,1636	1308,9
12	Прибуток (30% від суми рядків 9÷11)	0,62	4984
13	Відпускна ціна (сума рядків 9÷12)	2,7	21597,1
14	ПДВ* (20% від суми рядка 13)	0,54	4319,42
15	Ціна з урахуванням ПДВ (сума рядків 13÷14)	3,24	25917

Ціна реалізації продукції включає: виробничу собівартість, адміністративні витрати, витрати на збут і прибуток:

$$Ц = ВС + Ва + Vz + П,$$

де Ц – ціна реалізації продукції (послуг);

ВС – виробнича собівартість продукції (послуг);

Ва – визнані адміністративні витрати;

Vz – витрати на збут продукції;

П – сума прибутку.

Ціна на одиницю продукції та на весь обсяг виробництва відповідно:

$$Ц = 1,636 + 0,28 + 0,1636 + 0,62 = 2,7 \text{ (грн)},$$

$$Ц = 13089 + 2215,2 + 1308,9 + 4984 = 21597,1 \text{ (грн)}.$$

Розрахована ціна продукції, яка склала 3,24 грн. з урахуванням ПДВ. Вартість всього обсягу продукції дорівнює 25917 грн. з урахуванням ПДВ.

## 10.5 Організаційний план

ПрАТ «АВК» має лінійний тип організаційної структури (рис. 10.1). Головним принципом цієї структури є те, що у кожного працівника є безпосередньо один керівник і той лише йому підпорядковується, ніхто з вищого керівництва не може напряму дати вказівки підлеглому, лише через його керівника. Така структура набагато полегшує управління усіма підрозділами. Генеральна дирекція включає співвласників підприємства, головного директора. Її обов'язки: керування діяльністю підприємства.

Відділи підприємства:

- виробничо-аналітичний;
- постачання і відвантаження;

- експортний;
- транспортний;
- зовнішньо економічної діяльності;
- технічний;
- продажів;
- бухгалтерія;
- персоналу;
- розвитку.



Рисунок 10.1 – Організаційна структура ПрАТ «АВК»

Відділи продаж та виписки підпорядковуються директору з продажу; технологічний відділ – технічному директору; відділи маркетингу, обладнання та дизайну – директору з розвитку; фінансовий відділ – бухгалтерії.

## 10.6 Фінансовий план

Основним завдання цього підрозділу є визначення точки беззбитковості виробництва продукції. Собівартість одиниці продукції ( $C_{од}$ ) та всього випуску ( $C_{вип}$ ) для  $i$ -го обсягу виробництва з використанням змінної та постійної частин розраховуються за формулами:

$$C_{од}^i = b + \frac{A}{x_i}, \quad (10.4)$$

$$C_{од}^i = 0,506 + \frac{12\,602}{8000} = 2,08,$$

$$C_{вип}^i = A + b \cdot x_i, \quad (10.5)$$

$$C_{вип}^i = 12\,602 + 0,506 \cdot 8000 = 16650 \text{ грн},$$

де  $b$  – змінні витрати на одиницю продукції;

$A$  – постійні витрати на весь обсяг виробництва;

$x_i$  –  $i$ -й обсяг виробництва, для якого розраховується собівартість продукції.

Прийнято обирати «Матеріали», «Куповані напівфабрикати та комплектувальні вироби, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій», «Паливо й енергія на технологічні цілі» за змінні витрати поліграфічного підприємства. За постійні – усі інші.

Беззбитковість виробництва можна визначити аналітичним та графічним способами. За аналітичним способом обсяг беззбитковості виробництва (обсяг, за яким виробництво не буде зазнавати збитків) визначається:

$$O_б = \frac{A}{Ц-b}, \quad (10.6)$$

$$O_б = \frac{12\,602}{3,24-0,506} = 4609 \text{ шт.},$$

де  $Ц$  – ціна продукції, грн

Для визначення беззбитковості графічним способом треба заповнити таблицю 10.5.

Виручка від реалізації розраховується як добуток обсягу виробництва в натуральному виразі ( $O_{\text{нат}}$ ) і ціни продукції ( $\Pi$ ) з табл. 10.4.

Собівартість на весь обсяг виробництва розраховується за (10.5).

Таблиця 10.5 – Визначення беззбитковості виробництва

Процент використання виробничої потужності, %	Обсяг виробництва, екз.	Виручка від реалізації, грн. (ст.2xЦ)	Собівартість на весь обсяг виробництва, грн. (формула 10.5)	Прибуток на весь обсяг виробництва, грн. (ст.3-ст.4)	Рентабельність продукції, % (ст.5/ст.4x100%)
0	0	0	0	0	0
20	2 000	6 479	13 614	-7 135	-52,41
40	4 000	12 959	14 626	-1 667	-11,39
60	6 000	19 438	15 638	3 800	24,29
80	8 000	25 917	16 650	9 267	55,66
100	10 000	32 396	17 662	14 734	83,42

За результатами табл. 10.5 побудовано графік беззбитковості, наведений на рис. 10.2.

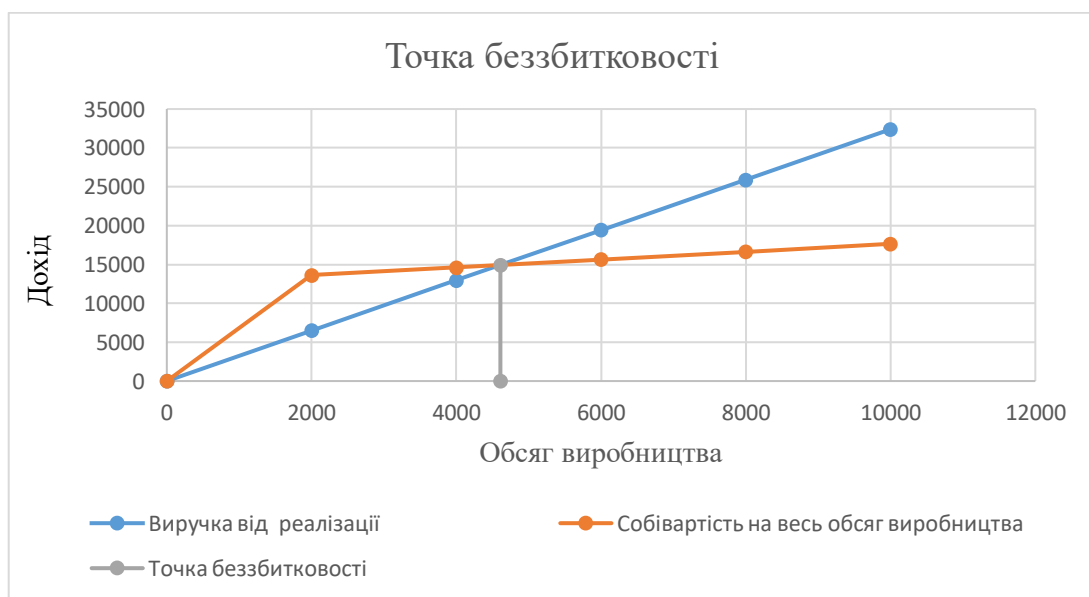


Рисунок 10.2 – Графік беззбитковості

## 10.7 Висновки

Під час виконання економічної частини кваліфікаційної роботи було визначено характеристики продукції, проаналізовано ринок збуту, конкурентне середовище, побудовано організаційний план, план виробництва та фінансовий план.

Сформовано калькуляцію собівартості та розраховано ціну продукції, яка складе 3,24 грн. з урахуванням ПДВ. Вартість всього обсягу продукції становитиме 25917 грн. з урахуванням ПДВ.

Також визначено точку беззбитковості виробництва, яка складе 4609 шт. та побудовано графік її визначення.

## ВИСНОВКИ

По результатах виконаної роботи, можна сказати, що мета розробки проєкту пакувальної продукції цукерок «Magnificent» – досягнута. Поставлені завдання вирішені, так як наведена класифікація пакування, описані його основні функції та види, зазначені вимоги до нього, розроблена художня та конструктивна частини та розглянутий технологічний процес створення пакування.

Технологічний процес створення пакування – складний процес, який потребує виконання послідовних операцій. Тому в даній роботі були описані основні етапи ТП, обране сучасне обладнання та якісні матеріали для створення пакування цукерок «Magnificent». Також були виконані розрахунки основних матеріалів, де було знайдено коефіцієнт використання матеріалу (КВМ), який дорівнював 84%. Це говорить про те, що обраний формат задрукованного матеріалу задовольняє вимоги КВМ.

Було доведено, що потрібно тільки 10 секунд, щоб залучити увагу споживача. Тому було розроблено унікальний привабливий дизайн даного пакування, інформаційна частина якого – чітка, зрозуміла, не перевантажена.

Також було сконструйовано вдале, оригінальне, ергономічне рішення щодо форми упаковки. Яке задовольняє всі вимоги по функціональному використанню.

В економічній частині даного проєкту було визначено характеристики продукції, проаналізовано ринок збуту, конкурентне середовище, побудовано організаційний план, план виробництва та фінансовий план. А також визначено точку беззбитковості виробництва.

Написання кваліфікаційної роботи значною мірою сприяло поглибленню фахових знань та набуттю досвіду самостійної роботи щодо створення пакувальної продукції та графічного дизайну.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Сабадаш В.О., Бізюк А.В. Ефективне споживче пакування // Print, multimedia & web: матеріали школи-семінару VII міжнародної науково-технічної конференції (17-21 травня 2022, м. Харків). 2022. Т. 2. С. 94-95.
2. Дейнеко Ж.В., Світлична В.Г. Критерії оцінки ефективності пакування // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції, 18-22 травня 2021 р. м. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2021. Т 1. С. 12-13.
3. Бурмістенко О.І., Дейнеко Ж.В., Бокареєва Ю.С. Вплив колірних рішень при створенні дизайну споживчого пакування // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали Молодіжної школи-семінару V Міжнародної науково-технічної конференції, 3 листопада 2020 р. Харків: ХНУРЕ, 2020. Т 2. С. 112-115.
4. Ніконова А.Ю., Бокареєва Ю.С. Тенденції розвитку інтерактивних пакувань // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали Молодіжної школи-семінару V Міжнародної науково-технічної конференції, 3 листопада 2020 р. Харків: ХНУРЕ, 2020. Т 2. С. 107-109.
5. Гаманець А.О., Бокареєва Ю.С. Аналіз етапів проектування макету пакування з підготовкою до офсетного друку // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали Молодіжної школи-семінару V Міжнародної науково-технічної конференції, 3 листопада 2020 р. Харків: ХНУРЕ, 2020. Т 2. С. 78-81.
6. Бокареєва Ю.С. Основи технології та дизайну пакувань: комплекс навчально-методичного забезпечення. Харків, 2017. 227 с.
7. Emblem A., Emblem H. Packaging technology: Fundamentals, materials and processes. Cambridge : Woodhead Pub., 2012. 579 p.
8. Класифікація тари і упаковки. Статті компанії «Компанія SuperDar». Компанія SuperDar. URL: <https://superdar.com.ua/a223005-klassifikatsiya-tary-upakovki.html> (дата звернення: 25.03.2022).

9. Тара, класифікація та характеристика основних видів. Економіка, менеджмент, право. Статті на навчальні матеріали. URL: <http://www.ukr.vipreshebnik.ru/torgovlya/95-tara-klasifikatsiya-ta-kharakteristika-osnovnikh-vidiv.html> (дата звернення: 25.03.2022).

10. Marchenko I.V., Starchenko O.P. Tekhnologiya tary` i upakovki: ucheb.-metod. posobie dlya studentov spetsial`nosti 1-47 02 01 «Tekhnologiya poligraficheskikh proizvodstv». Minsk: BGTU, 2014. 110 с.

11. Ткаченко В.П., Бізюк А.В. Огляд перспективних технологій захисту поліграфічних виробів // Інформаційні системи та технології: матеріали 3-й Міжнародний. наук.-техн. конф., 15-21 вересня 2014 р.: тези доп. Харків, 2014. С. 226-227.

12. Deineko, Zh., & et al.. (2021). Color space image as a factor in the choice of its processing technology. Abstracts of I International scientific-practical conference «Problems of modern science and practice» (September 21-24, 2021). Boston, USA, pp. 389-394.

13. Lyashenko, V., & et al.. (2021). Wavelet ideology as a universal tool for data processing and analysis: some application examples. International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR), 5(9), 25-30.

14. Upakovka potrebitel`skaya iz kartona, bumagi i kombinirovanny`kh materialov. Obshhie tekhnicheskie usloviya: ГОСТ 33781-2016 від 01.05.2017 р. № 1406. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200140384> (дата звернення: 02.04.2022).

15. Tendenczii razvitiya v oblasti upakovki. Kalkule`jt. URL: <https://clck.ru/qXtQN> (дата звернення: 30.03.2022).

16. Філінська Т.Г., Черваков О.В., Філінська А.О. Товарознавство та пакування харчових продуктів галузі: методичні вказівки до практичних робіт. Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2015. 28 с.

17. Guba L.N., Shurduk I.V. Tovarovedenie (Upakovochny`e materialy` i tara): uchebno-metodicheskoe posobie. Poltava: PUE`T, 2019. 135 с.

18. Bogaty`rev S.A. Tara i upakovka dlya prodovol`stvenny`kh tovarov:

kratkij kurs lekczij. Saratov, 2017. 64 с.

19. Yanchukovich S.G., Babkina L.Yu. Konstruirovaniye upakovki: uchebnoe posobie k vy`polneniyu kursovogo proekta. SPb.: VShTE`SPbGUPTD, 2017. 105 с.

20. Deineko, Zh., & et al.. (2022). Usage and Application Prospects QR Codes. International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS), 6(7), 40-48.

21. Програма AutoCAD (Автокад). URL: <https://doprof.ru/professii/autocad-dlya-novichkov-znakomimsya-s-programmoj/> (дата звернення: 28.03.2022).

22. Razrabotka original-maketa pechatny`kh izdanij. Poligraficheskoe ob`edinenie «Standart» | Ofsetnaya pechat`, operativnaya i czifrovaya poligrafiya | Ofsetnaya pechat`, rolevaya pechat`, pechat` e`tiketok, izgotovlenie upakovki. Izdatel`skie uslugi. URL: <https://print-standart.ru/services/pre-print/layout-preparation> (дата звернення: 28.03.2022).

23. Industry-leading vector graphics software | Adobe Illustrator. Adobe: Creative, marketing and document management solutions. URL: <https://www.adobe.com/products/illustrator.html> (date of access: 31.03.2022).

24. Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи для студентів денної та заочної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» за освітньою програмою «Видавничо-поліграфічна справа» / В.П. Ткаченко, А.В. Бізюк, О.В. Вовк, І.М. Єгорова, В.Ф. Челомбійко. Харків: ХНУРЕ, 2020. 68 с.

25. Полозова Т.В. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проектів (робіт) для студентів усіх форм навчання спеціальності спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» спеціалізації «Комп'ютерні технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв». Харків: ХНУРЕ, 2016. 48 с.

26. Contributors to Wikimedia projects. Adobe Photoshop. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Photoshop](https://ru.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop) (дата звернення: 12.05.2022).

27. Viachiks. Produktovaya raduga: kakogo czveta vasha upakovka? Uninvest Creative. URL: <https://creative.uninvest.ua/2017/10/29/produktovaya-raduga-kakogo-tsveta-vasha-upakovka/#:~:text=Значение%20основных%20цветов, продукции%20и%20товарах%20для%20детей.> (дата звернення: 14.05.2022).

28. Величко О.М., Гавенко С.Ф., Золотухіна К.І. Матеріали зі спеціальними властивостями: навч. посіб. Львів: УАД, 2016. 155 с.

29. Makulturny`j i szellyulozny`j karton: primenenie lajnerov v upakovke. Izgotovlenie korobok, proizvodstvo kartona i bumagi po vy`godny`m czenam. URL: <https://ptkbik.ru/spravochnik-po-upakovke/materialy/makilaturniy-i-cellulosniy-karton> (дата звернення: 12.05.2022).

30. Фарби для офсетного друку | (2018) Drukarstvo.com. URL: <http://drukarstvo.com/farby-dlya-ofsetnoho-druku/> (дата звернення: 12.05.2022).

31. Целюлозный картон – UFC. UFC. URL: <https://ufc.dp.ua/uk/целюлозный-картон/> (дата звернення: 19.05.2022).

32. Samarin, Yu.N. Normy` raskhodovaniya osnovny`kh poligraficheskikh materialov. M.: Moskovskij gosudarstvenny`j universitet pechati, 2002. 24 с.

33. Ofset ili flekso? Tipografiya Megafleks. Tipografiya Megafleks. URL: <https://clck.ru/qFFwL> (дата звернення: 19.05.2022).

34. Listovy`e ofsetny`e mashiny`. Vse o poligrafii, poligraficheskij portal Pечатnik. URL: <https://pechatnick.com/market/listovie-ofsetnie-mashini> (дата звернення: 19.05.2022).

35. AGFA :Avalon N8. MacHOUSE. URL: <https://machouse.ua/ru/ru-agfa-avalon-n8/> (date of access: 19.05.2022).

36. Avtomaticheskij press dlya vy`sechki SBL Group 1050 E. PrintPak - postavshhik oborudovaniya dlya proizvodstva upakovki iz kartona i gofrokartona. URL: <https://nppack.ru/catalog/packing-production-karton/visekalnie-avtomaticheskie-pressy/sbl-1050e.html> (дата звернення: 20.05.2022).