

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім.акад. І.С. Гулого
 Кафедра машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв
 Освітній ступінь Бакалавр
 Спеціальність 186 «Видавництво та поліграфія»
(код і назва)
 Освітньо-професійна програма Комп'ютерні технології дизайну
та виготовлення упаковки
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАХФВ

Олександр ГАВВА

« » 2024 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Яценко Олексій Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення конструкції та технології виготовлення
споживчої упаковки для шоколадних цукерок

керівник роботи Гавва Олександр Миколайович, зав. каф. МАХФВ
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від

2. Строк подання здобувачем роботи 12.05.2024

3. Вихідні дані до роботи: Об'єкт пакування – шоколадні цукерки
Науково-технічна література. ДСТУ.

Матеріали переддипломної практики

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Анотація. Зміст. Вступ. Маркетингові дослідження. Конструкторська части-
на. Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.

Технологічна частина проєкту. Екологічна безпека упаковки. Висновки. Список
використаної літератури. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу

Висічка індивідуальної упаковки та розташування 24 заготовок на аркуші фо-
рмату 1620 x 1200

Висічка з нанесеним друком

Загальний вигляд упаковки в 3D

Технологічна схема виготовлення упаковки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 15.01.2024 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Пор. №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Анотація. Зміст. Вступ</i>	<i>17.01.2024</i>	<i>Виконано</i>
2.	<i>Маркетингові дослідження</i>	<i>28.01.2024</i>	<i>Виконано</i>
3.	<i>Конструкторська частина</i>	<i>23.02.2024</i>	<i>Виконано</i>
4.	<i>Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету</i>	<i>12.03.2024</i>	<i>Виконано</i>
5.	<i>Технологічна частина проєкту</i>	<i>21.03.2024</i>	<i>Виконано</i>
6.	<i>Екологічна безпека упаковки</i>	<i>06.04.2024</i>	<i>Виконано</i>
7.	<i>Висічка індивідуальної упаковки та розташування 24 заготовок на аркуші</i>	<i>23.04.2024</i>	<i>Виконано</i>
	<i>формату 1620 x 1200</i>		<i>Виконано</i>
8.	<i>Висічка з нанесеним друком</i>	<i>28.04.2024</i>	<i>Виконано</i>
9.	<i>Загальний вигляд упаковки в 3D</i>	<i>07.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
10.	<i>Технологічна схема виготовлення упаковки</i>	<i>12.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
11.	<i>Висновки</i>	<i>12.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
12.	<i>Список використаної літератури</i>	<i>12.05.2024</i>	<i>Виконано</i>

Здобувач_____
(підпис)*Олексій ЯЦЕНКО*_____
(ім'я та прізвище)**Керівник роботи**_____
(підпис)*Олександр ГАВВА*_____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення споживчої упаковки для пакування шоколадних цукерок, яка б задовольняла вимоги безпеки, естетики та екологічності. В даній роботі об'єктом виступає картонна коробка для пакування шоколадних цукерок.

Розрахунково-пояснювальна записка кваліфікаційної роботи за темою «Розроблення конструкції та технології виготовлення споживчої упаковки для шоколадних цукерок» містить в собі 92 сторінки, 42 рисунка, 9 таблиць та 4 листи креслень, має 28 літературних джерел. В результаті проведеної роботи була розроблена споживча упаковка для пакування шоколадних цукерок. На кресленнях зображено: висічку індивідуальної упаковки та розташування 24 заготовок на аркуші формату 1620 x 1200; висічку з нанесеним друком; загальний вигляд упаковки в 3D; технологічна схема виготовлення упаковки.

Розроблення споживчої упаковки для пакування шоколадних цукерок є актуальним завданням, що відповідає сучасним вимогам ринку. Враховуючи велику конкуренцію в галузі виробництва шоколадних цукерок, упаковка стає важливим елементом, який може вплинути на вибір споживача.

Протягом виконання кваліфікаційної роботи проведено аналіз сучасних тенденцій в дизайні упаковки, вивчені вимоги до матеріалів та технологічні особливості їхнього виробництва, а також розглянуті екологічні аспекти пакування харчових продуктів. Особлива увага приділена інноваційним рішенням, що зменшують екологічний вплив упаковки.

Ключові слова: картонна упаковка, картон, висічка, офсетний друк, пакування, шоколадні цукерки, 3D, дизайн, повторна переробка, українська вишиванка, орнамент, візерунки, кольори, технології, шрифт Брайля, обладнання, технологічна схема.

ANNOTATION

The purpose of the qualification work is to develop consumer packaging for packaging chocolates that would meet the requirements of safety, aesthetics and environmental friendliness. In this work, the object is a cardboard box for packaging chocolates.

The calculation and explanatory note of the qualification work on the topic "Development of the design and manufacturing technology of consumer packaging for chocolates" contains 92 pages, 42 pictures, 9 tables and 4 sheets of drawings, has 28 literary sources. As a result of the work, consumer packaging for packaging chocolates was developed. The drawings show: the cutout of individual packaging and the arrangement of 24 blanks on a sheet of 1620 x 1200 format; die-cut with applied print; general view of packaging in 3D; technological scheme of packaging production.

The development of consumer packaging for packaging chocolates is an urgent task that meets the modern requirements of the market. Given the high competition in the chocolate industry, packaging becomes an important element that can influence the consumer's choice.

During the performance of the qualification work, an analysis of modern trends in packaging design was carried out, the requirements for materials and technological features of their production were studied, as well as the ecological aspects of food packaging were considered. Special attention is paid to innovative solutions that reduce the environmental impact of packaging.

Keywords: cardboard packaging, cardboard, die-cutting, offset printing, packaging, chocolates, 3D, design, recycling, Ukrainian embroidery, ornament, patterns, colors, technologies, Braille, equipment, technological scheme.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
1.1 Характеристика продукції, що пакується	9
1.2 Аналіз ринку цукерок	12
1.3 Аналіз ринку упаковки для продукції, що пакується.....	16
1.3 Аналіз прототипу упаковки.....	22
1.4 Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки	26
2. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	32
2.1 Розроблення конструкції упаковки	32
2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції	32
2.1.2. Вибір матеріалу для виготовлення упаковки	33
2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковки.....	35
2.2 Розрахунок геометричних параметрів упаковки	36
2.3 Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки	37
2.4 Розрахунок параметрів стосу пакувального матеріалу	37
2.5 Розрахунок упаковки на міцність	39
3. РОЗРОБЛЕННЯ ХУДОЖНЬОГО ОФОРМЛЕННЯ УПАКОВКИ ТА ПІДГОТОВКА МАКЕТУ	43
3.1 Вибір типу композиції	43
3.2 Аналіз кольорових рішень упаковки.....	46
3.3 Вибір та обґрунтування параметрів шрифту.....	50
3.4 Інформаційні та художні елементи	51
3.5 Вимоги до макетів, що представляються замовнику в електронному вигляді	55

3.5.1 Формат файлів	55
3.5.2 Кольорове поділення по шарам	56
4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ	58
4.1 Розроблення технологічної схеми процесу виготовлення упаковки	58
4.2 Опис технологічного процесу виготовлення упаковки	59
4.3 Підбір обладнання для виготовлення упаковки.....	66
4.3.1 Вибір додрукарського обладнання і програмного забезпечення	66
4.3.2 Вибір друкарського обладнання, способу друку	66
4.3.3 Вибір післядрукарського обладнання	69
4.3.4 Підбір витратних матеріалів	71
4.4 Основні параметри якості упаковки та методи контролю	72
4.5 Підбір обладнання для двоступеневої організації процесу пакування	74
4.5.1 Обладнання для першого етапу процесу пакування	74
4.5.2 Обладнання для другого етапу процесу пакування.....	77
5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УПАКОВКИ	80
5.1 Фактори екологічної небезпеки упаковки	80
5.2 Технологія утилізації упаковки	82
ВИСНОВКИ.....	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	86
ДОДАТКИ.....	89

ВСТУП

У сучасному світі пакувальна індустрія відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки, зберігання та презентації товарів. Особливо це стосується харчової промисловості, де упаковка не тільки захищає продукт від зовнішніх впливів, але й виступає важливим інструментом маркетингу. Шоколадні цукерки є одними з таких продуктів, для яких упаковка має особливе значення.

Сучасний стан питання пакувальної індустрії характеризується постійним розвитком нових технологій, матеріалів та дизайнерських рішень. Однак, зростаюча увага до екологічної безпеки та сталого розвитку вимагає від пакувальної індустрії пошуку нових підходів до виробництва упаковки, які б мінімізували її вплив на навколишнє середовище. Розроблення споживчої упаковки для пакування шоколадних цукерок є актуальним завданням, що відповідає сучасним вимогам ринку. Враховуючи велику конкуренцію в галузі виробництва шоколадних цукерок, упаковка стає важливим елементом, який може вплинути на вибір споживача. Тому розробка ефективного, привабливого та екологічно безпечного пакувального рішення є важливим завданням.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення споживчої упаковки для пакування шоколадних цукерок, яка б задовольняла вимоги безпеки, естетики та екологічності. В даній роботі об'єктом виступає картонна коробка для пакування шоколадних цукерок. Вибір картону як матеріалу для упаковки обумовлений його екологічністю, доступністю та можливістю створення різноманітних дизайнерських рішень. Коробка повинна забезпечувати зручність у використанні, захист продукту від зовнішніх впливів та бути привабливою для споживача.

У ході роботи будуть розглянуті сучасні тенденції в дизайні упаковки, вимоги до матеріалів та технологій виробництва, а також екологічні аспекти упаковки харчових продуктів. Результатом кваліфікаційної роботи стане розробка комплексного рішення, що включає в себе конструкцію упаковки, графічний дизайн та рекомендації щодо виробництва.

1. МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Характеристика продукції, що пакується

Шоколадні цукерки - це десертні вироби, що виробляються шляхом поєднання шоколаду та різноманітних начинок. Їхні коріння можна відстежити до середньовіччя, коли шоколад використовувався для приготування напоїв в Південній Америці. Протягом століть шоколад перетворився у неповторний десерт, а шоколадні цукерки стали невід'ємною частиною святкових та повсякденних насолод. На рисунку 1. зображені шоколадні цукерки з цільним лісовим горіхом. Шоколадні цукерки відносяться до категорії кондитерських виробів та стали популярними у всьому світі як витончений десерт. Вони знаходять своє застосування у різноманітних подіях та обставинах - від подарунків до святкового столу. [1]



Рисунок 1. Шоколадні цукерки з лісовим горіхом «Mont Blanc» фірми «Roshen»

Цукерки характеризуються мініатюрними розмірами, і відомі своєю різноманітністю смаків, форм і кольорів. Наприклад цукерки у формі півкулі мають діаметр 30-35 мм та висоту 20-25 мм. Маленькі квадратні цукерки, наприклад, чорного шоколаду: близько 20 × 20 мм або менше. Також ці вироби можна класифікувати за твердістю. М'які цукерки мають твердість від 10 г/мм, цукерки

середньої твердості можуть бути приблизно 10-50 г/мм, а тверді можуть перевищувати 50 г/мм. [2]

Шоколадні цукерки, як правило, складаються з інгредієнтів на основі какао, разом із додаванням цукру, молочних жирів, какао масла, молока, ароматизаторів, барвників та іноді додаткових інгредієнтів, таких як фруктові екстракти чи горіхи. Зазвичай цукерки вкриті тонким глянцевою шаром шоколаду і можуть бути прикрашені різними малюнками та кольорами. Основними складовими жирами, які можуть входити до складу шоколадних цукерок, є какао масло, молочні жири та рослинні масла. [3]

Розглянемо деякі з поширених типів шоколадних цукерок:

- 1. Шоколадні цукерки з подрібненими горіхами:** це цукерки, вкриті зовнішнім шаром шоколаду. Всередині вони мають наповнювач у вигляді подрібнених горіхів, це може бути ліщина, грецькі горіхи або арахіс. Горіхи можуть бути підсмажені або покриті карамеллю для додаткового смаку.
- 2. Шоколадні трюфелі:** це зазвичай м'які вершкові серединки, вкриті шаром шоколаду. Трюфелі можуть мати різні смаки: з класичним шоколадом, з фруктовим наповнювачем, горіховим наповнювачем або алкогольними напоями. Їх часто присипають какао-порошком, цукровою пудрою або горіхами.
- 3. Фрукти в шоколаді:** сухофрукти або цукати, такі як полуниця, вишня або апельсинова шкірка. Їх занурюють у шоколад, створюючи поєднання солодкого та гострого смаку.
- 4. Цукерки з кокосовою стружкою:** вони мають форму кульки та складаються з трьох головних шарів: зовнішнього шару з білого шоколаду, кокосового ганашу і цілого лісового горіха всередині. Ці цукерки часто асоціюються з елегантністю та розкішшю, їхній смак часто описують як ніжний і надзвичайно солодкий.

5. **Цукерки з марципановою начинкою:** вони складаються з мигдалевої нуги (марципану), який покритий темним шоколадом. Кожна цукерка має мигдаль всередині. Ці цукерки популярні не лише через смак, але й через свій вишуканий зовнішній вигляд.

Упаковка має захищати шоколадні цукерки від зовнішніх факторів, таких як волога, повітря, світло та фізичні пошкодження. Звичайні пакувальні матеріали, які використовуються для упаковок з-під цукерок включають картон, пластик, фольгу, або поліетиленову плівку. Ефективна герметизація має вирішальне значення для запобігання потраплянню повітря та вологи в упаковку. Це може включати термозварювальні обгортки, зіп-пакети або клейкі застібки. Завдяки цим діям зберігається якість і свіжість продукту. Щоб гарантувати безпеку продукту, деякі упаковки шоколадних цукерок включають пломби або механізми, що захищають від несанкціонованого доступу, щоб показати, чи відкривався пакунок раніше. Ці характеристики допомагають зробити упаковку шоколадних цукерок функціональною та привабливою для споживачів, що може мати значний вплив на рішення про придбання. [4]

Щоб створити упаковку, яка належним чином захищає цукерки, важливо враховувати їхні фізичні та механічні властивості. Головними є кілька властивостей: дрібноштучні вироби можуть відрізнитися за розміром і формою, що потребує упаковки, яка враховує ці відмінності. Необхідно обрати матеріал, який не буде взаємодіяти з виробами, змінюючи їх властивості (сторонні запахи, смак, колір). Текстура цукерок може впливати на вимоги до упаковки: шоколадні вироби більш схильні до ламання під час транспортування та потребують захисних заходів. Вони чутливі до вологи, тепла та світла. Надмірна вологість може спричинити їх липкість, тоді як вплив тепла або сонячного світла може призвести до плавлення або погіршення кольору. Деякі з них делікатні і можуть легко розбитися або розсипатися. Тому важливо захистити вироби від цих факторів навколишнього середовища під час зберігання та транспортування. [5]

1.2 Аналіз ринку цукерок

Протягом багатьох років світовий ринок цукерок загалом демонстрував стабільне зростання. Цій тенденції сприяли такі фактори, як зростання чисельності населення, збільшення наявного доходу та зростання переваги кондитерських виробів.

Відбувся помітний зсув у перевагах споживачів у бік більш здорових варіантів. Це призвело до збільшення попиту на цукерки з натуральними інгредієнтами, зниженим вмістом цукру та органічні або екологічно чисті продукти. Виробники цукерок зосереджуються на інноваціях і впроваджують нові смаки, текстури та формати, щоб залучити споживачів. Унікальні та екзотичні смаки стали популярними.

Зростання електронної комерції мало значний вплив на ринок цукерок. Онлайн-продажі кондитерських виробів зросли, і компанії адаптують свої маркетингові та дистрибуторські стратегії, щоб задовольнити онлайн-споживача.

Аналіз ринку шоколадних цукерок в Україні та Європі за останні роки виявив декілька ключових тенденцій: [\[4\]](#)

1. Розвиток ринку в Україні: Шоколадні цукерки в Україні різноманітні за типом, розміром і смаком, пропонуючи велику кількість брендів і варіантів. У 2019-2023 рр. проводився аналіз ринку цих виробів у цінових сегментах «середній», «середній+» та «преміум»

2. Тренди в Європі: У зв'язку з підвищенням інфляції, споживачі зіткнулися з кризою вартості життя, що призвело до зниження їх купівельної спроможності. Відповідно, вони почали шукати товари за більш доступними цінами, звертаючи увагу на краще співвідношення ціни та якості. Реагуючи на ці зміни, виробники приватних торгових марок шоколадних кондитерських виробів оновили свій асортимент, використовуючи більш простий дизайн, щоб підкреслити вигідність ціни та якості своєї продукції.

Запровадження нових смаків у шоколадні вироби стимулює покупців до їх купівлі. Велика частина споживачів у Великій Британії, близько 51%, віддають перевагу покупці нещодавно випущених шоколадних виробів з новими смаками. Крім того, 44% покупців відчувають більше привабливості до шоколадних брендів, які регулярно пропонують нові смакові варіації.

3. Зростання експорту: Середньорічне зростання обсягів експорту з України до країн ЄС склало 13,5% за останні 5 років (2018-2022), але у 2022 році спостерігалось зниження на 13,2%

4. Популярність ручної роботи: Цукерки ручної роботи набувають популярності, особливо в першому півріччі 2023 року, де кількість запитів зростає майже до рівня усього попереднього року.

5. Тренди 2023 року [\[3\]](#)

- **Ностальгія за новим:** У 2023 році можна спостерігати тенденцію звернення до класичних солодошів, але із внесенням нових елементів, яка отримала назву "ностальгія". Цей тренд мотивує людей повертатися до відомих, традиційних смаків. Особливо це стосується молодшого покоління, яке прагне до новизни та унікальності. Джеккі Пассмор, фахівець з маркетингу в Dawn Foods у Великій Британії та Ірландії, вважає, що пекарям важливо поєднувати традиційну випічку з сучасними новинками, щоб створювати сучасне відчуття класичних виробів. Водночас, необхідно зберігати класичні рецепти, додаючи до них тільки нові інгредієнти, аби зберегти автентичний смак і аромат.
- **Свідомий вибір:** Сучасні люди стають більш усвідомленими щодо свого здоров'я та стилю життя, що впливає на їх харчові вибори. Хоча вони не відмовляються від солодошів, але шукають більш збалансовані альтернативи. Серед нових трендів - виробництво солодошів із зменшеним вмістом цукру та використанням більш натуральних інгредієнтів. Також звертається увага на контроль порцій та скорочення відходів.

- **Веганство на часі:** В останні роки спостерігається зростаюча популярність веганства як важливого і актуального напрямку, що впливає на світовий ринок. Згідно з прогнозами Fortune Business Insights, очікується, що ринок веганських продуктів зросте на 12,95% у найближчі роки. Цей тренд не лише відображає зміну у споживацьких перевагах, але й формує нові підходи до харчування та випічки, роблячи веганські продукти все більш затребуваними та доступними для широкої аудиторії.
- **Доступні розкоші:** Більше половини людей у всьому світі (51%) прагнуть отримувати задоволення від життя якнайбільше у цей момент, залишаючи майбутнє піклуватися про себе. З огляду на невизначеність майбутнього, люди шукають радість у щоденних моментах і знаходять приводи для святкувань. Випічка, маленькі тістечка та цукерки стають ідеальними способами робити звичайні дні особливими, забезпечуючи доступність та можливість насолоджуватися маленькими моментами щастя.

Попит на шоколадні цукерки є стійким завдяки їхній привабливій комбінації солодкого смаку та різноманітних текстур. Вони часто використовуються як подарунок у різноманітних випадках. Загальна картина смакових вподобань відображена на рисунку 1.2 Найбільшою популярністю серед споживачів користуються традиційно цукерки з горіхами та молочні цукерки, які обирають приблизно однакова кількість осіб - відповідно 31,5% та 29%. Трюфельні цукерки посідають третє місце за популярністю 26,5% серед респондентів. Також респонденти відзначили серед улюблених фруктові цукерки та пташине молоко - відповідно 21% і 12,5% опитаних.



Рисунок 1.2 Смакові вподобання серед споживачів

Доза продукції для кожної упаковки ретельно визначається, щоб забезпечити задоволення клієнтів і мінімізувати відходи упаковки. На основі проведеного дослідження, можна зробити висновки, що оптимальна кількість цукерок складає 10 одиниць, завдяки цьому зменшиться використання пакувальних матеріалів при виробництві упаковки. Також це вигідна пропозиція для маркетингу, так як споживач може здійснити наступну покупку даної продукції, якщо вона йому сподобалась. На рисунку 1.3 наведені результати опитування серед споживачів різного віку.



Рисунок 1.3 Результати опитування серед споживачів

Пандемія COVID-19 вплинула на різні галузі, включаючи ринок солодоців. Хоча під час карантину спостерігався великий попит на комфортну їжу та частування, економічна невизначеність і проблеми зі здоров'ям також вплинули на поведінку споживачів.

Ринок цукерок може значно відрізнятися залежно від регіону. Культурні переваги, харчові звички та економічні фактори відіграють роль у формуванні попиту на певні види цукерок у різних частинах світу.

1.3 Аналіз ринку упаковки для продукції, що пакується

Упаковка для шоколадних цукерок останнім часом переживає значні трансформації, орієнтовані на відповідь мінливості смаків та вимоги споживачів. Спостерігається тенденція до сталого розвитку та використання екологічно чистих матеріалів у виробництві упаковки.

Ринок упаковки для шоколадних цукерок можна сегментувати за декількома критеріями, такими як тип матеріалу (папір, картон, пластик, метал), форма упаковки (коробки, блістери, пакети), та естетичні характеристики (колір, дизайн). Споживачі все більше звертають увагу на сталість та екологічність упаковки. Пакування, яке можна переробити, стає більш популярними.

Основні напрямки розвитку ринку харчової упаковки включають [\[6\]](#)

1. Підвищення багатofункціональності упаковки: Упаковка стає не лише привабливою, але й забезпечує ідентифікацію продукту, захист від зовнішніх факторів та збереження якості. Вона також може включати елементи, як-от дозатори чи багаторазові замки.

2. Збільшення витривалості упаковки: Це призводить до зростання попиту на гнучку полімерну упаковку, яка може використовуватися довше.

3. Екологічність упаковки: Картонні упаковки набирають популярності через легкість утилізації порівняно з полімерними. Також зростає інтерес до відмови від традиційної упаковки та розробки їстівних упаковок.

4. Удосконалення дизайну упаковки: Застосування новітніх технологій друку та матеріалів для звертання уваги покупців.

5. Доступність сировини: Різні сегменти упаковки забезпечені сировиною по-різному. Україна має достатньо картону, але пластик здебільшого імпортується.

6. Змінність ринку харчових продуктів: Нестабільність виробництва харчових продуктів впливає на ринок упаковки, регулюючи його через імпорт та експорт.

7. Розвиток сфери громадського харчування: Збільшення закладів фаст-фуду та популярність послуг самовивозу та доставки вимагають додаткового пакування порівняно з традиційним споживанням всередині закладів.

Також спостерігається попит на інноваційні форми упаковки, які підкреслюють унікальність продукту. Впровадження новітніх технологій у виробництво упаковки дозволяє виробникам створювати не тільки естетично привабливі, але й функціональні упаковки. Сучасні технології можуть забезпечити довший термін зберігання та підвищити бар'єрні властивості упаковки.

Ринок упаковки для шоколадних цукерок є досить конкурентним, і виробники постійно шукають інноваційні рішення, щоб виділитися серед конкурентів. Компанії створюють унікальний дизайн, щоб привертати увагу споживачів. Зростаюча увага до екологічних питань призводить до посилення законодавства щодо використання пластику та інших шкідливих матеріалів. Виробники упаковки змушені впроваджувати більш екологічно чисті рішення та відповідати нормам сталості. [7]

Було проведено опитування, що допомогло сформуванню загального уявлення про бажання й переваги споживачів. Будуть пакуватися шоколадні цукерки з

горіхами, за властивостями розраховані на цільову аудиторію не залежно від віку і статі. У таблиці 1. наведено перелік питань, які були поставлені споживачам і відповіді у відсотковому співвідношенні.

Таблиця 1. Перелік питань, які були поставлені споживачам

Питання	Відповіді у %
Чи купуєте Ви шоколадні цукерки з горіхами?	
а) так, доволі часто	60%
б) час від часу	35%
в) не купую	5%
Яку упаковку для цукерок Ви швидше за все придбаєте?	
а) картонна упаковка	40%
б) полімерна упаковка	35%
в) металева упаковка	25%
Чи потрібно вдосконалювати картонну упаковку?	
а) не потрібно	50%
б) потрібно	45%
в) не має значення	5%
Чи доречно наносити QR-код на упаковку?	
а) доречно	60%
б) недоречно	35%
в) не визначився	5%
Яким кольорам на упаковці Ви надаєте перевагу?	
а) червоному та білому	55%
б) синьому та жовтому	40%
в) іншим кольорам	5%
Особисті побажання чи зауваження	

Упаковка повинна мати привабливий вигляд, виділятися серед великого асортименту конкурентів. Також рекомендується використовувати яскраву кольорову гаму з патріотичними кольорами. Було запропоновано використати український орнамент вишиванки як основний дизайн упаковки для шоколадних цукерок. На думку споживачів це буде виглядати преміально та патріотично, особливо у зв'язку з сучасними подіями.

Грунтуючись на результатах анкетування, можна скласти загальну картину бажань й переваг споживачів:

1. Шоколадні цукерки з горіхами купують доволі часто
2. Швидше за все споживачі придбають картонну упаковку
3. Картонну упаковку не потрібно вдосконалювати
4. QR-код доречно наносити на упаковку
5. Більша частина опитаних надає перевагу червоному та білому кольору

Розглянемо чотири найбільш цікавих дизайнів картонних упаковок для цукерок, які з'явилися за останні кілька років. Було проаналізовано їхні плюси та мінуси, засновуючись на естетиці, інноваційності, екологічності та функціональності.

1. Мінімалістичний дизайн: Ця упаковка вирізняється своєю простотою та елегантністю. На рисунку 1.4 надано зображення такої упаковки. Вона часто використовує монохромні кольори з мінімальним текстом та графікою.

- Плюси: Естетично приваблива, легко впізнається.

- Мінуси: Може не достатньо вирізнятися серед інших упаковок на полиці.



Рисунок 1.4 Упаковка з мінімалістичним дизайном

2. Екологічна упаковка: Цей дизайн зосереджений на використанні перероблених матеріалів та/або легко розкладаючихся компонентів. На рисунку 1.5 надано зображення такої упаковки.

- Плюси: Добре для навколишнього середовища, позитивно сприймається споживачами.

- Мінуси: Може бути дорожчим у виробництві.



Рисунок 1.5 Екологічна упаковка

3. Інтерактивна упаковка: Ця упаковка включає елементи, які залучають споживача, наприклад, вбудовані ігри, арт-об'єкти або навіть додаткову функціональність після використання упаковки. На рисунку 1.6 надано зображення такої упаковки.

- Плюси: Збільшує взаємодію з брендом, запам'ятовується.
- Мінуси: Може бути складнішим і дорожчим у виробництві.



Рисунок 1.6 Інтерактивна упаковка для цукерок

4. Упаковка з унікальною формою: Нестандартні форми, які вирізняють продукт на полиці. На рисунку 1.7 надано зображення такої упаковки.

- Плюси: Візуально приваблива, легко впізнається.
- Мінуси: Може бути важче зберігати та транспортувати.



Рисунок 1.7 Упаковка з унікальною формою

Кожен з цих типів упаковки пропонує щось унікальне та може бути ефективним в різних маркетингових стратегіях. Важливо вибрати дизайн, який відповідає бренду та цільовій аудиторії.

1.3 Аналіз прототипу упаковки

За прототип для майбутньої упаковки було обрано коробку для шоколадних цукерок «Mozart-Kugeln». Упаковка та її розгортка надані відповідно на рисунку 1.8 та на рисунку 1.9. Упаковка шоколадних цукерок Mozart-Kugeln демонструє поєднання традицій і сучасних технологій. Цукерки, названі на честь композитора Вольфганга Амадея Моцарта, виготовляються компанією Reber і відомі своєю високою якістю презентації. Процес пакування було покращено завдяки встановленню нових ліній TLM компанією Gerhard Schubert GmbH, що збільшило продуктивність на 30%. Це дозволяє створювати більш різноманітні дизайни коробок.[\[8\]](#)



Рисунок 1.8 Упаковка шоколадних цукерок «Mozart-Kugeln»



Рисунок 1.9 Розгортка упаковки «Mozart-Kugeln»

Ключові характеристики упаковки:

- Переваги:

1. **Гнучкість у типах упаковки:** Пакувальне обладнання підтримує різні формати картону та спеціальні випуски, як-от різдвяні варіанти, забезпечуючи адаптацію до тенденцій ринку.

2. Високоякісна презентація: Шоколадні цукерки надходять у картонні коробки з основами та кришками, встановленими без клею. Амортизуючий папір і гарантійний талон підсилюють відчуття преміум-класу.

3. Ефективне виробництво: Нова система суттєво покращує продуктивність, завдяки збільшенню виробництва упаковки більш ніж на 30%.

4. Контроль якості: Пакувальна лінія включає перевірку якості та вирівнювання шоколадних цукерок, щоб надрукована фольга з портретом Моцарта була орієнтована правильно.

5. Висока доступність системи: Окремі системи в процесі пакування забезпечують високу доступність, тобто виробництво може продовжуватися, навіть якщо одна лінія не працює або на технічному обслуговуванні.

- Недоліки:

1. Складність: Складне обладнання та потреба в різних етапах процесу можуть зробити систему складною в управлінні.

2. Залежність від високотехнологічного обладнання: Спеціалізоване обладнання може спричинити проблеми, якщо виникнуть технічні проблеми або потреби в технічному обслуговуванні.

3. Вартість: Удосконалена технологія пакування, ймовірно, спричинить вищі витрати, що може відобразитися на ціні продукту.

Висновок: Вибір упаковки, подібної до тієї, яка використовується для шоколадних цукерок Mozart-Kugeln, особливо тієї, що має корекс, може дати кілька переваг.

Ось деякі висновки на основі аналізу:

- **Захист і збереження якості:** Використання амортизаційних матеріалів, таких як корекс, забезпечує чудовий захист для делікатних продуктів, таких

як шоколад. Це гарантує, що шоколадні цукерки залишаться неушкодженими та збережуть свою якість від виробника до споживача.

- **Адаптованість до ринкових тенденцій:** Гнучкість системи пакування, здатна працювати з різними форматами та спеціальними виданнями, дозволяє швидко адаптуватися до мінливих вимог і тенденцій ринку, зберігаючи продукт актуальним і привабливим.
- **Ефективність виробництва та розповсюдження:** Покращені процеси пакування, які збільшують продуктивність і мають високу доступність системи, можуть призвести до більш ефективного виробництва та розповсюдження. Така ефективність може призвести до економії коштів і швидшого терміну доставки, що принесе користь як виробнику, так і споживачу.
- **Застереження щодо навколишнього середовища:** Хоча це не стосується поточної упаковки Mozart-Kugeln, використання таких матеріалів, як корекс, може запропонувати переваги для навколишнього середовища, оскільки деякі гофровані пластики підлягають переробці та повторному використанню. Це узгоджується зі зростаючою перевагою споживачів екологічних пакувальних рішень.

Підсумовуючи, вибір такого підходу до упаковки, з можливим використанням таких матеріалів, як корекс, може підвищити захист продукту, покращити досвід споживачів, посилити ідентичність бренду, забезпечити адаптивність до ринку, підвищити ефективність виробництва та потенційно запропонувати екологічні переваги. Ці фактори роблять його переконливим вибором для високоякісних продуктів.

1.4 Технічне завдання на проєктування та виготовлення упаковки

Таблиця 1.2 Технічне завдання на проєктування та виготовлення упаковки

Вид товару	Шоколадні цукерки					
Назва торгової марки	«Kyiv Patterns» (Київські візерунки)					
Спрямованість дизайну	Новий товар	+	Місцева адаптація	+	Експорт	+
	Розширення лінійки товарів торгової марки	+	Роздрібний продаж	+	Популяризація компанії	+
	Чи має товар презентаційний вид?				Так	
	Інше					
Кількість типів	Один тип: шоколадні цукерки					
Приблизна роздрібна ціна	140 гривень					
Опис товару	«Київські Візерунки» - це не просто шоколадні цукерки, це шедевр, що поєднує в собі смаки та традиції України. Кожна цукерка - це майстерно виготовлений витвір з найвищої якості шоколаду, наповнений лісовими горіхами. «Київські Візерунки» - це справжній смак України, закладений у кожному шоколадному шедеврї. Відчуйте неповторність традицій і сучасність в одному шматочку!					
Склад продукту	Молочний шоколад, цукор, ліщина, какао-масло, незбиране сухе молоко, какао-терте, знежирене сухе молоко, інвертний цукровий сироп, суха солодка					

	молочна сироватка, молочний жир, емульгатор лецитини, вологоутримуючий агент, інвертаза, ванільний порошок
Харчова цінність	На 100 г продукту: жири - 27,4 г, з них насичені - 10,9 г; вуглеводи – 57,5 г, з них цукри – 50,7 г; білки – 2,4 г; протеїн – 6,8 г; сіль – 0,11 г
Енергетична цінність	2126 кДж / 509 ккал
Форма товару	Півкуля
Розмір товару	Діаметр 30 мм; висота 25 мм
Умови зберігання	Зберігати в сухому, прохолодному місці, захищеному від попадання прямих сонячних променів
Строк придатності	12 місяців
Тип продажу - роздрібні канали - торговий автомат - замовлення поштою - інше	Роздрібні канали, замовлення поштою
Вага на одиницю товару / пакування	Маса нетто 200 г
Вторинна тара	Корекс, цукерки огорнуті у фольгу
Кількість одиниць товару в пакуванні	10 цукерок
Гарантія першого відкриття	Клейовий шар на коробці та термоусаджувальна плівка
Стандарти якості	Відповідність ISO 22000, HACCP
Контроль якості	Вхідний контроль сировини, процесний контроль, контроль готової продукції, лабораторні аналізи

Безпека продукту	Відповідність санітарним нормам, перевірка на наявність алергенів, контроль шкідників
Пакування	Картонна коробка у термоусаджувальній PLA-плівці, корекс з PLA-плівки
Обмеження	Прямокутна картонна коробка білого кольору з орнаментом української вишиванки, орнамент виконаний у червоному та чорному кольорі
Крихкість товару	При пошкодженні первинної та/або вторинної тари, можливе пошкодження продукту
Місце/вимоги утилізації	Пакування з повторним використанням. Збір в сміттєві контейнери, сортування та переробка на заводі для виготовлення нової тари
Алергени (харчові добавки)	Може містити інші горіхи, арахіс, яйця, глютен, люпин та сою
Необхідність вказання інформації	Інформація поряд зі штрих-кодом (найменування, тип, дата виготовлення, кінцева дата споживання, номер партії)
Необхідність написів додатковою мовою	Можливе доповнення несимвольного та немарочного маркування іншою мовою (англійська, польська, німецька)
Чи буде спеціальний ввідний показ / пропозиція?	Виведення на ринок для пробної купівлі. Тенти, зонти у великих торговельних мережах. Стелажі на вході в торговельні зали самообслуговування. Тимчасова знижка на новий товар
Чи буде зв'язок з рекламою торгової марки?	Так. Реклама буде зображена на білбордах та транслюватися на телеканалах

Опис ланцюгів збуту	Через дистриб'юторів в торговельні мережі обласних центрів. Власний мерчендайзер для непокритих торговельних мереж Києва, Львова, Одеси. Доставка в неопалювальних машинах не більше 12 годин. В гофроящиках. Машини закритого типу
Тривалість зберігання в штабелях	60 днів
Попередні розміри палети	Стандартні європалети розмірами 1200x800 мм. Висота палети може коливатися від 100 до 150 мм для більшості упаковок з під цукерок.
Як товар буде викладено в торговельній мережі?	Окрема одиниця товару/на піддоні
Інші місця розміщення товару	Вертикальний штабель, полиці
Місце розташування торговельного майданчику	В 20-хвилинній доступності пішим ходом від місця проживання покупця
Місце розташування полиці в торговельному майданчику	80% - в залах самообслуговування 20% - за закритим прилавком з продавцем
Обмеження	Роздрібної торгівлі: полиці, глибина не більш 20 см, висота не більш 30 см
Основне використання товару	Споживання шоколадних цукерок для підняття настрою
Як використовується / готується до споживання	Розгорнути цукерку з фольги та спожити

Що буде результатом, якщо товар буде використовуватись?	Підняття настрою при вживанні
Унікальність товару або особливості використання, які можуть експлуатуватись на пакованні	Картонна тара та корекс можуть бути використані для будь-яких потреб споживача
Соціально-демографічний опис	Для будь-якого віку
Головні конкуренти (за важливістю та зазначенням переваг)	Roshen, АВК, Світоч: всесвітньовідомі бренди з гучною назвою та чудовим оформленням
Вимоги до дизайнера / агентства	Досвід у сфері функціонального дизайну: оцінювання, як працює пакування: має стати частиною команди розробників. Знання характеристик та властивостей пакувальних матеріалів, знаків пакувальної індустрії

У даному розділі кваліфікаційної роботи були проведені маркетингові дослідження. Охарактеризована продукція, що пакується; проаналізований ринок цукерок та упаковки; проаналізовано прототип упаковки; складено технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки. Протягом багатьох років світовий ринок цукерок загалом демонстрував стабільне зростання. Цій тенденції сприяли такі фактори, як зростання чисельності населення, збільшення наявного доходу та зростання переваги кондитерських виробів.

На основі проведеного дослідження, можна зробити висновки, що оптимальна кількість цукерок складає 10 одиниць, завдяки цьому зменшиться використання пакувальних матеріалів при виробництві упаковки. Проведено опитування, що допомогло сформуванню загального уявлення про бажання й переваги

споживачів. Будуть пакуватися шоколадні цукерки з горіхами, розраховані на цільову аудиторію не залежно від віку і статі. Також рекомендується використовувати яскраву кольорову гаму з патріотичними кольорами.

Пропонується використати український орнамент вишиванки як основний дизайн упаковки для шоколадних цукерок. На думку споживачів це буде виглядати преміально та патріотично, особливо у зв'язку з сучасними подіями. Підсумовуючи, вибір такого підходу до упаковки, з використанням таких матеріалів, як корекс, може підвищити захист продукту, покращити досвід споживачів, посилити ідентичність бренду, забезпечити адаптивність до ринку, підвищити ефективність виробництва та потенційно запропонувати екологічні переваги. Ці фактори роблять його переконливим вибором для високоякісних продуктів.

2. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1 Розроблення конструкції упаковки

2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції

Пакування шоколадних цукерок розпочинається з обгортання кожної сферичної цукерки у фольгу, що забезпечує захист від впливу зовнішнього середовища і зберігає свіжість продукту. Обгорнуті цукерки поміщаються в корекс, який служить додатковим захистом і фіксує їх під час транспортування. Наступним етапом є складання картонної коробки, у яку поміщається корекс з цукерками. Картонна коробка закривається за допомогою клейового шару для забезпечення цілісності пакування. Готова упаковка обгортається у термозбіжну плівку, яка захищає її від зовнішніх пошкоджень та вологи. Після цього формуються гофроящики, до яких складаються коробки з шоколадними цукерками. Заповнені гофроящики поміщаються на піддони, що полегшує їх транспортування і складування, а на завершальному етапі піддони обгортаються плівкою для додаткової стабілізації та захисту вантажу. Такий процес пакування забезпечує надійний захист шоколадних цукерок на всіх етапах перевезення.

Наведена технологія пакування шоколадних цукерок відображає важливість кожного етапу для забезпечення цілісності і якості продукту. Обгортання цукерок у фольгу є ключовим для захисту від світла і вологи, що допомагає зберегти смак і свіжість. Додавання корекса покращує стабільність цукерок під час транспортування, запобігаючи їхнім зіткненням і зменшуючи ризик механічних пошкоджень. Картонна коробка, яка служить основним засобом упаковки, має не лише забезпечувати міцність, але й відповідати за надійне зберігання цукерок від непередбачених відкриттів, що забезпечується завдяки клейовому шару. Термозбіжна плівка додає ще один рівень захисту, утримуючи вологу і бруд на відстані та підтримуючи коробки в стабільному стані при складуванні та транспортуванні. Складання коробок у гофроящики та обгортання плівкою піддонів з ящиками не тільки спрощують логістику, але й забезпечують додаткову

стійкість та захист від зовнішніх впливів під час транспортування. Все це створює комплексну систему, що гарантує - цукерки дістануться до споживача у найкращому стані.

2.1.2. Вибір матеріалу для виготовлення упаковки

Для того, щоб задовольнити вимоги щодо екологічності та можливості повторної переробки, для виготовлення упаковки було обрано картон. Виготовлений з натуральних матеріалів, таких як целюлоза, цей вид картону розкладається в природніх умовах без шкоди для навколишнього середовища. Існує багато компаній по всьому світу, які спеціалізуються на виробництві біорозкладного картону, було обрано картон компанії Storaenso Tambrite™. Ця компанія є глобальним лідером у галузі упаковки та паперу, пропонуючи інноваційні та сталі рішення. Цей картон має різні товщини, володіє чудовими механічними властивостями, що забезпечує захист шоколадних цукерок під час транспортування та зберігання. [9]

Технічні характеристики картону

Tambrite™ — це картон GC2 з повним покриттям. Він складається з трьох шарів волокон, із шарами хімічної целюлози з обох сторін та з шаром спресованої деревини посередині. Вага шоколадних цукерок становить 200 г, для вибору оптимальних характеристик картону було обрано три зразки для порівняння. На рисунку 2. наведена структура даного картону, а в таблиці 2. вказано технічні характеристики трьох зразків. Верх білий, зворотний бік кремовий. [9]

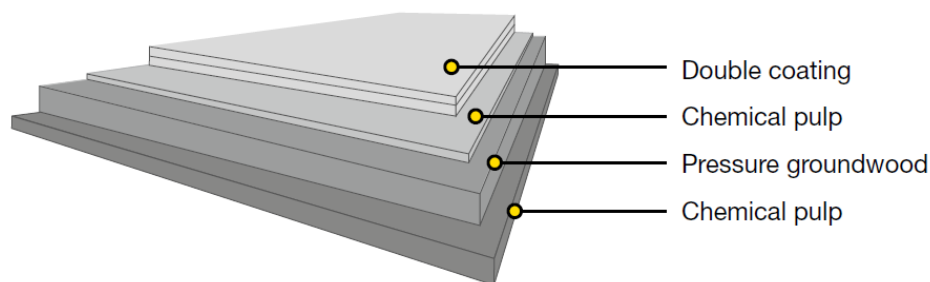


Рисунок 2. Структура картону Tambrite™

Таблиця 2. Технічні характеристики зразків картону

Властивості/одиниці виміру	Значення			Метод тестування
Граматура, г/м ²	210	240	270	ISO 536
Товщина, мкм	375	440	500	ISO 534
Згинальний момент Taber 15° MD, мНм	10,7	16,2	23,0	ISO 2493
Згинальний момент Taber 15° CD, мНм	5,9	8,8	12,3	
Опір вигину L&W 15° MD, мН	221	335	476	
Опір вигину L&W 15° CD, мН	122	182	255	
Жорсткість на вигин DIN 5° MD, мНм	21,3	32,3	45,9	
Жорсткість на вигин DIN 5° CD, мНм	11,8	17,6	24,5	
Вологість, %	8,0			ISO 287
Яскравість ISO C/2°, %	86			ISO 2470-1
Гладкість поверхні, PPS 10, мкм,	1,2			ISO 8791-4
Скотт Бонд, Дж/м ² хв.	130			TAPPI 569
Кромка, г/мм.м	<1,0			
Шоколадний тест Робінзона	макс. 0,5 на рік зберігання в катушках/піддонах			EN 1230-2

Щодо корексу, існують екологічно чисті та перероблювані варіанти, які розроблені для зменшення впливу на навколишнє середовище. Рекомендується

використовувати біорозкладні поліетиленові плівки на основі полілактиду (PLA). PLA виготовляється з відновлюваних ресурсів, таких як кукурудза або цукрова тростина, що зменшує використання викопних палив та вуглецевий слід. Ці плівки розкладаються в промислових компостних умовах, перетворюючись на воду, вуглекислий газ та біомасу, що знижує навантаження на звалища. Вони можуть забезпечити належний бар'єр від вологи та кисню, що важливо для збереження якості та свіжості шоколадних цукерок. NatureWorks LLC: Це один з провідних світових виробників PLA-полімерів під торговою маркою Ingeo™. Компанія спеціалізується на виробництві високоякісних біорозкладних та компостованих матеріалів на основі рослинних ресурсів. [\[10\]](#)

2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковки

Використання прямокутної форми для упаковки шоколадних цукерок має кілька переваг, які обґрунтовують її популярність:

- 1. Ефективне використання простору:** Прямокутна форма дозволяє максимально ефективно використовувати простір при зберіганні та транспортуванні упаковок. Вони легко укладаються одна на одну та створюють компактні стопки, що знижує витрати на зберігання та перевезення.
- 2. Зручність для споживачів:** Прямокутні упаковки зручні для тримання та відкривання. Вони також легко вміщаються в сумки, що робить їх зручними для перенесення та споживання в дорозі.
- 3. Оптимізація друку та дизайну:** Прямокутна поверхня забезпечує ідеальний простір для розміщення інформації про продукт, брендингу, та рекламних повідомлень. Це сприяє ефективній візуальній комунікації зі споживачами та підвищенню привабливості продукту на полиці магазину.
- 4. Стандартизація та автоматизація:** Прямокутна форма спрощує стандартизацію упаковки та автоматизацію процесів пакування, оскільки більшість машин для пакування оптимізовані для роботи з прямокутними упаковками.

5. Захист продукту: Прямокутні упаковки забезпечують надійний захист для цукерок від зовнішніх впливів, таких як удари, стискання та волога, завдяки своїй міцності та стабільності форми.

Враховуючи ці переваги, прямокутна форма упаковки є практичним та ефективним вибором для шоколадних цукерок, що забезпечує зручність для споживачів та виробників. [11]

2.2 Розрахунок геометричних параметрів упаковки

Зважаючи на характеристики корекса та пакованого продукту, де одна цукерка виконана у формі півкулі з діаметром 30 мм та висотою 20 мм та аналізу прототипу упаковки виробника «Mozart-Kugeln», було обрано наступні геометричні розміри упаковки, які наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 Геометричні розміри упаковки

Параметр	Числове значення, мм
Ширина	100
Висота	30
Довжина	200

Маючи геометричні розміри коробки, можна розрахувати її площу. Для цього ширина множиться на довжину, тобто площа коробки дорівнює 20 000 мм² (100 x 200). Далі переводимо в квадратні метри. 1 квадратний метр дорівнює 1 000 000 мм квадратних, а отже 20 000 мм² = 0,02 м².

Розміщення цукерок у корексі відіграє важливу роль як для захисту продукту, так і для його естетичної привабливості. Форма та розмір корексу повинні бути адаптовані до упаковки та розмірів цукерок, забезпечуючи їх надійне утримання та мінімізацію ризику пошкодження під час транспортування. На рисунку 2.2 наведено схему розміщення шоколадних цукерок у корексі. Розташування цукерок може варіюватись від лінійного до решіткового чи будь-якого іншого, що

підходить дизайну та кількості продукту, причому важливо залишати достатньо місця між ними для уникнення тертя.

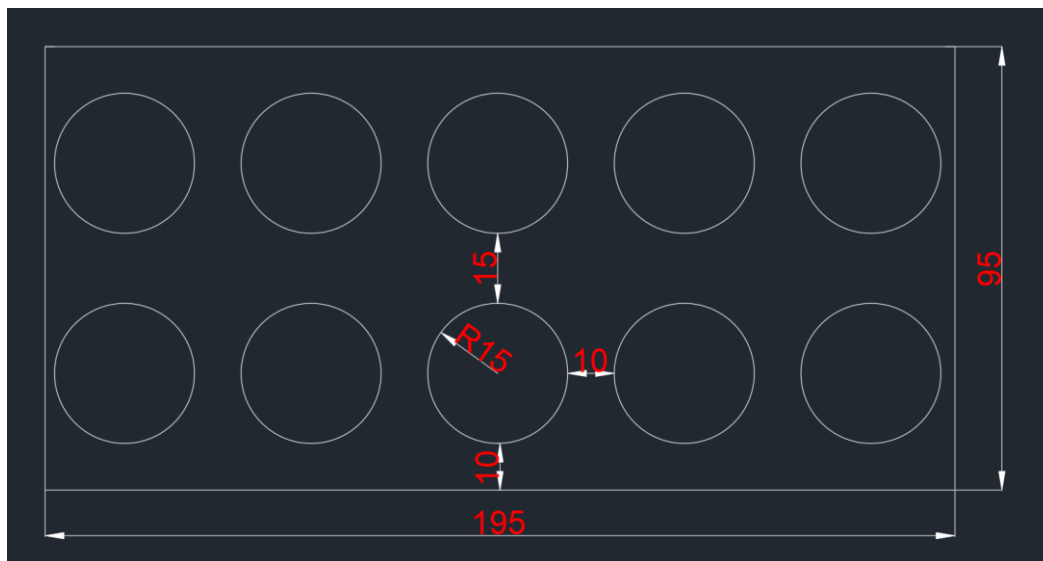


Рисунок 2.2 Схема розміщення шоколадних цукерок у корексі

2.3 Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки

Щоб зрозуміти, яка кількість матеріалу буде потрібна для виготовлення упаковки, потрібно обчислити загальну площу матеріалу. Оскільки загальна площа матеріалу вже відома ($0,02 \text{ м}^2$), можна переходити до наступного етапу.

Обравши картон товщиною $0,5 \text{ мм}$, що має вагу 300 г/м^2 , для виготовлення однієї упаковки буде потрібно 6 г картону ($300 \text{ г/м}^2 \times 0,02 \text{ м}^2$).

Крім того, середня маса фарби для поліграфічного оформлення складає $2,5 \text{ г/м}^2$. Таким чином, для цієї упаковки знадобиться $0,05 \text{ г}$ фарби ($2,5 \times 0,02$).

Отже, загальна вага матеріалу для виготовлення однієї упаковки складає $6,5 \text{ г}$ (6 г картону + $0,05 \text{ г}$ фарби).

2.4 Розрахунок параметрів стосу пакувального матеріалу

Враховавши можливості обраного обладнання, зокрема офсетної листової друкарської машини Heidelberg Speedmaster XL 162, необхідно провести

розрахунки параметрів задруковування та висікання створеної упаковки. На рисунку 2.3 наведено розташування 24 заготовок на аркуші формату 1620 x 1200.

Розрахунок % відходів:

1. Площа картону (S_1):

$$S_1 = 1620 \times 1200 = 1\,960\,200 \text{ мм}^2$$

2. Сумарна площа 24 розгорток упаковки (S_2):

$$S_2 = 1532,18 \times 1074,64 = 1\,646\,542 \text{ мм}^2$$

3. Різниця (S_3):

$$S_3 = 1\,960\,200 - 1\,646\,542 = 313\,658 \text{ мм}^2$$

4. % Відходів:

$$S_3 : S_1 \times 100 \% = 313\,658 : 1\,960\,200 \times 100 \% = \mathbf{16 \%}$$

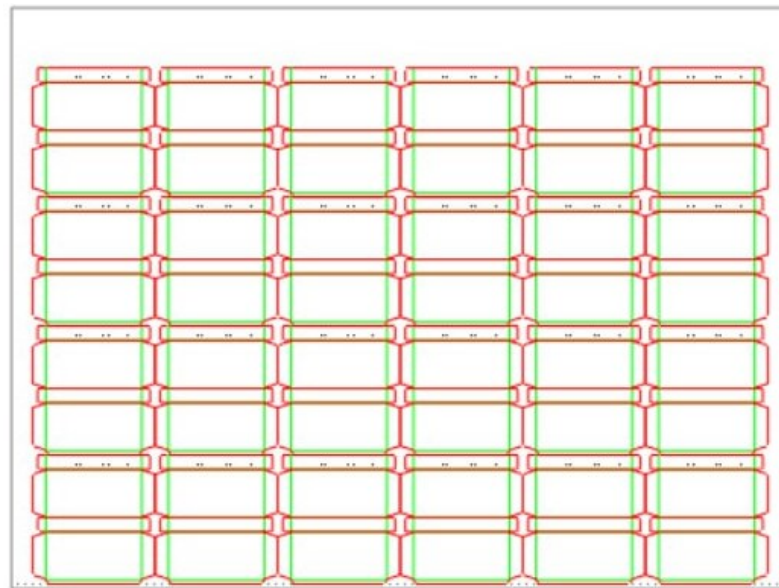


Рисунок 2.3 Розташування 24 заготовок коробки на аркуші формату 1620 x 1200

Отже, якщо ширина упаковки становить 100 мм, а довжина – 200 мм, то оптимальним варіантом з найменшим % відходів буде використання листа формату 1620 x 1200 офсетної листової друкарської машини Heidelberg Speedmaster XL 162.

2.5 Розрахунок упаковки на міцність

Міцнісні розрахунки упаковки — це процес визначення здатності упаковки витримувати навантаження, яким вона може бути піддана під час транспортування, зберігання та використання. Ці розрахунки допомагають забезпечити безпеку продукції, мінімізувати ризики пошкодження та оптимізувати вартість упаковки. Вага шоколадних цукерок становить 200 г, для визначення оптимальних характеристик картону, який необхідний для пакування цієї продукції, була задіяна програма Autodesk Inventor. Необхідно розрахувати коефіцієнт запасу міцності однієї коробки, оскільки вони фасуються у гофроящики штабелями по декілька шарів. Від характеристик картону залежить, чи пошкодиться упаковка при взаємодії сил вздовж площі однієї коробки від інших упаковок зверху, тому було спроектовано три однакові коробки з різними товщинами картону (375, 440 та 500 мкм). В програмі було обрано необхідний матеріал та додано напруження в 0,0003 МПа по верхній грані коробки (вага трьох коробок з цукерками) та силу в 5.886 Н (вага трьох коробок з цукерками) по кутам коробки. На рисунку 2.4 наведено вигляд спроектованої коробки з сіткою та заданим напруженням у 0,0003 МПа по верхній грані (вага трьох коробок з цукерками) та силою у 5.886 Н (вага трьох коробок з цукерками) по кутам. На рисунках 2.5, 2.6 та 2.7 наведено результати розрахунку напруження по Мізесу для коробок з товщинами картону 375, 440 та 500 мкм. Зроблена сітка та виконано аналіз напружено деформованого стану пакування при взаємодії спрямованих сил, для того щоб обґрунтувати вибір товщини картону для цього пакування.

На рисунках нижче можна побачити 3 різних розрахунки з різними результатами. На рисунку 2.5 наявні великі червоні зони, це означає, що коробка з товщиною картону 375 мкм не здатна витримати вагу трьох коробок. На рисунку 2.6, де товщина картону 440 мкм, коробка з цукерками набагато краще витримує спрямовані навантаження, але на гранях коробки наявні червоні та жовті зони. На рисунку 2.7 на коробці з товщиною картону 500 взагалі відсутні червоні та жовті зони навантаження, тому ця товщина є найкращою для даної упаковки. Задля більш

точного результату, можна змінювати параметри налаштування на панелі кольору, від максимально допустимого значення буде змінюватися результат розрахунків.

Після проведення розрахунків на міцність та аналізу отриманих результатів, було обрано картон із товщиною 500 мкм як найкращий для даної упаковки.

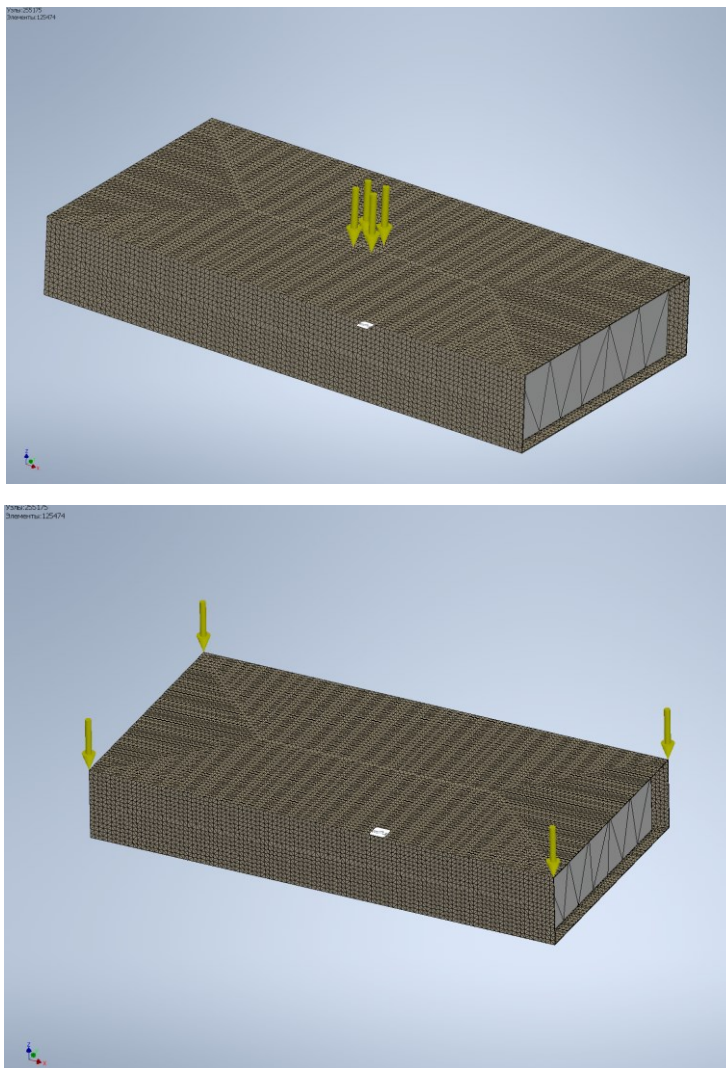


Рисунок 2.4 Вигляд спроектованої коробки з сіткою та заданим напруженням у 0,0003 МПа по верхній грані (вага трьох коробок з цукерками) та силою у 5.886 Н (вага трьох коробок з цукерками) по кутам

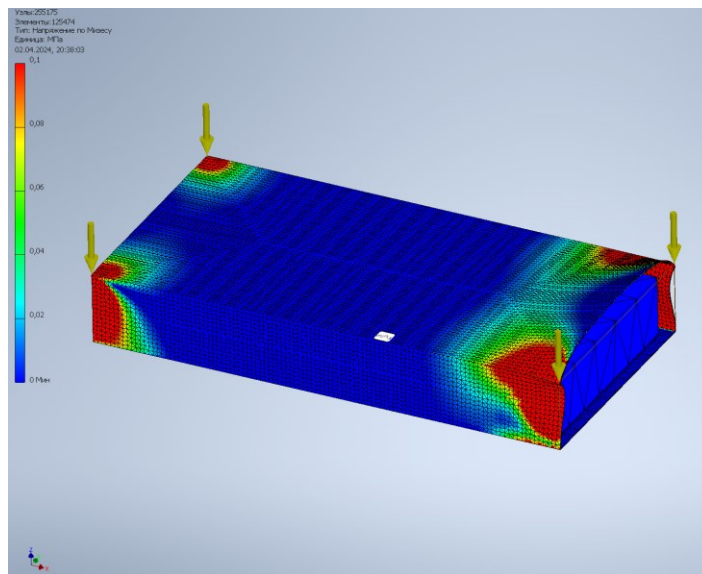
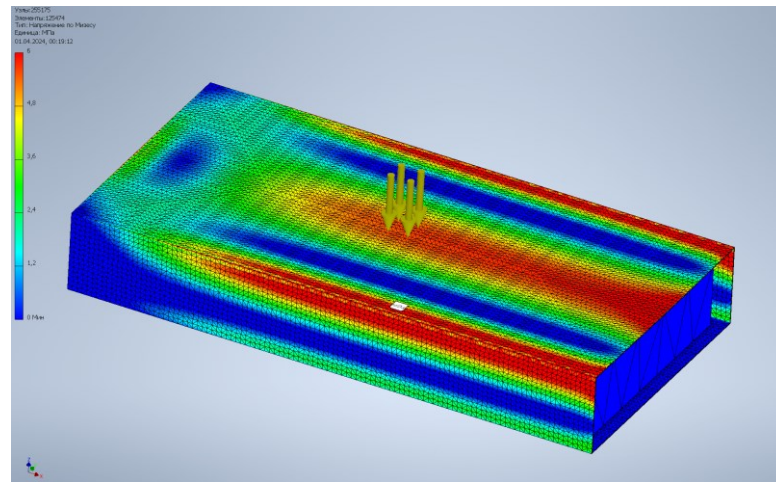
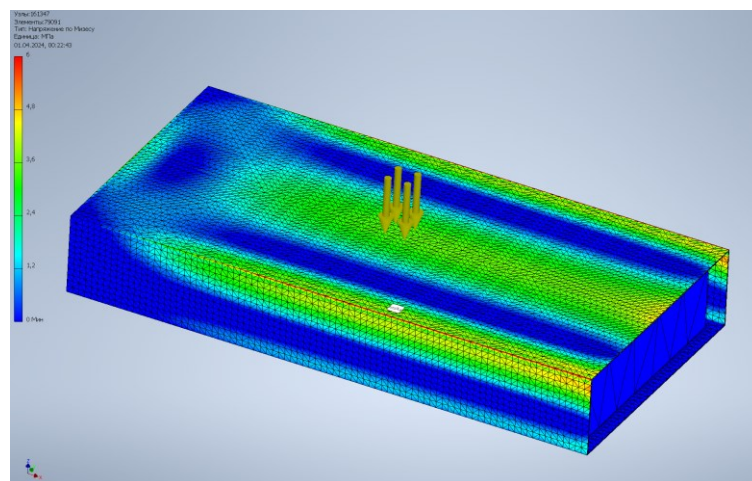


Рисунок 2.5 Результат розрахунків напруження по Мізесу для коробки з картоном товщиною 375 мкм по верхній грані та по кутам



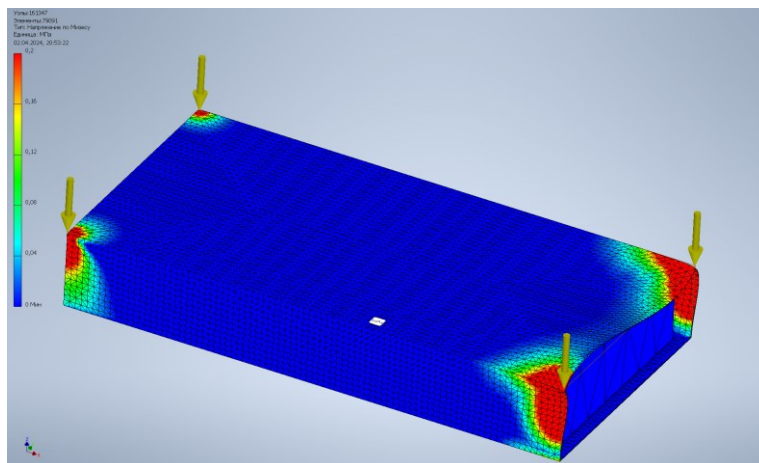


Рисунок 2.6 Результат розрахунків напруження по Мізесу для коробки з картоном товщиною 440 мкм по верхній грані та по кутам

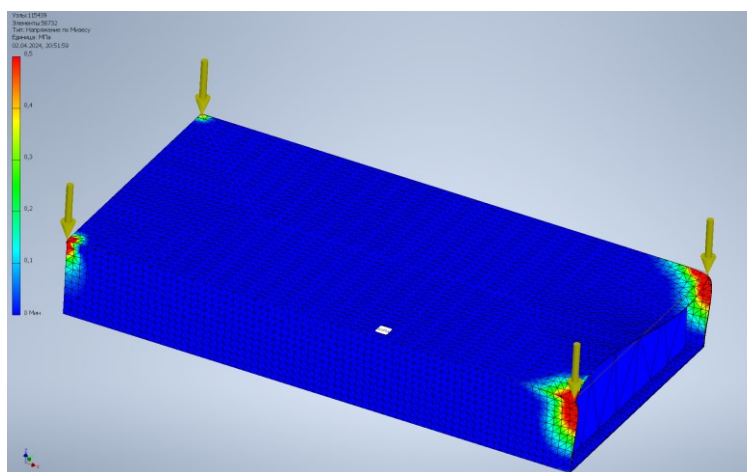
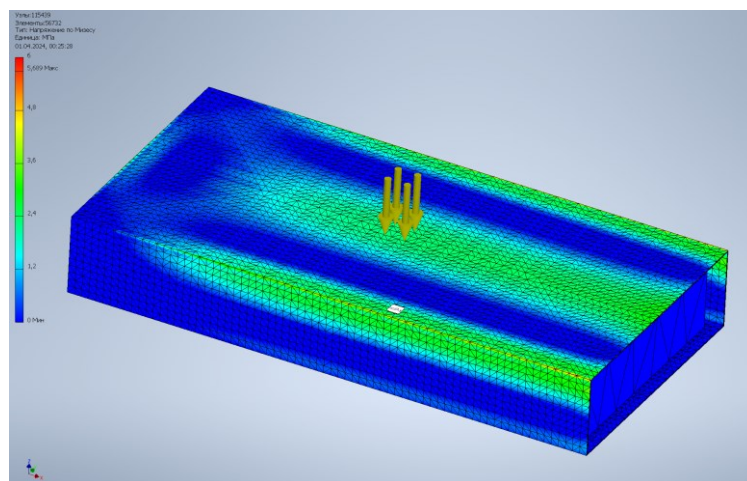


Рисунок 2.7 Результат розрахунків напруження по Мізесу для коробки з картоном товщиною 500 мкм по верхній грані та по кутам

3. РОЗРОБЛЕННЯ ХУДОЖНЬОГО ОФОРМЛЕННЯ УПАКОВКИ ТА ПІДГОТОВКА МАКЕТУ

У сучасному світі упаковка відіграє важливу роль у просуванні товарів на ринку. Вона не лише забезпечує захист продукту під час транспортування та зберігання, але й служить ефективним інструментом маркетингу. Художнє оформлення упаковки є ключовим фактором, що впливає на сприйняття товару споживачами та їхнє рішення про покупку. [\[13\]](#)

У цьому розділі буде розглянуто основні аспекти розроблення художнього оформлення упаковки, включаючи вибір кольорів, шрифтів, графічних елементів та інших дизайнерських рішень, які допомагають створити привабливий та функціональний дизайн. Варто зазначити процес підготовки макету упаковки, що є важливим етапом перед друком та виробництвом, різні технології друку та матеріали, які використовуються у виробництві упаковки.

Упаковка повинна бути візуально привабливою, використовуючи яскраві кольори, цікаві шрифти та унікальні графічні елементи, щоб виділитися серед інших продуктів. Інформація на упаковці повинна бути легко читаною та зрозумілою. Важливо використовувати короткі та зрозумілі повідомлення, які швидко передають основні переваги продукту. Унікальні та інноваційні елементи дизайну можуть залучити увагу споживачів і створити позитивне перше враження про продукт. Це може бути оригінальна форма упаковки, нестандартний механізм відкриття або інтерактивні елементи. Також сучасні споживачі все більше звертають увагу на екологічність продуктів, включаючи упаковку. Використання біорозкладних, перероблюваних або екологічно чистих матеріалів може стати додатковою перевагою товару.

3.1 Вибір типу композиції

Вибір типу композиції в дизайні упаковки є ключовим аспектом, що впливає на сприйняття продукту споживачами. Композиція визначає, як різні елементи

дизайну (текст, зображення, кольори) організовані на упаковці. Ось декілька поширених типів композицій, які використовуються в дизайні упаковки:

- **Симетрична композиція:** Елементи розташовуються однаково відносно центральної осі, створюючи збалансований та гармонійний вигляд. Симетрія сприймається як стабільна та надійна, тому часто використовується для продуктів преміум-класу.
- **Асиметрична композиція:** Елементи розміщені нерівномірно, створюючи динамічний та цікавий вигляд. Асиметрія може додати оригінальності та сучасності дизайну упаковки.
- **Вертикальна композиція:** Елементи розташовані вертикально, що може створити відчуття стабільності та сили. Цей тип композиції часто використовується для високих та вузьких упаковок.
- **Горизонтальна композиція:** Елементи розміщені горизонтально, що може надати упаковці відчуття спокою та розслабленості. Горизонтальна композиція підходить для широких упаковок.
- **Радіальна композиція:** Елементи розташовані навколо центральної точки, створюючи візерунки, що випромінюються назовні. Радіальна композиція може привернути увагу до центрального елемента, наприклад, логотипу.
- **Модульна композиція:** Елементи розміщені в межах певної сітки або модулів, що створює організований та структурований вигляд. Модульна композиція дозволяє легко інтегрувати різні елементи дизайну в єдину композицію.

При виборі типу композиції важливо враховувати характер продукту, цільову аудиторію, брендову стратегію та специфіку упаковки. [14] На рисунку 3. наведено розгортку з дизайном індивідуального пакування для шоколадних цукерок. Вдало підібрана композиція може значно підсилити візуальний вплив упаковки та сприяти успішному позиціонуванню продукту на ринку.



*Рисунок 3. Розгортка з дизайном індивідуального пакування
для шоколадних цукерок*

При створенні даного дизайну, головна ідея полягала в тому, щоб відобразити українську символіку та привернути увагу споживачів своїм цікавим оформленням. Головним елементом дизайну виступає український орнамент, який було взято з вишиванки, та назва «Kyiv Patterns», що в перекладі означає «Київські візерунки». В українських вишиванках орнамент відрізняється залежно від регіону, адже кожна область має свої традиції, символіку та кольорову гаму. Вишиванки Київщини традиційно відрізняються стриманістю та елегантністю. Основними кольорами є чорний, червоний, білий, іноді використовуються відтінки зеленого та синього. Орнаменти часто включають геометричні мотиви, рослинні елементи, такі як квіти та листя, зооморфні символи, наприклад, птахи. Вишивка Київщини відома своїми витонченими візерунками та майстерністю виконання.

В інших регіонах України:

- **Полтавщина** славиться своїми багатими флористичними мотивами, особливо квітами та вінками.
- **Західна Україна** (Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська області) має вишиванки зі складними геометричними візерунками та яскравим використанням червоного та чорного кольорів.
- **Буковина** відома своїми яскравими та контрастними візерунками, де часто використовуються темно-сині, червоні та зелені кольори.
- **Поділля** (Хмельницька, Вінницька області) відзначається використанням ніжних пастельних тонів та елегантних квіткових мотивів.

Кожен регіон України має свої унікальні особливості в орнаменті вишиванок, які передають культурну та історичну спадщину місцевості. [\[15\]](#)

3.2 Аналіз кольорових рішень упаковки

Аналіз кольорових рішень упаковки є важливим аспектом маркетингу та дизайну продукту, оскільки колір має значний вплив на сприйняття бренду та рішення про покупку споживача. Різні кольори викликають різні емоції та асоціації у споживачів. Наприклад, червоний колір часто асоціюється з енергією, пристрастю та небезпекою, тоді як синій може викликати відчуття спокою та надійності. Аналізуючи кольорові рішення, компанії можуть вибрати кольори, які найкраще відповідають їхньому бренду та спонукають бажані емоційні реакції. Колір упаковки може вплинути на сприйняття бренду та його позиціонування на ринку. Вибір кольору може допомогти бренду виділитися серед конкурентів та створити унікальний імідж. Наприклад, яскраві та насичені кольори можуть привертати увагу та підкреслювати інноваційність продукту, тоді як нейтральні тони можуть сприйматися як більш натуральні та екологічні. Кольорові асоціації можуть відрізнятися в різних культурах, тому при розробці упаковки для міжнародного ринку важливо враховувати культурні особливості. [\[16\]](#)

Для даної упаковки було обрано 3 кольори в якості основних: білий, червоний та чорний. Ці кольори мають глибоке значення в українській культурі. Також в дизайні є ще один допоміжний колір - коричневий, він потрібен для графічного зображення двох цукерок.

- **Білий колір** символізує чистоту, невинність та духовність. У вишиванках білий часто використовується як основа, що підкреслює та виокремлює інші кольори. У контексті упаковки, білий колір може слугувати як світлий фон, що дозволяє іншим кольорам вирізнитися та робить дизайн чистим та свіжим.
- **Червоний колір** має багато значень у різних культурах, але в українській вишивці він часто асоціюється з життям, силою, енергією та любов'ю. Червоний є одним із найпопулярніших кольорів у традиційних вишиванках, і його використання на упаковці може надати дизайну теплоти та динаміки.
- **Чорний колір** у вишиванці часто використовується для контурування та підкреслення деталей орнаменту. Він може символізувати землю, плідність або скорботу. На упаковці чорний колір може додати глибини та контрасту, роблячи візерунки більш виразними.
- **Коричневий колір** в дизайні упаковки використовується для графічного зображення двох шоколадних цукерок, що підкреслює їхню апетитність та смакові якості. Цей колір асоціюється з шоколадом, затишком та насолодою, що робить його ідеальним вибором для підкреслення основного інгредієнта продукту.

Вибір цих кольорів для упаковки з орнаментом української вишиванки не тільки відображає традиційну палітру, але й створює гармонійний та змістовний дизайн, який резонує з культурними цінностями та естетикою. На рисунках 3.2, 3.3, 3.4, та 3.5 наведено основні кольори, які були використані для дизайну упаковки, з наданням їх HEX-кодів. HEX-код — це шестнадцятковий спосіб представлення кольору в цифровому форматі, який часто використовується в веб-дизайні та комп'ютерній графіці. HEX-код складається з символу решітки (#), за яким слідує

шестизначний або трьохзначний код, що поєднує цифри та літери від А до F. Код представляє собою комбінацію трьох компонентів кольору: червоного (R), зеленого (G) та синього (B). Кожен компонент має значення від 00 до FF у шестнадцятковій системі, що відповідає діапазону від 0 до 255 в десятковій системі. Наприклад, HEX-код #FFFFFF представляє білий колір, а #000000 — чорний. [17]

#de1717 Color Hex

#DE1717
(222, 23, 23)

★ 0 Favorites 💬 0 Comments

[#de1717 Color](#) [Shades Tints](#) [Rgb Cmyk %s](#) [Color Schemes](#) [Color Preview](#) [CSS Codes](#) [Related Colors](#)

#de1717 color RGB value is (222,23,23).
#de1717 hex color red value is 222, green value is 23 and the blue value of its RGB is 23. Cylindrical-coordinate representations (also known as HSL) of color #de1717 hue: 0.00 , saturation: 0.81 and the lightness value of de1717 is 0.48.
The process color (four color CMYK) of #de1717 color hex is 0.00, 0.90, 0.90, 0.13. Web safe color of #de1717 is #cc0000.
Color #de1717 contains mainly RED color.

Color spaces of #de1717

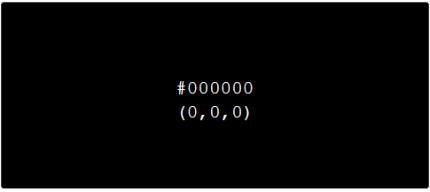
RGB	222	23	23
HSL	0.00	0.81	0.48
HSV	0°	90°	87°
CMYK	0.00	0.90	0.90 0.13
XYZ	30.5853	16.2042	2.3263
Yxy	16.2042	0.6227	0.3299
Hunter Lab	40.2544	65.1789	24.7517
CIE-Lab	47.2413	70.0405	53.5402

Base Numbers

Base	Red	Green	Blue
Binary	11011110	00010111	00010111
Octal	336	27	27
Decimal	222	23	23
Hex	DE	17	17



Рисунок 3.2 Червоний колір

#000000 Color Hex Black



★ 954 Favorites 💬 133 Comments

[#000000 Color](#) [Shades Tints](#) [Rgb Cmyk %s](#) [Color Schemes](#) [Color Preview](#) [CSS Codes](#) [Color Palettes](#) [Related Colors](#)

#000000 color RGB value is (0,0,0). This hex color code is also a web safe color which is equal to #000. #000000 color name is **Black color**.

#000000 hex color red value is 0, green value is 0 and the blue value of its RGB is 0. Cylindrical-coordinate representations (also known as HSL) of color #000000 hue: 0.00 , saturation: 0.00 and the lightness value of 000000 is 0.00.

The process color (four color CMYK) of #000000 color hex is 0.00, 0.00, 0.00, 1.00. Web safe color of #000000 is #000000. Color #000000 **rgb is equally** color.

Color spaces of #000000 Black


RGB	0	0	0	
HSL	0.00	0.00	0.00	
HSV	0°	0°	0°	
CMYK	0.00	0.00	0.00	1.00
XYZ	0.0000	0.0000	0.0000	
Yxy	0.0000	0.0000	0.0000	
Hunter Lab	0.0000	0.0000	0.0000	
CIE-Lab	0.0000	0.0000	0.0000	

Base Numbers

Base	Red	Green	Blue
Binary	00000000	00000000	00000000
Octal	0	0	0
Decimal	0	0	0
Hex	0	0	0



Рисунок 3.3 Чорний колір

#ffffff Color Hex White



★ 577 Favorites 💬 38 Comments

[#ffffff Color](#) [Shades Tints](#) [Rgb Cmyk %s](#) [Color Schemes](#) [Color Preview](#) [CSS Codes](#) [Color Palettes](#) [Related Colors](#)

#ffffff color RGB value is (255,255,255). This hex color code is also a web safe color which is equal to #FFF. #ffffff color name is **White color**.

#ffffff hex color red value is 255, green value is 255 and the blue value of its RGB is 255. Cylindrical-coordinate representations (also known as HSL) of color #ffffff hue: 0.00 , saturation: 0.00 and the lightness value of #ffffff is 1.00.

The process color (four color CMYK) of #ffffff color hex is 0.00, 0.00, 0.00, 0.00. Web safe color of #ffffff is #ffffff. Color #ffffff **rgb is equally** color.

Color spaces of #ffffff White

RGB	255	255	255	
HSL	0.00	0.00	1.00	
HSV	0°	0°	100°	
CMYK	0.00	0.00	0.00	0.00
XYZ	95.0500	100.0000	108.9000	
Yxy	100.0000	0.3127	0.3290	
Hunter Lab	100.0000	-5.3358	5.4332	
CIE-Lab	100.0000	0.0053	-0.0104	

Base Numbers

Base	Red	Green	Blue
Binary	11111111	11111111	11111111
Octal	377	377	377
Decimal	255	255	255
Hex	FF	FF	FF

Рисунок 3.4 Білий колір

#5d3800 Color Hex

#5D3800
(93, 56, 0)

★ 0 Favorites 💬 0 Comments

[#5d3800 Color](#) [Shades Tints](#) [Rgb Cmyk %s](#) [Color Schemes](#) [Color Preview](#) [CSS Codes](#) [Related Colors](#)

#5d3800 color RGB value is (93,56,0).

#5d3800 hex color red value is 93, green value is 56 and the blue value of its RGB is 0. Cylindrical-coordinate representations (also known as HSL) of *color #5d3800* hue: 0.10 , saturation: 1.00 and the lightness value of 5d3800 is 0.18.

The process color (four color CMYK) of **#5d3800 color hex** is 0.00, 0.40, 1.00, 0.64. *Web safe color* of #5d3800 is #663300. Color #5d3800 **contains mainly RED** color.

Color spaces of #5d3800

RGB	93	56	0
HSL	0.10	1.00	0.18
HSV	36°	100°	36°
CMYK	0.00	0.40	1.00 0.64
XYZ	5.9284	5.1555	0.6827
Yxy	5.1555	0.5038	0.4381
Hunter Lab	22.7057	6.8708	14.1113
CIE-Lab	27.1733	12.1993	37.0855

Base Numbers

Base	Red	Green	Blue
Binary	01011101	00111000	00000000
Octal	135	70	0
Decimal	93	56	0
Hex	5D	38	0

Рисунок 3.5 Коричневий колір

3.3 Вибір та обґрунтування параметрів шрифту

Дизайн упаковки містить в собі 3 різні шрифти. Для назви «Kyiv Patterns» було застосовано шрифт Tapestry. Напис «Chocolate candies» виконаний шрифтом Adamina. Для іншої інформації, такої як склад та термін придатності, був обраний шрифт Inter.

Шрифт Tapestry був обраний саме тому, що він може доповнювати традиційний український орнамент, надаючи дизайну більш аутентичного вигляду. Цей шрифт має характерні риси, такі як гострі кути, витягнуті лінії та декоративні елементи. На фоні українського орнаменту, який зазвичай відрізняється багатим геометричним чи рослинним декором, такі шрифти можуть додати відчуття історичної спадщини та культурної глибини. Їх можна використовувати для створення унікального та автентичного дизайну, який поєднує в собі елементи українських традицій. Вони можуть допомогти створити більш вишуканий та привабливий дизайн упаковки, що привертає увагу споживачів. Шрифт має кегль 96 пт та зображений на рисунку 3.6.

Kyiv Patterns

Рисунок 3.6 Шрифт Tapestry

На рисунках 3.7 та 3.8 наведено шрифти Adamina та Inter. Вони дуже добре поєднуються з загальною композицією упаковки та з головним шрифтом Tapestry. Шрифт Adamina має кегль 32 пт та використовується тільки в написі «Chocolate candies». Проте шрифт Inter в цьому дизайні має декілька кеглів зі змішаним використанням стилів шрифту (нормальний та жирний): для терміну придатності – 12 та 10 пт, для складу – 13 та 15 пт.

CHOCOLATE CANDIES

Рисунок 3.7 Шрифт Adamina

Найкраще спожити до: /
Best before:

30.10. 2025 A826 C 04:15

Рисунок 3.8 Шрифт Inter

3.4 Інформаційні та художні елементи

В індивідуальній та груповій упаковці головним пізнавальним елементом є напис «Kyiv Patterns».

Інформаційними елементами на лицевій стороні упаковки є: назва продукції, напис «шоколадні цукерки» та графічне зображення цукерок. Відповідні зображення наведено на рисунках 3.9 та 3.1.1

На зворотній стороні упаковки: склад, символи з позначками використаних матеріалів (PET, PAP, ALU), Мебіусова стрічка, знак європейської відповідності (ЕС), баркод та маса продукції. Зображення даних елементів наведено на рисунках 3.1.2 та 3.1.3.

З боків упаковки: баркод, термін придатності, QR-код з посиланням на відео, де можна дізнатися більше про українську вишиванку, номер партії. Ці елементи наведені на рисунку 3.1.4. Також з одного боку нанесено шрифт Брайля, який дозволяє зробити продукт доступним для людей з вадами зору, він наведений на рисунку 3.1.5.



Рисунок 3.9 Лицьова сторона упаковки



Рисунок 3.1.1 Демонстрація продукту на лицьовій стороні упаковки

Цукерки з шоколадною начинкою (34%), ліщиною (46%), вкриті молочним шоколадом (20%).

Молочний шоколад містить 30% сухих какао-продуктів

Склад: молочний шоколад, цукор, **ліщина**, какао-масло, незбиране сухе молоко, какао-терте, знежирене сухе молоко, інвертний цукровий сироп, суха соломка **молочна** сироватка, молочний жир, емульгатор лецитини, вологоутримуючий агент, інвертаза, ванільний порошок.

Може містити інші **горіхи, арахіс, яйця, глютен, люпин, насіння кунжуту та сою.**

Поживна цінність на 100 г (г) продукту: енергетична цінність 2126 кДж (509 ккал) жири - 27,4 г (г), з них насичені - 10,9 г (г); вуглеводи - 57,5 г (г), з них цукри - 50,7 г (г); білки - 2,4 г (г); протеїн - 6,8 г (г); сіль - 0,11 г (г).

Краще спожити до вказано на пакованні. Зберігати в сухому прохолодному місці

Країна походження: Україна

Імпортер: ТОВ "Київські Візерунки" 02152. Україна, м. Київ, просп. П. Григоренка, 43.

З питань щодо продукту звертайтеся за тел. 0 800 527 187 (безкоштовно в межах України)

Маса нетто: **200 g (г)**

200 g - 7.05 oz



Рисунок 3.1.2 Зворотна сторона упаковки

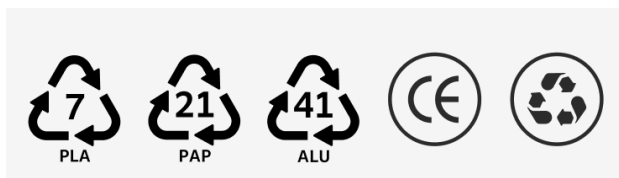


Рисунок 3.1.3 Інформаційні символи на упаковці

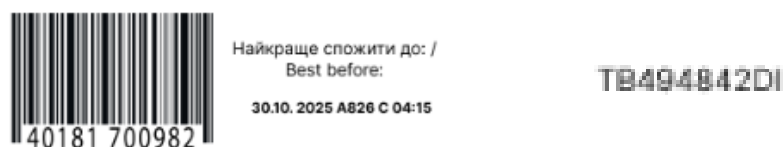


Рисунок 3.1.4 Елементи з боків упаковки

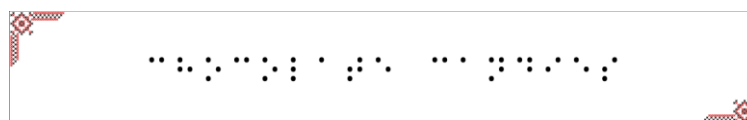


Рисунок 3.1.5 Шрифт Брайля з написом «Chocolate Candies»

Окремо варто зупинитися на шрифті Брайля. Використання цього шрифту на упаковці шоколадних цукерок є дуже ефективним рішенням, яке може значно розширити коло споживачів на ринку:

- Впровадження шрифту Брайля дозволяє зробити продукт доступним для людей з вадами зору. Це демонструє соціальну відповідальність бренду та його прагнення забезпечити рівні можливості для всіх споживачів.
- Інноваційний підхід до дизайну упаковки, який включає шрифт Брайля, може підвищити репутацію бренду на ринку. Споживачі сприймають такі компанії як соціально відповідальні та етичні.
- Задоволення потреб специфічної групи споживачів може призвести до збільшення їхньої лояльності до бренду. Люди з вадами зору та їхні родини можуть стати постійними клієнтами, цінуючи увагу до їхніх потреб.

- Включення шрифту Брайля робить продукт доступним для більш широкої аудиторії. Це не тільки відкриває ринок для людей з обмеженими можливостями, але й привертає увагу загальної публіки, яка цінує інклюзивність.
- В деяких країнах існують законодавчі норми, які вимагають використання шрифту Брайля на упаковці товарів. Впровадження цього шрифту може допомогти компанії дотримуватися цих вимог і уникнути можливих юридичних проблем.
- Шрифт Брайля на упаковці дозволяє людям з вадами зору самостійно ідентифікувати продукт без сторонньої допомоги, що підвищує їхню незалежність та сприяє позитивному досвіду споживання. [\[18\]](#)

В даній роботі шрифт Брайля буде наноситися на упаковку за допомогою тиснення – це техніка, яка використовується для створення рельєфного шрифту Брайля на упаковці. Нанесений на упаковку шрифт Брайля зображено на рисунку 3.1.6. Процес виглядає наступним чином:

1. **Підготовка макету:** Дизайн упаковки розробляється з урахуванням розміщення тексту в шрифті Брайля. Важливо забезпечити достатню контрастність між текстом і фоном, щоб точки були легко відчутні на дотик.
2. **Виготовлення друкарської форми:** Для нанесення шрифту Брайля використовується спеціальна друкарська форма з виступаючими елементами, які відповідають символам шрифту Брайля. Ці виступи створюються шляхом гравірування або висічки на поверхні форми.
3. **Нанесення фарби і тиснення:** У процесі офсетного друку фарба переноситься з друкарської форми на циліндр, а потім – на картон. Для створення високих точок шрифту Брайля використовується техніка тиснення, при якій під тиском картон пресується з друкарською формою, що має виступаючі елементи.

4. **Сушіння та фінішна обробка:** Після нанесення шрифту Брайля упаковка проходить процес сушіння, щоб фарба зафіксувалася. Потім може проводитися додаткова обробка, така як нанесення лаку.

Важливо зазначити, що при виробництві упаковки з шрифтом Брайля необхідно дотримуватися стандартів і рекомендацій для забезпечення читабельності і доступності для людей з вадами зору.



Рисунок 3.1.6 Нанесений шрифт Брайля з написом «Chocolate Candies»

3.5 Вимоги до макетів, що представляються замовнику в електронному вигляді

3.5.1 Формат файлів

При представленні макетів замовнику в електронному вигляді важливо дотримуватися певних вимог, щоб забезпечити якісний та зручний для роботи формат. [\[19\]](#)

- **PDF (Portable Document Format):** Універсальний формат, який зберігає всі графічні та текстові елементи макету. Підходить для друку та перегляду на різних пристроях.
- **AI (Adobe Illustrator):** Формат векторної графіки, який дозволяє зберігати дизайн у вигляді векторів, що забезпечує високу якість при масштабуванні.
- **PSD (Photoshop Document):** Формат, який використовується в Adobe Photoshop, дозволяє зберігати макети з великою кількістю шарів та ефектів.
- **TIFF (Tagged Image File Format):** Високоякісний формат для зберігання растрових зображень, підходить для друку.

Також для друку роздільна здатність зображень має бути не менше 300 dpi (точок на дюйм). Для екранних макетів достатньо 72 dpi. Кожен файл має мати зрозумілу назву, яка відображає його зміст або призначення. Також може бути корисним додати короткий опис або інструкції до макету. Перед відправкою замовнику важливо перевірити макет на наявність помилок, відповідність кольоровим стандартам та відсутність зайвих елементів або шарів.

3.5.2 Кольорове поділення по шарам

Кожен елемент дизайну (текст, графіка, фон) має бути розміщений на окремому шарі в програмі для графічного дизайну (наприклад, Adobe Photoshop або Illustrator). Це дозволяє легко редагувати та змінювати кожен елемент без впливу на інші частини дизайну. У процесі підготовки до друку може знадобитися створення додаткових шарів для спеціальних кольорів та ефектів, таких як лакування або тиснення. Також важливо переконатися, що всі кольори відповідають стандартам друку та правильно відображаються на кінцевому продукті. Після завершення дизайну і кольороподілу, файл має бути оптимізований для забезпечення сумісності з обладнанням для друку або для зменшення розміру файлу для електронного використання. [\[19\]](#)

- **CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Key/Black):** Кольорова модель, яка використовується для друку. Важливо переконатися, що всі кольори в макеті відповідають цій моделі.
- **RGB (Red, Green, Blue):** Кольорова модель для екранних зображень. Використовується для макетів, які будуть переглядатися на моніторах або електронних пристроях.
- **Поділення по шарам:** Всі елементи макету (текст, графіка, фон) мають бути розміщені на окремих шарах. Це спрощує редагування та друкування макету.

На рисунку 3.1.7 наведено 3D модель упаковки з нанесеним дизайном, яку виконано у програмі Heidelberg Prinect Package Designer. Це професійне програмне забезпечення для розробки упаковки, яке використовується в галузі поліграфії та

упаковки. Воно дозволяє користувачам ефективно проектувати та оптимізувати упаковку, включаючи складання, дизайн та виробництво. Програма дозволяє перетворювати 2D-макети на 3D-моделі, що допомагає візуалізувати кінцевий продукт. Це сприяє зменшенню часу та витрат на розробку, а також підвищує якість та конкурентоспроможність готової упаковки.



Рисунок 3.1.7 3D модель упаковки з нанесеним дизайном

4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

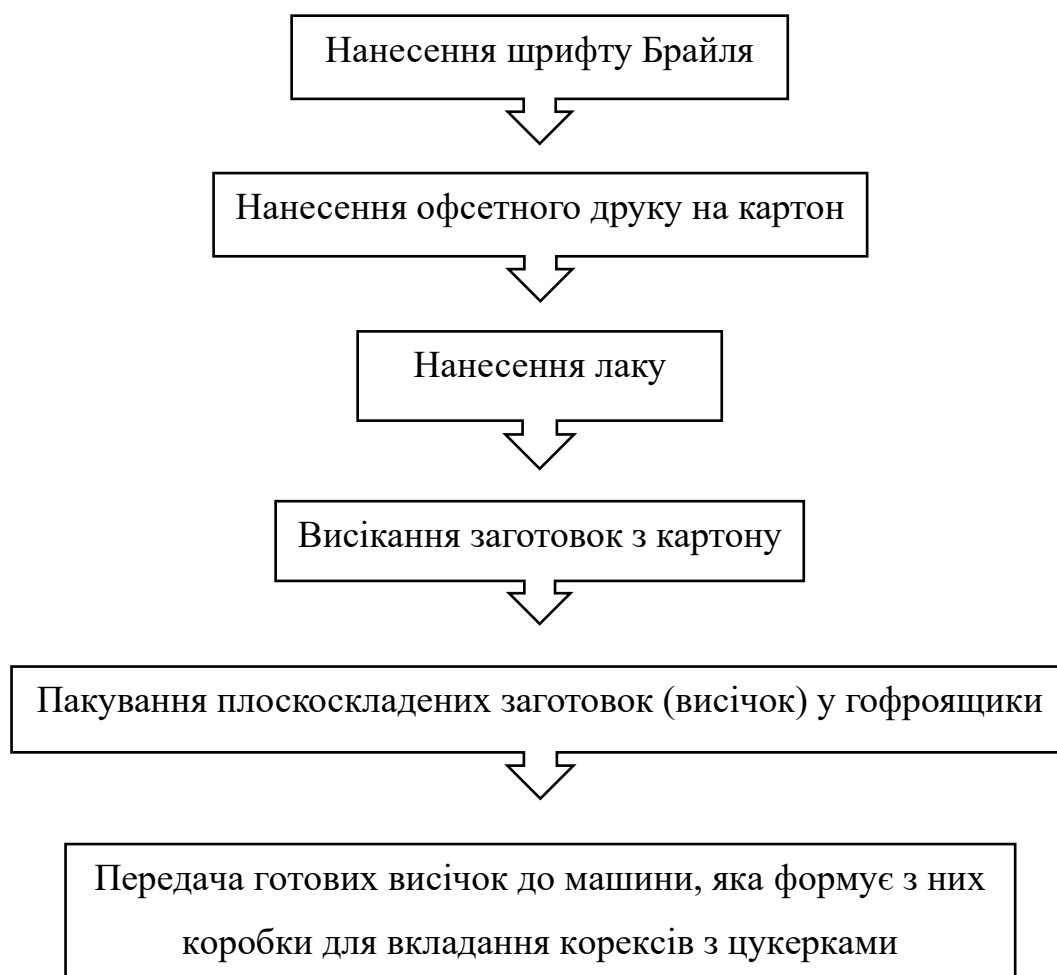
Процес виготовлення упаковки розпочинається з підготовки та переробки сировини, що забезпечує основу для подальшого виробництва. Використання сучасних технологій дозволяє оптимізувати цей процес, мінімізуючи відходи та знижуючи вартість готової продукції. Далі, на етапах додрукарської, друкарської та післядрукарської обробки, задіяне обладнання має відповідати сучасним вимогам ефективності та якості.

Технологічна схема процесу виготовлення упаковки оформлюється у вигляді сукупності прямокутників, де кожен прямокутник відображає окрему операцію. Таке візуалізування спрощує розуміння процесу і допомагає у точному підборі обладнання для кожної стадії. Обране обладнання повинно забезпечувати високу продуктивність та надійність, здійснювати точний контроль якості продукції на кожному етапі її виготовлення.

Завершальний аспект включає в себе опис систем контролю якості упаковки. Ці системи мають бути інтегровані в технологічний процес таким чином, щоб на кожному етапі можна було вимірювати та аналізувати ключові показники якості, що дозволяє здійснювати необхідні корективи та підвищувати загальну надійність виробництва. В результаті, технологічна частина проекту повинна забезпечити не тільки високу продуктивність виробництва упаковки, але й її відповідність усім встановленим стандартам якості.

4.1 Розроблення технологічної схеми процесу виготовлення упаковки





4.2 Опис технологічного процесу виготовлення упаковки

Упаковка товарів є важливим елементом маркетингової стратегії, оскільки вона не лише захищає продукт від зовнішніх впливів, але й слугує засобом привернення уваги споживачів та формування бренду. Виготовлення упаковки має бути ретельно спланованим процесом, що враховує такі аспекти, як дизайн, матеріали, екологічність та функціональність. У цьому контексті розроблено детальний процес виготовлення картонної упаковки для цукерок, який включає всі необхідні етапи від підготовки дизайну до кінцевої упаковки та доставки. [20]

Процес виготовлення картонної упаковки для цукерок

Закупівля матеріалів

- Закупівля картону для коробки: Картон має бути достатньої товщини і якості, щоб витримувати навантаження під час транспортування та використання, а також забезпечувати естетичний зовнішній вигляд.

- Закупівля алюмінієвої фольги для обгортання шоколадних цукерок: Алюмінієва фольга використовується для герметичного упакування кожної цукерки, що допомагає зберігати свіжість і захищає від зовнішніх впливів. Фольга повинна бути харчової якості і легко відкриватися.
- Закупівля корексів з PLA плівки під замовлення: PLA (полілактид) — біорозкладний матеріал, що використовується для створення корекса, щоб цукерки не пошкоджувались під час транспортування.
- Закупівля чотирьох пантонів (фарб), які використовуються в дизайні: Вибір фарб важливий для дотримання брендкових кольорів та створення привабливого зовнішнього вигляду упаковки.
- Закупівля лаку для нанесення: Лак наноситься на поверхню упаковки для додавання ефекту глянцю, захисту фарби від стирання і підвищення зносостійкості. Лак може мати різні характеристики, залежно від потрібного ефекту (матовий, напівглянсовий, антискребковий).
- Закупівля PLA плівки для обгортання готової коробки: Фінальна обгортка з PLA плівки забезпечує додатковий захист від зовнішніх впливів і забруднень під час транспортування та виставлення на полицях магазинів. PLA плівка також підкреслює екологічність упаковки, оскільки є біорозкладною.

Додрукарська підготовка

- Дизайн упаковки: На цьому етапі створюється візуальний макет упаковки, включаючи розміщення логотипів, текстів, зображень та інших графічних елементів. Важливо враховувати технічні вимоги друку та вирізання, щоб уникнути помилок на наступних етапах виробництва.
- Верстка та підготовка макету до друку: Після завершення дизайну макет упаковки перевіряється на помилки і готується до друку. Це включає налаштування кольорів, визначення порядку накладання фарб, а також підготовку окремих файлів для кожного кольору в залежності від використовуваної друкарської техніки.

- Підготовка друкарських форм: На основі готового макету створюються фотополімерні пластини або інші типи друкарських форм, які будуть використовуватися для перенесення кожного з кольорів на картон. Цей процес вимагає високої точності, щоб забезпечити якісний і точний відбиток.
- Пробний друк: Перед масовим виробництвом зазвичай проводиться пробний друк, щоб переконатися у правильності кольорів, розміщенні елементів та якості загального зображення. Це дозволяє внести необхідні корективи перед фінальним друком.

Нанесення ліній бігування та фальцювання

- Нанесення ліній бігування: Лінії бігування наносяться за допомогою спеціальних машин, які використовують різальні пластини або лазери для створення точних і чистих згинів.
- Фальцювання: Це процес складання картону уздовж ліній бігування для формування кінцевої структури коробки. Фальцювання може виконуватися автоматично на машинах, які складають коробку відповідно до дизайну, або вручну для складніших дизайнів.

Нанесення шрифту Брайля

- Підготовка дизайну: Перед тим, як приступити до фізичного нанесення, необхідно визначити, яка інформація буде представлена шрифтом Брайля. Дизайн упаковки повинен враховувати необхідний простір для шрифту Брайля, щоб забезпечити легкість читання.
- Виготовлення спеціальних інструментів: Для нанесення шрифту Брайля часто використовуються спеціалізовані інструменти або форми, які мають виступи для створення рельєфних точок на поверхні упаковки. Ці форми можуть бути інтегровані в процес друку або бігування.

- Процес нанесення: Шрифт Брайля наноситься за допомогою тиснення, де матеріал упаковки стискається між двома формами для створення рельєфних точок. Цей метод забезпечує стійкість і довговічність шрифту на упаковці.
- Контроль якості: Після нанесення шрифту Брайля проводиться ретельний контроль якості для переконання у тому, що всі точки чіткі та легко читаються на дотик. Це гарантує, що упаковка буде доступною і зручною для споживачів із порушеннями зору.

Нанесення офсетного друку на картон

- Підготовка друкарських форм: Для офсетного друку створюються спеціалізовані друкарські пластини, які містять зображення, що має бути надруковане. Це зображення передається на пластину за допомогою фотохімічного або лазерного процесу. Кожен колір у багатокольорному дизайні потребує своєї власної пластини.
- Нанесення зображення на каучуковий валик: В офсетному друці зображення з пластини спочатку передається на каучуковий валик, а потім з валика на папір або картон. Цей етап важливий, бо каучуковий валик забезпечує рівномірне та точне перенесення фарби на нерівні поверхні картону.
- Нанесення фарби: В офсетному друці використовується олійна фарба, яка наноситься на друкарську форму. Фарба спочатку прилипає до областей зображення на пластині, а потім переноситься на каучуковий валик і на картон. Система "мокре на мокре" дозволяє наносити кілька кольорів фарби одночасно без змішування.
- Сушіння друку: Після нанесення фарби друк потребує висихання. Офсетні фарби сушаться за допомогою окисації та випаровування розчинників. В залежності від типу фарби та картону може знадобитися використання спеціальних сушильних машин або достатньо природнього висихання.
- Контроль якості: Після друку проводиться контроль якості, щоб переконатися, що кольори відповідають зразку, а зображення чітке без

розмазувань чи інших дефектів. Також перевіряється точність реєстрації кольорів, особливо при багатокольоровому друці.

Нанесення лаку

- Вибір типу лаку: УФ-лаки швидко сушаться під ультрафіолетовим світлом та забезпечують високий глянець та стійкість до подряпин.
- Підготовка до лакування: Перед нанесенням лаку поверхню картону необхідно очистити від пилу та бруду, щоб забезпечити рівномірне покриття та адгезію. У деяких випадках може знадобитися попередня обробка поверхні, щоб покращити адгезію лаку.
- Процес нанесення лаку: Лак може наноситися за допомогою рулонних або спреї-машин. У офсетному друці часто використовують спеціальні лакувальні відділення, інтегровані у друкарські машини. Нанесення може бути як повне, так і селективне, залежно від дизайну упаковки.
- Сушіння лаку: Час та метод сушіння залежать від типу лаку. УФ-лаки сушаться дуже швидко під впливом УФ-ламп.
- Контроль якості: Після нанесення лаку проводиться огляд упаковки для перевірки рівномірності покриття, відсутності дефектів, таких як пухирці чи подряпини, та оцінювання загальної якості покриття. Це забезпечує, що упаковка виглядає привабливо та відповідає вимогам замовника.

Вісікання заготовок з картону

- Підготовка висічної форми: Перед початком вісікання створюється спеціальна висічна форма, яка має металеві леза (висічні лінії) у формі кінцевого дизайну упаковки. Ці леза встановлюються на міцну основу, зазвичай з дерева або металу, відповідно до макету упаковки.
- Встановлення картону: Листи картону розміщуються на висічній машині. Машини можуть бути автоматизовані для великих обсягів виробництва або

напівавтоматичні для менших партій. Важливо забезпечити рівне та стабільне розташування картону для точності висікання.

- Процес висікання: Висічна машина використовує гідравлічний, пневматичний або механічний прес, щоб змусити висічну форму проникнути через картон. Це створює чіткі, точні вирізи відповідно до дизайну упаковки. Процес висікання також може включати створення згинів (бігування), вирізів для зачеплення чи віконець.
- Видалення відходів: Після висікання відходи матеріалу, які не входять до кінцевої форми упаковки, видаляються. Це може виконуватися автоматично машиною або вручну. Важливо підтримувати чистоту робочої зони, щоб уникнути засмічення машини та забезпечити високу якість продукції.
- Контроль якості: Після висікання кожна заготовка перевіряється на точність форми, відсутність пошкоджень та відповідність макету. Цей контроль є необхідним для забезпечення того, що упаковка буде правильно складатися і виконувати свої функції.

Пакування плоскоскладених заготовок у гофроящики

- Підготовка гофроящиків: Перед пакуванням необхідно підготувати гофроящики, які відповідають розмірам і вимогам вантажу. Гофроящики зазвичай складаються з кількох шарів гофрованого картону, який забезпечує необхідну міцність і захист від механічних пошкоджень.
- Укладання заготовок у гофроящики: Заготовки укладаються в гофроящики вручну або за допомогою автоматизованих систем. При укладанні важливо враховувати не тільки максимальну ефективність заповнення простору в ящику, але й забезпечення захисту упаковок від пошкоджень при транспортуванні.
- Захист і стабілізація вантажу: Для захисту заготовок всередині гофроящиків можуть використовуватися різноманітні наповнювачі, такі як пухирчаста плівка, стіропор (пінопласт) або додаткові картонні вставки. Це допомагає

забезпечити стабільність упаковок і захищає їх від зсування і тертя під час перевезення.

- Маркування гофроящиків: На гофроящики наноситься маркування, що містить інформацію про вміст, вагу, вимоги до обережності при транспортуванні, а також інші дані, які можуть бути потрібні логістичним службам або кінцевим споживачам.
- Запечаткування гофроящиків: Після завершення пакування гофроящики ретельно запечатуються, щоб забезпечити додатковий захист від зовнішніх впливів і несанкціонованого доступу. Зазвичай використовуються спеціальні клейкі стрічки або скоби.
- Перевірка та відправка: Перед відправкою гофроящики перевіряються на цілісність упаковки та правильність маркування. Після цього їх розміщують на палетах для подальшої відправки на склад або до споживачів.

Передача готових висічок до машини, яка формує з них коробки

- Перевірка якості висічок: Перед передачею на машину для формування коробок, висічки повинні пройти контроль якості. Перевіряються точність розмірів, чистота вирізів, а також відсутність дефектів, які могли б вплинути на процес складання коробок.
- Транспортування висічок до машини: Висічки можуть бути транспортовані до машини для формування коробок вручну або за допомогою автоматизованих конвеєрних систем. Важливо забезпечити безпечне і обережне переміщення, щоб уникнути пошкодження матеріалу.
- Налаштування машини для формування коробок: Машина для формування коробок має бути налаштована відповідно до специфікацій конкретної упаковки. Налаштування можуть включати регулювання швидкості, тиску, а також відповідних елементів для згинання і склеювання.
- Процес формування коробок: Машина автоматично згинає, формує та склеює висічки, перетворюючи їх на готові коробки. Цей процес включає згинання

всічки уздовж попередньо нанесених ліній бігування, формування боків та дна коробки, а потім склеювання її частин для створення стабільної структури.

- Перевірка готових коробок: Після формування коробок вони повинні пройти черговий контроль якості, щоб переконатися, що вони правильно зібрані та готові для наступного етапу — вкладання корексів з цукерками. Перевіряються такі параметри, як міцність конструкції, правильність склеювання, а також відповідність габаритних розмірів.
- Передача коробок на наступний етап: Після перевірки і підтвердження якості готові коробки передаються до зони вкладання корексів з цукерками, де відбудеться подальше наповнення упаковок продукцією.

4.3 Підбір обладнання для виготовлення упаковки

Для виготовлення картонної упаковки, слід обирати наступне обладнання:

- Додрукарське обладнання;
- Друкарські машини;
- Висікальна машина

4.3.1 Вибір додрукарського обладнання і програмного забезпечення

У якості додрукарського обладнання буде виступати персональний комп'ютер. Програмне забезпечення для розроблення креслень – Autodesk AutoCAD. Програмне забезпечення для графічного дизайну – Adobe Illustrator, Adobe Photoshop та Figma. Програмне забезпечення для створення 3D моделі упаковки та стосу – Heidelberg Prinect Package Designer.

4.3.2 Вибір друкарського обладнання, способу друку

Для створення високоякісного друкованого продукту, необхідно обрати відповідне друкарське обладнання та спосіб друку. Одним з найпопулярніших і технологічно вдосконалених методів є офсетний друк. Цей метод вирізняється

своєю здатністю відтворювати зображення з високою чіткістю та насиченістю кольорів, що робить його ідеальним для великих тиражів.

Офсетний друк працює на принципі відштовхування масла та води. Чорнило наноситься на друкарську форму, де воно прилипає лише до друкованих ділянок. Недруковані ділянки, оброблені водним розчином, чорнило відштовхують. Потім чорнило з форми передається на гумовий вал, а від нього — на папір. Цей метод дозволяє досягти надзвичайної точності та якості зображення, а також він економічно ефективний при великих обсягах друку. [20]

Heidelberg Speedmaster XL 162 стоїть на передньому краї інновацій у світі великоформатного офсетного друку. Ця друкарська машина, розроблена провідним німецьким виробником Heidelberg, є вершиною інженерної думки та технологічного прогресу. [21] На рисунку 4. наведено загальний вигляд цієї машини. Спеціально призначена для високої продуктивності та відмінної якості, Speedmaster XL 162 ідеально підходить для друку великих форматів, включаючи виробництво картонної упаковки, великих афіш, та інших рекламних матеріалів.



Рисунок 4. Загальний вигляд Heidelberg Speedmaster XL 162

Технічні характеристики

- 1. Максимальний формат аркуша:** Heidelberg Speedmaster XL 162 може обробляти аркуші до 1620 x 1200 мм, що дозволяє друкувати великі упаковки або роздільні листи.
- 2. Максимальна швидкість друку:** Машина може друкувати до 15,000 аркушів на годину, забезпечуючи високу продуктивність для великих тиражів.
- 3. Технологія Prinect Press Center:** Це інтегрована система управління, яка дозволяє централізовано керувати всіма аспектами друкарського процесу, включаючи налаштування фарб, реєстрацію та контроль якості. На рисунку 4.2 наведено цей інтерфейс керування.

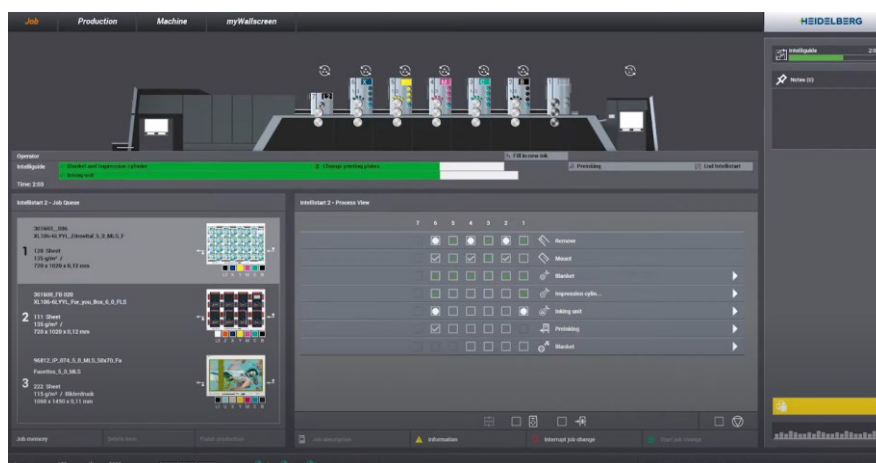


Рисунок 4.2 Інтерфейс керування Heidelberg Speedmaster XL 162

Heidelberg Speedmaster XL 162 дозволяє виконувати швидкий та високоякісний друк на картоні, забезпечуючи ефективне виробництво упаковки за допомогою точного контролю процесів на всіх етапах. На рисунку 4.3 надано повні технічні характеристики цієї машини. [\[21\]](#)

Technical Data

Speedmaster XL 145

Speedmaster XL 162

Printing stock	Speedmaster XL 145	Speedmaster XL 162
Min. sheet size (straight printing)	630 mm × 860 mm (24.80 in × 33.86 in)	630 mm × 860 mm (24.80 in × 33.86 in)
Min. sheet size (perfecting mode)	700 mm × 1,000 mm (27.56 in × 39.37 in)	700 mm × 1,000 mm (27.56 in × 39.37 in)
Max. sheet size	1,060 mm × 1,450 mm (41.73 in × 57.09 in)	1,210 mm × 1,620 mm (47.64 in × 63.78 in)
Max. print format (straight printing)	1,040 mm × 1,450 mm (40.94 in × 57.09 in)	1,190 mm × 1,620 mm (46.85 in × 63.78 in)
Max. print format (perfecting mode)	1,038 mm × 1,432 mm (40.87 in × 56.38 in)	1,188 mm × 1,602 mm (46.77 in × 63.07 in)
Thickness	0.06 mm – 1.60 mm (0.0024 in – 0.063 in) ¹	0.06 mm – 1.60 mm (0.0024 in – 0.063 in) ¹
Thickness (perfecting mode)	0.06 mm – 0.60 mm (0.0024 in – 0.024 in) ¹	0.06 mm – 0.60 mm (0.0024 in – 0.024 in) ¹
Gripper margin	10 mm (0.39 in)	10 mm (0.39 in)
Gripper margin – rear edge (perfecting mode)	12 mm (0.47 in)	12 mm (0.47 in)
Side/middle sheet guiding element (perfecting mode)	9 mm/5 mm (0.35 in/0.20 in)	9 mm/5 mm (0.35 in/0.20 in)
Print output		
Standard	15,000 sph	15,000 sph
Packaging Speed Performance	16,500 sph ²	16,500 sph ²
Packaging Speed Performance	18,000 sph ²	–
Maximum (perfecting mode)	12,000 sph	12,000 sph
Plates		
Length × width	1,175 mm × 1,460 mm (46.26 in × 57.48 in)	1,325 mm × 1,630 mm (52.17 in × 64.17 in)
Thickness	0.40 mm (0.016 in)	0.40 mm (0.016 in)
Plate cylinder undercut	0.25 mm (0.0098 in)	0.25 mm (0.0098 in)
Distance from lead edge of plate to lead edge of print	75 mm (2.95 in)	75 mm (2.95 in)
Printing unit blankets		
Length × width	1,162 mm × 1,480 mm (45.75 in × 58.27 in)	1,311 mm × 1,668 mm (51.61 in × 65.67 in)
Thickness coating blanket	1.95 mm (0.077 in)	1.95 mm (0.077 in)
Undercut	2.30 mm (0.091 in)	2.30 mm (0.091 in)
Coating blanket cylinder		
Length × width, coating blanket (metal-backed)	1,162 mm × 1,480 mm (45.75 in × 58.27 in)	1,311 mm × 1,668 mm (51.61 in × 65.67 in)
Thickness coating blanket	1.95 mm (0.077 in)	1.95 mm (0.077 in)
Undercut	3.20 mm (0.13 in)	3.20 mm (0.13 in)
Length × width, coating plate	1,152 mm × 1,460 mm (45.35 in × 57.48 in)	1,299 mm × 1,630 mm (51.14 in × 64.17 in)
Distance from lead edge of plate to lead edge of coating	57.70 mm (2.27 in)	57.70 mm (2.27 in)
Pile heights (incl. pile table and pile support plates)		
Preset Plus Feeder	1,550 mm (61.02 in)	1,550 mm (61.02 in)
Preset Plus Delivery	1,550 mm (61.02 in)	1,550 mm (61.02 in)

¹ Depending on the printing stock range extension ² Not available for double-coating configurations

Technical data can vary according to job, consumables, printing stock and, possibly, other factors.

Рисунок 4.3 Технічні характеристики Heidelberg Speedmaster XL 162

4.3.3 Вибір післядрукарського обладнання

Для висікання упаковки було обрано машину UBM10454 Eterna PE 1620SA II Махcut. Це високопродуктивне обладнання для вирізання, тиснення та перфорації

на папері, картоні, та інших матеріалах. [22] На рисунку 4.4 наведено її зовнішній вигляд на виробництві. Ця машина відома своєю високою точністю, швидкістю та надійністю, що робить її популярною серед друкарень, які займаються упаковкою та іншими видами друкарської продукції. У таблиці 4. наведено технічні характеристики даної машини.



Рисунок 4.4 Зовнішній вигляд висікальної машини Eterna PE 1620SA II Maxcut

Таблиця 4. Технічні характеристики Eterna PE 1620SA II Maxcut

Максимальний розмір листа	1620 x 1200 мм
Мінімальний розмір листа	650 x 450 мм
Максимальний розмір різання	1600 x 1180 мм
Розмір внутрішнього корпусу	1640 x 1230 мм
Максимальна механічна швидкість	5500 циклів/год
Максимальний тиск різання	400 тонн
Мінімальний захват	8 мм
Загальна необхідна потужність	40 кВт
Потужність головного двигуна	40 кВт
Вага машини	38 тонн

Розміри машини (включно з подіумом)	10585(Д)х6050(Ш)х2755(В) мм
-------------------------------------	-----------------------------

4.3.4 Підбір витратних матеріалів

Підбір витратних матеріалів для виробництва упаковки є критично важливим для забезпечення якості, ефективності та відповідності екологічним стандартам. Він включає вибір матеріалів, що оптимально підходять для конкретного застосування, з урахуванням функціональності, вартості та впливу на довкілля. У таблиці 4.2 наведено кошторис витратних матеріалів для виробництва. Підходячи до вибору витратних матеріалів з урахуванням цих аспектів, можна значно покращити якість кінцевого продукту та його сприйняття споживачами, а також оптимізувати виробничий процес.

Таблиця 4.2 Кошторис витратних матеріалів для виробництва

Тираж	4000000 коробок на рік
Ціна одного аркуша	6,30 грн
Кількість кольорів	4 кольори
Ціна чорнила	366,16 грн/кг
Витрата чорнила	30 м ² /кг
Загальна вартість чорнила	1 468 168,48 грн
Вартість друкованої форми	1 050,50 грн
Вартість підготовки до друку	2 101,01 грн
Вартість друку одного аркуша	4,20 грн
Загальна вартість друку (з чорнилом)	7 083 872,76 грн
Загальна довжина лінійки	34,70 м
Вартість матриці (за метр лінійки)	756,41 грн/м
Загальна вартість матриці	26 239,70 грн
Вартість висікання одного аркуша	2,52 грн
Загальна вартість висікання	866 546,12 грн

Загальна вартість виробництва	7 949 189,30 грн
Транспортні витрати	1 050,28 грн
Повна вартість	7 949 568,23 грн
Прибуток	10 %
Ціна замовника (без ПДВ)	8 744 525,10 грн
Ціна за одну коробку (без ПДВ)	140 грн
ПДВ	20 %
Сума ПДВ	1 748 904,85 грн
Загальна вартість з ПДВ	10 493 183,75 грн

4.4 Основні параметри якості упаковки та методи контролю

Якість картонної упаковки для шоколадних цукерок має вирішальне значення не лише для захисту продукту, але й для його презентації та сприйняття споживачами. [\[23\]](#)

Основні параметри якості:

1. Міцність та стійкість до деформації:

- Має бути достатньо міцною, щоб витримувати навантаження під час транспортування та зберігання.

- Стійкість до деформацій забезпечує збереження форми упаковки, що критично для естетичного вигляду продукту.

2. Бар'єрні властивості:

- Картон має забезпечувати захист від вологи, світла та кисню, щоб зберігати свіжість та якість цукерок.

3. Естетичні характеристики:

- Якість друку та візуальний дизайн упаковки мають бути високої чіткості та привабливі для споживачів.

- Кольори мають бути яскравими та стійкими до вицвітання.

4. Екологічність:

- Упаковка має бути біорозкладною або легкою для переробки, щоб відповідати сучасним вимогам екологічності.

Методи контролю якості:

1. Тестування на міцність:

- Використання універсальних випробувальних машин для вимірювання стійкості картону до стиснення та розриву.

2. Водонепроникність:

- Проходження тестів на водонепроникність, які визначають здатність картону відштовхувати вологу, що особливо важливо для продуктів, чутливих до вологи.

3. Тестування на бар'єрні властивості:

- Вимірювання рівня проникнення кисню та водяної пари через картон, використовуючи спеціалізоване обладнання.

4. Оцінка якості друку:

- Перевірка чіткості, рівномірності кольору та загальної якості графіки на упаковці.

- Використання спектрофотометрів для точного визначення кольорів.

5. Екологічні випробування:

- Тестування на біорозкладність та/або можливості переробки матеріалу для перевірки екологічності упаковки.

Ці методи контролю допомагають забезпечити, що картонна упаковка відповідає всім необхідним стандартам якості та безпеки, забезпечуючи захист продукту та задоволення споживачів. [\[23\]](#)

4.5 Підбір обладнання для двоступеневої організації процесу пакування

4.5.1 Обладнання для першого етапу процесу пакування

В сучасному виробництві, де конкуренція надто висока, ефективність процесу пакування визначає конкурентоспроможність продукції на ринку. Організація цього важливого етапу виробництва вимагає уважного підбору обладнання для забезпечення якості та ефективності процесу.

Після формування цукерок, наступний етап включає в себе упакування кожної цукерки у фольговий матеріал. Вибір відповідного обладнання грає ключову роль у забезпеченні герметичності та захисту від зовнішніх впливів, що дозволяє зберегти свіжість та смак продукції. На рисунку 4.5 наведена машина для загортання шоколадних цукерок у фольгу DWC300. Ця машина призначена для високошвидкісного пакування цукерок у фольгову обгортку. У таблиці 4.3 наведено технічну характеристику даної машини.

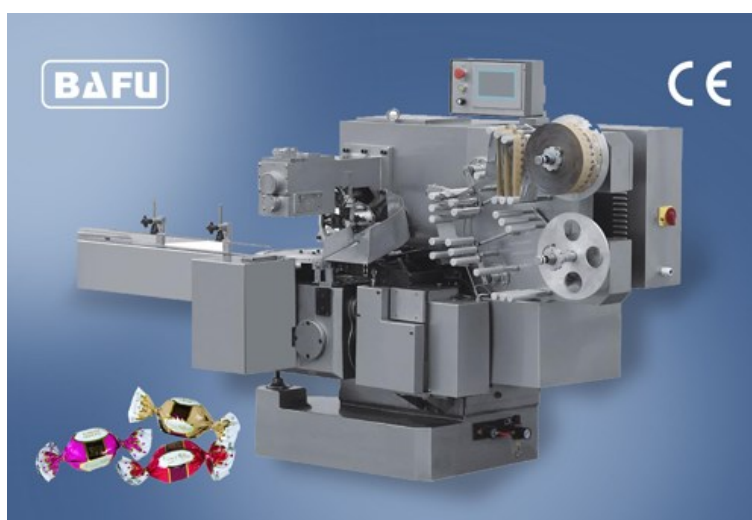


Рисунок 4.5 Машина для загортання цукерок у фольгу DWC300 [24]

Таблиця 4.3 Технічна характеристика машини DWC300 [24]

Технічна характеристика машини DWC300		
1.	Швидкість пакування	До 300 упаковок/хв
2.	Розмір продукту (мм)	25-40 (Д) x 15-20 (Ш)

3.	Напруга	380V
4.	Загальна потужність	3,0 кВт
5.	Розмір машини (мм)	2030x1250x1810
6.	Вага машини	1200 кг
7.	Обгортковий матеріал	Фольга, целофан, ПВХ, вощений папір тощо

Після обгортання шоколадних цукерок у фольгу, вони переходять на наступний етап процесу пакування – фасування у корекс. На рисунку 4.6 наведена машина – вакуумний маніпулятор «Скара» компанії «МОК Engineering» для фасування цукерок у корекс.



Рисунок 4.6 Вакуумний маніпулятор «Скара» компанії «МОК Engineering» [25]

Коли цукерки огорнуті у фольгу, розміщені у корексі та складені у картонну коробку, наступним кроком їх потрібно додатково обгорнути у термозбіжну плівку. На рисунку 4.7 наведена термозбіжна машина тунельного типу YS-FL-5545B. Також у таблиці 4.4 наведено технічну характеристику цієї машини.



Рисунок 4.7 Термозбіжна машина тунельного типу YS-FL-5545B [26]

Таблиця 4.4 Технічна характеристика машини YS-FL-5545B [26]

Технічна характеристика машини YS-FL-5545B		
Технічні характеристики L-зварювача		
1.	Розмір зварювальної рамки (Д x Ш), мм	550 x 450
2.	Товщина плівки, мм	0,015-0,019
3.	Час обрізки-запаювання, сек	0-3
4.	Робочий тиск зовнішнього компресора, бар	6
5.	Максимальна ширина рулону плівки, мм	530
6.	Максимальний діаметр рулону плівки, мм	Ø250
7.	Напруга живлення, В	220
8.	Споживана потужність, кВт	1
9.	Габаритні розміри L-зварювача, мм	1600 x 780 x 1025
10.	Вага L-зварювача, кг	120
Технічні характеристики термотунеля		
1.	Швидкість конвеєра, м/хв	0-10
2.	Внутрішні розміри термотунеля (Д x Ш x В), мм	1000 x 450 x 250
3.	Напруга живлення, В	380
4.	Максимальна споживана потужність, кВт	13
5.	Габаритні розміри термотунеля, мм	1330 x 780 x 1470
6.	Вага термотунеля, кг	250

4.5.2 Обладнання для другого етапу процесу пакування

У другому етапі використовується спеціалізоване обладнання для групового пакування готової продукції у гофроящики, це вирішальний момент у забезпеченні ефективності та якості упаковки.

На другому етапі процесу пакування використовується високотехнологічне обладнання, спеціально розроблене для групового пакування продукції у гофроящики. Це обладнання може включати автоматизовані лінії для розміщення, фіксації та запечатування упаковки, а також пристрої для контролю якості та ефективності процесу. Важливою складовою цього етапу є не лише швидкість та точність виконання завдань, але й здатність адаптуватися до різноманітних форм і розмірів продукції, щоб забезпечити надійну і безпечну упаковку. На рисунку 4.8 зображена машина для формування гофрокоробів Youngsun CF-30T. Також у таблиці 4.5 наведено технічну характеристику цієї машини.



Рисунок 4.8 Формувальник гофрокоробів CF-30T [27]

Таблиця 4.5 Технічна характеристика CF-30T [27]

Технічна характеристика формувальника гофрокоробів CF-30T		
1.	Тип клейкої стрічки	БОПП-стрічка або стрічка з крафт паперу
2.	Ширина стрічки, мм	48...72

3.	Розмір короба, мм	250 < Д < 410, 165 < Ш < 300, 330 < Ш + В < 640, Д + Ш < 700
4.	Висота робочого стола, мм	1040±50
5.	Продуктивність, коробок/хв	0-25
6.	Напруга живлення, В/Гц	380/50
7.	Потужність, кВт	1,6
8.	Тиск повітря, бар	6
9.	Габаритні розміри в робочому стані (Д x Ш x В), мм	2650 x 1600 x 2180
10.	Габаритні розміри в упаковці (Д x Ш x В), мм	2700 x 1650 x 2300
11.	Вага машини нетто/брутто, кг	930/1000

Обладнання для групового пакування у гофроящики впроваджує інноваційні технології, спрямовані на оптимізацію робочих процесів та максимізацію продуктивності. Його функціональність визначає, наскільки ефективно виробник може відповідати вимогам сучасного ринку та забезпечувати високий стандарт якості упаковки.

На рисунку 4.9 наведений маніпулятор FLOXO 500S. Коли гофроящики повністю заповнені упаковками шоколадних цукерок, вони подаються на наступний етап, де їх верхня частина заклеюється клейкою стрічкою.

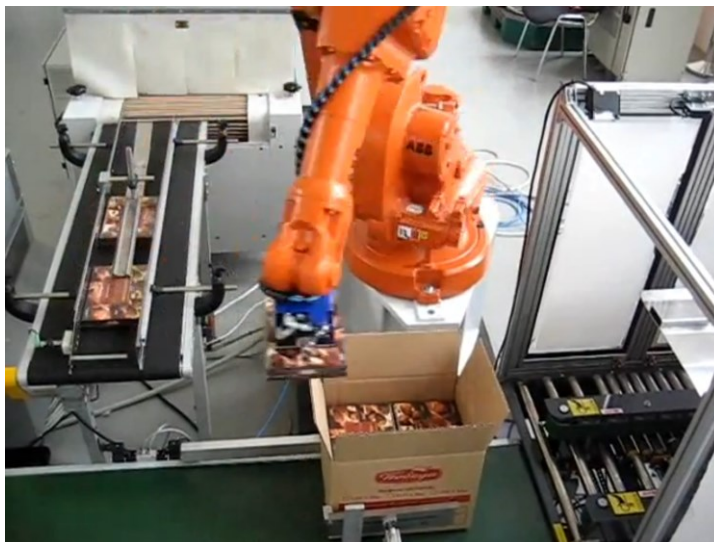


Рисунок 4.9 Маніпулятор FLOXO 500S

Таким чином, було підібрано та описано обладнання для двоступеневої організації процесу пакування. Описано обладнання для першого та другого етапів пакування. Вибір відповідного обладнання грає ключову роль у забезпеченні герметичності та захисту від зовнішніх впливів, що дозволяє зберегти свіжість та смак продукції. Для першого етапу було обрано машину для загорання шоколадних цукерок у фольгу DWC300, вакуумний маніпулятор «Скара» компанії «МОК Engineering» та термозбіжна машина тунельного типу YS-FL-5545B з наданням технічних характеристик вищезгаданих машин. Для другого етапу було обрано формувальник гофрокоробів Youngsun CF-30T з наданням його технічних характеристик та маніпулятор FLOXO 500S.

5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УПАКОВКИ

Екологічна безпека упаковки є одним із ключових аспектів сучасного підходу до виробництва та розповсюдження товарів. В умовах зростаючої уваги до збереження навколишнього середовища, виробники прагнуть знайти баланс між функціональністю упаковки та її впливом на екологію. Екологічно безпечна упаковка не лише зменшує негативний вплив на природу, але й сприяє сталому розвитку, забезпечуючи збереження ресурсів для майбутніх поколінь. Основні принципи екологічної безпеки упаковки включають використання відновлюваних або біорозкладних матеріалів, мінімізацію використання вторинних ресурсів та зменшення відходів у процесі виробництва та споживання. Буде розглянуто основні аспекти та підходи до забезпечення екологічної безпеки упаковки, її вплив на навколишнє середовище та можливості для покращення стану екологічної безпеки в цій галузі.

5.1 Фактори екологічної небезпеки упаковки

Екологічна небезпека упаковки може мати різноманітний характер і впливати на навколишнє середовище на різних етапах життєвого циклу упаковки. Одним з основних факторів є використання невідновлюваних ресурсів, таких як деякі види пластику, які призводять до виснаження природних ресурсів. Крім того, багаторазова упаковка часто виробляє значну кількість відходів, які можуть бути складно утилізувати або переробити, спричиняючи забруднення довкілля. [28]

Виробництво упаковки також вимагає великої кількості енергії, що призводить до викидів парникових газів і зміни клімату. Деякі матеріали упаковки містять шкідливі хімічні речовини, які можуть виділятися в навколишнє середовище під час виробництва, використання або утилізації, спричиняючи забруднення хімічними речовинами.

Неправильна утилізація упаковки може призводити до забруднення водних ресурсів, що негативно впливає на водні екосистеми та якість питної води. Крім

того, упаковка, що не підлягає розкладанню, може залишатися в навколишньому середовищі протягом тривалого часу, заважаючи життєдіяльності тварин і рослин, а також спричиняючи фізичну шкоду дикій природі, що впливає на біорізноманіття.

Зменшення екологічної небезпеки упаковки вимагає комплексного підходу, що включає вибір екологічно безпечних матеріалів, оптимізацію дизайну упаковки для зменшення відходів, застосування технологій перероблення та повторного використання, а також підвищення обізнаності споживачів щодо екологічно відповідального поводження з упаковкою.

Упаковка з екологічного картону Tambrite PE Green, що є картоном GC2 з відновлюваним поліетиленовим покриттям, а також корекс з PLA плівки, може зменшити екологічну небезпеку порівняно з традиційними матеріалами упаковки. Ось як це може бути скореговано:

1. Використання відновлюваних ресурсів: Такий картон з відновлюваним покриттям та PLA плівка є більш екологічними, оскільки вони виготовлені з відновлюваних ресурсів, що зменшує використання невідновлюваних матеріалів.

2. Енергоспоживання: Виробництво цього типу упаковки може вимагати менше енергії порівняно з традиційними матеріалами, що сприяє зменшенню викидів парникових газів.

3. Утилізація та перероблення: Така упаковка може бути краще піддаватися переробленню, зменшуючи кількість відходів, що потрапляють на звалища або у довкілля.

4. Забруднення хімічними речовинами: Використання екологічних матеріалів може знизити ризик забруднення навколишнього середовища шкідливими хімічними речовинами.

5. Вплив на біорізноманіття: Екологічна упаковка зменшує ризик негативного впливу на дику природу та біорізноманіття.

Окремо слід зазначити використання алюмінієвої фольги для обгортання цукерок. Хоча алюміній є перероблюваним матеріалом, важливо забезпечити його належну утилізацію та перероблення, щоб зменшити його екологічний вплив. [28]

Загалом, використання екологічної упаковки, такої як Tambrite PE Green і PLA плівка, разом з алюмінієвою фольгою для цукерок, може сприяти сталому розвитку та зменшенню екологічного впливу упаковки.

5.2 Технологія утилізації упаковки

Технологія утилізації упаковки з екологічного картону Tambrite PE Green, корексу з PLA плівки та алюмінієвої фольги для цукерок вимагає комплексного підходу для максимального збереження екологічних переваг цих матеріалів.

1. Роздільний збір відходів: Першим кроком є організація роздільного збору відходів упаковки. Це дозволяє відокремити картон, корекс з PLA плівки та алюмінієву фольгу для подальшої переробки.

2. Перероблення картону: Картон Tambrite PE Green може бути перероблений у спеціалізованих установках, де відбувається відділення паперової основи від поліетиленового покриття. Паперова частина може бути використана для виробництва нового паперу або картону.

3. Утилізація PLA плівки: PLA (полілактид) є біорозкладним пластиком, отриманим з кукурудзи або інших рослинних ресурсів. Корекс з PLA може бути компостований в промислових компостувальних установках, де він розкладається на воду, вуглекислий газ та органічні речовини.

4. Перероблення алюмінієвої фольги: Алюмінієва фольга може бути повторно перероблена у спеціалізованих металургійних заводах. Процес включає збір, сортування, подрібнення та плавлення фольги для отримання вторинного алюмінію, який може бути використаний для виробництва нових продуктів.

5. Освітні програми: Важливою складовою успішної утилізації є інформування споживачів про правильне поводження з упаковкою після використання, а також про можливості переробки та компостування.

Забезпечення ефективної утилізації упаковки з екологічного картону, корексу з PLA плівки та алюмінієвої фольги вимагає координації між виробниками, споживачами, комунальними службами та переробними підприємствами, а також впровадження відповідної інфраструктури та технологій.

На упаковках часто наносяться різні символи та позначки, які мають інформувати споживачів про матеріали, з яких виготовлено упаковку, її придатність до переробки та відповідність стандартам якості та безпеки. [28]

- **Символи переробки:** Найвідомішим символом переробки є три стрілки, що утворюють замкнений трикутник, відомий як "Мебіусова стрічка". В середині цього символу може бути вказано число, яке позначає тип пластику (наприклад, "1" для PET, "2" для HDPE тощо). Це допомагає споживачам і організаціям з переробки розпізнати матеріал і правильно його сортувати.
- **Позначки матеріалів:** Окрім цифрових кодів у трикутнику переробки, на упаковках можуть бути вказані аббревіатури матеріалів:
 - PET (поліетилентерефталат) - поширений матеріал для виробництва пластикових пляшок і контейнерів.
 - PAP (папір) - вказує, що упаковка зроблена з паперу або картону.
 - ALU (алюміній) - позначає, що упаковка містить алюмінієві компоненти, наприклад, у вигляді фольги.
- **Знак європейської відповідності CE:** Це спеціальний знак, який наноситься на виріб. Він засвідчує, що виріб відповідає основним вимогам директив ЄС і гармонізованим стандартам Європейського Союзу, а також те, що продукт пройшов процедуру оцінки відповідності директивам. Маркування вказує на те, що виріб не є шкідливим для здоров'я його споживачів, а також нешкідливий для навколишнього середовища.

Ці позначки на упаковці мають важливе значення для інформування споживачів про екологічні аспекти продукту, його безпеку та відповідність стандартам. На рисунку 5. наведено елементи екологічної безпеки, які були використані в дизайні упаковки. Вони допомагають сприяти відповідальному споживанню та забезпечувати ефективність систем переробки відходів.



Рисунок 5. Елементи екологічної безпеки, які наявні в дизайні упаковки

ВИСНОВКИ

Виконаний аналіз ринку упаковки підтвердив зростаючу тенденцію до використання екологічно чистих матеріалів, що відповідає вимогам сучасних споживачів. Запропоновано використати український орнамент вишиванки як основний дизайн упаковки для шоколадних цукерок.

Розроблена конструкція упаковки відповідає вимогам технічного завдання з точки зору міцності та оптимізації матеріальних витрат. Розрахунки геометричних параметрів та міцності дозволяють зробити висновок про економічну ефективність запропонованого рішення. Картон Tambrite із товщиною 500 мкм є найкращим для даної упаковки.

Вибір композиції та кольорових рішень забезпечує естетичну привабливість упаковки. На фоні українського орнаменту, який зазвичай відрізняється багатим геометричним чи рослинним декором, використані шрифти можуть додати відчуття історичної спадщини та культурної глибини.

Розроблено технологічну схему для виготовлення упаковки. Підібрано обладнання, яке забезпечує виконання усіх етапів виробництва, включаючи додрукарські, друкарські, післядрукарські операції та обладнання для двоступеневої організації пакувального виробництва. Розраховано кошторис витратних матеріалів.

Розроблення технології утилізації упаковки відображають відповідальний підхід до збереження навколишнього середовища. Результати проектування підтверджують можливість зменшення негативного впливу на екологію за рахунок використання біорозкладних матеріалів та ефективної утилізації.

Запропоноване рішення упаковки демонструє високий рівень ефективності з точки зору задоволення маркетингових, технічних, естетичних та екологічних вимог. Однак, існує потенціал для подальшого вдосконалення з метою оптимізації виробничих процесів та підвищення екологічної безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. [Аналітика ринків, фінансовий консалтинг: коментарі Pro-Consulting. Аналіз ринку упаковки для харчових продуктів в Україні. 2021 рік](#)
2. Innovation in Food Packaging. Edited by Jung H.Han, Elsevier, - USA. 2014.
601 pages.
3. [Блог Сацао Mill. Тренди 2023 у кондитерській індустрії](#)
4. [Аналітика ринків, фінансовий консалтинг: коментарі Pro-Consulting. Аналіз ринку шоколадних цукерок](#)
5. Халайджі В, Кривошей В.М. Упаковка для харчових продуктів та напоїв: Київ: ІАЦ «Упаковка», 2018. 216 с.
6. Packaging Design Successful Product Branding from Concept to Shelf/Marianne R. Klimchuk, Sandra A. Krasovec, Wiley Publisher, 2013. - 256 p.
7. Пакувальне обладнання: підруч. для студ./ О.М. Гавва, А.П. Беспалько, А.І. Волчко, О.О. Кохан – К. ІАЦ «Упаковка» 2010. – 746 с.
8. [Блог Candy Industry. Reber adds new packaging lines for it's Mozart Kugeln chocolates](#)
9. [Storaenso Tambrite™](#)
10. [Nature Works Ingeo](#)
11. Emblem A., Emblem H. Packaging technology: Fundamentals, materials and processes. - Woodhead Publishing Ltd., 2012. - 595 p.
12. Lu Daniel, Wong C.P. Materials for Advanced Packaging. 2nd ed. — Springer, 2016. — 974 p. — ISBN 3319450972.
13. Trends in packaging of food, beverages and other fast-moving consumer goods (FMCG). Woodhead Publishing Limited, Edited by Neil Farmer, USA, 2013, 322 pages.

14. Dan Margulis On the Law of Simultaneous Contrast of Colors, 2020 ISBN 978-0-988-28081-6

15. [Код нації: як з'явилася українська вишиванка та як відрізняються візерунки по регіонах](#)

16. Color and Its Reproduction. Fundamentals for the Digital Imaging and Printing Industry Third Edition by Gary G. Field GATFPRESS PITTSBURGH - 376 p.

17. [HEX-кодування кольору](#)

18. [Шрифт Брайля - для чого потрібен і як використовувати?](#)

19. Dan Margulis Photoshop LAB Color: The Canyon Conundrum and Other Adventures in the Most Powerful Colorspace, ISBN 0-321-35678-0

20. Комп'ютерне проектування та виготовлення упаковки [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до організації та виконання самостійної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології дизайну та виготовлення упаковки» денної та заочної форм здобуття освіти / уклад.: Н.В. Кулик, Ю.Ю. Доломакін - К.: НУХТ, 2023.32 с.

21. [Heidelberg Speedmaster XL 162](#)

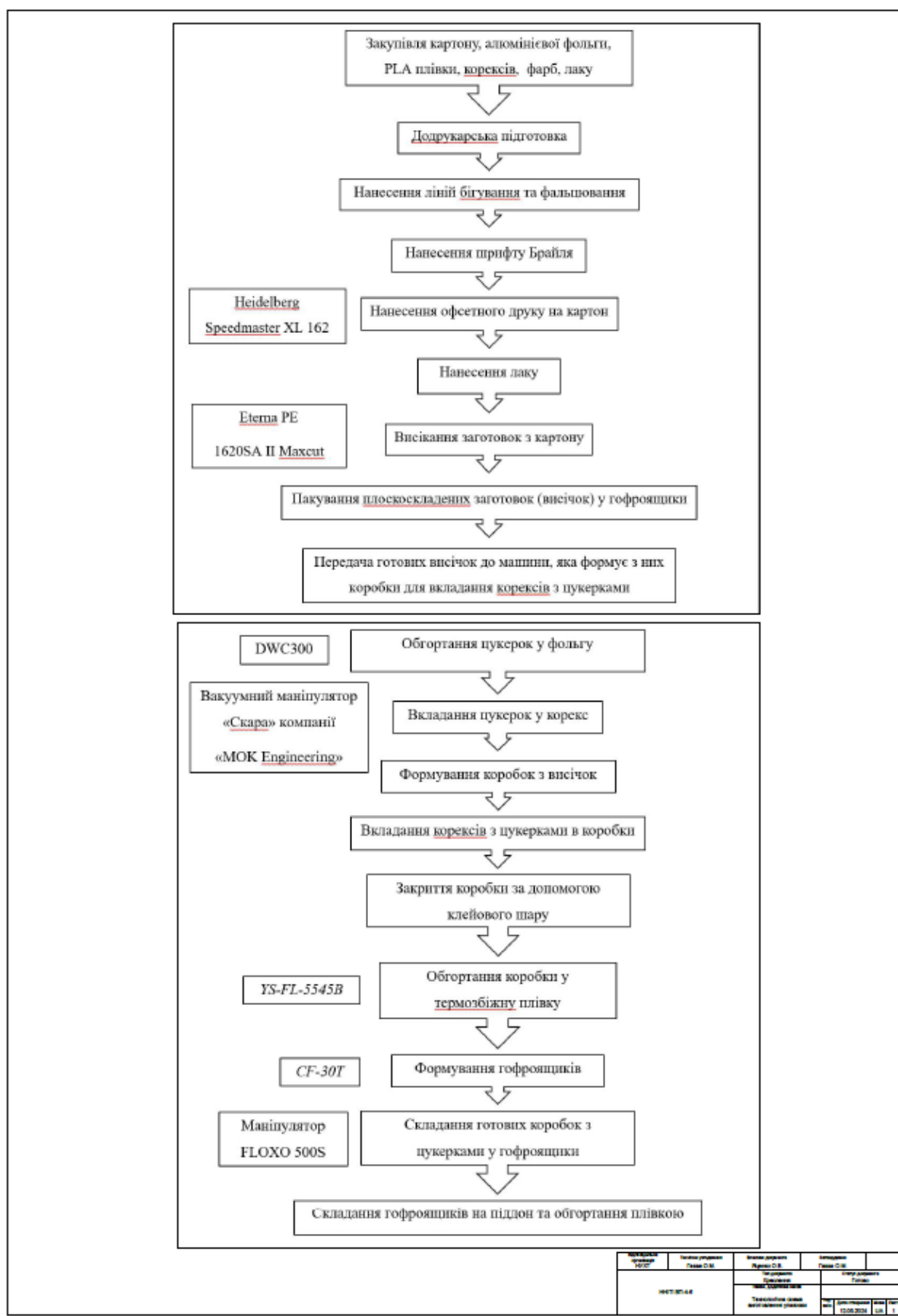
22. [UBM10454 Eterna PE1620SA II Maxcut](#)

23. Проектування видавничо-поліграфічного виробництва: проектування видань і пакувань. Практикум [Електронний ресурс] // навч. посіб. Для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» // Укладач: К. І. Золотухіна - Електронні текстові дані (1 файл: 1,8 Мбайт). - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. - 53 с.

24. [Машина для загортання шоколадних цукерок у фольгу DWC300](#)

25. [Вакуумний маніпулятор «Скара» компанії «МОК Engineering»](#)

26. [Термозбіжна машина тунельного типу YS-FL-5545B](#)
27. [Формувальник гофрокоробів Youngsun автоматичний CF-30T](#)
28. [UNCG – Українська природоохоронна група](#)



Додаток 4. Технологічна схема виготовлення упаковки