

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання
(повна назва)


Кафедра Медіасистем та технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)


Розробка технологічного процесу виготовлення паковань
для хлібобулочних виробів
(тема)

Виконала:
студент 4 курсу, групи ВПВПСз-19-1


Струков М.А.
(прізвище, ініціали)

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.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту
Зав. кафедри МСТ

Дейнеко Ж.В.
(прізвище, ініціали)

2023 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання
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)

« 12 » травня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові Струкову Марку Андрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технологічного процесу виготовлення паковань
для хлібобулочних виробів

Затверджена наказом по університету від 12.05.2023 р. № 120 Стз

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 20 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи

Тип продукції – гнучке пакування для хлібобулочних виробів;

Формат – 150×800 мм;

Тираж – 50000 прим.;

Кольоровість – 4+0;

Вид друку – флексографічний

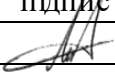
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ; 1 Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу; 2 Аналітичний огляд сучасних поліграфічних технологій в області виробництва гнучких паковань; 3 Розробка технологічної схеми виготовлення паковань; 4 Обґрунтування вибору способу друку; 5 Розробка макета пакування; 6 Опис програмного забезпечення; 7 Вибір поліграфічного обладнання; 8 Обґрунтування вибору і розрахунок матеріалів для виготовлення пакування; 9 Маршрутно-технологічна карта 10 Економічна частина; Висновки; Перелік джерел посилань; Додаток

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п. 5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри)

Мета і актуальність, вихідні дані, Аналіз предметної області, Технологічна схеми розробки пакування для хлібобулочних виробів, Макети розроблено пакування; Вибір та обґрунтування необхідного поліграфічного обладнання, Розрахунок матеріалів, Маршрутно-технологічна карта, Економічна частина, Висновки

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.		20.06.2023
Економічна частина	ас. Помогалова Н.В.		20.06.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз технічного завдання	15.05.23	виконано
2	Аналітичний огляд літератури за темою роботи	20.05.23	виконано
3	Вибір способу друку та обладнання	25.05.23	виконано
4	Розробка технологічної схеми	01.06.23	виконано
5	Опис програмного забезпечення	05.06.23	виконано
6	Розробка графічної частини	10.06.23	виконано
7	Розрахунки основних матеріалів	12.06.23	виконано
8	Розробка маршрутно-технологічної карти	16.06.23	виконано
9	Економічна частина	18.06.23	виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	20.06.23	виконано
11	Оформлення графічної частини	20.06.23	виконано

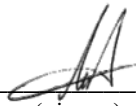
Дата видачі завдання 12 травня 2023 р.

Студент


_____ (підпис)

Струков М.А.

Керівник роботи


_____ (підпис)

проф. Бізюк А.В.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 62 с., 14 табл., 12 рис., 1 дод., 26 джерел.

ПАКОВАННЯ, ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ФЛЕКСОДРУК, ФОТОПОЛІМЕРНА ФОРМА, KODAK FLEXCEL NX, УФ-ФАРБА, ПЛІВКА.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка технологічного процесу виготовлення гнучких пакувань для хлібобулочних виробів.

Об'єкт дослідження – матеріали, обладнання та технологічні операції виготовлення гнучких пакувань, особливості друкування на плівках.

В кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено оригінал-макет пакування для хлібців та описана технологія виготовлення цієї поліграфічної продукції флексодруком. Проаналізовано сучасний стан пакувальної галузі в Україні та особливості виготовлення гнучких пакувань, розглянуто основні вимоги до пакувань продуктів харчування. Обґрунтовано вибір необхідного програмного забезпечення для розробки оригінал-макету пакування, а також поліграфічного обладнання й матеріалів для друкування тиражу. Детально розглянуті всі додрукарські та друкарські технологічні операції за умови реального поліграфічного виробництва.

Також здійснено економічне обґрунтування роботи, розрахована собівартість та ціна пакування, визначена точка беззбитковості.

ABSTRACT

The explanatory note of the qualification work: 62 p., 14 tab., 12 pic., 1 app., 26 sources.

PACKAGING, BAKERY PRODUCTS, TECHNOLOGICAL PROCESS, FLEXO PRINTING, PHOTOPOLYMER FORM, KODAK FLEXCEL NX, UV PAINT, FILM.

The purpose of the qualification work is to develop a technological process for the production of flexible packaging for bakery products.

The object of research is materials, equipment and technological operations for the production of flexible packaging, features of printing on films.

In the qualification work of the bachelor, the original packaging layout for loaves was developed and the technology of production of this polygraphic product by flexo printing was described. The current state of the packaging industry in Ukraine and the peculiarities of the production of flexible packaging were analyzed, the main requirements for food packaging were considered. The choice of the necessary software for the development of the original layout of the package, as well as printing equipment and materials for printing the circulation, is justified. All prepress and printing technological operations are considered in detail under the conditions of real polygraphic production.

An economic justification of the work was also carried out, the cost price and packaging price were calculated, and the break-even point was determined.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	10
1.1 Загальні вимоги до упаковки для харчової продукції	10
1.2 Вимоги до пакування	12
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПОЛІГРАФІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОБЛАСТІ ВИРОБНИЦТВА ГНУЧКИХ ПАКОВАНЬ	14
2.1 Огляд світового ринку харчової упаковки	14
2.2 Тенденції розвитку пакувальної галузі в Україні.....	15
2.3 Класифікація та функції пакувань.....	17
2.4 Пакування хліба та хлібобулочних виробів	20
3 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКОВАНЬ .	22
4 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ДРУКУ.....	26
5 РОЗРОБКА МАКЕТА ПАКУВАННЯ	30
6 ОПИС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	33
7 ВИБІР ПОЛІГРАФІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	36
7.1 Виготовлення фотополімерних форм.....	36
7.2 Характеристики друкарського обладнання	39
8 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ І РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКУВАННЯ	43
8.1 Обґрунтування вибору поліграфічних матеріалів	43
8.1.1 Вибір плівки	43
8.1.2 Обґрунтування вибору фарби для друкування накладу	45
8.2 Розрахунок кількості матеріалів.....	47
9 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА.....	50
10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	51
10.1 Характеристика продукції	51
10.2 Оцінка ринків збуту та конкурентів	51

10.3 Стратегія маркетингу	52
10.4 План виробництва	54
10.5 Фінансовий план.....	56
10.6 Стратегія фінансування	58
ВИСНОВКИ	59
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	60
ДОДАТОК А Монтаж паковань для хлібців	63

ВСТУП

Вибір якісного матеріалу, привабливе оформлення упаковки та правильна технологія є важливими факторами успіху у просуванні продукту, оскільки вона виконує не лише функцію захисту товару, а й забезпечує належні взаємини між виробником і покупцем.

Харчова упаковка відіграє важливу роль у збереженні та транспортуванні продуктів харчування у потрібне місце, не впливаючи на смак чи якість. Захищає вміст від токсинів та вологи, захищає продукти від розсипання, псування, допомагає зберегти їх форму та якість. Упаковка харчових продуктів також набула важливого значення як засіб передачі інформації, такої як вміст поживних речовин, термін придатності, ціна та походження упакованих продуктів. Упаковка також виступає як сучасний маркетинговий засіб для продавців, щоб залучити споживачів.

Для хлібобулочних виробів пакування теж має особливу важливість. Особливо це було відчутно під час пандемії.

Це важливо з декількох причин [1]:

- забезпечення гігієни – в умовах пандемії важливо зберігати вироби в гігієнічному середовищі, щоб знизити ризик забруднення та передачі інфекційних хвороб. Відповідно пакування хлібобулочних виробів відіграє роль у захисті від зовнішніх забруднень та зберіганні продуктів у безпечному стані;

- збереження свіжості та якості – правильне пакування допомагає зберегти свіжість та якість хлібобулочних виробів шляхом запобігання впливу повітря, вологи та інших факторів;

- зручність та безпека – пакування хлібобулочних виробів допомагає забезпечити їх зручний транспорт, зберігання та використання. В сучасних умовах, коли люди можуть вибирати доставку або самовивіз, добре організоване пакування забезпечує збереження цілісності та збереження продукту під час транспортування;

– інформаційна функція – пакування може містити інформацію про склад продукту, дату виробництва, термін придатності та інші важливі дані, які допомагають споживачам зробити правильний вибір та забезпечують прозорість у питаннях безпеки та якості продукту.

Загалом, пакування для хлібобулочних виробів як під час пандемії, так і зараз відіграє ключову роль у забезпеченні гігієни, збереженні якості продукту та зручності для споживачів. Воно допомагає зменшити ризик передачі інфекційних хвороб та забезпечує безпеку та довіру споживачів.

За ростом вітчизняного споживчого ринку, збільшенням асортименту товарів на полицях, зростанням значення зовнішнього вигляду споживчих товарів та потребою в індивідуальній захисній упаковці під час карантину, інтерес до сучасних пакувальних рішень, пакувальних засобів і матеріалів зростає та поглиблюється. Цей інтерес ще більше посилюється завдяки новим можливостям у сфері фасування та упаковки споживчих товарів, зокрема продуктів харчування.

Все це і визначило актуальність теми кваліфікаційної роботи бакалавра – розробка технологічного процесу виготовлення якісного і недорогого пакування для хлібобулочних виробів.

Під час виконання роботи будуть сформульовані основні вимоги до розробленої упаковки; виконано короткий огляд тенденцій розвитку пакувальної галузі в Україні; аргументовано вибір технології, техніки та матеріалів, необхідних для реалізації технічного завдання на виготовлення пакування; розроблено оригінал-макет виробу та зроблено опис технологічного процесу виготовлення гнучкої рулонної упаковки і основних його етапів; обране програмне і технічне забезпечення для виготовлення пакування; виконано вибір витратних матеріалів і розрахунок необхідної кількості матеріалів на тираж.

В економічному розділі виконується економічне обґрунтування проєкту, розраховується собівартість і ціна пакування для хлібобулочних виробів.

1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

В бакалаврській кваліфікаційній роботі буде здійснено розробку технології підготовки і виготовлення паковань для харчової промисловості на прикладі гнучкого пакування для хлібобулочних виробів, а саме для хлібців.

1.1 Загальні вимоги до упаковки для харчової продукції

Згідно з численними дослідженнями, половина споживачів при здійсненні покупки в першу чергу звертають увагу на інформацію, що міститься на етикетці або упаковці товару. Причому більшість з опитаних відзначають, що найбільш важливою є інформація про склад продукту. Однак при всьому прагненні забезпечити привабливий дизайн етикетки виробникам не варто забувати про численні вимоги законодавства до цього елементу маркетингу.

6 грудня 2018 року Верховна Рада України ухвалила Закон України № 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [2].

Вимоги щодо інформування про харчові продукти існували й дотепер, однак базувалися вони, швидше, на фундаменті нешанобливого ставлення до споживача: наприклад, маркування на етикетку наноситься такими дрібними літерами, що навіть людині з гострим зором важко розгледіти склад продукту, та й така інформація була далеко не повною.

Тому було напрацьовано новий Закон, який приводить українське законодавство у відповідність до положень численних регламентів та директив Євросоюзу у цій сфері, а також – і це головне – спрямований на забезпечення належного рівня захисту здоров'я та інтересів споживачів, їхньої поінформованості, встановлення засобів гарантування права споживачів на інформацію та процедури надання інформації про харчові продукти.

Документ розроблявся фахівцями Держпродспоживслужби, експертами Проекту ЄС «Вдосконалення системи контролю безпеки харчових продуктів в Україні», членами Комітету Верховної Ради України з питань аграрної політики та земельних відносин і за участю бізнес-спільноти [3].

Чинне законодавство України зобов'язує виробника (продавця), що реалізує товари через роздрібну мережу, проставляти на упаковці або етикетці всю необхідну інформацію про товар, яка забезпечить для потенційного споживача можливість правильного вибору. Так, закон «Про захист прав споживачів» встановлює загальні вимоги до інформації, яка повинна містити:

- позначення стандартів, обов'язковим вимогам яких повинні відповідати товари;
- відомості про основні споживчі властивості товарів;
- гарантійний термін, якщо він встановлений;
- правила і умови ефективного і безпечного використання товарів;
- місце знаходження, фірмове найменування виробника (виконавця, продавця) і місце знаходження організації (організацій), уповноваженої виробником (продавцем) на прийняття претензій від споживачів і проводить ремонт і технічне обслуговування товару [3].

Вичерпна інформація про продукт, її повнота і достовірність покликані забезпечувати перш за все безпека життя і здоров'я громадян та запобігати діям, що вводять в оману покупців.

Найменування продукту повинно бути зрозумілим, конкретно і достовірно характеризувати продукт, розкривати його природу, місце походження, дозволяти відрізнити від інших і містити інформацію про відмінні станах і спеціальній обробці. Найменування продукту може бути доповнено фірмовою назвою, найменуванням за місцем виготовлення, за назвою виробника продукту. Не допускається: давати продуктам найменування, що вводять споживача в оману щодо природи, ідентичності, складу, кількості, терміну придатності або зберігання, походження, методу

виготовлення, приписувати особливі властивості, в тому числі лікувальні, якими продукт не володіє; використовувати в найменуваннях продуктів харчування назви продуктів, якщо вони або продукти їх переробки не входять до складу. Якщо до складу входять ароматизатори, що імітують наявність харчових продуктів (інгредієнтів), то в найменуванні вказують, що товар є продуктом з їх смаком і/або ароматом. Для товарів з ароматом, не притаманним конкретному натуральному продукту, або з комплексним ароматом вказують, що вони є ароматизованими (без зазначення конкретного аромату). Інформація про товарний знак виробника повідомляється в разі, якщо він затверджений або прийнятий виробником в порядку, встановленому в країнах місцезнаходження виробника або фірми, яка є його власником [2, 3].

1.2 Вимоги до пакування

Особливостями даного пакування є матеріал, на якому виконується друк, спосіб його оформлення і вид друку. Друк виконується на прозорій плівці флексографським способом.

Пакування повинно бути якісним, недорогим і добре захищати продукт. І тут поряд із зовнішнім виглядом, формою, дизайном велике значення має інформація, надрукована на упаковці. Отже, при розробці упаковки необхідно розглядати всі ці аспекти.

Сучасна упаковка товару, як набір засобів, повинна задовольняти встановлені вимоги та виконувати різноманітні функції. Створення «правильної» упаковки базується на відповідності її функціональному призначенню. Тому на етапі проектування та розробки варто враховувати наступні кроки:

- визначення типу необхідної упаковки: транспортна, споживча, консервуюча, суміжна тощо;
- складання переліку вимог, враховуючи специфіку товару;
- дотримання всіх правил і норм поставки товару, особливо при розробці упаковки для харчових продуктів.

Кожен продукт (молоко, піца, хлібо-булочні вироби, напівфабрикати, цукерки, косметика тощо) має конкретні вимоги до матеріалів виготовлення, міцності, розфасовки, консервації та інших критеріїв.

Пакування повинне бути досить простим у виготовленні, щоб забезпечити невисоку собівартість. Вартість упаковки не повинна значно підвищувати ціну товару. Хлібобулочні вироби відносяться до недорогих товарів масового споживання. Рекомендовані витрати на упаковку зазвичай складають не більше 7-10% від загальної вартості товару [4]. Тому пропонується використання рулонного флексодруку.

Характеристики пакувальної продукції, що проектується:

- а) назва продукції – гнучке пакування для хлібців;
- б) розміри пакування – 150 x 760 мм;
- в) тираж – 50 000 шт.;
- г) кількість фарб – 4+0;
- д) матеріал – поліетиленова плівка;
- е) спосіб друку – флексографічний.

Для виготовлення пакування необхідно підібрати поліграфічне обладнання, що дозволяє оптимально і якісно реалізувати розроблений проєкт. Обладнання буде обрано з парку діючого поліграфічного підприємства – фабрика флексодруку «Наргус» [5].

Необхідно також вибрати всі витратні матеріали і провести розрахунок кількості матеріалів необхідних для випуску тиражу пакувань.

Для отримання на виході якісного продукту на кожному етапі технологічного процесу виготовлення пакування необхідно передбачити контроль якості матеріалів, процесів і готової продукції.

Технологічну схему виготовлення пакування необхідно розробити таким чином, щоб вона була універсальна під різні розміри виробів та різний дизайн.

2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПОЛІГРАФІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОБЛАСТІ ВИРОБНИЦТВА ГНУЧКИХ ПАКОВАНЬ

2.1 Огляд світового ринку харчової упаковки

У сучасному глобальному ринку поліграфії, друк етикетково-пакувальної продукції є єдиним сектором, де спостерігається стабільне зростання. За останні роки його обсяг збільшився на 3,3% щорічно. В 2020 році вартість упаковки склала 141 млрд. євро, що становить значну частку в загальному обсязі ринку поліграфії. Серед типів упаковки, які входять до цього сегменту, можна виділити коробки, етикетки та гнучку упаковку. Глибокий друк продовжує залишатися важливим гравцем у цій галузі, збільшившись на 2,6%. Також помітно зростання використання флексодруку, який збільшився на 8%, а цифровий друк упаковки також продемонстрував значне зростання [6].

Ринок харчової упаковки сегментований за типами матеріалів (пластик, метал, скло, папір та картон), типами упаковки (жорстка, напівжорстка, гнучка), типами продукції (банки, конвертований рулонний матеріал, коробки зі складками, картон та ін.), застосування (хлібобулочні та кондитерські вироби, молочні продукти, продукти з птиці та м'яса, фрукти та овочі, інше) та географія [7].

Цей ринок упаковки оцінювався в 301,3 млрд. доларів США в 2020 році і, як очікується, досягне 411 млрд. доларів США до 2026 року при середньорічному темпі зростання 5,5% протягом прогнозованого періоду з 2021 по 2026 рік. користувальницький сегмент приніс 70% загального доходу від гнучкої упаковки в усьому світі (31,8 млрд. доларів США), що становить 22,6 млрд. доларів США.

Зміни у способі життя людей та мінливі харчові уподобання споживачів, а також зростання населення в країнах, що розвиваються, сприятимуть зростанню ринку в прогнозований період. Зростання переваги

людей до перероблених харчових продуктів через зростання працюючого населення, зростання наявних доходів і неспокійного способу життя, а також зміщення динаміки населення із сільських у міські райони також стимулює ринок упаковки для харчових продуктів.

Нові технології упаковки, такі як активне пакування, інтелектуальне пакування та інженерні науки, розвивалися з роками, що забезпечує гнучку упаковку харчових продуктів. Компанії впроваджують екологічно чисту упаковку, використовуючи біорозкладний пакувальний матеріал, який можна переробляти, оновлювати та використовувати повторно.

Проте, очікується, що ринок, як і раніше, суворо регулюватиметься такими агентствами, як FDA США та Європейська комісія, які вводять суворі правила щодо використання типів упаковки харчових продуктів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами [2, 7], а повільне зростання ринку упакованих харчових продуктів стримує зростання ринку.

2.2 Тенденції розвитку пакувальної галузі в Україні

Упаковка допомагає зберігати властивості продуктів. Завдяки пакуванню користувачі можуть насолоджуватися продуктами, які довго зберігаються і транспортуються на далекі відстані. Якщо правильно збирати та переробляти упаковку, вона стане цінним ресурсом.

Проте, відповідно до даних дослідження Американської торгової палати, Україна переробляє лише 3% відходів упаковки. Україна щороку викидає 2,4 млн тонн упаковки, втрачаючи при цьому 33% скла, 30% паперу, 21% полімерів, 10% деревини, 4% металів та 2% інших відходів.

Після початку пандемії кількість споживчої упаковки збільшилася: відповідно до рекомендацій ВООЗ, харчові продукти варто продавати в тарі.

Тепер понад 30% побутових відходів в Україні становить саме упаковка. Майже всі ці відходи потрапляють на сміттєзвалища та сміттєспалювальні заводи.

У зв'язку зі зростанням внутрішнього ринку, розширенням асортименту товарів на полицях, зростанням значення зовнішнього вигляду споживчих товарів і необхідністю індивідуальної захисної упаковки під час карантину, пакування набуває все більшої ваги. Інтерес до сучасних пакувальних рішень, матеріалів та засобів постійно зростає та поглиблюється. Цей інтерес обумовлений новими можливостями в галузі розфасовки і упаковки товарів, зокрема продуктів харчування.

Аналітичні дані свідчать про стрімкий розвиток упаковки як сектору поліграфії. Упаковка займає лідируючу позицію серед галузей поліграфічного ринку з річним зростанням від 8% до 12%. Збільшення обсягів продажів через Інтернет, акцент на інновації в дизайні упаковки, зростання конкуренції, швидкість випуску продукції та зростання екологічних вимог – це основні тенденції розвитку сегмента упаковки.

На сьогоднішній день в Україні активно розвиваються упаковка з полімерних матеріалів, картону, гофрокартону та скла. Гнучка полімерна упаковка має більший обсяг, ніж жорстка упаковка. Зростання попиту на упаковку з цих матеріалів обумовлене їх легкістю утилізації та екологічною безпекою.

Українські виробники упаковки знаходяться у жорсткій конкуренції між собою та з іноземними постачальниками. Технічне обладнання в країні, на жаль, часто відстає від європейських стандартів. Високі вимоги до якості упаковки, включаючи зовнішній вигляд, форму, дизайн та інформацію, надруковану на упаковці, роблять процес її розробки складним.

Упаковка стала важливим елементом сучасної логістики товарів, що об'єднує фахівців і підприємців різних галузей виробництва. Вона тісно пов'язана з лісопромисловим комплексом, целюлозно-паперовою, нафтохімічною та металургійною галузями, поліграфією, машинобудуванням, дизайном, логістикою, транспортом і складським господарством.

Вибір правильної упаковки має велике значення для збереження продукції, надання інформації про товар, зручності доставки та реалізації. Недбала упаковка

може призвести до забруднення та псування товару. Тому важливо постійно вдосконалювати упаковку, забезпечуючи їй високу якість і зручність. Успіх нового продукту на ринку також залежить від якості його упаковки.

В сегменті гнучкої упаковки можна виділити такі основні технологічні тенденції:

- розвиток матеріалів переважає над розвитком друкарської технології;
- екологічні матеріали, зокрема плівки на біологічній основі;
- використання пакувальної плівки з целюлози, яка розкладається та компостується;
- зменшення витрат на упаковку, включаючи час та матеріали; поєднання різних видів друку (офсет, флексо, глибокий, трафаретний);
- зростання використання цифрових технологій друку;
- швидке завантаження та установка компонентів упаковки;
- значне зниження відходів при запуску завдяки покращеним друкарським секціям [6, 7].

Попит на вітчизняну упаковку постійно зростає, оскільки вона приваблива за ціною і має порівнянну якість зі зарубіжними аналогами. Упаковка є важливим компонентом сучасної логістики товарів.

2.3 Класифікація та функції пакувань

Основні функції сучасної упаковки включають:

- захист від впливу довкілля;
- зберігання продукції;
- надійне транспортування продукту (упаковка має бути витривалою щоб захистити товар від ушкоджень під час перевезення до місця призначення);
- презентабельний вид товару (упаковка виконує роль важливого маркетингового інструмента, створюючи перший враження про продукт у споживачів). Естетичний дизайн та привабливий вигляд упаковки допомагає залучити увагу покупців та підвищити ймовірність придбання товару;

– розміщення інформації (упаковка надає місце для розміщення різноманітної інформації про продукт, включаючи назву, склад, дату виробництва, термін придатності, штрих-код тощо);

– гарантія повернення у разі браку та пошкодження (упаковка може мати захисні елементи, що дозволяють перевірити непошкодженість товару та гарантувати можливість повернення або обміну у разі виявлення дефектів);

– порціонування продукції (наприклад, хліб).

Залежно від безпосереднього призначення, упаковка може мати різні характеристики, зовнішній вигляд та функціональні властивості. За наявною класифікацією можна виділити чотири основні варіанти упаковки, які наведені в таблицях 2.1-2.5 [8, 9].

Таблиця 2.1 – Класифікація пакувальної продукції залежно від виконуваних функцій

Функція упаковки	Характеристика
Захисна	Призначена для оберігання товару від псування при транспортуванні і для стимулювання збуту. Сюди відносяться внутрішня, зовнішня і транспортна упаковка
Логістична	Необхідна при зберіганні, транспортуванні та ідентифікації товару та виробника
Маркетингова	Призначена для просування товару, що грає важливу роль в процесі переконання споживачів
Інформаційна	Призначена для інформування цільової аудиторії про особливості товару (виробник, функції товару, склад, фізичні, експлуатаційні та споживчі властивості тощо)

Таблиця 2.2 – Класифікація пакувальної продукції залежно від призначення

Функція упаковки	Характеристика
Споживча	Призначена для товарів масового вжитку; вона є частиною товару, входить в його вартість, а після реалізації товару переходить у повну власність покупця
Виробнича	Призначена для виконання внутрішньозаводських і міжзаводських перевезень, зберігання виробів
Транспортна	Призначена для перевезення, складування та зберігання продукції
Спеціальна	Призначена для захисту від зовнішніх впливів, впливів кліматичних факторів при транспортуванні і зберіганні виробів

Таблиця 2.3 – Класифікація пакувальної продукції залежно від кількості шарів

Вид упаковки	Характеристика
Внутрішня	Являє оболонку товару, де безпосередньо знаходиться товар. Вона буває одношарова і багатошарова
Зовнішня	Представляє матеріал, службовець для захисту внутрішньої упаковки і видаляється при підготовці товару до використання. Використовується для оберігання товару від псування при транспортуванні
Транспортна	Необхідна для зберігання, транспортування та ідентифікації товару

Таблиця 2.4 – Класифікація пакувальної продукції залежно від використовуваного матеріалу

Вид матеріалу	Характеристика
Дерев'яна	Для виробництва тари використовують наступні породи дерева: біла ялина, червона ялина, вільха, кінський каштан, сосна, біла верба, тополя Основне застосування дерева в області упаковки – виготовлення великих і маленьких ящиків для зберігання різних продуктів. З деревини також виробляють різні види фанери, багатошарові дерев'яні плити, що використовуються в упаковці товарів
Металева	Метали знаходять все більше застосування в упаковці, як у чистому вигляді, так і в поєднанні з іншими матеріалами. Частіше за інших застосовуються алюміній
Матерчата	З тканин в найбільш широке застосування входить джут, вироблений з рослин сімейства липових. Найчастіше джут використовується для виробництва мішків для основних харчових продуктів (зернові, борошно, картопля, рис і т.д.)
Скляна	Скло знаходить широке застосування завдяки своїй здатності протистояти впливу хімічних речовин. Єдиний недолік скла – крихкість, що робить продукт, що міститься в ньому, легко вразливим, особливо в момент навантаження і розвантаження. Упаковка зі скла поділяється на три основні категорії: для парфумерії та косметики, харчових продуктів, фармацевтики
Паперова	Папір широко використовується в упаковці, так як вона має такі властивості: гнучкістю, термостійкістю, хорошими оптичними та друкованими властивостями, низькою вартістю. Однак він має погані бар'єрні властивості для води і газів, запахів. Папір зазвичай використовують для обгортки продуктів, виготовлення етикеток і т.д.
Полімерна	Включає блістер-упаковку, поліетиленові пакети, упаковку з плівкових матеріалів, упаковку в термоусадочну плівку, Zip-Lock – пакет "із застіркою", пластикову і пластмасову упаковку

Таблиця 2.5 – Класифікація пакувальної продукції залежно від конструкції

Тип упаковки	Характеристика
Форма конструкції	Ящики, бочки, пляшки, мішки, пакети тощо
Конструктивне виконання	Розбірна, нерозбірна, складна упаковка
Жорсткість конструкції	Жорстка, напівжорстка, м'яка упаковка

Поділ упаковки на різні типи часто є умовним, оскільки в одній упаковці можуть поєднуватися кілька практичних аспектів. На сьогоднішній день послуги з розробки споживчої упаковки є найбільш популярними, оскільки існує широкий вибір варіантів і матеріалів для її виготовлення. Споживча упаковка призначена для продажу товару.

Упаковка для продажу – це предмет або комбінація предметів (контейнери, тюбики, коробки, пакети та інші), які використовуються для фасування, транспортування та продажу товару з метою збільшення його обсягів продажу.

2.4 Пакування хліба та хлібобулочних виробів

Упаковка для хліба і хлібобулочних виробів зазвичай виготовляється з багатошарових плівок, на основі поліпропілену. Дана упаковка дозволяє здійснювати автоматичну високошвидкісну, напівавтоматичну, ручну фасовку хліба і хлібобулочних виробів. Для упаковки хліба та хлібобулочних виробів використовуються наступні види упаковки [10]:

- пакет «Дой-пак»;
- «вікет» пакет;
- пакет 2-х шовний каширований з міжшаровим друком;
- пакет 3-х шовний каширований з міжшаровим друком;
- ламінати без друку;
- рулонний матеріал каширований з міжшаровим друком;
- рулонний матеріал з поверхневим друком.

«Вікет» пакет з СРР (cast-поліпропілену) призначений для автоматичної (напівавтоматичного або ручного) фасування хліба на виробництві з подальшим зберіганням в роздрібних мережах. Забезпечує тривале зберігання хлібо-булочних виробів без утворення цвілі за рахунок властивостей СРР плівок (cast-поліпропілен).

Рулонний матеріал з поверхневим друком і рулонний матеріал каширований з міжшаровим друком, ламінат без друку – виготовляються з багатошарових плівок, на основі поліетилену і поліпропілену. Дозволяють здійснювати автоматичну високошвидкісну фасовку хліба (батонів, булок, дрібних хлібобулочних виробів, сухарів, сушок, бубликів, бубликів, пряників, хлібців). Матеріали забезпечують необхідний термін зберігання продуктів.

Пакет 3-х шовний каширований з міжшаровим друком і пакет 2-х шовний каширований з міжшаровим друком для фасування пряників, сухарів, дрібної випічки (круасан). Забезпечують значне збільшення термінів зберігання продукту за рахунок застосування бар'єрних матеріалів в шарах упаковки. Міжшаровий друк в поєднанні з прозорими матеріалами дозволяє зробити упаковку впізнаваною і привабливою для покупців, забезпечуючи візуальну відкритість продукту.

Пакет «Дой-пак» – застосовується для упаковки сухих сумішей, мелених сухарів, муки, круп. Забезпечують значне збільшення термінів зберігання продукту за рахунок застосування бар'єрних матеріалів в шарах упаковки. Дозволяє представляти продукт на вітрині в стабільному вертикальному положенні. Можливий варіант виготовлення з зір-застібкою, що надає можливість багаторазового відкривання і закривання упаковки покупцем в процесі споживання продукту.

Всі види упаковки для хліба і хлібобулочних виробів нейтральні до в продуктів, які містять жири та кислоти, економічні, зручні в зберіганні і транспортуванні.

3 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКОВАНЬ

Послідовність технологічних операцій з виготовлення паковань для хлібобулочних виробів представлена на рисунку 3.1.

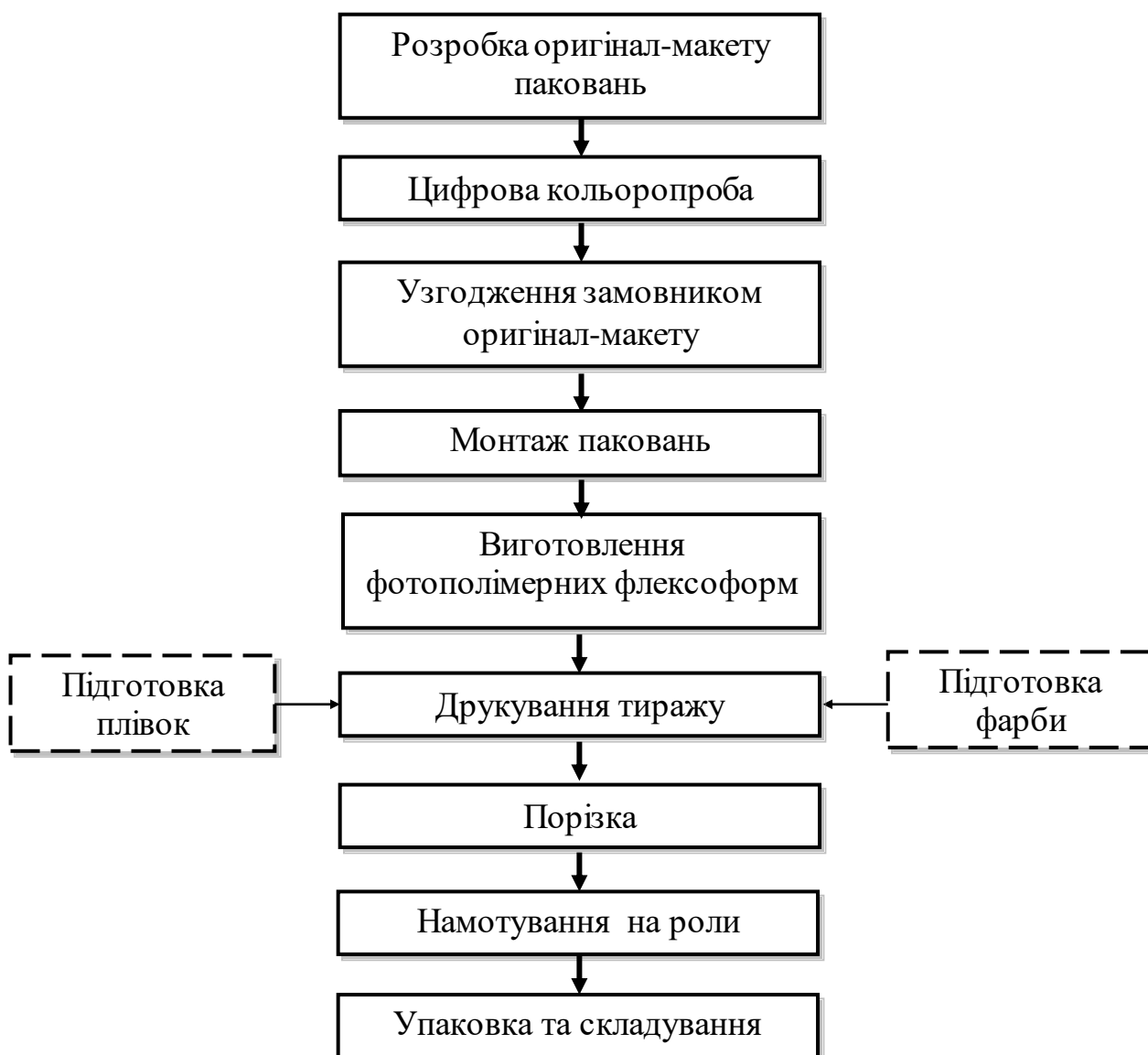


Рисунок 3.1 – Схема технологічного процесу виготовлення паковань

Розглянемо більш детально технологічну схему виготовлення паковань для хлібців.

Перед тим, як оригінал-макет буде надруковано, його відтворюють у препрес відділені. У цьому відділені знаходяться кваліфіковані працівники,

що здійснюють додрукарську підготовку електронного макету та його адаптацію під конкретний технологічний процес: перевіряють макет дизайну на відповідність технічних вимог підприємства, відтворюють макет завдяки розподілу кольорів на тріаду і пантони (якщо були вказані у технічному завданні) та відтворення трепінгу. Технолог вказує певну лініатуру, з якою буде відтворюватися електронний макет (на підприємстві «Наргус» використовують стандартну лініатуру 140, що дозволяє друкувати зображення з фотографічним рівнем якості). Також вказує кількість кольорів, що будуть використовуватися у друці, бо нерідко замовники бажають, щоб їх дизайн друкувався з багатою кількістю фарб, але технолог оптимізує цю кількість, що допомагає знизити витрати на виготовлення окремих фотополімерних форм і, відповідно, знизити собівартість пакування.

Після створення електронного макету дизайну, препрес-інженер віддає готовий макет до оператора кольоропроби. Оператор створює файл. При налаштуванні оператор має змогу відтворити умови друку на фотопробному папері. При необхідності навіть задати форму растрової крапки, характерну для флексодруку. Завдяки такій кольоропробі замовник має змогу подивитись, як буде надруковано його продукцію на друкарському устаткуванні. Така методика відтворення макету до друку дозволяє отримати не тільки електронний макет, а й еталон, на який будуть орієнтуватися оператори друку при приладці тиражу.

Підготовлений оригінал-макет використовується для виготовлення фотополімерних форм для друку. Вихідними даними для фотополімерних друкованих пластин є лініатура, кути повороту растру для кожної форми растрової точки, режими накладання чорного. Після растрування файлу в RIP здійснюється виготовлення фотополімерних друкарських флексоформ.

Оперативний контроль формних процесів здійснюється за допомогою контрольних шкал, які дозволяють встановити об'єктивні показники якості різних стадіях технологічного процесу.

Коли електронний макет створений, його передають до відділу виготовлення та монтажу кліше. Оператори цього відділу відтворюють усі процеси відтворення кліше з фотополімеру: зворотне експонування, лазерне гравіювання масочного шару; основне експонування шару фотополімерного матеріалу джерелом УФ випромінювання; вимивання шару, що не був полімеризований; сушка; фінішінгова обробка.

Використовується система цифрового виводу кліше KODAK Flexcel NX, яка дозволяє максимально розширити якісні можливості флексодруку, наблизивши її до високого друку. З використанням цієї технології значно збільшений колірний обхват і лініатура друку, поліпшений контраст, що в кінцевому результаті піднімає якість друку на більш високий рівень.

Технологом контролюється виготовлення кліше, та й ним же встановлюється які форми будуть відтворені на унікальній технології мікrorастрування від KODAK – DigiCap. На підприємстві використовують дві технології растрування DigiCap: standart, advanced. Завдяки технології standart, растрові елементи кліше відтворюються з особливою формою конуса, що дозволяє відтворювати найскладніші растрові «розтяжки». В свою чергу, технологія advanced відтворює якнайкраще плашкові елементи, завдяки своїй особливій формі зрубленого конуса [11].

Після виводу кліше, його монтують завдяки монтажним стрічкам «3М». Завдяки машині для монтажу кліше «Heaford», дозволяється виробляти монтаж з точністю, яка гарантує відсутність проблем приведення на друкарській машині. Технологом встановлюється жорсткість монтажної стрічки для певного кліше – чим м'якша стрічка, тим менше фарби буде переноситися з фотоформи на задрукований матеріал.

Перед початком друку тиражу, технолог створює технологічну карту, завдяки якій оператори друку будуть налаштовувати машину. Найважливішим налаштуванням машини є – розстановка фарбових секцій. Друкування здійснюється на флексомашині F&K 20SIX, яка має десять фарбових секцій. Перед друком здійснюється налаштування машини.

Стандартна розстановка тріадних фарб відповідає: на першій секції чорна фарба, на четвертій жовта, на шостій та сьомій пурпурна та блакитна, на десятій секції біла, інші секції можуть бути вільними, або зайняті пантонними фарбами. Коли було відтворено стандартну послідовність фарб на машині – встановлюються анілоксові вали на кожен друкарську секцію. Анілоксові вали мають різноманітну лініатуру, це пов'язано з тим, які саме елементи має певна фотоформа (растрові або плашкові елементи). Тому для кліше, що має переважну кількість растрових елементів, обираємо високолінійні вали (від 280 лін/дюйм до 500 лін/дюйм), а для кліше з переважно плашковими елементами – низьколінійні (від 80 лін/дюйм до 240 лін/дюйм). Особливістю на підприємстві «Наргус» є саме використання високолінійних анілоксових валів, вище ніж 300 лін/дюйм.

Коли технічне завдання створене, кліше зроблено – машина готується до друку тиражу. Оператори друку починають розмивати друкарські секції від попереднього тиражу, після чого встановлюють гільзи з кліше. Колорист підбирає фарбу на тираж з фарбової станції, з'єднує насоси з відрами з фарбою.

Починається приладка тиражу. Оператори друку, колорист та технолог починають робити перший прокат тиражу на робочій швидкості 150-210 хв/м. Робиться перший зріз та порівнюється з еталоном (кольоропроба) завдяки спектрофотометром. На підприємстві використовуються власні стандарти з пропусканням світла упаковкою, вони більш жорсткіші: дельта кольору на всій тріаді не повинна перевищувати 3, а щільність білого кольору інколи повинна буде дуже високою, тому й використовують додаткову секцію з білою фарбою. Паралельно з корекцією кольору оператор друку зводить мітку суміщення, завдяки яким оцінюється сумісність накладання фарб. І перевіряється точність кольоровідтворення [12].

Контроль якості здійснюється на всіх етапах виготовлення пакування.

Після друку тиражу, здійснюється порізка та намотування пакування на бобини. В такому вигляді вони передаються замовнику.

4 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ДРУКУ

Для друкування на невбираючих плівках великими накладками найбільш популярні глибокий друк та флексоdruk. Історично першим було розроблено спосіб високого друку на жорстких друкованих формах, що використовуються в ньому, дзеркально звернені друкуючі елементи підносяться над пробільними. Фарба наочується тільки на «лицьову» поверхню друкуючих елементів, після чого відразу ж вона передається на матеріал, що задруковується, без проміжних носіїв. Флексоdruk – це різновид високого друку [13].

Флексоdruk – найвигідніший спосіб виготовлення красивого, ефективного і недорогого пакування. При такому способі друку застосовуються еластичні друкарські форми, які дозволяють якісно задруковувати тонку невбираючу плівку.

Перевагами даного способу друку є:

- використання даного способу друку дозволяє наносити яскраве насичене барвисте зображення практично на будь-яку поверхню: плівку, папір, фольгу, картон і гофрокартон, тканину;

- конструктивні особливості друкарського обладнання дозволяють крім друку здійснювати лакування, нумерацію, тиснення, конгрев, вирубку і в один прогін, що значно здешевлює продукцію;

- флексоdruk використовує рулонні матеріали, що забезпечує швидкість друку та зменшення ціни;

- готова продукція віддається клієнту в рулонах, що забезпечує можливість автоматичного фасування продукції;

- виробництво упаковки із застосуванням технології флексодруку вимагає меншої кількості працівників, необхідних для виконання тиражу.

Флексографія незамінна в харчовій промисловості. Це можливість використання водорозчинних фарб і УФ-фарб, необхідних при виготовленні упаковки для харчових продуктів [14].

Глибокий друк – це технологія друку, яка використовується для нанесення зображень на різноманітні матеріали, такі як папір, картон, пластик, тканина та інші.

Глибокий друк забезпечує насичені кольори та глибину зображень. Завдяки використанню спеціальних фарб та технологій нанесення, можна досягти яскравих та живих кольорів, що робить глибокий друк популярним для виготовлення рекламних матеріалів та упаковки. При цьому можна передавати навіть найменші деталі зображення. Це особливо важливо під час друку фотографій, ілюстрацій та складних графічних елементів, де висока роздільна здатність є ключовим фактором.

Зображення, нанесені глибоким друком, мають високу стійкість до механічних пошкоджень, зносу, вологи та інших негативних впливів. Це робить глибокий друк популярним для виробництва продуктів, які піддаються інтенсивному використанню або знаходяться у вологих середовищах.

Глибокий друк використовується в багатьох галузях, де важлива якість друку, стійкість та естетичний вигляд продукту.

Незважаючи на багато переваг, глибокий друк також має свої недоліки:

- високі витрати;
- довгий технологічний процес;
- обмеженість вибору матеріалів;
- довгий час сушіння;
- екологічна безпека.

Глибокий друк може бути витратним процесом і порівнянні із флексодруком, особливо при виробництві великих обсягів або друкуванні на складних матеріалах. Витрати на спеціальні фарби, обладнання та підготовку матеріалів, виготовлення друкарських форм можуть бути значними, що підвищує вартість виготовлення [15].

Процес підготовки до друку та сам процес друкування теж більш складний, ніж флексоdruk. Цей процес може бути часо- та ресурсозатратним, особливо при великих обсягах виробництва.

Ще один недолік – більш обмежений вибір матеріалів порівняно з іншими методами друку. Наприклад, він може бути менш ефективним для друку на непористих або нерівних поверхнях, де фарба може не наноситись рівномірно або може швидше зношуватись. Після нанесення фарби відбувається процес сушіння, який може займати значний час. Це може призвести до затримок у виробництві та постачанні товарів.

Значним недоліком, особливо для виготовлення пакувань для харчової промисловості – це екологія. Деякі фарби, які використовуються в глибокому друці, можуть містити хімічні речовини, які можуть бути шкідливими для навколишнього середовища і для продукту упаковки. А використання екологічних матеріалів значно підвищує ціну пакувань [16].

Протистояння між флексографічним та глибоким друком не існує: обидва способи друку пакувань є сьогодні актуальними і рентабельними, кожен в своєму секторі.

Проаналізувавши особливості видів друку для виготовлення накладу 1 млн. пакувань для хлібців оптимальним є флексографський друк.

Процес флексодруку показано на рисунку 4.1.

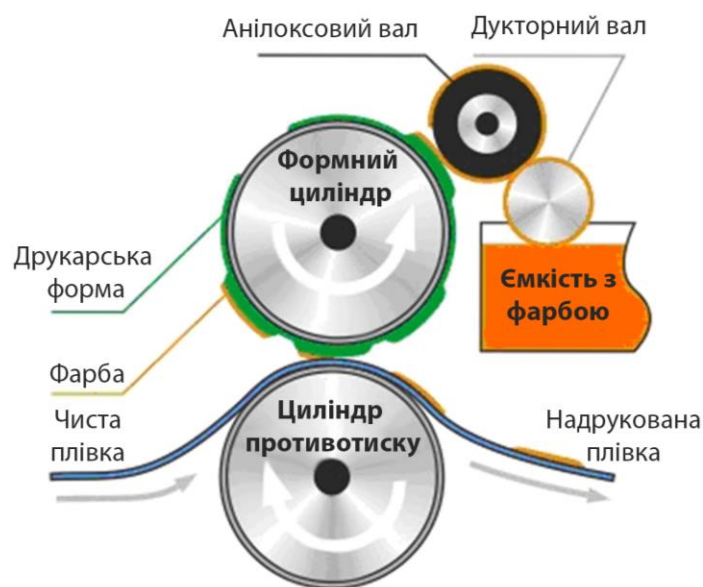


Рисунок 4.1 – Процес флексодруку

Перед друком виконується підготовка носія.

Для друкування використовується поліетилен, змотаний у рулони. Для якісного друку поліетиленова плівка має пройти обробку коронарним зарядом для запобігання відшаровуванню фарби з поверхні плівки.

Процес флексодруку складається з наступних етапів:

- монтаж друкарських форм на формні вали (від точності монтажу форм на вали сильно залежить якість друку).
- безпосередньо флексоdruk (рис. 3.1).
- демонтаж та промивання друкованих форм (для подальшого зберігання та використання повторно).

5 РОЗРОБКА МАКЕТА ПАКУВАННЯ

Існують декілька правил правильного пакування для продукту (товару). Воно повинна бути зручним, повністю захищати товар, містити чесну інформацію. З цією метою коробки великогабаритних товарів оснащуються ручками, молоко – розливається в прямокутні вологонепроникні пакети і пляшки, а соуси – більш затребувані в пластикових ємностях з дозатором, ніж в скляній тарі. В якості критеріїв приймається зручність споживання продукту (використання товару) і комфорт роботи з самої упаковкою (легкість перенесення, транспортування, зберігання, розкриття та ін.). Необхідно врахувати оптимальний розмір, вагу розфасовки продукції, а також обсяг і масу пакувальних матеріалів.

Важливо також щоб на упаковці споживач міг знайти всю необхідну інформацію про товар, так як відкрити пакування.

Для ряду продуктів (їжа, косметика і т.д.), також необхідно вказувати додаткові відомості: вага, харчову цінність, інше.

Тому під час розробки оригінал-макета пакування необхідно врахувати всі ці вимоги. Для забезпечення якісної додрукарської підготовки макету рекомендується наступні моменти узгодити з замовником:

- суміщення кольорів та розташування елементів (перевіряється щоб кольори та елементи не знаходилися надто близько до висічок, це допоможе уникнути непередбачуваних результатів під час друку);

- заміну кольорів. У разі, якщо макет містить дрібний текст або кольорові ефекти, які можуть не відтворюватися під час друку, рекомендується замінити такі кольори на аналогічні з палітри Pantone;

- перетворення шрифтів в криві (щоб уникнути проблем з відтворенням шрифтів, необхідно перетворення їх у векторний формат шляхом переведення в криві).

Вибраний фон та розроблений дизайн представлений на рисунку 5.2.



Рисунок 5.2 – Приклад дизайну пакування для хлібців

6 ОПИС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Перед початком додрукарської підготовки макету пакування для флексодруку, потрібно мати інформацію щодо важливих аспектів, таких як: матеріал, на якому буде відбуватися друк, розмір пакування, формного валу, кількість кольорів тощо. Від цього залежить які саме зміни потрібно внести в оригінал-макет та як розташувати макети пакувань на монтажі [21].

Для підготовки макетів упаковок потрібні такі програмні засоби:

- програма для обробки растрової графіки;
- програма для створення та редагування векторної графіки;
- програма для спуску смуг [13].

При розробці макету пакувань для хлібців використовується растрова та векторна графіка. Лідруючі позиції серед виробників програмного забезпечення для роботи з растровою та векторною графікою займають компанії Adobe та Corel.

Для роботи з растровими зображеннями вибрано графічний редактор Adobe Photoshop 2020. Цей редактор має найширші функціональні можливості, надійність, зручність для користувача, підтримує кілька десятків популярних графічних форматів, включає найсучасніші видавничі технології. Photoshop є своєрідним стандартом, з яким порівнюють усі існуючі редактори растрової графіки.

Якщо багато інших графічних редакторів дозволяють виконати певне завдання за допомогою одного-двох інструментів, Photoshop 2020 надає кілька альтернативних інструментів, які використовуються в залежності від специфіки і складності завдання. Це інструменти виділення фрагментів зображення, тонової та колірної корекції, ретушування, роботи з текстом; Photoshop може обробляти як ціле зображення, так і кожен його канал окремо, що часто застосовується в процесі корекції повнокольорових зображень.

Adobe Photoshop 2020 пропонує безліч фільтрів, які дозволяють досягти різноманітних художніх ефектів, а також покращити якість зображення (усунути подряпини, поліграфічний растр, збільшити або зменшити різкість зображення тощо). Крім стандартних фільтрів, Photoshop підтримує зовнішні фільтри та ефекти (плагіни), що розробляються сторонніми фірмами. Це значно розширює його можливості [22]. Розробники з кожною версією вводять у редактор можливості, орієнтовані новий шар споживачів:

- фільтри експорту до основних форматів: GIF, JPEG, PNG;
- спеціальна палітра кольорів, що забезпечує їхню однакову передачу на комп'ютерах різних платформ і з різними браузерами;
- ефекти для шарів: тіні, імітація об'єму;
- можливість редагувати текст;
- засоби автоматизації та пакетної обробки зображень: палітра Actions, команди меню Automate;
- збереження у файлах зображень інформації про авторське право та впровадження у зображення невидимих авторських міток;
- фільтри імпорту та експорту файлів-документів у форматі PDF (Portable Document Format);
- розширення інтерфейсу програмування (API). Це стимулює створення сторонніми виробниками спеціалізованих модулів для Photoshop.

Підготовка векторних ілюстрацій може здійснюватися у графічних редакторах CorelDraw та Adobe Illustrator.

CorelDraw 2022 має широкі функціональні можливості і забезпечує високоякісний висновок матеріалів. Відмінними рисами версії стали чудові засоби роботи з тривимірними об'єктами та шрифтами, зручний інтерфейс для налаштування параметрів друку. Цей редактор – потужний засіб для створення векторної графіки, що надає широкий асортимент засобів розробки векторних об'єктів та різноманітних ефектів обробки.

Для зберігання векторних малюнків замість стандартного формату використовується внутрішній формат редактора. Використання внутрішнього

формату краще, тому що він дозволяє зберегти всі ефекти, що застосовуються до зображення, які можуть не підтримуватися іншими форматами векторної графіки. Таким чином, за потреби можна редагувати ілюстрації навіть на етапі верстки та макетування. Також використання цього формату дозволяє створені та відкориговані файли з CorelDraw експортувати до спеціалізованих програм проектування етикеточно-пакувальної продукції [23].

Corel Draw дозволяє не тільки створювати та редагувати векторні зображення, можна також змінювати форму об'єктів, редагувати контури та заливки, розробляти та використовувати бібліотеки графічних символів або об'єктів, що особливо зручно при розробці упаковок або етикеток, що мають типові елементи.

Цей векторний редактор має потужні засоби для роботи з текстом та шрифтами, можливість їх експортування до різних форматів. Corel Draw X6 надає можливість професійної роботи із зображеннями у різних колірних системах – RGB, CMYK, використання пантонних кольорів, отримання кольороподіленого зображення та його попередній перегляд та багато іншого.

Програма Adobe Illustrator 2020 – це професійна графічна програма, що дозволяє малювати зображення, придатні для друку та демонстрації мультимедійними засобами та в мережі Web. Adobe Illustrator 2020 дозволяє створювати векторні зображення будь-якого рівня складності, використовуючи стандартні в цій галузі інструменти малювання та просунуті можливості керування кольором, а інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та легкий доступ до всіх функцій програми забезпечують професійний рівень контролю всього процесу створення графіки.

Для додрукарської підготовки використовується багато програмного забезпечення, але основним є Adobe Illustrator 2020 для роботи з макетом, векторною графікою, розробки монтажу, Adobe Photoshop 2020 для роботи з растровою графікою, Adobe Acrobat для перевірки кольороподілу.

7 ВИБІР ПОЛІГРАФІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Виготовлення фотополімерних форм

Виготовлення фотополімерних друкарських флексоформ здійснюється за технологією Flexcel NX.

Суть технології Flexcel NX полягає у використанні замість фотоформи термочутливої багатошарової плівки, розробленої компанією Kodak, на якій записується негативне зображення. Після запису зображення плівку прикочують до звичайної аналогової форми за допомогою ламінатора (рис. 7.1) [11].

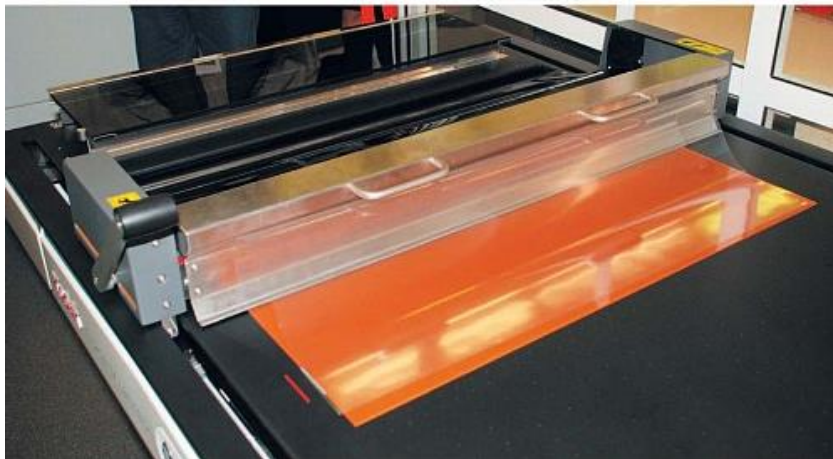


Рисунок 7.1 – Використання ламінатора для технології Flexcel NX

Таким чином, досягається ефект створення цілісної структури, яка перешкоджає проникненню кисню з повітря в зону між термоформою та фотополімерною пластиною. Завдяки цьому в процесі основного експонування кисень не перешкоджає повному перебігу процесу фотополімеризації, що дозволяє отримати необхідну форму друкуючих елементів. Далі слідує звичайна послідовність стадій, які властиві аналоговому процесу.

Технологія Flexcel NX є, по суті, аналоговою технологією виготовлення друкованих форм для флексографського друку.

Високолінійні друкарські форми із застосуванням технології Flexcel NX дають низку переваг:

- швидкий прилад тиражу;
- відтворення робіт високої складності на фотографічному рівні;
- якість друку «плашок» можна порівняти з глибоким друком;
- збільшення швидкості друку тиражів до 50%;
- стабільна висока якість відбитків [17].

Технологія застосовується для фотоформ з термочутливою багатошаровою плівкою, які розроблені компанією KODAK – KODAK Flexcel NX 830 Thermal Imaging Layer [18]. На цих фотоформах записується негативне зображення. Після запису зображень, плівку прикочують до звичайної аналогової форми за допомогою ламінатору.

Технологія «Flexcel NX» вирішує проблему окислення. Вона повністю виключає вплив кислоти на фотополімерний шар у процесі експонування. Сформоване в результаті прямого експонування зображення на фотополімері в точності повторює зображення, сформоване на плівці KODAK TPL, при цьому поверхня растрових точок має абсолютно плоску форму.

Для збільшення оптичної щільності, вимкнення «сивини» на плашках та растрах у системі «Flexcel NX» застосована інноваційна технологія растрування «Kodak DigiCap NX». Програмно-апаратна функція «DigiCap NX» формує на всій поверхні друкарської форми зернистого мікрорельєфу (5x10 мкм), підвищуючи фарбоперенос та якість друку у всіх тональних зонах, включаючи плашки. Застосування даної функції не лише забезпечує відсутність ефекту «сивини» на плашках, але і суттєво збільшує кольорове охоплення, забезпечує якісне відтворення деталей у контрастних кольорах. На підприємстві використовують дві технології растрування DigiCap (рис. 7.2): standart, advanced. Завдяки технології standart, растрові елементи кліше відтворюються з особливою формою конуса, що дозволяє відтворювати найскладніші растрові «розтяжки». В свою чергу, технологія advanced відтворює якнайкраще плашкові елементи, завдяки своїй особливій формі зрубленого конуса [18, 19].

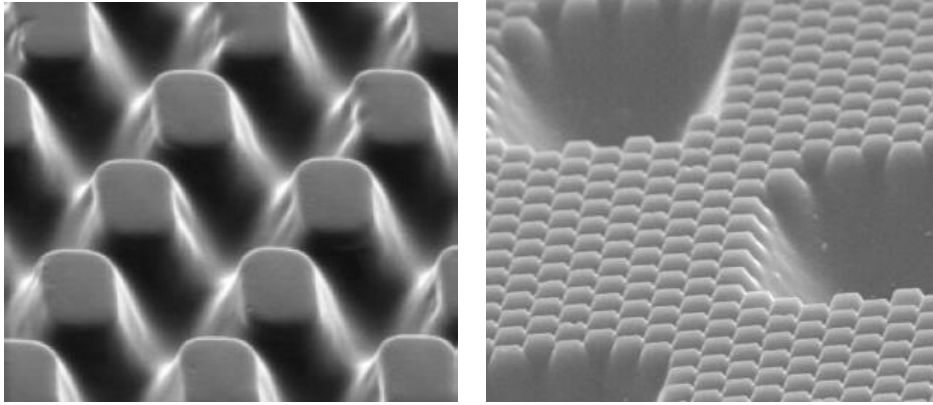


Рисунок 7.2 – Технології растрування advanced (зліва) та standart (справа)

Технологія KODAK NX – на даний момент неперевершена за якістю та тиражестійкістю аналогова технологія виготовлення фотополімерних друкарських форм. Дозволяє створювати форми з точкою 0,4% та лініатурою до 400 lpi.

Високолінійні друкарські форми із застосуванням технології Flexcel NX дають низку переваг:

- швидку приладку тиражу;
- можливість відтворення робіт високої складності;
- якість друку «плашок» можна порівняти з глибоким друком;
- збільшення швидкості друку тиражів до 50%;
- стабільна висока якість відбитків від замовлення до замовлення, від тиражу до тиражу.

Для виготовлення фотополімерних форм використовується цифрова флексографська система Kodak Flexcel NX [5]. Вона забезпечує якість на рівні офсетного та глибокого друку на широкому спектрі матеріалів – папір, плівка, фольга, етикеточні матеріали, картон.

Компоненти інтегрованої системи: ламінатор Flexcel NX, цифрові флексопластини Flexcel NXH, термальний шар Flexcel NX 830, що експонується, експонуючий пристрій Trendsetter NX, технологія експонування Kodak Squarespot (рис. 7.3). Термальний шар, що експонується, ламінується безпосередньо на пластину, виключаючи негативний вплив кисню.



Рисунок 7.3 – Цифрова флексографська система Kodak Flexcel NX

7.2 Характеристики друкарського обладнання

Як зазначалося, друк виконується флексографським способом. Друкарське обладнання представлене флексографською машиною «Fischer & Kreske» серії BOBST (F&K 20SIX), яка дозволяє друкувати на всіх видах полімерних матеріалів шириною до 1250 мм, десятьма фарбами, з діапазоном довжини відбитка від 320 до 800 мм. Машина оснащена системами комп'ютерного контролю і управління процесом друку, системою GPS, комп'ютерними відео-системами контролю кольору, що дозволяє постійно підтримувати високу якість відбитка (рис. 7.4) [5].



Рисунок 7.4 – Флексографська машина «Fischer & Kreske» 20SIX

Технічні характеристики флексографської машини Fischer & Krecke представлені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Технічні характеристики F&K 20SIX

Характеристика	Значення
Завод виробник	Bobst
Модель	20six
Рік	2015
Центральний барабан або ярусного типу	Центральний барабан
Тип фарб	На основі розчинника
Кількість кольорів	8
Макс. ширина полотна	1300 мм
Макс. ширина друку	1250 мм
Мин. – Макс. довжина друку	320 – 800 мм
Макс. механічна швидкість	300 м/хв
Матеріали	Папір 40 – 95 г/м ² , плівка
Тип розмотчика з валом	Автоматичний револьверного типу
Макс. діаметр рулона, який розмотується	1020 мм
Тип перемотки з валом	Автоматичний револьверного типу
Макс. діаметр рулона, який намотується	1020 мм
Кількість та розмір пневмовалів	2 x 70 мм розмотка; 2 x 150 мм перемотка
Тип сушки	Газ
Відеокамера	Так
Автоматична очистка	Так
Контроль в'язкості	Так
Вбудована порізка	Так
Пластина для монтажу в комплекті	Так, з системою GPS
Кількість анілоксових валів	8

На цій машині можна також виконувати додаткові операції з обробки продукції – тиснення та лакування. Це використовується при виготовленні дорожчої упаковки. Упаковка для хлібобулочних виробів не потребує додаткових операцій з оформлення. Необхідна тільки розрізка на рулони та перемотування. Ця функція також є у цій машині. Отже, додаткового обладнання не потрібно.

7.3 Машина для монтажу кліше

Машина для монтажу кліше на гільзи J.M. Heaford відповідає високим стандартам поліграфічного обладнання [5]. Надійність конструкції, точність монтажу, дизайн та набір функцій забезпечує швидкий та точний монтаж кліше по мікроточках за допомогою камер з ручним керуванням. Простота використання та швидкість монтажу досягається раціональним та продуманим дизайном обладнання (рис. 7.5).



Рисунок 7.5 – Машина для монтажу кліше на гільзи J.M. Heaford

Основні характеристики:

- максимальна ширина гільзи 1500 мм (середньоформатна), 1800 мм (широкоформатна);
- рапорт до 1130 мм (середньоформатна), 1400 мм (широкоформатна);
- задній стіл на алюмінієвій рамі
- каркас машини стійкий до нерівностей підлоги.
- мандрель для гільз вбудований у каркас машини і монтаж/демонтаж гільз займає кілька секунд.

Машина має різні комбінації мандрелей, перехідників, гільз та пневмоподачі для адаптації машини для монтажу кліше до будь-якої машини.

Цифрова відео система складається з:

- чотирьох відеокамер зі збільшенням 100X для монтажу двох кліше впоперек. Кожна камера обладнана високоінтенсивним LED підсвічуванням, яке генерує світлову пляму на гільзі/валу для швидкого позиціонування кліше та освітлення приводних міток;

- промислового безвентиляторного комп'ютера 2GB RAM 160GB HDD, 4 USB порти, робоча температура -200C до 700C зі 100% навантаженням на CPU;

- керування яскравістю та контрастністю, цифрове збільшення x2 рази та зміна розмірів, кольору та комбінації приводних хрестів/кіл;

- інструмент для вимірювання відхилень приводних міток від майстер мітки; screen shots – зображення з інформацією про роботу можуть бути збережені для контролю якості; відхилення від майстер-мітки; зв'язок з двигуном, якщо встановлені камери, що рухаються; програмне забезпечення віддаленої підтримки; багатомовний інтерфейс;

- 27" сенсорний монітор з мульти екраном.

Поєднання столу для монтажу кліше та притискного ролика для кліше та стрічки дозволяє оператору монтувати кліше та стрічки без зусиль. Система підрізування кліше та стрічки доступна як опція.

8 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ І РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАКОВАННЯ

8.1 Обґрунтування вибору поліграфічних матеріалів

8.1.1 Вибір плівки

Як вже було вказано, пакування для хліба і хлібобулочних виробів зазвичай виготовляється з багат шарових плівок на основі поліпропілену.

Матеріали можуть поєднуватися в упаковці в різноманітних варіантах, в залежності від фасованого продукту, із застосуванням таких плівок [10]:

- плівки соекструзійні поліпропіленові СРР;
- плівки соекструзійні поліетиленові (видувна екструзія).

Плівка соекструзійна поліпропіленова СРР (CAST-поліпропілен).

Особливості цієї плівки – висока морозостійкість, міцність і зварюваність поліетиленових соекструзійних плівок. Це є причинами їх широкого застосування у виробництві гнучкого пакування з друком для упаковки різних товарів. Багат шарові поліетиленові плівки виготовляються методом видувної екструзії. Перелік галузевих напрямків застосування:

- молоко і молочні продукти;
- заморожені напівфабрикати і продукти;
- кондитерські вироби;
- майонези, соуси, кетчупи, пюре, варення;
- макарони і крупи, сипучі продукти;
- сухофрукти, горіхи, насіння;
- морозиво;
- риба, м'ясо і напівфабрикати з них без заморозки;
- свіжі овочі та фрукти;
- хліб і хлібобулочні вироби;

- ґрунт, добрива та наповнювачі;
- будівельні матеріали;
- побутова хімія;
- одяг та текстиль;
- предмети гігієни.

СРР плівка (CAST-поліпропілен) є визнаним світовим лідером серед пакувальних матеріалів для упаковки хліба і різних хлібобулочних виробів. Володіє унікальними властивостями по пропусканню вологи та запобігання утворенню «роси» в упаковці з хлібом. Значно збільшує терміни зберігання хліба в упаковці (до декількох тижнів) на відміну від упаковки з поліетилену та орієнтованого поліпропілену (BOPP). Захищає упаковані хлібобулочні вироби від висихання (втрати ваги), бактерицидного зараження. Упаковка з СРР має високу прозорість і ударну міцність – останнє особливо важливо, при автоматичній фасування хліба на високошвидкісних лініях.

Для підвищення міцності упаковки використовуються різні ламінати із застосуванням плівок СРР у поєднанні з BOPP, PET, PE, PA, фольгою.

Плівка реалізується порізаною на задані ширини з узгодженою довжиною намотуванням на шпулі діаметром 76 і 152 мм, упакованою на торцеві стійки палети.

Поліетиленові соекструзійні плівки є визнаними світовими лідерами серед пакувальних матеріалів для пакування заморожених продуктів та напівфабрикатів. У поєднанні з високою прозорістю, поліетиленові плівки забезпечують міцність упаковки та візуальну доступність упакованого продукту. Виробляються високо прозорий та білий поліетилен для ламінації для упаковки заморожених продуктів методом видувної екструзії товщиною від 20 до 250 мкм, максимальною кількістю шарів екструзії -5 шарів.

Поліетилен соекструзійний незамінний в упаковці молока та молочних продуктів. Наявність чорного (сірого) шару в упаковці захищає продукт від впливу світла (ультрафіолету) та значно збільшує термін зберігання молока та молочних продуктів.

Поліетиленові співекструзійні плівки активно застосовуються у внутрішніх шарах упаковки (у тому числі вакуумної) для фасування риби, м'яса та напівфабрикатів з них. Маючи високу міцність на прокол, хорошу зварюваність, нейтральність по відношенню до продукту – поліетиленові плівки оберігають зовнішні (бар'єрні) шари упаковки від взаємодії з продуктом і забезпечують формування різноманітних форм і видів упаковки.

Поліетилен соекструзійний широко застосовуються у виготовленні упаковки з ламінацією для макаронів, круп, кондитерських виробів. Це обумовлено морозостійкістю, міцністю та відмінною зварюваністю матеріалу, останнє особливо важливе, при швидкісному фасуванні на устаткуванні виробника продукту.

Поліетиленова співекструзійна плівка є основою пакування «Дой-пак» (майонез, соуси, кетчупи, згущене молоко) та «Вікет» пакет. «Вікет» пакети з поліетилену застосовуються для автоматичного фасування курей та напівфабрикатів з них.

Відповідно, для якісного пакування хлібців обрано плівку соекструзійну поліпропіленову CPP (CAST-поліпропілен).

8.1.2 Обґрунтування вибору фарби для друкування накладу

У флексографічному друці фарби мають дуже важливе значення, оскільки є одним із найважливіших факторів типографічного виробництва, за допомогою яких можна отримати необхідний ефект. Залежно від способу закріплення під час друку на відбитку, екологічні фарби для флексографічного друку бувають декількох видів:

- водорозчинні цей тип фарб закріплюється шляхом вбирання або випаровування на необхідну поверхню;

- УФ затверділі, унікальний тип фарб, ці фарби закріплюються за допомогою УФ-випромінювання.

УФ-фарба є значно дорожчою за звичайні екологічні фарби.

Також екологічні друкарські фарби відрізняються за способом нанесення та складом. Найпоширенішим видом екологічних друкарських фарб є фарби на основі органічних розчинників, але вони не такі екологічно безпечні, як фарби на водній основі, але також є одним з видів екологічних друкарських фарб.

Екологічні друкарські фарби можуть бути на водяній основі або на основі органічних розчинників з низьким вмістом шкідливих хімічних речовин.

У сучасному друкарському виробництві екологічні друкарські фарби використовуються не скрізь, але враховуючи, що ціна та якість таких фарб нічим не відрізняється від фарб із вмістом шкідливих хімічних речовин, то вони поступово починають займати необхідні позиції для збереження навколишнього середовища та всього людства у безпеці від впливу шкідливих хімічних речовин. Оскільки екологічні фарби мають унікальні властивості, то для них використовується спеціальний біо-тонкий друкарський папір. Цей папір виготовляється з різних сільськогосподарських відходів, таких як солома, залишена після збирання врожаю та інших матеріалів. Цей папір абсолютно екологічно чистий і практично нічим не відрізняється від звичайного паперу з деревини, але в свою чергу такий екологічно чистий папір не порушує чистоти екологічної системи і починає займати лідируючі позиції в багатьох країнах, як заміна паперу з деревини.

Замінивши звичайні поліграфічні фарби на екологічні, сучасне виробництво може значно знизити шкідливий вплив на довкілля [16].

Для забезпечення безпеки для покупця та захисту навколишнього середовища вирішено для друкування накладу пакувань використовувати найбільш безпечні фарби, які, в той же час, забезпечують надійний захист хлібобулочних виробів. Обрана серія УФ-фарб FR-NOVAFLEX Flexo, флексографська фарба спирторозчинна.

Ця серія спеціально розроблена для флексографського друку з хорошою стійкістю до подряпин та стирання. Основні характеристики:

- ідеальна адгезія та гнучкість;

- відмінна можливість друку;
- висока стійкість до подряпин та стирання;
- широкий асортимент матеріалів для друку – поліпропілен (OPP, BOPP COEX), поліетилен (LD-PE, HD-PE), папір та картон [24].

8.2 Розрахунок кількості матеріалів

Дані для розрахунку кількості плівки на заданий тираж беруться з монтажу паковань. Виходячи з максимальної області друкування машини 800 мм, на цю ширину розміщується 8 паковань для хлібців (рис. 8.1).

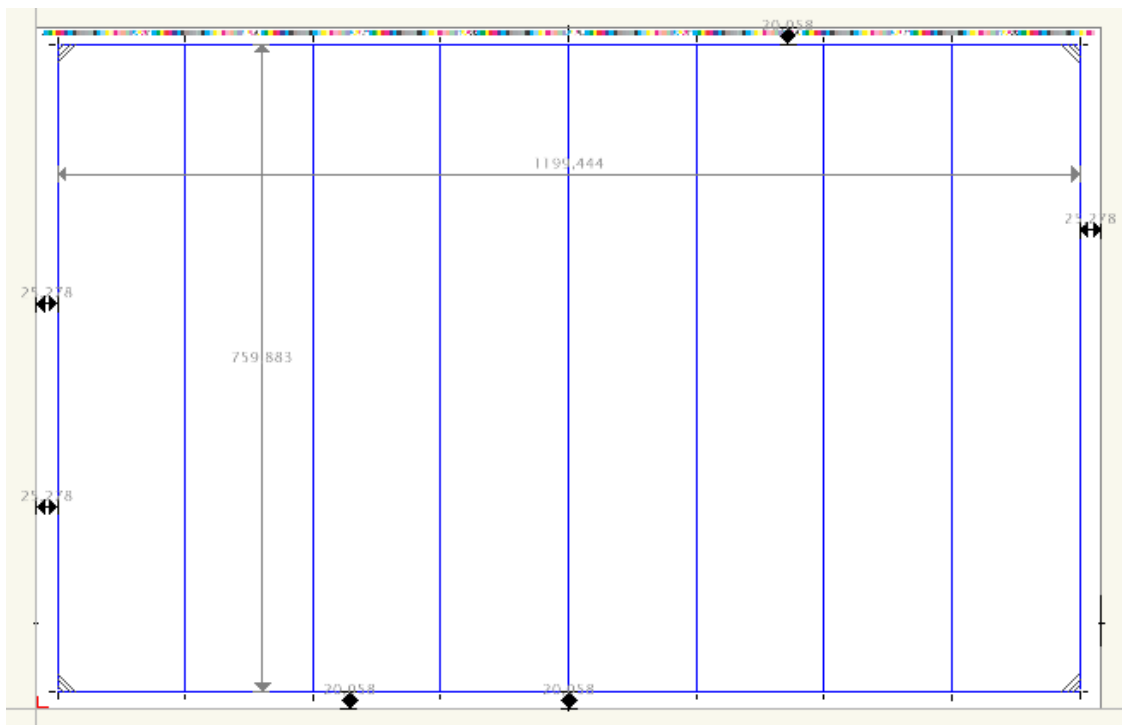


Рисунок 8.1 – Монтаж паковань

Відповідно кількість флексоформ – 4. Форми підбираються для широкорулонної друкарської флексомашини, виходячи з кольоровості паковань. Обрано цифрові флексопластини Flexcel NXH з термальним шаром Flexcel NX 830 та розміром однієї форми 1250 x 800 мм.

Середній обсяг УФ-фарби для якісної флексографії – 3,0-4,0 см³/м² (кут повороту гравірованого растра розподільного валика – 60°).

Стандартний розподільний валик для флексодруку має характеристики:

- лініатура растру: 140-160 ліній / см;
- кількість переносу фарби: $7,5 \text{ см}^3/\text{м}^2$;
- кут повороту гравірованого растра: 60° .

Одні й ті ж анілоксові вали можна використовувати для друку на плівках як напівтонових зображень, так і тонких шрифтів.

Розрахуємо витрату плівки і УФ-фарби на 50000 шт. готової продукції.

По ширині матеріалу розташовується 8 пакувань (рис. 8.1), отже на тираж необхідно:

$$50000/8 = 6250 \text{ рапортів.}$$

Висота одного рапорту становить 800 мм. Підрахуємо кількість погонних метрів:

$$6250 * 0,8 = 5000 \text{ м.п.}$$

На приладнання машини закладається 5% техвідходів, отже загальна кількість матеріалу:

$$5000 * 1,05 = 5250 \text{ м.п.}$$

Переведемо цю кількість в квадратні метри, враховуючи, що ширина друку 1250 мм:

$$1,25 * 5250 = 6562,5 = 6563 \text{ м}^2.$$

Норма витрати УФ-фарби при флексографському друці тексту і напівтонових зображень складає 645 г на 1000 фарбовідбитків формату 60x90 см згідно «Норм витрат основних поліграфічних матеріалів». За розмір друкованого аркуша візьмемо розмір одного рапорту 150x800 мм.

Визначимо коефіцієнт приведення за формулою:

$$K_{\text{прив}} = \frac{A * B}{60 * 90}, \quad (8.1)$$

$$K_{\text{прив}} = (15 * 80) / (60 * 90) = 0,22,$$

де $K_{\text{прив}}$ – коефіцієнт приведення;

A і B – відповідно довжина та ширина друкованого аркуша, см.

$$Q_{\text{кр}} = V * N * K_{\text{прив}} * K_{\text{прил}} * q_{\text{кр}} / 1000, \quad (8.2)$$

$$Q_{\text{кр}} = 6250 * 4 * 0,22 * 1,05 * 645 / 1000 = 3724,9 \text{ г.} = 3,725 \text{ кг,}$$

де Q – витрата фарби на весь тираж в кілограмах;

V – обсяг в друкованих аркушах (рапортах), ($V=6250$);

N – кількість фарб ($N=4$);

$K_{\text{прил}}$ – коефіцієнт приладження, 1,01 (5% відходу).

$q_{\text{кр}}$ – норма витрата фарби в грамах на 1000 фарбовідбитків.

Загальна витрата матеріалів на друк тиражу пакувальної продукції представлена в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Зведена таблиця поліграфічних матеріалів

Матеріали	Кількість
Флексопластини Flexcel NXH	4 шт.
Плівка соекструзійна поліпропіленова CPP (CAST-поліпропілен).	6563 м ² 5250 м.п.
УФ-фарба для флексодруку FR – Novaflex	3,725 кг

9 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Під час розробки технологічного процесу виробництва паковань для хлібобулочних виробів завершальним етапом є складання маршрутної технологічної карти (табл. 9.1) [25].

Таблиця 9.1 – Маршрутно-технологічна карта виготовлення паковань

№ п/п	Назва чи зміст технологічної операції	Технічна характеристика обладнання, приладів, технологічних режимів, програмного забезпечення	Основні матеріали	Методи та технічні засоби контролю технологічних операцій
1	Розробка оригінал-макету пакування	Adobe Illustrator 2020, Adobe Photoshop 2020	Електронний макет	Візуальний
2	Цифрова кольоропроба, узгодження замовником оригінал-макету	Кольоропробний принтер Epson, Adobe Illustrator 2020	Електронний макет, папір для кольоропроб EFI Proofing Paper	Візуальний, інструментальний, спектрофотометр
3	Монтаж пакувань	Kodak Preps	Електронний макет	Візуальний
4	Виготовлення фотополімерних друкарських форм	Система Kodak Flexcel NX: Ламінатор Flexcel NX, експонуючий пристрій Trendsetter NX, технологія експонування Kodak Squarespot	Фотополімерні пластини Flexcel NXH, термальний шар Flexcel NX 830	Візуальний, інструментальний, денситометр, мікроскоп
5	Друкування гнучких паковань	Флексографська машина F&K 20SIX	Фотополімерні пластини Flexcel NXH, плівка соекструзійна поліпропіленова CPP (CAST-поліпропілен); УФ-фарба для флексодруку FR – Novaflex	Візуальний, інструментальний, денситометр, мікроскоп
6	Порізка на роли	Флексографська машина F&K 20SIX	Надруковані пакування	Візуальний, інструментальний, лінійка
7	Намотування на роли	Флексографська машина F&K 20SIX	Надруковані пакування	Візуальний
8	Упаковка та складування	Вручну	Надруковані пакування	Візуальний

10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

10.1 Характеристика продукції

В останні роки, як і всюди в світі, в Україні стрімко розвивається пакувальна галузь. Попит на вітчизняну упаковку зростає, тому що вона більш приваблива за ціною і порівнянна за якістю порівняно з зарубіжними аналогами. Дуже динамічно розвивається ринок гнучкої упаковки. Для хлібобулочних виробів пакування дуже важливе. Особливо це було відчутно під час пандемії.

Все це і визначило актуальність теми кваліфікаційної роботи бакалавра – розробка технологічного процесу виготовлення якісного і недорогого пакування для хлібобулочних виробів.

У кваліфікаційній роботі розроблено проєкт гнучкого пакування для хлібців та описано технологію його виготовлення. Пакування повинно бути якісним, недорогим і добре захищати продукт.

Характеристика проєктованого виробу представлена в таблиці 10.1.

Таблиця 10.1 – Характеристика продукції

№ п/п	Характеристика	Значення
1	Назва продукції	гнучке пакування для хлібців
2	Габаритні розміри виробу, мм	150 x 760
3	Наклад, шт.	50000
4	Кольоровість пакування	4+0
5	Матеріал для друку	прозора поліетиленова плівка
6	Спосіб друку	флексграфський

10.2 Оцінка ринків збуту та конкурентів

При оцінці ринків збуту велике значення має сегментація ринку. Для визначення «ніші» ринку необхідно виділити потенційних споживачів даного виду поліграфічної продукції.

Замовником розробленого пакування є український виробник хлібців, який хоче зробити дешевше та якісне пакування для покупців.

У кваліфікаційній роботі розглядається одне замовлення (тираж 50000 шт). Але в подальшому планується повторні тиражі відповідно до виникнення попиту. При цьому подальші тиражі можуть бути дешевші, тому що у собівартість не буде входити додрукарська підготовка пакування.

Конкуренцію з проєктування і виготовлення продукції даного виду на регіональному ринку складають наступні підприємства: ТОВ «Астрон +», ПраТ «ПОЛЕМОС» тощо. Однак представлена пакувальна продукція може бути конкурентоспроможною за рахунок невисокої ціни та більш високої якості виготовлення порівняно з конкурентами.

10.3 Стратегія маркетингу

Упаковка – складова частина сучасної масової культури, продукт дизайну, тому вона повинна не тільки задовольняти будь-які, навіть найвишуканіші естетичні потреби покупця, але і формувати естетичний рівень масового споживача. Рекламно-естетичні властивості упаковки:

- інформативність;
- залучення уваги покупця;
- стимулювання зробити покупку.

Ці властивості продовжують комерційну життя товару, виводять його на ринок, перемикають купівельний попит на оновлену продукцію.

Зарубіжні і вітчизняні фахівці довели, що за допомогою звернення до емоцій покупця можливо спонукати його зробити покупку [2]. Як правило, використання певних кольорів на упаковці пов'язане із загальним чином марки і несе в собі ті ж стимули і образи, що і реклама даного продукту.

Правильна організація маркетингової діяльності дозволяє виробити систему адаптивного реагування підприємства на зміну ситуації на ринках і гарантувати стійкий попит на продукцію.

Розробка стратегії маркетингу передбачає розгляд наступних питань: мета маркетингу, ціноутворення, схема розповсюдження продукції, організація сервісного обслуговування клієнтів, методи стимулювання збуту, реклама, формування громадської думки про фірму і продукції, бюджет маркетингу. Цілями маркетингу поліграфічної продукції є вивчення аудиторії споживачів продукції і дослідження сегмента ринку, на якому буде продаватися продукція.

Метою підприємства є забезпечення збуту, а збільшення прибутку передбачається за рахунок збільшення тиражу. При встановленні цін на дану продукцію буде використаний метод «витрати плюс прибуток», при якому ціна встановлюється додатком певного прибутку до середніх витрат.

Ціна на аналогічну продукцію конкурентів становить 0,5-1,1 грн.

Важливим елементом плану маркетингу є організація каналів збуту. Канал збуту характеризується кількістю рівнів, з яких він складається. Оскільки кількість сегментів ринку невелика, в даному випадку використовується однорівневий канал збуту (рис. 10.1).



Рисунок 10.1 – Однорівневий канал збуту

Стимулювання збуту здійснюється шляхом рекламування продукції і можливостей підприємства з виробництва подібної продукції для різних продуктів, де можна використовувати гнучке пакування. На рекламну програму виділяються обмежені кошти. Рекламна програма передбачає друк рекламних прайсів в спеціалізованих виданнях, а також робота менеджерів з продажу з підприємствами – потенційними замовниками.

10.4 План виробництва

Виробничий план складається на основі плану маркетингу з метою надання інформації про забезпечення випуску продукції розробки методів підтримки і розвитку виробництва. План виробництва містить:

- визначення показників виробництва в натуральному вираженні;
- розрахунок собівартості одиниці продукції і всього обсягу виробництва;
- формування ціни продукції з урахуванням певної норми рентабельності;
- розрахунок обсягу виробництва у вартісному виразі.

Визначення показників виробництва наведено в таблиці 10.2.

Таблиця 10.2 – Визначення показників виробництва

№	Операція	Од. вим.	Обсяг виробництва	Норма часу на од., год.	Кількість чол. днів	Чисельність, ос.	Кількість нормо часів
1	Розробка оригінал-макету	шт.	1	8	1,000	1	8
2	Кольоропроба	шт.	1	0,5	0,063	1	0,5
3	Виготовлення флексоформ	шт.	4	1	0,500	1	4
4	Друкування тиражу	тис.шт	50	0,15	0,938	1	7,5
5	Розрізання на бобини	шт.	8	0,1	0,100	1	0,8
6	Упаковка	шт.	8	0,05	0,050	1	0,4
Всього					2,65		21,2

Собівартість продукції включає витрати на виробництво і реалізацію продукції і розраховується для контролю за використанням ресурсів виробництва, визначення економічної ефективності організаційно-технічних заходів, встановлення цін на продукцію.

Розрахунок собівартості продукції виконується за такими статтями [26]:

- витрати на матеріали;
- напівфабрикати і комплектуючі;
- паливо і енергія на технологічні цілі;
- витрати на основну та додаткову заробітну плату основних працівників;
- єдиний соціальний внесок, який становить 22% від загальної суми витрат на заробітну плату;

– витрати на експлуатацію обладнання – приймаються в розмірі 55% від основної заробітної плати основних працівників;

– загальновиробничі витрати – приймаються в розмірі 60% від основної заробітної плати основних працівників;

– адміністративні витрати – приймаються в розмірі 80% від основної заробітної плати основних працівників;

– витрати на збут – приймаються в розмірі 3%;

– норма рентабельності становить 30%.

Витрати на основні та допоміжні матеріали розраховуються на наклад 50000 штук і представлені в таблиці 10.3.

Таблиця 10.3 – Витрати на матеріали

№ 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	Флексопластини Flexcel NXH	шт.	-	528,00	0,04	4	2112,00
2	Плівка соекструзійна поліпропіленова CPP (CAST-поліпропілен)	м.кв.	-	1,18	0,15	6563	7744,34
3	УФ-фарба для флексодруку FR – Novaflex	кг	-	202,00	0,02	3,725	752,45
Всього					0,21		10608,79

У таблиці 10.4 наведені витрати на заробітну плату. Після розрахунку витрат на матеріали і заробітну плату виконаємо розрахунок калькуляції собівартості і ціни розробленої пакувальної продукції (табл. 10.5).

Таблиця 10.4 – Витрати на заробітну плату

Посада	Чисельність, ос.	Оклад, грн	Оклад на 1 ос.день, грн	Кількість днів	Зарплата за рік, грн	Премії та доплати	
						Відсоток, %	Сума, грн
Дизайнер	1	7600	304,00	1,000	304,00	5	15,20
Препрес-інженер	1	8200	328,00	0,563	184,50	5	9,23
Друкар	1	9500	380,00	1,088	413,25	5	20,66
Всього							45,09

Таблиця 10.5 – Розрахунок калькуляції собівартості і ціни пакування

№	Показник	Сума витрат на од. прод., грн	Сума витрат на обсяг виробництва, грн
1	Матеріали	0,21	10608,79
2	Напівфабрикати і комплектуючі	0,00	0,00
3	Паливо і енергія на технологічні цілі	0,00	120,50
4	Основна заробітна плата (ОЗП)	0,02	901,75
5	Додаткова заробітна плата (ДЗП)	0,00	45,09
6	Єдиний соціальний внесок (22 %)	0,00	208,30
7	Витрати на експлуатацію обладнання	0,01	495,96
8	Загальновиробничі витрати	0,01	541,05
9	Виробнича собівартість	0,01	12921,44
10	Адміністративні витрати	0,27	721,40
11	Витрати на збут	0,01	409,29
12	Прибуток	0,09	4269,74
13	Відпускна ціна	0,37	18502,22
14	ПДВ	0,07	3700,44
15	Ціна з урахуванням ПДВ	0,44	22202,67

Таким чином, ціна одного пакування становить 0,44 грн з урахуванням ПДВ. Обсяг виробництва у вартісному вираженні становить 22202,67 грн.

10.5 Фінансовий план

Метою даного розділу є узагальнення попередніх розділів та подання їх у вартісному вигляді. Фінансовий план відображає джерела фінансових ресурсів, необхідних для здійснення виробничо-господарської діяльності підприємства. Він складений з розбивкою по місяцях.

Основним джерелом доходів підприємства є продаж, тому складання фінансового плану починається з прогнозування обсягу продажів.

План доходів і витрат також розраховується щомісячно і включає такі показники: доходи від реалізації, витрати на виробництво, балансовий прибуток, податок на прибуток і чистий прибуток.

Собівартість одиниці продукції ($C_{од}$) та всього випуску ($C_{вип}$) для i -го обсягу виробництва з використанням змінної та постійної частин розраховуються за формулами:

$$C_{од}^i = b + \frac{A}{x_i}; \quad C_{вун}^i = A + b \cdot x_i,$$

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.

Валовий прибуток (Π_6) розраховується як різниця між доходами від реалізації продукції (D) та витратами на її виробництво (B):

$$\Pi_6 = D - B.$$

Беззбитковість виробництва визначається аналітичним і графічним способами. Аналітичне визначення обсягу беззбиткового виробництва (O_6):

$$O_6 = \frac{A}{C - b}, \quad O_6 = 2913,55 / (0,44 - 0,22) = 13024,86 \approx 13025 \text{ шт.}$$

де C – ціна продукції;

$A = 2913,55$; $b = 0,22$; $C = 0,44$ грн.

Визначення беззбитковості виробництва графічним способом. Заповнюємо табл. 10.6, а за її результатами будемо графік беззбитковості (рис. 10.2).

Таблиця 10.6 – Визначення беззбитковості виробництва

Процент використання виробничої потужності, %	Обсяг виробництва, екз.	Виручка від реалізації, грн.	Собівартість на весь обсяг виробництва, грн.	Прибуток на весь обсяг виробництва, грн.	Рентабельність продукції, %
0	0	0	2913,55	-2913,55	-100,00
20	10000	4440,53	5117,17	-676,64	-13,22
40	20000	8881,07	7320,78	1560,28	21,31
60	30000	13321,60	9524,40	3797,20	39,87
80	40000	17762,13	11728,01	6034,12	51,45
100	50000	22202,67	13931,63	8271,04	59,37

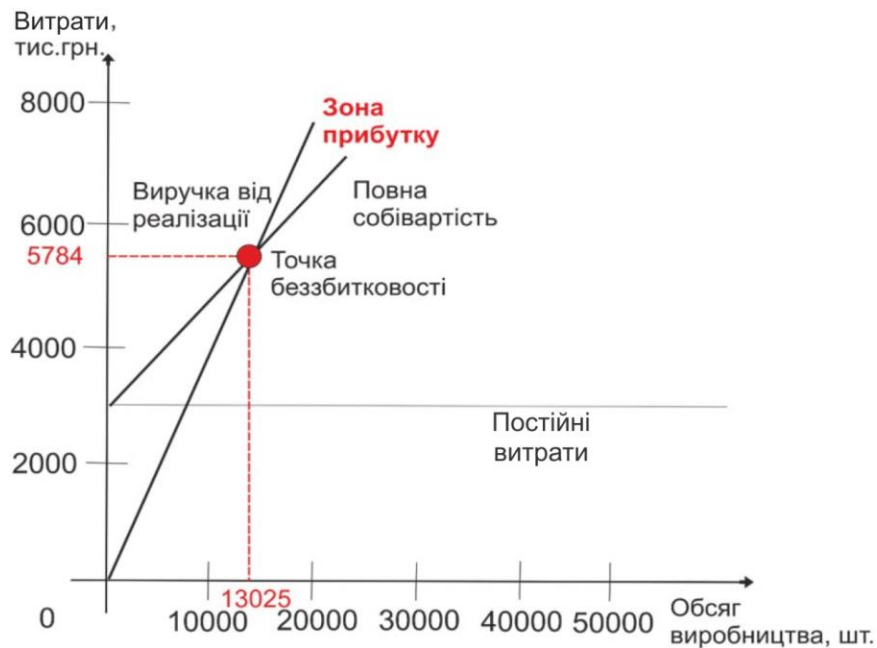


Рисунок 10.2 – Графік беззбитковості

10.6 Стратегія фінансування

Сума витрат на весь обсяг виробництва становить 13931,63 грн. Від реалізації продукції підприємство отримає чистий прибуток у сумі 6782,25 грн. Фінансування проекту здійснюється за рахунок власних коштів підприємства, без залучення зовнішніх джерел. В економічній частині кваліфікаційної роботи бакалавра розроблено виробничий та фінансовий план виготовлення гнучкого пакування для хлібців.

Розрахована собівартість цієї продукції, на підставі якої сформовано ціну. Ціна одного пакування становить 0,44 грн. і є конкурентоспроможною для даного виду продукції. Аналітичним і графічним методами визначено обсяг беззбитковості виробництва, який становить 13025 штук. Розрахована рентабельність продукції, яка становить 59,37% для тиражу 50000 штук.

ВИСНОВКИ

Продукти упаковують, щоб захистити їх під час транспортування і зберігання. Однак поступово пакування перетворилось на важливий інструмент маркетингу. Бренди змагаються один з одним за увагу покупця, і привабливе пакування займає не останнє місце в цій боротьбі.

Пакування завжди відіграло важливу роль. Це завжди комплекс засобів для забезпечення захисту товарів від псування та пошкоджень. Це особливо стало важливо під час пандемії. Коли кожен продукт, який доходив до споживача повинен був мати індивідуальне пакування.

В кваліфікаційній роботі бакалавра розглянута технологія виготовлення гнучкого пакування для хлібобулочних виробів. Для даного пакування розроблено макет та обґрунтовано вибір програмного забезпечення. Для друкування типражу пакувань на плівці флексографічним способом обрано необхідне поліграфічне обладнання та матеріали.

В роботі також розглянуті основні вимоги до пакувальної продукції і типова технологія виготовлення гнучких пакувань. Розглянуті особливості виготовлення фотополімерних форм за технологією Flexcel NX, а також особливості друкування на гнучких матеріалах – соекструзійних поліпропіленових плівках.

В економічній частині зроблено економічне обґрунтування розробки та визначено ціну продукції, яка становить 0,44 грн. і є конкурентоспроможною для даного виду продукції. Також розрахована точка беззбитковості – 13025 штук. Рентабельність продукції планується підвищити за рахунок повторних тиражів.

Розроблену технологію виготовлення упаковки для хлібців можна запропонувати як типову для виробництва будь-хлібобулочної продукції та різних харчових продуктів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Упаковка для хліба та хлібобулочних виробів. URL: <https://krashe.com.ua/upakovka-dlja-hleba-i-hlebobulochnyh-izdelij/> (дата звернення: 18.03.2023).
2. Закон України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text> (дата звернення: 19.03.2023).
3. Що ми їмо – нові правила читання етикетки: аналіз Закону України № 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» <https://www.kmu.gov.ua/news/shcho-mi-yimo-novi-pravila-chitannya-etiketki-analiz-zakonu-2639-viii-pro-informaciyu-dlya-spozivachiv-shchodo-harchovih-produktiv-blog-volodimira-lapi> (дата звернення: 18.03.2023).
4. Packaging.Kiev.Ua. URL: <http://www.packaging.kiev.ua> (дата звернення: 25.03.2023).
5. Сайт «Наргус». URL: <https://nargus.com.ua/> (дата звернення: 26.03.2023).
6. Цифрова ера упаковки. URL: <https://machouse.ua/shopblog/article-924/> (дата звернення: 20.03.2023)
7. Вимоги до продукції на міжнародних ринках та сертифікація. URL: https://export.gov.ua/11-vimogi_do_produktsii (дата звернення: 26.03.2023).
8. Сайт «Гуров і К». URL: <https://g-print.net/> (дата звернення: 6.04.2023).
9. Сутність і класифікація упаковки товару. URL: https://stud.com.ua/45339/marketing/sutnist_klasifikatsiya_upakovki_tovaru (дата звернення: 6.04.2023).
10. Упаковка для хліба, вікет пакети. URL: https://polimer.ltd/areas_use/upakovka-dlya-hleba/ (дата звернення: 15.04.2023).
11. Вовк О.В., Чеботарьова І.Б., Поленок Д.В. Дослідження особливостей кольоровідтворення на підприємстві ТОВ «НАРГУС» // Radiotekhnika. 2022. № 209. С. 226-238.

12. Поленок Д.В., Чеботарьова І.Б. Основні етапи виготовлення гнучкої рулонної упаковки на підприємстві «Наргус» // PRINT, MULTIMEDIA & WEB: матеріали школи-семінару V Міжнародної науково-технічної конференції, 2020. Т. 2. С. 84-86.

13. Енциклопедія видавничої справи: навч. посібник / В.П. Ткаченко, І.Б. Чеботарьова, П.О. Киричок, З.В. Григорова. Х.: ХНУРЕ, 2008. 320 с.

14. Переваги флексодруку. URL: <http://www.vostok.dp.ua/info/info1/Etiketka/fleksopечат/> (дата звернення: 15.04.2023).

15. Сайт «Havuproduct». URL: <http://havuproduct.com/> (дата звернення: 18.04.2023).

16. Сушкова А.С., Яценко Л.О., Стріляна К.Ю. Екологічні друкарські фарби // PRINT, MULTIMEDIA & WEB: матеріали школи-семінару VIII міжнародної науково-технічної конференції. 2023. Т. 2. С. 138-140.

17. Губін Р.І. Розробка методики вибору флексографічних форм для друкування на невбираючих матеріалах: пояснювальна записка до атестаційної роботи здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні, спеціальність 186 Видавництво та поліграфія / Р.І. Губін; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2021. 72 с. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/19856>.

18. Es-print. Микрорастирование Kodak Digicap NX. URL: <http://es-print.info/catalog/oborudovanie/kodak-flexcel-nx/mikrorastirovanie-kodak-digicap-nx.html> (дата звернення: 15.04.2023).

19. Технологія Flat Top Dots у виготовнні флексографськи друкарських форм / Кулинченко М.П., Зубченко М.Г., Чабан М.А., Чеботарева І.Б. // Біоника інтелекту. 2016. № 1(86). С 149-154.

20. Слущкін М.В., Чеботарьова І.Б. Порівняння цифрового та флексографічного друку для виготовлення етикеток // PRINT, MULTIMEDIA & WEB: матеріали школи-семінару VII міжнародної науково-технічної конференції. 2022. Т. 2. С.98-99.

21. Попова К.О., Чеботарьова І.Б., Особливості додрукарської підготовки етикетки для флексодруку на різних матеріалах // PRINT, MULTIMEDIA & WEB: матеріали школи-семінару VII міжнародної науково-технічної конференції. 2022. Т. 2. С.79-84

22. Офіційний сайт Adobe. URL: <https://www.adobe.com/ua/> (дата звернення: 15.05.2023).

23. CorelDRAW Graphics Suite 2022. URL: <https://www.coreldraw.com/en/product/coreldraw/> (дата звернення: 15.05.2023).

24. FR-NOVAFLEX Flexo. URL: <https://machouse.ua/ru/fr-novaflexflexo/> (дата звернення: 17.05.2023).

25. 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. Челомбїтько. Харків: ХНУРЕ, 2020. 68 с.

26. Полозова Т.В. Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 Видавництво та поліграфія усіх форм навчання. Харків: ХНУРЕ, 2022. 47 с.