

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім.акад.І.С.Гулого  
Кафедра Машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв

«До захисту в ЕК» «До захисту допущено»  
Директор інституту(декан факультету) Завідувач кафедри МАХФВ  
Сергій БЛАЖЕНКО Олександр ГАВВА  
(підпис) (ім'я та прізвище) (підпис) (ім'я та прізвище)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»  
(код та назва спеціальності)  
освітньо-професійної програми Комп'ютерні технології дизайну  
та виготовлення упаковки  
на тему: Розробка конструкції та технології виготовлення  
полімерної упаковки для сирних снєків

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ВП-4-6

Варейчук Максим Дмитрович  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник Кулик Наталія Вікторівна  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ (підпис)  
(прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2024 р.



## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Пор. №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Анотація. Вступ.</i>	<i>10.01.2024</i>	<i>Виконано</i>
2.	<i>Маркетингові дослідження.</i>	<i>15.01.2024</i>	<i>Виконано</i>
3.	<i>Конструкторська частина.</i>	<i>25.02.2024</i>	<i>Виконано</i>
4.	<i>Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.</i>	<i>25.03.2024</i>	<i>Виконано</i>
5.	<i>Технологічна частина проекту.</i>	<i>30.04.2024</i>	<i>Виконано</i>
6.	<i>Екологічна безпека упаковки</i>	<i>15.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
7.	<i>Розгортка упаковки.</i>	<i>20.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
8.	<i>3-Д модель упаковки</i>	<i>20.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
9.	<i>Технологічна схема виробництва упаковки</i>	<i>20.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
10.	<i>Висновки.</i>	<i>20.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
11.	<i>Список використаної літератури.</i>	<i>20.05.2024</i>	<i>Виконано</i>

**Здобувач**\_\_\_\_\_  
(підпис)*Максим Варейчук*\_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище)**Керівник роботи***Наталія Кулик*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Анотація

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра за темою “Розробка конструкції та технології виготовлення полімерної упаковки для сирних снєків” містить 63 сторінки текстового опису розробки, 6 таблиць, 26 рисунків, куди входять 5 діаграм, 18 літературних джерел.

Розроблено конструкцію та технологію виготовлення полімерної упаковки для сирних снєків, що забезпечує зручність та надійність збереження сирних виробів під час транспортування, зберігання та використання. Упаковка має привабливий дизайн, який відповідає естетичним та інформаційним потребам та створює позитивний настрій у споживачів. Технологічна схема включає етапи виготовлення упаковки та обладнання для кожного етапу. У якості матеріалу для виготовлення пакету буде використаний екологічний ламінований матеріал, який складається з орієнтованої поліетиленової плівки PE – MDO та бар’єрної плівки PE (EVOH). Після використання упаковка може повторно перероблятися економічно ефективним шляхом.

Ключові слова: полімерна упаковка, 3D пакет з 4 сторонами, сирні снєки, орієнтована поліетиленова плівка, бар’єрна плівка PE (EVOH), повторна переробка.

### **Annotation**

The explanatory note for the bachelor's qualification work on the topic "Development of the design and manufacturing technology of polymer packaging" contains 63 pages of text description of the development, 6 tables, 26 figures, including 5 diagrams, and 18 literary sources. The design and manufacturing technology of polymer packaging for cheese snacks has been developed, ensuring the convenience and reliability of preserving cheese products during transportation, storage, and use. The packaging has an attractive design that meets aesthetic and informational needs and creates a positive impression on consumers. The technological scheme includes the stages of packaging production and the equipment for each stage. An eco-friendly laminated material, consisting of oriented polyethylene film PE-MDO and barrier film PE (EVOH), will be used as the material for making the package. After use, the packaging can be recycled in an economically efficient manner.

Key words: polymer packaging, 3D package with 4 sides, cheese snacks, oriented polyethylene film PE-MDO, barrier film PE (EVOH), recycling.

<b>Зміст</b>	
<b>Вступ</b> .....	8
<b>1.Маркетингові дослідження</b> .....	10
1.1 Характеристика продукта, що пакується .....	10
1.2 Аналіз ринку упаковки.....	13
1.2.1 Аналіз ринку упаковки харчових продуктів .....	13
1.2.2 Аналіз ринку упаковки сирних снєків .....	15
1.3 Аналіз прототипу упаковки .....	21
1.4. Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки....	22
<b>2. Конструкторська частина</b> .....	24
2.1 Розроблення конструкції упаковки .....	24
2.2 Розрахунок геометричних параметрів упаковки .....	29
2.3 Розрахунок пакувального матеріалу для виготовлення нової упаковки .....	30
<b>3.Розроблення художнього оформлення упаковки.</b> .....	31
3.1Вибір типу композиції .....	33
3.2Інформаційні та художні елементи .....	36
3.3 Вибір кольорових рішень упаковки.....	37
3.4Вибір шрифту .....	39
3.4 Вимоги до макетів ,що представляються замовникам в електронному вигляді .....	40
3.4.1Формат файлів.....	40
<b>4. Технологічна частина проекту</b> .....	42
4.1 Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки .....	42
4.2 Основні параметри якості упаковки та методи контролю.....	49
4.2.1 Контроль якості друку. ....	49
4.2.2 Контроль якості ламінованого матеріалу. ....	50
4.2.3 Контроль якості готових пакетів. ....	51

4.3. Підбір обладнання для дво- або тристадійної організації пакувального виробництва.....	52
<b>5. Екологічна безпека упаковки.....</b>	<b>54</b>
<b>Висновки .....</b>	<b>58</b>
<b>Література .....</b>	<b>59</b>

## Вступ

**Метою дипломного проекту** є розробка дизайну і технології виготовлення споживчої упаковки для сирних снєків з урахуванням специфічних вимог і тенденцій розвитку упаковки харчових продуктів.

Сучасна упаковка повинна забезпечувати виконання спеціальних операцій з обробки, дозування і укупорки продуктів не тільки як засіб розміщення продуктів, але і як система взаємовідносин між виробниками, продавцями і споживачами товарів, які пред'являють безліч вимог до упаковки. Крім того, упаковка необхідна для забезпечення тривалого зберігання продукції, зручності транспортування, розміщення в магазинах, на полицях магазинів і складського зберігання. Упаковка повинна мати привабливий зовнішній вигляд, що допоможе підвищити конкурентоспроможність, стимулювати продажі і поліпшити зручність використання покупцями. У процесі розвитку і вдосконалення пакувальної промисловості до упаковки пред'являється безліч нових вимог, головним чином з точки зору економії ресурсів і можливості вторинної переробки використаної упаковки.

Впровадження нових пакувальних матеріалів і сучасних технологій виробництва стимулює створення нових дизайнів споживчої і транспортної тари. У цій ситуації дуже важливо неформально вибрати упаковку, що відповідає останнім вимогам до різних продуктів харчування.

При використанні належної упаковки зберігається первісна якість продукту, яка досягається в кінці виробничого процесу і під час наступних операцій по складуванню, транспортуванню і зберіганню. Але сам процес упаковки служить не способом продовження природного терміну придатності продукту, а засобом підтримки його якості. Упаковка завжди відокремлює продукт від навколишнього середовища; це розділення створює бар'єри та "внутрішнє" середовище, які повинні запобігати

біологічним, фізичним, механічним та хімічним перетворенням, метаболізму чи іншим можливим взаємодіям, які можуть зіпсувати продукт: взаємодія між внутрішнім та зовнішнім середовищем, взаємодія між упакованим продуктом та пакувальним матеріалом.

Упаковка є одним з основних засобів залучення уваги споживачів і зміцнення довіри до продуктів. Покупця готують до покупки за допомогою різних заходів, таких як реклама, особисті продажі та стимулювання попиту. Але часто саме вдала упаковка змушує його купити щось в перший раз. Якщо вам подобається те, що Ви купили, то покупець шукає тільки таку упаковку, тому що вона створює зв'язок між продуктом, який дійсно потрібен виробнику, і самим виробником.

Отже, мета упаковки-привернути увагу людини і водночас стимулювати довіру до того, що знаходиться всередині. Упаковка-це все, що не є продуктом. Але більша частина упаковки товарів, по суті, являє собою гармонійну єдність матеріалів, інформації та упаковки. Роль кожного компонента дуже важлива. Дуже часто без цього саме упаковка створює нові потреби, тому що ніхто не звертає уваги на продукт і не споживає його.

Демонстрація продукту-ще одна важлива особливість упаковки. Але експерти підкреслюють щось інше-задоволення, яке клієнти отримують від продукту. Зрозуміло, що це задоволення починається з упаковки. Хороша або якась особливо корисна упаковка дає впевненість в тому, що сам продукт теж хороший. Тому покупець не витрачає багато часу і розумових зусиль на прийняття рішення про свою покупку. Як уже згадувалося, упаковка діє на підсвідомому рівні і викликає емоційну реакцію у покупця.

## **1. Маркетингові дослідження.**

### **1.1. Характеристика продукту, що пакується**

**Сирні снеки**— продукт, що виготовляється із сирної маси або тіста з додаванням сиру, призначений для перекусу чи вживання в якості закуски. Сирні снеки завоювали популярність завдяки своєму характерному смаку та хрусткості. Цей продукт має визнану смачну якість та може бути виготовлений у різних формах та з різними смаковими наповнювачами.

#### **Основні аспекти сирних снеків:**

- **Інгредієнти та Смакові Опції:**

Сирні снеки виготовляються з використанням сирної маси або тіста, в яке може входити різноманітний сир. Смакові опції можуть варіюватися від класичного чеддера до екзотичних смаків.

- **Хрусткість та Консистенція:**

Однією з ключових характеристик сирних снеків є їхня хрусткість. Упаковка повинна допомагати зберегти цю текстуру, запобігаючи вологообміну та зберігаючи продукт від хрусткості.

- **Форма та Дизайн Упаковки:**

Упаковка для сирних снеків може мати різні форми та розміри, а дизайн повинен відображати смак та характер продукту. Яскраві кольори та зображення сиру можуть бути ефективними елементами дизайну.

- **Охорона Від Вологи та Зберігання Свіжості:**

Упаковка повинна надійно захищати сирні снеки від вологи, що може впливати на їхню текстуру та смак. Забезпечення довгого терміну зберігання є також важливим аспектом.

- **Інноваційні Елементи:**

Застосування інноваційних елементів, таких як вакуумне упакування для підвищення тривалості зберігання чи інші технології, які покращують якість продукту.

- Екологічна Спрямованість:

Врахування екологічних аспектів при виборі упаковочних матеріалів, можливість переробки та зменшення екологічного впливу.

Сирні снеки, подібно до кави у своїй категорії, відзначаються яскравим смаком та є популярним вибором для перекусу, створюючи емоційний зв'язок зі споживачем через характеристики продукту та його упаковку.

### **1. Хімічний склад і харчова цінність сирних закусок:**

Сирні закуски характеризуються різноманітним хімічним складом, який визначає їх смак і поживні якості. Як правило, сирні закуски включають:

**Білок:** білок у сирних закусках, який є основним блоком для клітин, забезпечує амінокислоти, необхідні для росту та регенерації тканин.

**Жири:** сирні закуски природним чином містять різні жири, включаючи насичені та ненасичені. Вони можуть впливати на активний обмін речовин і підтримувати здоров'я серця.

**Вуглеводи:** вуглеводи в сирних закусках можуть бути простими і складними. Вони служать джерелом енергії і допомагають підтримувати стабільний рівень цукру в крові.

### **2. Біологічно активні речовини:**

**Кальцій:** основний інгредієнт, сир, є багатим джерелом кальцію, який допомагає зміцнити кістки та зуби.

**Вітаміни групи В:** сирні закуски можуть містити вітаміни групи В, які відіграють важливу роль у багатьох біохімічних процесах, включаючи енергетичний обмін.

### 3. Якість смаку та текстури:

Сіль і спеції: додавання солі і спецій покращує смак сирних закусок, надаючи їм характерний аромат і смак.

Текстура: залежно від способу обробки та виробництва сирного тіста, сирна закуска може бути хрусткою, гладкою або повітряною.

### 4. Здоров'я та профілактика:

Білок і відчуття ситості: завдяки високому вмісту білка сирні закуски можуть допомогти вам відчувати ситість і зменшити вагу.

### 5. Технологія виробництва сирних закусок:

Бродіння: деякі сирні закуски можуть пройти процес бродіння, який надає їм неповторний смак і текстуру, а також допомагає зберегти продукт.

Обсмажування та сушіння: процес обсмажування може надати сирній закусці хрустку текстуру, а сушіння може продовжити термін зберігання.

### 6. Види сиру для сирних закусок:

М'який сир: у сирних закусках можна використовувати м'які сири, такі як моцарелла та сир брі, щоб надати їм ніжний смак та кремову текстуру.

Твердий сир: тверді витримані сири, такі як сир чеддер і пармезан, можуть надати сирним закускам насичений смак.

### 7. Інгредієнти, що покращують смак:

Виразність смаку можна посилити, додавши додаткові інгредієнти: гірчичні кісточки, зелень або смажену цибулю.

Спеції: куркума, перець чилі, часник або інші спеції можуть надати екзотичний або пряний смак.

### 8. Закуска з сиром як перекус:

Функціональні переваги: сирні снеки можна використовувати як перекус між основними прийомами їжі, що допомагає уникнути переїдання.

Дієтичні обмеження: є варіанти сирних закусок, які враховують дієтичні обмеження, в тому числі з низьким вмістом цукру, без глютену і веганські варіанти.

#### 9. Тенденції в індустрії закусок:

Інноваційні смаки: виробники можуть експериментувати з інноваційними смаками, такими як пряні, солодкі або екзотичні, щоб залучити споживачів.

Здорові варіанти: сирні закуски, які використовують натуральні інгредієнти без додавання консервантів та штучних барвників, стають все більш популярними.

Як правило, сирні закуски відрізняються за складом та харчовою цінністю залежно від конкретного рецепту та виробника.

## **1.2 Аналіз ринку упаковки**

### **1.2.1 Аналіз ринку упаковки харчових продуктів**

Ринкова ситуація щодо упаковки харчових продуктів демонструє домінування упаковки з гнучких полімерних матеріалів (ГПМ).

Упаковка з ГПМ на сьогодні – одна з найбільш вживаних видів упаковки майже на всіх світових ринках. На рис. 1.1 показано світову структуру використання упаковки з різних пакувальних матеріалів для харчових продуктів та напоїв. Попереду – упаковка з ГПМ із часткою 37 %. Разом із жорсткою полімерною упаковкою вони займають 63 % ринку.



Рис. 1.1. Світова структура використання упаковки з різних пакувальних матеріалів для харчових продуктів та напоїв.

Упаковка з ГПМ швидко реагує на зміни, обумовлені очікуваннями споживачів, законодавчими вимогами, екологічними аспектами. Вона постійно вдосконалюється завдяки застосуванню інноваційних матеріалів та технологій. Серед основних сучасних тенденцій розвитку упаковки з ГПМ, які, ймовірно, вплинуть на галузь у найближчі роки та будуть визначати рівень такої упаковки в майбутньому, можна виділити такі: індивідуалізація та зручність; оптимізація матеріалів та процесів; турбота про здоров'я людини та безпеку харчових продуктів; упаковка в умовах пандемії та після COVID-19; електронна комерція та безконтактна доставка. Результатом урбанізації, прискорення темпу життя та фокусування людей на професійному та особистому розвитку є зменшення вільного часу. Більш зайняті споживачі хочуть купувати продукти й товари в зручній упаковці, що дає змогу економити час. Упаковка з ГПМ пропонує широкий вибір форматів та рішень для зручного споживання харчових продуктів. Можливість легко відкривати пакети та інтегровані елементи, які

забезпечують повторне закривання, дають змогу користуватися такою упаковкою та споживати продукти більш мобільно.

### 1.2.2 Аналіз ринку упаковки сирних снєків

#### 1. Пакети типу «Дой-пак» з замком "zipper":

Функціональність: Ці пакети із замком дозволяють легко відкривати та закривати упаковку, що зберігає свіжість снєків після відкриття.

Застосування: Ідеально підходять для снєків у вигляді крихіток, паличок чи печива, які можуть використовуватися поетапно.

Недоліки: вплив на довкілля, міцність застібки, вартість виробництва



Рис.1.2 Пакет Дой-Пак

## 2. Контейнери:

Матеріали: Пластикові контейнери.

Зручність: Контейнери легкі для переносу, ідеальні для снєків у вигляді паличок чи кульок.

Недоліки: низька термостійкість, хімічний склад, естетичні недоліки, вплив на довкілля.



Рис.1.3 Пластиковий контейнер

### 3. Пакет «подушка»:



Матеріали: Фольга/ПЕТ/ПЕ, ПП/ПЕ, ПЕ/Алюміній/ПЕТ/ПЕ.

Переваги: герметичність, варіативність розмірів і форм, економічність, легкість і зручність.

Недоліки: обмежена міцність, труднощі у відкриванні, неможливість повторного закривання, вплив на довкілля, обмеження в типах продуктів.

Рис.1.4 Пакет «подушка»

### 4. Тубуси та коробки:



Тубуси чи коробки можуть використовуватися для подарункової упаковки, підкреслюючи преміальний характер снєків.

Переваги: зручність використання, ефективність зберігання, зручність транспортування.

Недоліки: вартість виробництва, вразливість до вологи, витрати на логістику, не завжди герметичні.

Рис.1.5 Тубус

## Маркетинговий аналіз цільової групи споживачів, її уподобань та вимог до упаковки сирних снєків.

З метою визначення цільової аудиторії споживачів та їх уподобань щодо виду та функцій упаковки снєків було проведено опитування групи респондентів різного віку у кількості 15 людей. Було визначено, що снєки регулярно вживають майже всі вікові категорії споживачів, тому можна вважати сирні снєки продуктом сімейного споживання.

Для розробки конструкції та дизайну упаковки, яка буде ефективно виконувати свої функції необхідно враховувати думку цільової споживчої аудиторії.

Результати опитування наведені у діаграмах.

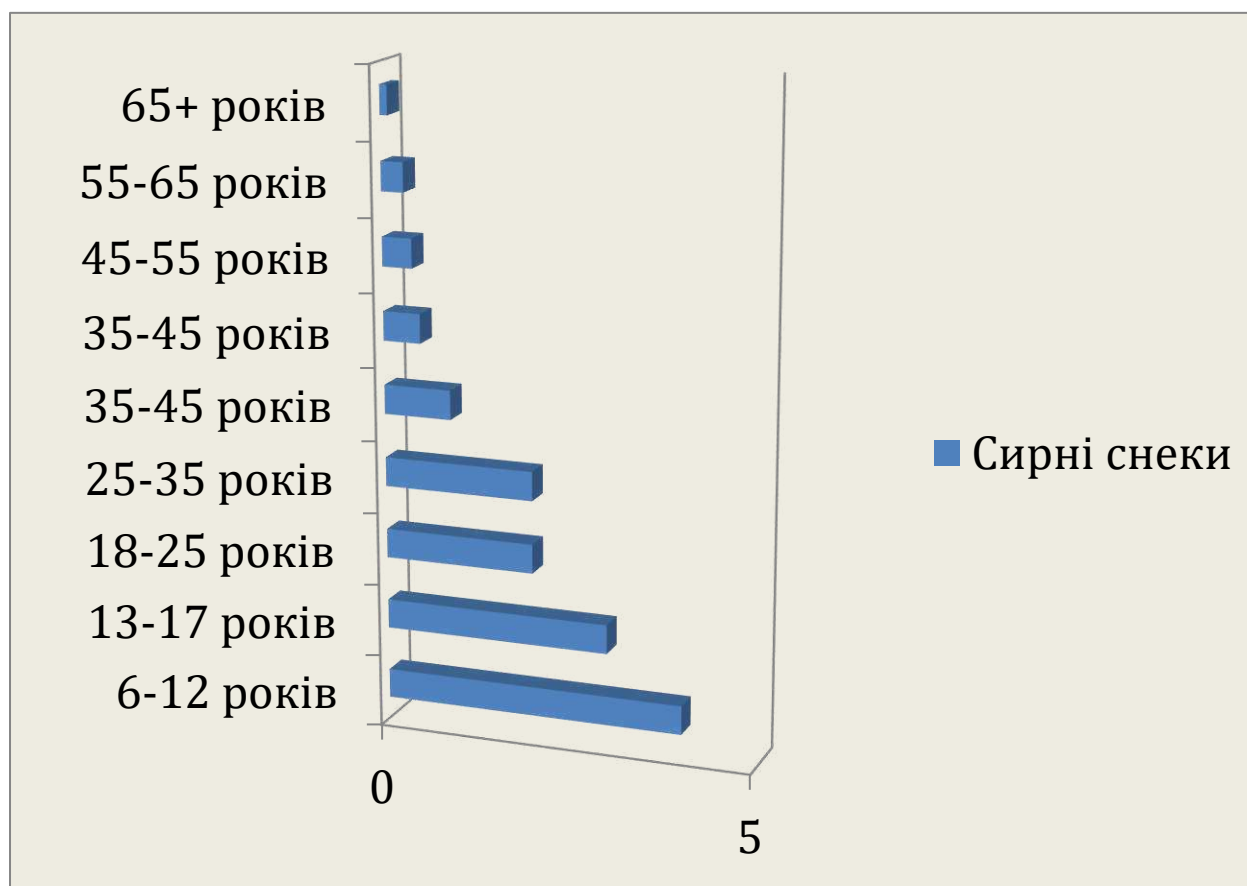


Рис.1.6. Частота споживання сирних снєків по вікових категоріях.



Рис.1.7. Діаграма частоти споживання сирних снєків

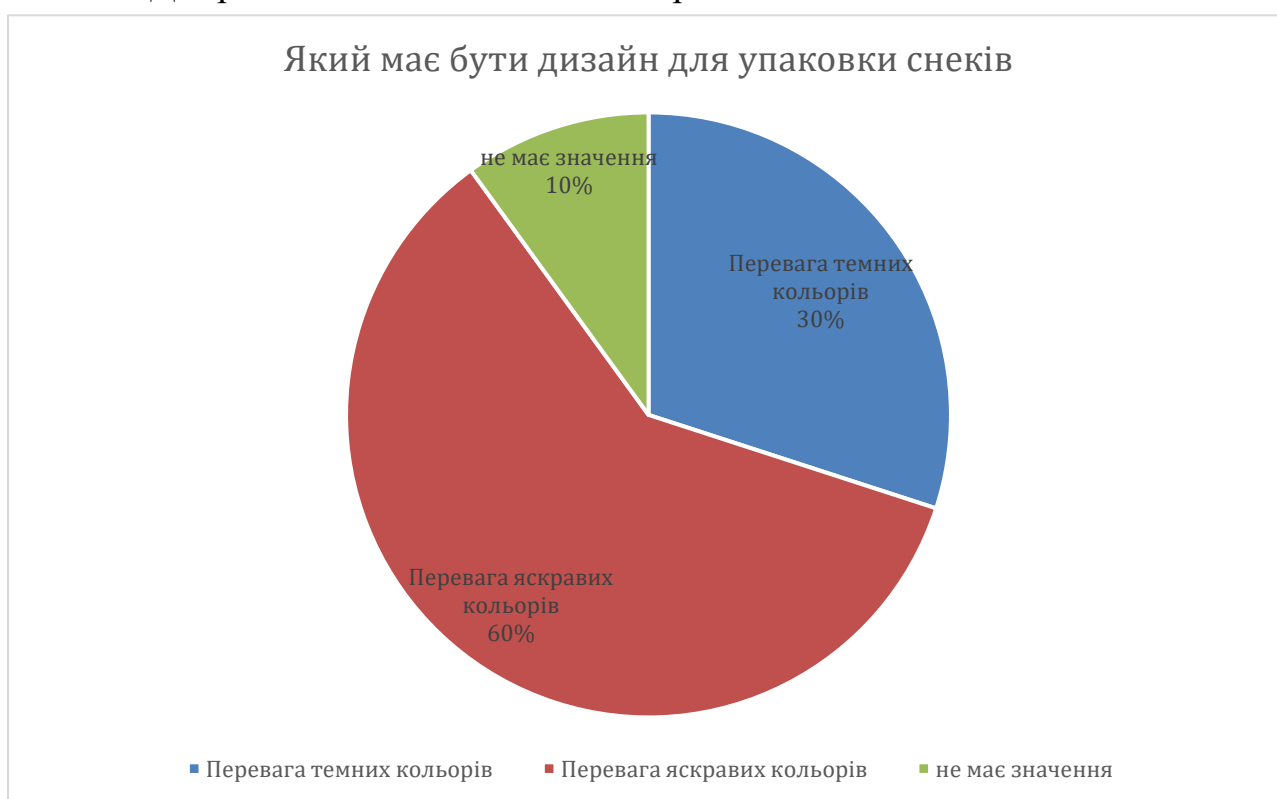


Рис.1.8. Діаграма з оформленням упаковки снєків

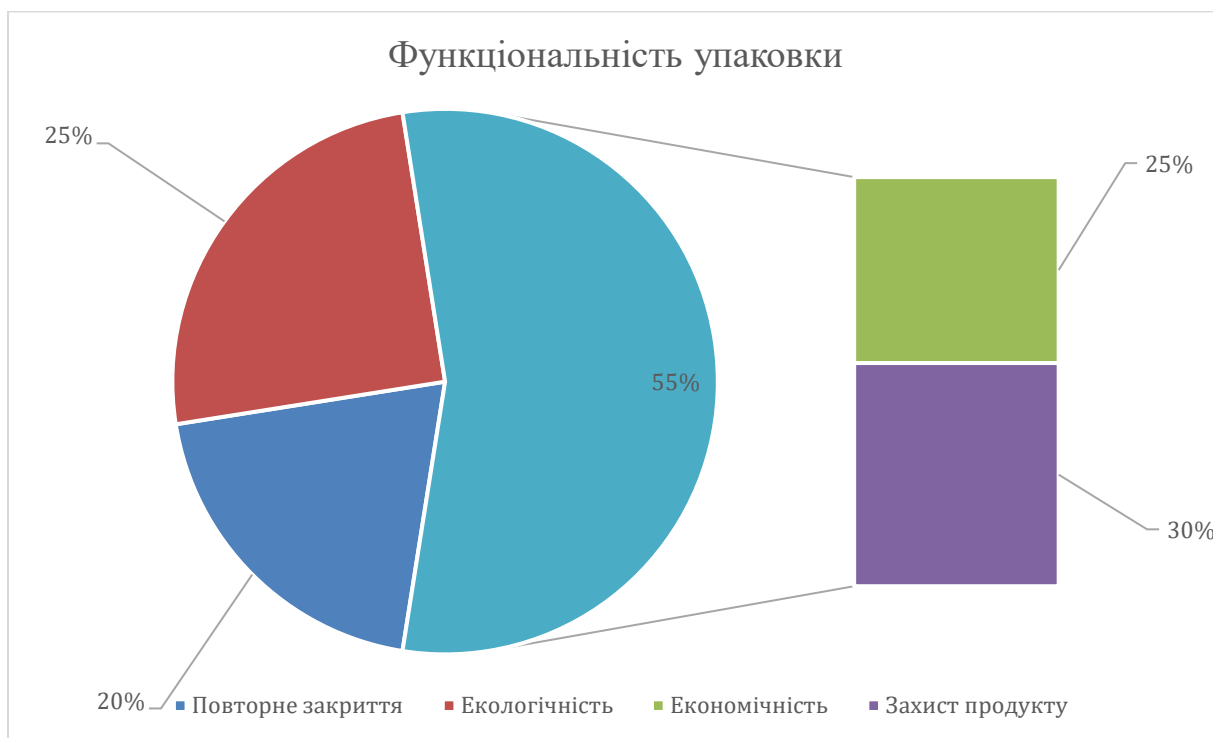


Рис.1.9. Діаграма функціональності упаковки

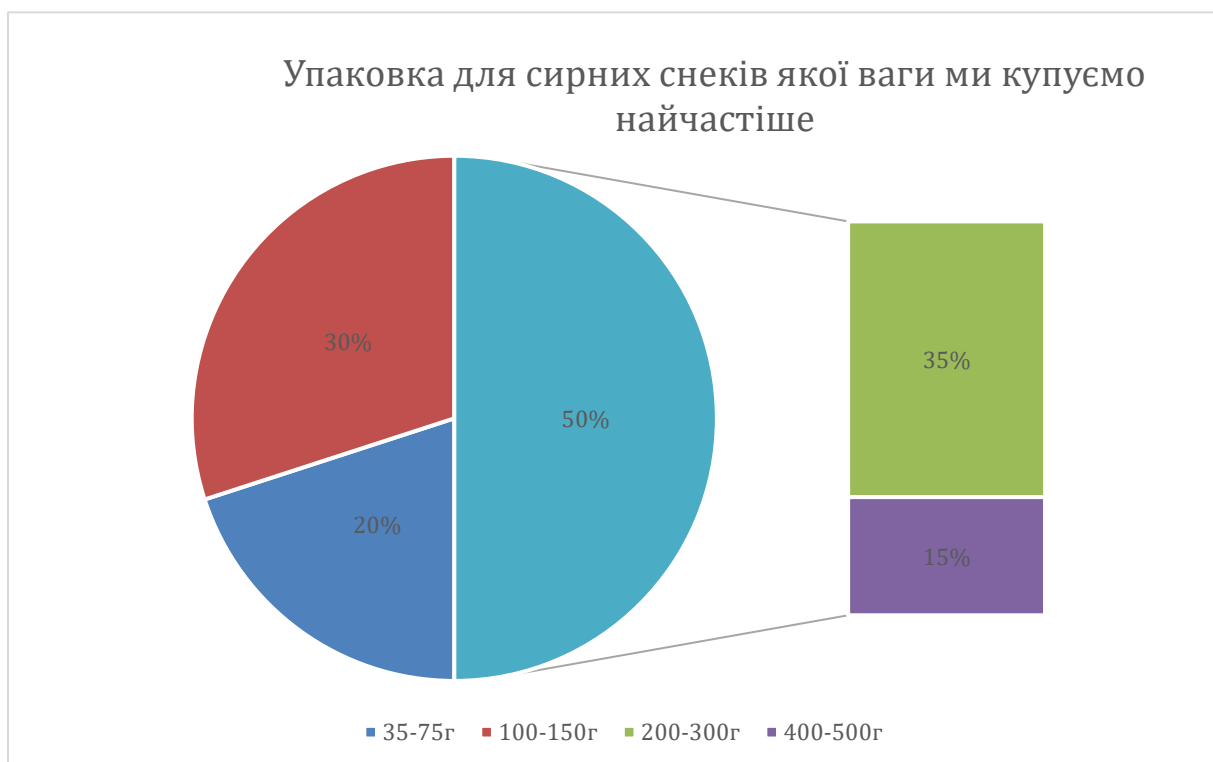


Рис.1.10. Діаграма з масою упаковки снєків

За результатами опитування можна зробити такий висновок: оптимальною упаковкою для сирних снєків повинна бути:

- упаковка для фасування 300г сирних снєків;
- упаковка, яка може забезпечити надійне збереження якості продукту в продовж терміну зберігання, а саме с відповідними бар'єрними властивостями щодо вологи;
- упаковка має бути економічною та екологічною, повторно перероблятися після використання;
- упаковкою з функцією повторного закривання для зручності користування та мінімізації проникнення вологи у середину упаковки;
- Оформлення упаковки повинно включати в себе яскраві кольори

### **1.3 Аналіз прототипу упаковки**

За прототип нової упаковки для сирних снєків було обрано 3D з 4 сторонами та дном, а також з зіп-застібкою та насічками. Пакувальний матеріал : папір // PE.



Рис. 1. 11. 3D пакет з 4 сторонами, дном та з насічками та зіп-застібкою.

Переваги:

- Збереження пакованого продукту продовж терміну зберігання завдяки бар'єрній плівці PE (EVONH).
- Можливість повторного закриття завдяки зіп-застібці
- Стійкість упаковки завдяки наявності дна.

Недоліки:

- Упаковка не переробляється повторно економічески ефективним шляхом тому що матеріал упаковки має комбінований склад.

#### 1.4. Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки

Таблиця.1.

№№	Параметр	Значення
1	Найменування товару	Сирні снеки в формі кульок
2	Назва марки	Сирні Ласоці
3	Необхідність дизайну	Новий товар; Місцева адаптація;
4	Кількість типів, смаків	Різні типи сиру, наприклад: "Пармезан"
5	Орієнтовна роздрібна ціна	115 грн -300 г
6	Склад	100% сир пармезан, (молоко коров'яче пастеризоване, сіль кухонна, закваска бактеріальних культур мезотермофільних молочних бактерій, ферментний препарат)

7	Харчова цінність на 100 грам	білки –42,3g (г); жири – 46,8g (г); вуглеводи –0g (г);
8	енергетична цінність на порцію продукту:	605kcal (кКал)
9	Умови зберігання	Зберігати в сухому прохолодному місці при температурі не вище 20-25С і відносній вологості не більше 75% уникаючи близькості сильних запахів.
10	Строк придатності	30 діб
11	Тип продажів	Роздрібні канали
12	Гарантія першого розкриття	Запаяний шов
13	Вага на одиницю товару/ упаковки	Нетто 300г
14	Цільова аудиторія чоловіки, жінки і діти від 10 до 60 років	6-25 років
15	Необхідність зазначення дати використання / вживання	Цифровий друк на зворотній стороні упаковки
16	Споживча упаковка	3D пакет з 4 сторонами, дном та з зіп-застібкою й насічками
17	Як використовується	Споживається для швидкого перекусу або споживанням між

		прийомами їжі, щоб наситися
18	Число сторін з етикеткою (ЛОГОТИПОМ) для контактів з покупцем	4 сторони та дно можуть мати надруковане зображення та текстову інформацію

## 2. Конструкторська частина

### 2.1 Розроблення конструкції упаковки

Мета кваліфікаційної роботи - розроблення конструкції та технології виготовлення полімерної упаковки для сирних снєків.

Результати проведенного маркетингового аналізу та опитування цільової аудиторії споживачів дозволили сформулювати вимоги до конструкції упаковки для сирних снєків:

- упаковка для фасування 300 г сирних снєків;
- упаковка, яка може забезпечити надійне та тривале збереження якості продукту в продовж терміну зберігання, завдяки використанню пакувального матеріалу з відповідними бар'єрними властивостями щодо кісню та вологи;
- упаковка з функцією повторного закривання для зручності користування та мінімізації проникнення вологи у середину упаковки;
- упаковка має повторно перероблятися після використання, бути економічною та екологічною;
- упаковка має бути оформлена з використанням високоякісного друку, бути інформативною та відповідати пакованому продукту.

3D пакет з 4 сторонами та дном - це оптимальний вибір конструкції для нової упаковки. Нова упаковка має вигляд пакету з ребрами жорсткості, які формуються за рахунок утворення чотирьох бокових зварних швів, а також чотирьох донних зварних швів, які формують дно пакету. Пакет характеризується стійкістю завдяки такої конструкції та добре зберігає форму, що забезпечує зручність у використанні та привабливий вигляд пакованого продукту у супермаркеті. У верхній часті пакет має механічні насічки для легкого відкриття упаковки, а також зіп-застібку для повторного закриття пакету та зручності використання та споживання пакованого продукту.

3D пакет з 4 сторонами та дном має такі переваги: стійкість, ефективне використання пакувального матеріалу на одиницю пакованого продукту. Нова упаковка привертає більш уваги потенційних споживачів у порівнянні з іншими упаковками, вона має велику площу для друкування креативного дизайну, якій відповідає продукту та має обов'язкову інформацію відповідно до вимог законодавства. Пакет має прозорі бокові грані, які слугують для демонстації продукту та контролю його використання.

У якості матеріалу для виготовлення пакету буде використаний екологічний ламінований матеріал, який складається з орієнтованої поліетиленової плівки PE –MDO, товщиною 25 мкм та видувної коекструзійної плівки PE з шаром EVOH, товщиною 50 мкм. Після використання упаковка може повторно перероблятися економічно ефективним шляхом.

Для нанесення високоякісного флексографічного друку буде використана PE - MDO плівка – має високу жорсткість, міцність на розрив, незначне відхилення від номінальної товщини.

Видувна коекструзійна плівка (PE/ EVOH) має відмінні зварювальні та бар'єрні властивості, що гарантує герметичність упаковки та надійність збереження продукту впродовж терміну придатності.

Ламінований матеріал PE – MDO, 25// PE/ EVOH, 50 має необхідні бар'єрні властивості для захисту пакованого продукту від проникнення кисню та вологи, що є головною вимогою до упаковки сирних снєків.



Рис.2.1. 3D модель упаковки.

### Технічні характеристики плівки MDO- PE, Polysack

Таблиця.2.1.

Характеристики	Метод тестування	Одиниці виміру	Значення
Середня товщина	ASTM D 374	μ	25 ± 5%
Непрозорість	ASTM D 1003	%	8 – 11
Міцність на розрив (повздовжня)	ASTDM D 882	N/мм <sup>2</sup>	>200
Міцність на розрив (поперечна)		N/мм <sup>3</sup>	>25
Міцність на розтяг (повздовжня)		N/мм <sup>4</sup>	>2000
Міцність на розтяг (поперечна)		N/мм <sup>5</sup>	>1200

Подовження при розриві (повздовжнє)		%	>20
Щільність	Внутрішній метод – Polysack	г/см <sup>3</sup>	0,954 ± 5%
Текучість	Внутрішній метод – Polysack	м <sup>2</sup> /кг	41,93 ± 5%
Вага на одиницю площі	Внутрішній метод – Polysack	г/м <sup>2</sup>	23,83 ± 5%
Непрозорість	ASTM D 1003	%	8 – 11
Коефіцієнт обробленої сторони статичний/динамічний	ASTDM D 1894		0,25 - 0,35
Коефіцієнт не обробленої сторони статичний/динамічний			0,15 - 0,25
Поверхневий натяг обробленої сторони	ASTDM D 2578		≥38

Продовження таблиці 2.1

### Технічні характеристики прозорої коекструзійної плівки PE/EVOH, TAS EVOTEK

Таблиця.2.2

Характеристики плівки	Метод тестування	Одиниці вимірювання	Значення						
			50±	60±	70	80	90	100±	110
Товщина	ASTM D 6988	µm	10	10	±1	±1	±1	10	±10
			%	%	0%	0%	0%	0±	%

								10 %	
Вага на одиницю площі	Внутрішній метод	г/м <sup>2</sup>	49,0±10%	58,8±10%	68,6±10%	78,4±10%	88,3±10%	98,0±10%	107,8±10%
Діапазон температури зварювання	Внутрішній метод	°C	120 - 180						
Міцність зварювання	MD/TD	ASTM F88/F88 M - (130-180°C, (1±0,1)s, (1,5±0,1) bar)	N/15мм	≥ 10,0			≥ 12,0		≥12,5
Міцність на розрив	MD/TD	ASTM D 882	Мпа	15-40 / 15-25					
Відносне подовження при розриві MD/TD	MD/TD	ASTM D 882	%	200-750 / 300-850					
Коефіцієнт тертя		ASTM D 1894	-	0,1 - 0,5					

WVTR	ASTM F 1249 (38°C, 100 % r.h.,24 h)	g/ м2 · 24h	0,1-0,5
OTR	ASTM D 3985 (23°C, 0 % r.h. 24h)	cm3 /m2 24h	1-150
Поверхневий натяг	ASTM D 2578	mN/м	≥38

Продовження таблиці 2.2

## 2.2 Розрахунок геометричних параметрів упаковки

За результатами маркетингового аналізу упаковок для сирних снєків та проведеного експериментального визначення вибрані наступні геометричні розміри нової упаковки.

Таблиця 2.3. Геометричні розміри пакету

Параметр	Значення, мм
Довжина	60
Ширина	120
Висота	200

## 2.3 Розрахунок пакувального матеріалу для виготовлення нової упаковки

Розрахунок пакувального матеріалу PE-MDO// PE/EVOH для виготовлення одного пакету з боковими складками та дном.

Пакет складається з двох ліцевих поверхонь (а) з розмірами 200 х 120 (мм), двох боків (б) з розмірами 200 х 60 (мм) та дна (в) з розмірами 120 х 60 (мм).

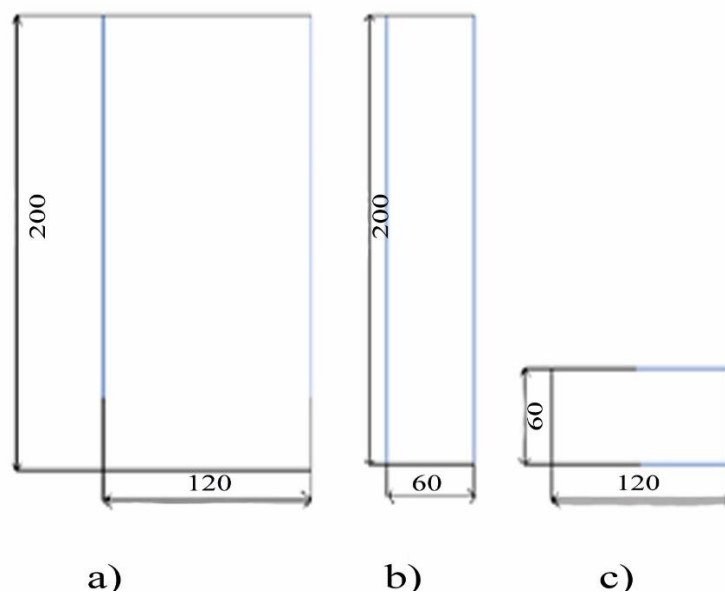


Рис.2.2 Геометричні розміри пакету

Площа матеріалу для виготовлення одного пакету дорівнює:  $0,0792 \text{ м}^2$ .

Визначимо масу матеріалу, які потрібен для виготовлення упаковки.

1. Плівка MDO – PE товщиною в 25 мкм, має вагу  $23,83 \text{ г/м}^2$ .

Маса цієї плівки, яка необхідна для виготовлення упаковки:

$$23,83 \times 0,0792 = 1,88 \text{ г.}$$

2. Плівка PE/EVOH товщиною 50 мкм має масу в  $49,0 \text{ г/м}^2$ , Маса цієї плівки, як а необхідна для виготовлення упаковки:

$$49,0 \times 0,0792 = 3,88 \text{ г.}$$

Для нанесення поліграфічного оформлення середня маса маси фарби складає  $2,5 \text{ г/ м}^2$ , тож на одну упаковку маємо:

$$2,5 \times 0,0792 = 0,19 \text{ г}$$

Для ламінування середня маса клею складає  $2,5 \text{ г/ м}^2$ , тож на одну упаковку також =  $0,19 \text{ г.}$

Загальна маса матеріалу для однієї упаковки:

$$1,88 + 3,88 + 0,19 + 0,19 = 6,14 \text{ г.}$$

### **3.Розроблення художнього оформлення упаковки.**

Дизайн - це відображений в зразках, кресленнях, малюнках, макетах, моделях, віртуальній реальності задум раціональної побудови упаковки, який відповідає її складному функціонуванню на стадіях від виготовлення до утилізації, з врахуванням виникаючих при цьому вимог. З іншого боку дизайн – це сам процес художнього конструювання упаковки.

З точки зору дизайну вимоги до упаковки умовно можна розділити на три групи: утилітарні, додаткові і естетичні.

- Основні (утилітарні) - забезпечують захист продукції та навколишнього середовища, а також забезпечити вимоги виробництва і ефективною доставки продукції споживачу. Звичайно вони включають матеріал, конструкцію, форму, розміри та місткість упаковки.

- Додаткові - рекламні, інформаційні, комунікативні, споживчі. Упаковка створює товару привабливий імідж, ефективно заміняє продавців і консультантів, переконує в надійності торгової марки та стає завершальним і вирішальним актом рекламної компанії.

- Естетичні – зв'язані з гармонізацією утилітарних і естетичних запитів споживачів, створенням красивих, привабливих і функціональних виробів. Базується на невіддільності упаковки від оточуючого нас синтетичного середовища - світу предметів і товарів та спирається на особливі відношення, які виникають в цьому середовищі. Виходить із існуючої культури побуту, характеру споживання тих або інших товарів, враховує традиції, менталітет і образ мислення населення, використовує культурні цінності, які накопичені в різних країнах.

Дизайн упаковки — це поєднання форми, структури, матеріалів, кольору, зображень, типографіки та нормативної інформації з допоміжними елементами дизайну з метою зробити упаковку, яка буде ефективно виконувати маркетингову функцію. Професійний дизайн упаковки допомагає зрозуміти призначення продукту, привернути увагу споживачів,

представити пакований продукт в найбільш привабливому вигляді і, найголовніше, викликати бажання купити його.

### 3.1. Вибір типу композиції

Композиція - це гармонічне розташування та поєднання елементів зображення, засноване на аналізі сприйняття людиною зорової інформації.



Рис.3.1. Дизайн ліцевої сторони упаковки

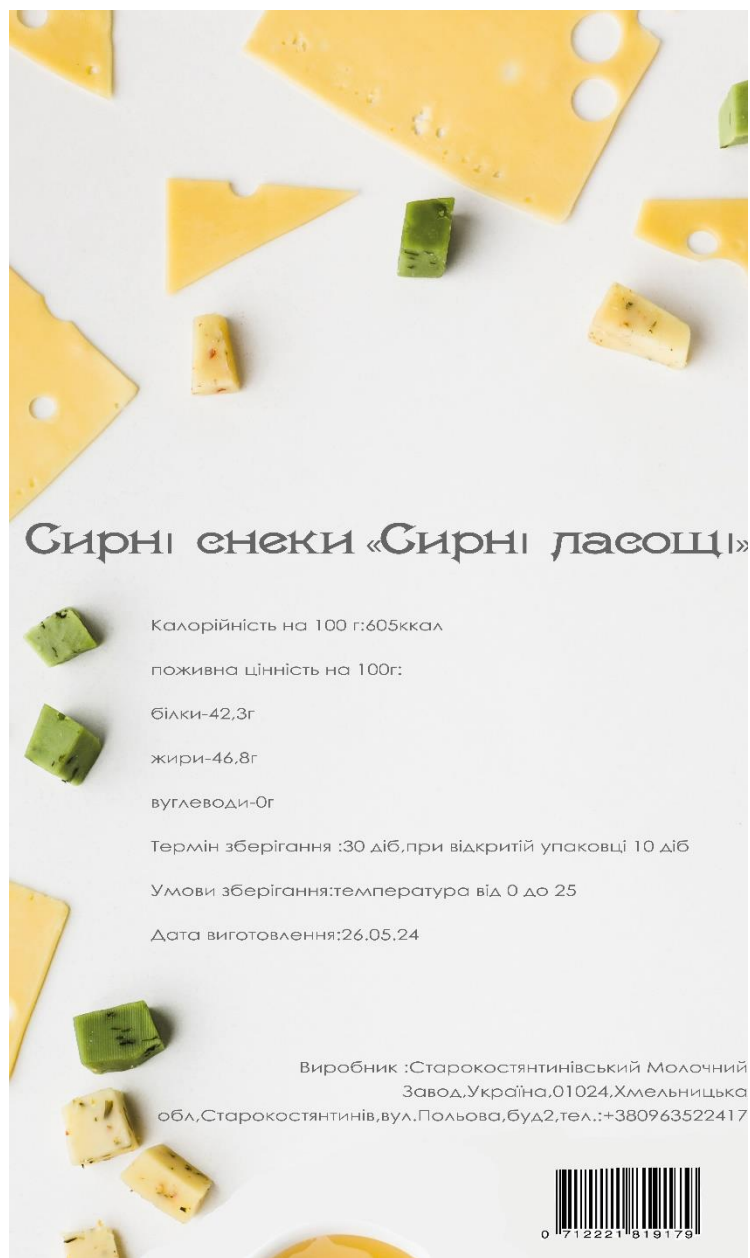


Рис.3.2 Дизайн зворотньої сторони упаковки

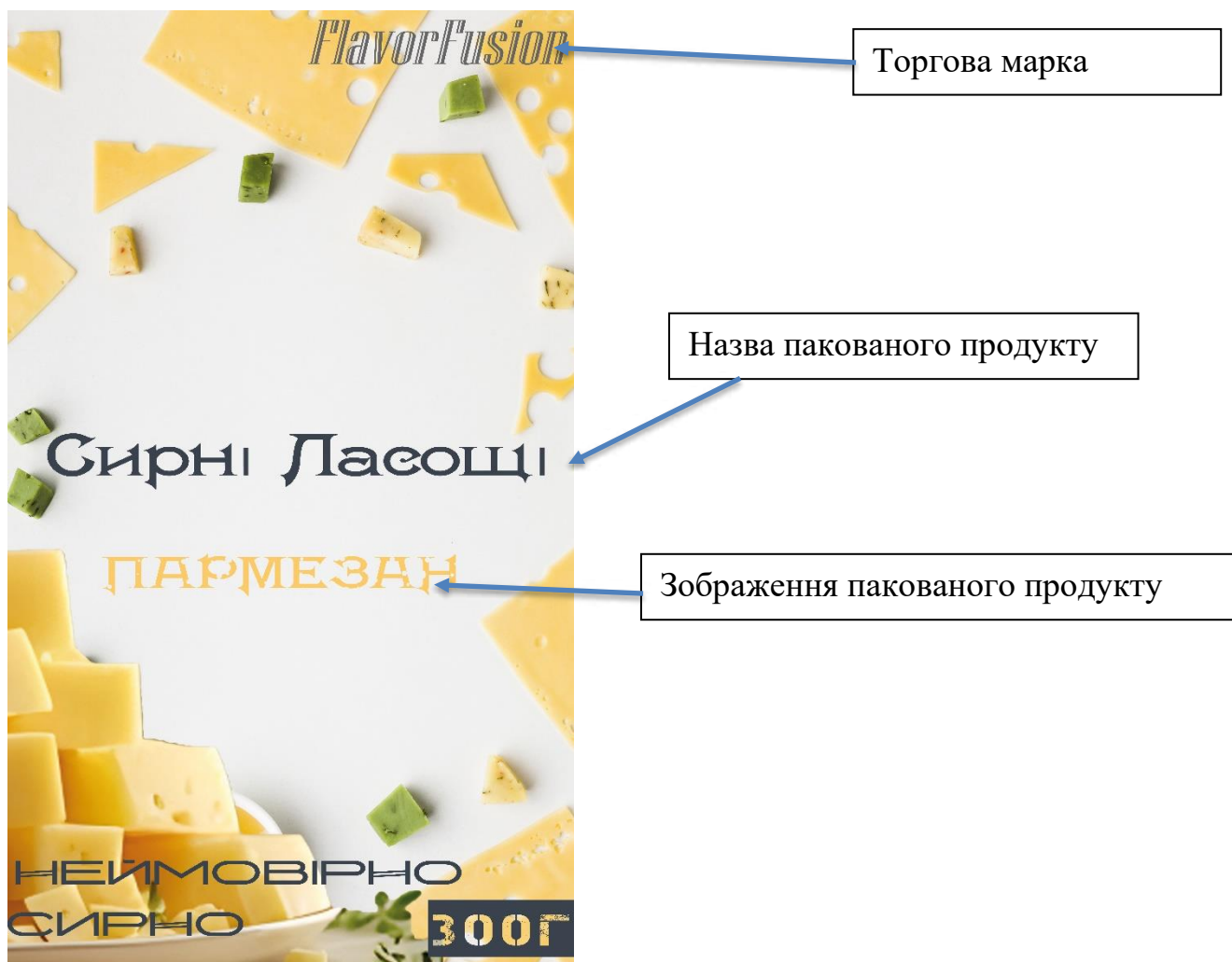


Рис.3.3 Дизайн ліцевого боку упаковки з позначенням елементів дизайну.

В якості одного з додаткових елементів дизайну використовується зображення гарних та яскравих фото нарізаного шматочками сиру, який контрастно виділяється на біло-сірому фоні упаковки, тим самим підчеркуючи що продукт вироблений тільки з молочних продуктів, без хімії. Метою використання цього елемента є привертання уваги споживачів та інформування про новий продукт.

### 3.2. Інформаційні та художні елементи

При розробці нової упаковки найважливішими є інформаційні і образотворчі елементи.

Дизайн упаковки має включати необхідну інформацію відповідно до вимог Закону України № 2639-19 «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів».

На ліцьовому та зворотньому боці упаковки, а також на дні упаковки, представлена наступна інформація:

1.	Назва харчового продукту
2.	Перелік інгредієнтів продукту
3.	Будь-які інгредієнти або допоміжні матеріали для переробки, які викликають алергічні реакції або непереносимість
4.	Кількість певних інгредієнтів або категорій інгредієнтів
5.	Кількість харчового продукту у встановлених одиницях виміру
6.	Мінімальний термін придатності або дата "спожити до"
7.	Будь-які особливі умови зберігання і / або умови використання (у разі потреби)
8.	Найменування і місце знаходження оператора ринку, що відповідає за інформацію про харчовий продукт; а для харчових продуктів, що імпортуються, - найменування і місцезнаходження імпортера
9.	Країна походження або місце походження (стосовно м'яса або продуктів, назва яких може ввести в оману відносно країни походження)
10.	Інформація про поживну цінність харчового продукту

Бокові поверхні упаковки вирішено залишити прозорими без нанесення друкованого зображення з метою демонстрації пакованого продукту та подальшого відслідковування залишку продукту в процесі споживання.

### 3.3. Вибір кольорових рішень упаковки

Кольори відіграють важливу роль в маркетингу, рекламі та пакуванні товару. За допомогою кольору людина усвоює більше 80% всієї інформації і тому психологічний та емоційний вплив кольору упаковки величезний.

Він домінує над всіма іншими засобами зваблення покупця.

Колір – вагома складова дизайну упаковки, який викликає найбільш широкий та швидкий відгук у людей, породжує думки, почуття, емоції, вчинки. Колір упаковки - це сигнал, специфічна мова, яка передає нам інформацію про упакований товар, один із найважливіших, могутніх і активних елементів композиції. Він здатен змінити нашу уяву про форму, якість, смак, принади упаковки, надавати їй життя і привносити надхнення. Використання кольору – прекрасний спосіб швидко налагодити зв'язок із споживачами. Колір упаковки миттєво, без всяких слів дає зрозуміти, яку користь дає упакований продукт і які потреби він може задовольнити. Для оформлення упаковки для сирних снєків використані такі основні кольори.

#### Білий колір



Рис.3.4. Приклад кольору

Координати

<b>RGB</b>	241	241	241
------------	-----	-----	-----

**Жовто-горячий колір**

Рис.3.5. Приклад кольору

Координати

<b>RGB</b>	255	204	102
------------	-----	-----	-----

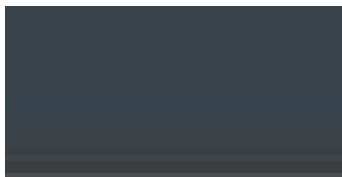
**Темно-сірий колір**

Рис.3.6 Приклад кольору

Координати

<b>RGB</b>	51	51	102
------------	----	----	-----

**Зелений колір**

Рис.3.7 Приклад кольору

Координати

<b>RGB</b>	153	204	102
------------	-----	-----	-----

### Світло-жовтий колір



Рис.3.8 Приклад кольору

Координати

<b>RGB</b>	255	255	153
------------	-----	-----	-----

Поєднання вибраних кольорів створює відповідне сприйняття продукту, яке пов'язане з його натуральністю, користю та високою якістю.

Використання яскравого елемента жовто-горячого та світло-жовтого кольору має на меті привертання уваги споживача до нового та якісного продукту та спонукає до його придбання.

### 3.4. Вибір шрифту.

Для написів на пакованні шрифт підбирається у відповідності зі стратегічними завданнями компанії, а також фірменним стилем її упаковки, орієнтуючись на смаки і переваги тієї групи споживачів, для яких призначений товар. Графічне рішення упаковки ретельно пропрацьовується, типи і розміри застосованих шрифтів увязуються між собою.

Вибір шрифтів для написів на пакованні провадиться в залежності від загального задуму і побудови дизайну. Шрифт являється одним із компонентів фірменного стилю дизайну, який забезпечує розпізнання упакованого товару.

Для нової упаковки застосовані такі шрифти: Niagara Engraved,16; Washington 36 та 27; Babaevc,28; Take cover,48



Рис. 3.9 Позначення шрифтів на дизайні упаковки

## ПОЗНАЧЕННЯ ШРИФТІВ НА ДИЗАЙНІ УПАКОВКИ

**3.4 Вимоги до макетів ,що представляються замовникам в електронному вигляді**

### **3.4.1 Формат файлів**

Електронні макети мають бути в наступних форматах:

- PSD –Adobe Photoshop
- CDR – CorelDraw
- AI – Adobe Illustrator

## Макет для друку

Кромки 15 мм Дизайн 200 (ліце) + 200 (зворотній) Бік 60 Дно 60

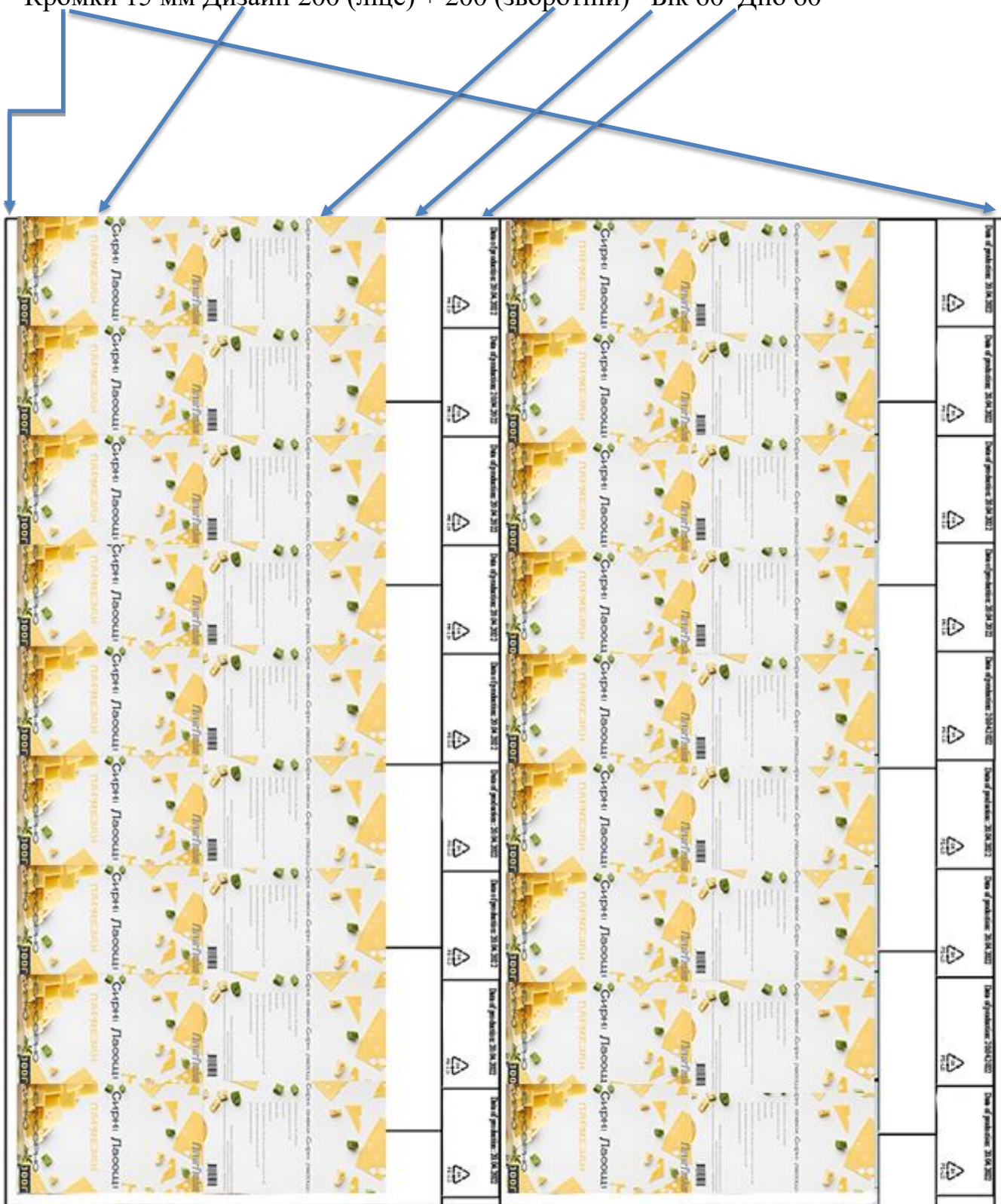
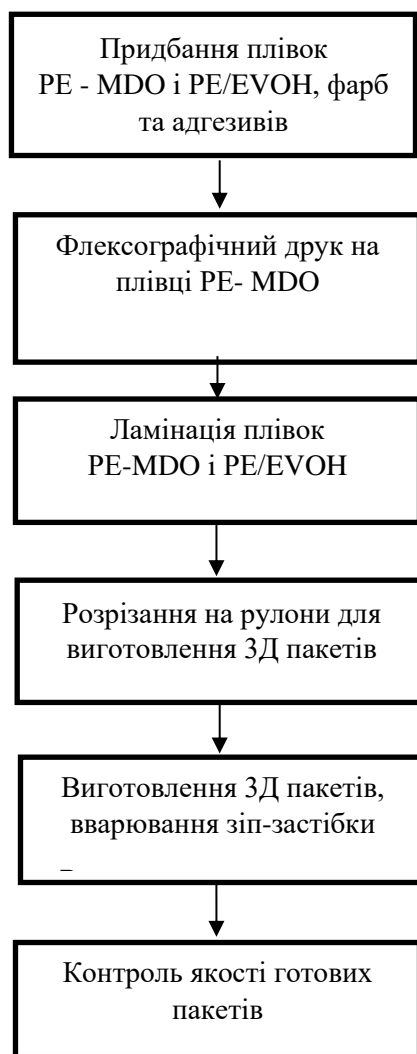


Рис. 3.10 Розташування дизайнів на ролоні

## 4. Технологічна частина проекту

### 4.1 Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки



Виготовлення пакетів включає такі етапи.

1. Придбання екструзійних PE плівки для ламінації та плівки PE – MDO для нанесення реверсного флексографічного друку.
2. Флексографічний друк на плівці PE- MDO, відрізання технологічних кромок.
3. Безсолвентне амінування плівок PE-MDO і PE.

4. Розрізання рулону матеріалу після ламінування на рулони потрібної ширини для виготовлення 3Д пакетів.

5. виготовлення пакетів та вварювання зіп-застібки.

6. контроль якості готових пакетів.

1. Вихідні матеріали: плівки PE (EVOH) – MDO і PE.

Відомим виробником плівки PE (EVOH) – MDO є компанія Polysack тому коекструзійну орієнтовану у машинному напрямку плівку, товщиною 25 мкм та шириною 1220 мм вирішено придбати у цієї компанії, щоб забезпечити високу якість матеріалу та прийнятну ціну.

Одним з лідерів з виготовлення коекструзійних плівок є компанія TAS Evotek - відчизняний виробник полімерних плівок та пакувальних матеріалів високої якості, тому видувну PE плівку товщиною 50 мкм та шириною 1070 мм для ламінування вирішено придбати у цієї компанії.

2. Реверсний флексографічний друк на орієнтовану у машинному напрямку плівку PE – MDO. Для цього етапу обрана флексографічна друкарська машина F&K 16S F24007



Рис.4.1 Флексографічна друкарська машина друкарська машина F&K 16S F24007.

При виборі саме цієї друкарської машини було звернуто увагу на її ефективність, продуктивність та рентабельність. Компанія F&K є одні з лідерів на ринку та постійно впроваджує інновації у галузі машинобудування для сучасної пакувальної галузі в тому числі.

## ТЕХНІЧНА СПЕЦИФІКАЦІЯ

Технічні характеристики	
Центральний барабан або ярусного типу	Центральний барабан
Тип фарб	на основі розчинників
Кількість кольорів	8
Макс. ширина полотна	1400 мм
Макс. ширина друку	1350 мм
Мин. - Макс. довжина друку	370 - 800 мм
Макс. швидкість	400 м/хв
Тип размотувальника	Автоматичний револьверного типу
Макс. діаметр рулону, що розмотується	1000 мм
Макс. діаметр рулону, що намотується	1000 мм
Тип сушки	Пара
Контроль краю кромки	Так
Відеокамера	Так
Активатор	Так
Автоматична очистка	Так
Контроль в'язкості	Так
Вбудована різка	Так

2. Наступною стадією є ламінація методом безсолвентного ламінування. PE коекструзійної плівки та плівки PE (EVOH) після нанесення флексографічного друку.

Для ламінування обраний ламінатор компанії Нордмеханіка (Nordmeccanica) моделі SUPER COMBI 2000.

<b>Технічні характеристики</b>	
Виробник	NORDMECCANICA
Модель	SUPER COMBI 2000
Використання	Duplex lamination
Тип ламінування	Solventless/Solvent base
Робоча ширина (мм)	1100
Матеріали	LDPE, BOPP, PETP, OPA, NYLON CAST, ALU, PP CAST
Швидкість	350
Мах діаметр намотування (мм)	1000
Сушіння	2 зони , довжина тунелю 6 м
Коронна обробка	включена



Рис.4.2. Ламінатор SUPER COMBI 2000, Nordmeccanica



Рис.4.3. Ламінатор SUPER COMBI 2000, Nordmeccanica

3. Розрізання готового ламінованого матеріалу на три рулони для виготовлення готових пакетів. Для цієї операції обрана різальна машина компанії Kampf.

КАМРФ SL 104 Z



Рис.4.4. Різальна машина компанії КАМРФ SL 104 Z

### **Технічні характеристики**

Робоча ширина -1400 мм

Діаметр розмотки -1200 мм

Діаметр намотки -1200 мм

Швидкість- 500 м / хв

Кількість намоточних секцій- 1 шт.

Вали під втулки -76мм, 152мм

Дискові ножі

Контроль краю.

4. Для виготовлення 3D пакетів вибрана пакеторобна машина DSM600-SFZHS, DOOSAN. Вихідні матеріали - рулони ламінованого матеріалу трьох видів, які були отримані на попередньої стадії.

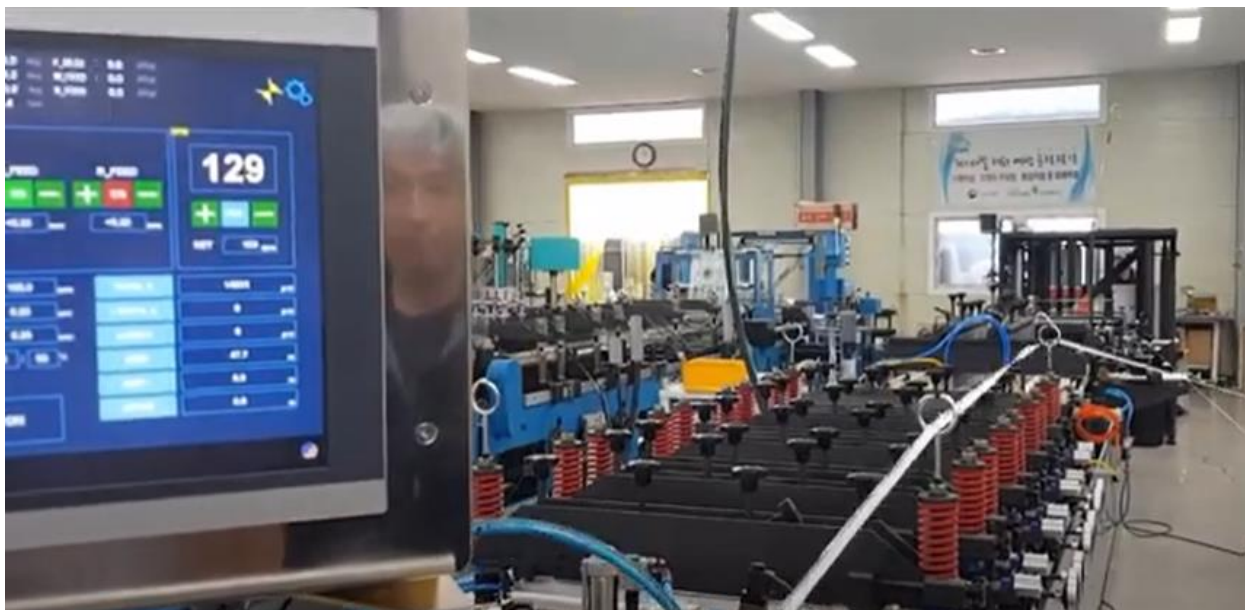


Рис.4.5. Пакеторобна машина DSM600-SFZHS

#### **Технічні характеристики:**

Система сервоприводів: 4 сервоприводу управління транспортуванням матеріалів та станцій нагріву, охолодження та зипперної сварки.

Ширина основного полотна: 400 - 1250 мм., Ø800 мм

Механічна швидкість машини: до 240 тактів /шв.

Типи пакетів:, 3D пакет, 2-х шовний пакет, дой-пак со складним дном

Швидкість машин залежить від товщини плівок, якості та складу матеріалів, типів та розмірів пакетів.

## **4.2 Основні параметри якості упаковки та методи контролю**

Контроль якості продукції відповідно до вимог нормативно-технічної документації проводиться на кожному технологічному етапі виробництва).

### **4.2.1 Контроль якості друку.**

Для проведення контролю якості друку, зразок віддрукованого матеріалу порівнюють з еталоном, якій був затверджений замовником.

#### 4.2.2 Контроль якості ламінованого матеріалу.

Методи контролю та основні характеристики та наведені у таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Характеристики		Метод тестування	Одиниці вимірювання
Товщина		ASTM D 6988	µm
Міцність на розрив	MD/TD	ASTM D 882	Мпа
Відносне подовження при розриві MD/TD	MD/TD	ASTM D 882	%
Міцність зварювання, MD/TD		ASTM F88/F88M - (130-180°C, (1±0,1)s, (1,5±0,1) bar)	H/15 мм
Опір розшаруванню		ASTM F 904	H/15 мм
Міцність на прокол		ASTM F 1306	H
OTR		ASTM D 3985 (23°C, 0% r.h., 24h)	см <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> 24год.
WVTR		ASTM F 1249 (38°C, 100% r.h., 24h)	г/м <sup>2</sup> 25год.
Коефіцієнт тертя		ASTM D 1894	-

### 4.2.3 Контроль якості готових пакетів.

Контроль якості пакетів є заключним етапом виготовлення. Нижче сказані основні характеристики, а саме:

- Зовнішній вигляд
- Міцність зварювання швів
- Міцність вварювання зіп-застібки
- Геометричні розміри

Таблиця 4.2. Основні характеристики та методи контролю

Характеристики	Метод тестування	Одиниці вимірювання
Зовнішній вигляд (наявність пухирів, тріщин, непродрукованих областей та інших дефектів)	Візуально або з використанням лупи з 2-5 кратним збільшенням	
Геометричні розміри	Оптична лінійка	мм
Міцність зварювання швів пакету та дна	ASTM F88/F88M - (130-180°C, (1±0,1)s, (1,5±0,1) bar)	H/15 мм
Міцність вварювання зіп-застібки	ASTM F88/F88M - (130-180°C, (1±0,1)s, (1,5±0,1) bar)	H/15 мм

Основні характеристики готових пакетів мають відповідати вимогам нормативно-технічної документації, які представлені у цієї таблиці.

### **4.3. Підбір обладнання для дво- або тристадійної організації пакувального виробництва**

Організація процесу пакування сирних снєків є важливим елементом виробничого процесу, оскільки впливає на якість продукції та ефективність логістичних операцій. Для оптимальної організації цього процесу потрібно уважно підібрати відповідне обладнання, яке може забезпечити високу продуктивність та якість упаковки продукту. Головним є підібрати машину для відваження снєків в упаковку.

***Рис.4.6. Пакувальний автомат AF-35(D)***



Універсальний і бюджетний фасувально-пакувальний автомат типу doу-pack, моделі AF-35 (D), призначений для автоматичного процесу порціонної упаковки, заздалегідь дозованих, сипучих, гранульованих, дрібнокускових, рідких і пастоподібних продуктів в готові пакети.

Для попереднього поділу на дози пакованої продукції, doу-pack AF-35(D) може бути укомплектований: об'ємним стаканчиковим, об'ємним шнековим, об'ємним поршневим або ваговим дозаторам. Всі вузли, дотичний з продуктом, виготовлені з нержавіючої харчової сталі AISI 304.

#### Технічні характеристики

Електроживлення, В/Гц	220/50
Встановлена потужність, кВт	1,5
Пневможивлення, атм. / л.хв.	6/350
В/Ш/Д (не більше), мм	1700/900/3500
Вага (не більше), кг	170
Товщина паку. матеріалу, мкм	50-110
Пакувальний матеріал	поліпропілен, багатошарові плівки, лам.папір
Розміри упаковки В/Ш, мм	висота – 50 ... 250, ширина – 60-200
Продуктивність (макс.), уп/год	до 2000
Вид запаювання швів / обрізки пакування	Єврошов (рифлений) / зубчаста
Відстеження аварійних ситуацій	так
Проставлення дати (XX XX XX)	так
<i>Продуктивність установки залежить від фізичних властивостей фасованих продуктів (питома вага, сипучість, рихлість, вологість і ін.), від технологічних параметрів застосовуваних пакувальних матеріалів (температура, час, величина компресії зварювання).</i>	

## 5. Екологічна безпека упаковки

Сталий розвиток є важливою тенденцією на ринку упаковки, яка продовжує залишатися головним двигуном її еволюції. Гнучка полімерна упаковка, порівняно з іншими видами упаковки, використовує менше матеріалів, економить ресурси та енергію під час виробництва, а також дозволяє ефективніше транспортувати продукцію, знижуючи витрати палива та викиди CO<sub>2</sub>.

Багатошарова структура високофункціональної гнучкої полімерної упаковки надає численні переваги протягом усього терміну її використання, проте важливо враховувати сучасні вимоги щодо переробки матеріалів. У контексті переходу до економіки замкнутого циклу питання утилізації упаковки після її використання стає надзвичайно актуальним. Серед трьох можливих сценаріїв (повторне використання, переробка або біодеградація) для гнучкого пакування найбільш реалістичними є останні два. Однак для їх реалізації необхідно чітко розуміти, який сценарій буде обраний та яким чином він буде втілюватися в життя. Це вимагає правильного визначення вимог до майбутньої упаковки.

У майбутньому упаковка продовжуватиме забезпечувати надійний захист, функціональність, інформативність і маркетингові функції. До цих основних вимог додаються також важливі умови, необхідні для впровадження економіки замкнутого циклу, такі як мінімальний вплив використаної упаковки на довкілля та глобальне потепління.

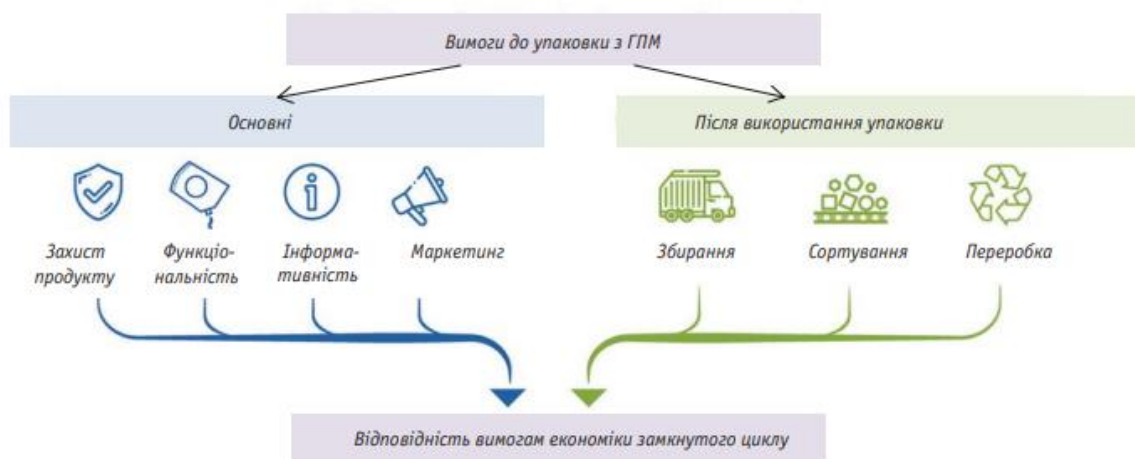


Рис.5.1. Вимоги до упаковки з ГПМ в умовах економіки замкнутого циклу.

Більшість термопластичних полімерних матеріалів, що використовуються для виробництва упаковки, можна технологічно переробляти (кількість циклів переробки залежить від конкретного полімеру). Однак у процесі переробки вони частково або повністю втрачають свої властивості, які необхідні для полімерних виробів, включаючи пакування. Якщо до цього додати забруднення використаної упаковки залишками продуктів, змішування різних полімерів у сміттєвих контейнерах, то процес переробки стає складнішим. Він вимагає значних додаткових витрат на попередню підготовку (збирання, сортування, подрібнення, очищення, миття тощо), що збільшує вартість вторинних полімерів, яка іноді перевищує вартість первинних матеріалів. Відходи виробництва полімерної упаковки, завдяки своїй чистоті та властивостям, найкраще підходять для переробки. Чим ретельніше здійснюється сортування, тим якіснішою буде вторинна сировина і вищою її вартість. Особливо важливо проводити таке сортування на автоматизованих комплексах, які працюють з високою продуктивністю та використовують

різні типи технічних систем сортування.



Рис.5.2. Схема автоматизованого сортування полімерних виробів та упаковки.

Нова упаковка для сирних снєків повністю відповідає вимогам вторинної переробки економічно доцільним шляхом, оскільки вона виготовляється з монополімерного ламінованого матеріалу, якій складається з орієнтованої у машинному напрямку поліетиленової плівки та видувної поліетиленової плівки.

### ***Висновки***

У кваліфікаційній роботі була розроблена конструкція та технологія виготовлення полімерної упаковки для сирних снєків. Нова упаковка представляє собою 3D пакет з чотирма сторонами, дном і зіп-застібкою. Пакет виготовляється з ламінованого матеріалу, що складається з плівки PE – MDO товщиною 25 мкм і коекструзійної багатошарової плівки PE(EVOH) товщиною 50 мкм.

Переваги нового пакування:

1. **Надійний захист продукту** від зовнішніх впливів завдяки високим бар'єрним властивостям матеріалу щодо проникнення кисню та вологи.
2. **Екологічність:** Пакет може бути економічно вигідно перероблений повторно, оскільки виготовлений з монополімерного ламінованого матеріалу, що складається з орієнтованої у машинному напрямку поліетиленової плівки та видувної плівки PE(EVOH).
3. **Естетичність і інформативність:** Велика площа упаковки дозволяє наносити поліграфічне оформлення за допомогою флексографічного друку, що робить її привабливою для споживачів.
4. **Зручність у використанні:** Пакет стабільно стоїть на полиці, що покращує його презентацію в супермаркетах, а також зручний для зберігання завдяки наявності дна. Прозорі бокові стінки дозволяють демонструвати продукт, а зіп-застібка забезпечує зручне відкривання та повторне закривання протягом усього терміну використання продукту.

Під час виконання кваліфікаційної роботи було:

- Проведено маркетингові дослідження та аналіз ринку вівсяних пластівців і упаковки.
- Підготовлено технічне завдання на розробку пакування.

- Розроблено конструкцію та розраховано геометричні параметри упаковки.
- Проведено розрахунок витрат матеріалів на один пакет.
- Запропоновано технологічну схему та обладнання для виготовлення і поліграфічного оформлення упаковки.
- Розроблено художнє оформлення упаковки.
- Розглянуто процес пакування продукції у готові пакети.
- Розглянуто екологічні аспекти та технологію повторної переробки упаковки.

## Література

1. Полімерна упаковка./ В.Л. Шредер, В.М. Кривошей, Н.В. Кулик. Монографія. – К.: Принт Медіа, – 2021. – 579 с.
2. Жидецький, Ю. Ц. Поліграфічне матеріалознавство : підручник / Ю.Ц. Жидецький. – Львів: Світ, 2000. – 224с.
3. Оперативні та спеціальні види друку. Технологія, обладнання /Ткаченко В. П., Манаков В. П, Шевчук А. В. – Харків: ХНУРЕ, 2005. – 336 с.
4. Основи конструювання і дизайн упаковки: К. В. Васильківський, А. І. Соколенко – НУХТ, 2016. – 32 с.
5. Маркетологи інформують // Упаковка. 2020. № 6. С.16–18.
6. Александров О.М. Інноваційні розробки для полімерної упаковки // Упаковка. 2020. № 6. С. 24–27.
7. Сирохман І.В., В.М. Завгородня. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари : підручник– К. : Центр навч літ., 2009. — 616 с.
8. Халайджи В.В., Кривошей В.Н. Упаковка для харчових продуктів та напоїв.- Київ: ІАЦ «Упаковка», 2018.- 216 с.
9. Шредер В.Л., Гавва А.Н., Кривошей В.Н. Упаковка из полимерных пленок. Киев : ИАЦ «Упаковка», 2015. С. 184.
10. Видавничо-поліграфічні та пакувальні матеріали [електронний ресурс] : методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня “бакалавр” спеціальності 186 “видавництво та поліграфія” освітньо-професійної програми “Комп’ютерні технології дизайну та виготовлення упаковки” заочної форми навчання. [Електронний ресурс] / Н. В. Кулик, Л. В. Марцинкевич. Київ : НУХТ, 2021. – 18 с. – № 36.179.
11. Пакувальне обладнання/ Гавва.О.М., Беспалько.А.П., Волчко А.І.,Кохан О.О.

12. Кулик Н.В. Упаковка з полімерних матеріалів (стан і тенденції розвитку). // Упаковка. 2021. № 1. С. 18-24.

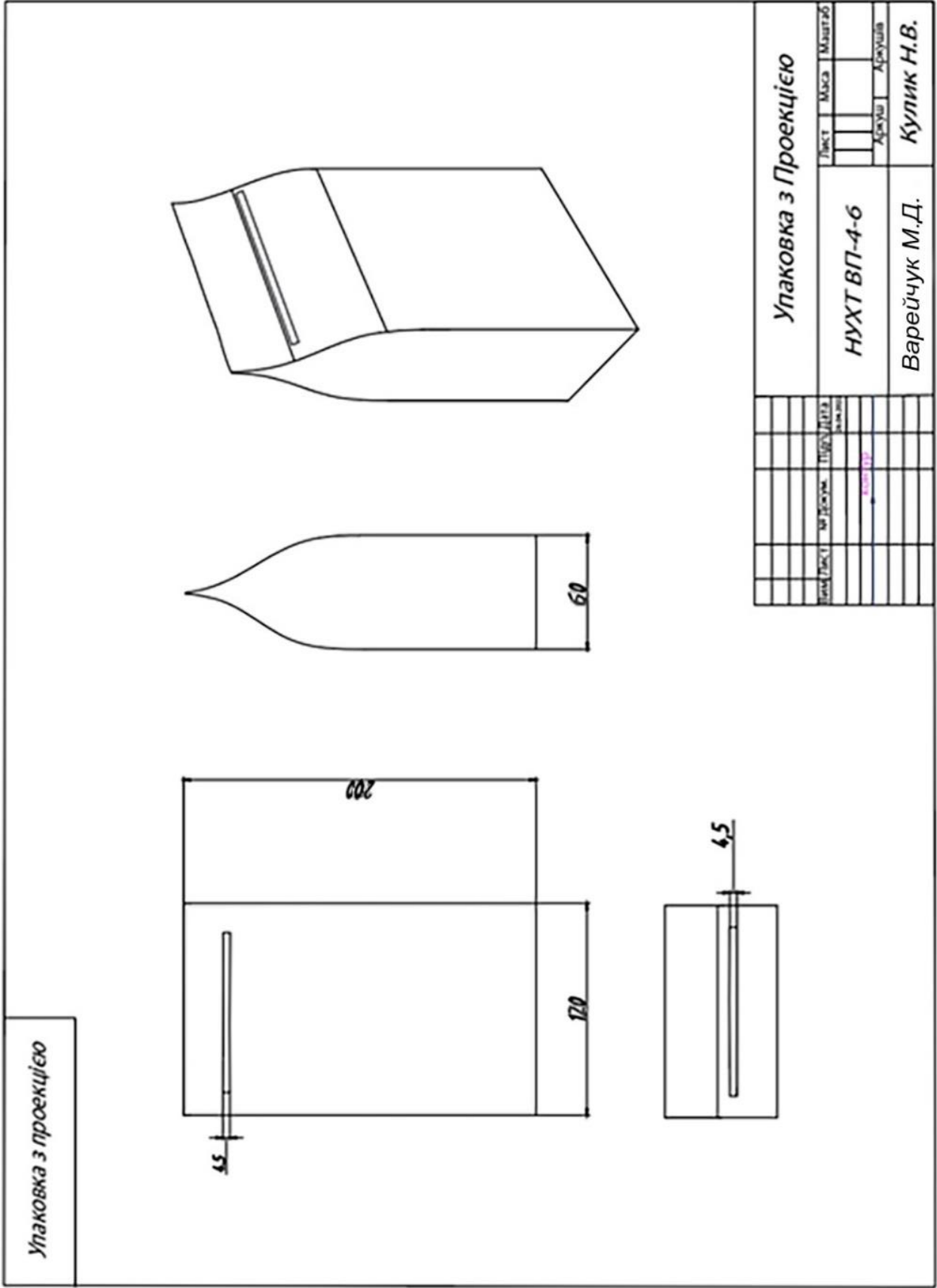
13. Кулик Н.В. Актуальні вимоги до упаковки в часи COVID-19 (погляд із практики) // Упаковка. 2022. № 1. С. 31-33.

14. Пригодій Д.В. Упаковка з гнучких полімерних плівок (в умовах поточних реалій України) // Упаковка. 2023. № 1. С. 22-25.

### **Інформаційні ресурси**

- <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/>.
- <https://www.itpgroup.com.ua>
- <https://gvp.com.ua/ua>
- <https://packtech.com.ua>

Додаток 1.



Додаток 2.



Розміщення дизайні в на рулоні

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
№11	№12	№13	№14	№15	№16	№17	№18	№19	№20

1990

**Розміщення дизайні на рулоні**

	Лист	Маса	Маштаб
<b>НУХТ ВП-4-6</b>			
<b>Варейчук М.Д.</b>	Кресло	Кресло	<b>Кулик Н.В.</b>

Додаток 4

