

**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»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Сергій БЛАЖЕНКО _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри МАХФВ
_____ Олександр ГАВВА _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2022 р.

« ____ » _____ 2022 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 вівсяних пластівців _____

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

Грицайчук Борис Олександрович _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
_____ (підпис)
(прізвище та ініціали) (підпис)
_____ (підпис)
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(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 – 2022 р.

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

« 31 » 03 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Грицайчук Борис Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка конструкції та технології виготовлення
полімерної упаковки для вівсяних пластівців

керівник роботи Кулик Наталія Вікторівна доц.,к.х.н.

(прізвище, ім'я, по батькові,

науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 31 березня 2022 р. №167-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 31.05.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Об'єкт пакування – Вівсяні пластівці

Науково-технічна література. ДСТУ.

Матеріали переддипломної практики

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

Анотація. Вступ. Маркетингові дослідження. Конструкторська частина.

Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.

Технологічна частина проекту. Екологічна безпека упаковки.

Висновки. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу

1. Розгортка упаковки або її заготовка.

2. 3-Д модель упаковки

3. Технологічна схема виробництва упаковки

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31.03.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Анотація. Вступ.</i>	<i>01.04.2022</i>	<i>Виконано</i>
2.	<i>Маркетингові дослідження.</i>	<i>08.04. 2022</i>	<i>Виконано</i>
3.	<i>Конструкторська частина.</i>	<i>15.04. 2022</i>	<i>Виконано</i>
4.	<i>Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.</i>	<i>20.04. 2022</i>	<i>Виконано</i>
5.	<i>Технологічна частина проекту.</i>	<i>25.04. 2022</i>	<i>Виконано</i>
6.	<i>Екологічна безпека упаковки</i>	<i>29.04. 2022</i>	<i>Виконано</i>
7.	<i>Розгортка упаковки.</i>	<i>04.05. 2022</i>	<i>Виконано</i>
8.	<i>3-Д модель упаковки</i>	<i>10.05. 2022</i>	<i>Виконано</i>
9.	<i>Технологічна схема виробництва упаковки</i>	<i>14.05. 2022</i>	<i>Виконано</i>
10.	<i>Висновки.</i>	<i>20.05. 2022</i>	<i>Виконано</i>
11.	<i>Список використаної літератури.</i>	<i>25.05. 2022</i>	<i>Виконано</i>
12.			
13.			
14.			
15.			

Здобувач

(підпис)

Борис Грицайчук

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Наталія Кулик

(ім'я та прізвище)

Анотація

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавра на тему: «Розробка конструкції та технології виготовлення полімерної упаковки для вівсяних пластівців» містить 48 сторінок комп'ютерного складання, 4 таблиць, 25 рисунків, 4 діаграм, 14 літературних джерел.

В проєкті розроблено конструкцію та технологію виготовлення монополімерної упаковки для вівсяних пластівців. Нова упаковка - це 3D пакет з 4 сторонами та дном та зіп-застібкою. Пакет виготовляється з монополімерного ламінованого матеріалу, якій може повторно перероблятися економічно доцільним шляхом. Запропонована технологічна схема та обладнання для виготовлення та поліграфічного оформлення упаковки із використанням флексографічної друкарської машини MIRAFLEX II M, W&H, ламінатора SUPER COMBI 2000, Nordmessa, пакеторобної машини DSM600-SFZHS.

Ключові слова: 3D пакет, полімерна упаковка, флексографічний друк, MDO – PE плівка, монополімерний пакувальний матеріал, повторна переробка.

Annotation

The explanatory note to the qualifying work for obtaining a bachelor's degree on the topic: "Development of the structure and production technology of polymer packaging for oatmeal" contains 48 pages of computer compilation, 4 tables, 25 figures, 4 diagrams, 14 literary sources.

The design and manufacturing technology of monopolymer packaging for oatmeal was developed in the project. The new packaging is a 3D bag with 4 sides and a bottom and a zip closure. The package is made of monopolymer laminated material, which can be recycled in an economically feasible way. The proposed technological scheme and equipment for the production and polygraphic design of packaging using the MIRAFLEX II M, W&H flexographic printing machine, the SUPER COMBI 2000 laminator, Nordmeccanica, the DSM600-SFZHS package machine.

Keywords: 3D package, polymer packaging, flexographic printing, MDO - PE film, monopolymer packaging material, recycling.

Зміст

Вступ	7
1. Маркетингові дослідження.....	8
1.1 Характеристика продукту , що пакується.....	8
1.2 Аналіз ринку упаковки.....	10
1.2.1 Аналіз ринку упаковки харчових продуктів.....	10
1.2.2 Аналіз ринку упаковки вівсяних пластівців.....	11
1.3 Аналіз прототипу упаковки.....	16
1.4 Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки.....	17
2. Конструкторська частина.....	19
2.1 Розроблення конструкції упаковки.....	19
2.2 Розрахунок геометричних параметрів упаковки.....	23
2.3 Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки.....	24
3. Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету...25	
3.1 Вибір типу композиції.....	26
3.2 Інформаційні та художні елементи	27
3.3 Вибір кольорових рішень упаковки.....	29
3.4 Вимоги до макетів, що представляються замовникам в електронному вигляді.....	32
3.4.1 Формат файлів.....	32
4. Технологічна частина проекту.....	34
4.1 Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки.....	34
4.2 Основні параметри якості упаковки та методу контролю.....	39
4.2.1 Контроль якості друку.....	39
4.2.2 Контроль якості ламінованого матеріалу.....	39
4.2.3 Контроль якості готових пакетів.....	40
5. Екологічна безпека упаковки.....	41
Висновки.....	43
Список використаної літератури.....	44

Вступ

Мета дипломного проекту - розробка конструкції та технології виготовлення полімерної упаковки для вівсяних пластівців, яка відповідає сучасним вимогам та тенденціям розвитку упаковки для харчових продуктів. Сучасна упаковка виконує цілу низку важливих функцій, кількість яких постійно зростає. Серед основних функцій треба зазначити такі: надійний захист продукції впродовж строку зберігання та споживання, гарантування безпеки пакованого продукту, від пошкоджень та втрат інформаційна, логістична, маркетингова, екологічна та інші функції.

Важливою вимогою до сучасної упаковки є відповідність вимогам економіки замкненого циклу, яка заснована на відновленні та раціональному споживанні ресурсів та є альтернативою традиційній, лінійній економіці. Нові пакувальні рішення повинні забезпечити мінімальний вплив використаної упаковки на довкілля та глобальне потепління. Відходи, що утворюються після використання упаковки, повинні перероблятися без забруднення природного середовища.

Актуальні пакувальні рішення це такі, які відповідають сучасним тенденціям розвитку упаковки, основними з яких є такі:

- Гарантування захисту пакованого продукту впродовж терміну зберігання та забезпечення зручного та повного споживання пакованого продукту без втрат.
- Відповідність упаковки вимогам економіки замкненого циклу, що забезпечується збереженням ресурсів при виготовленні упаковки та забезпеченням можливості її повторної переробки або використання.
- Забезпечення привабливого зовнішнього вигляду упаковки, ідентифікації бренду, інформативності упаковки для гарантування можливості відповідального вибору пакованого продукту споживачем.

1. Маркетингові дослідження.

1.1. Характеристика продукта, що пакується

Вівсяні пластівці — вівсяна крупа, яка розплющена за допомогою спеціального апарату у вигляді рифлених або гладких пелюсток. Вони використовуються для швидкого приготування вівсяної каші. Також можуть застосовуватися як основа для інших сніданків, наприклад, граноли і мюслі.

Цільні зерна вівса сушать, очищають від полови, шліфують і пропарюють. Під дією пари зерна стають м'ягшими, що помітно скорочує час їх приготування. Завдяки розплюскуванню пластівці швидше готуються, тому що при цьому збільшується площа зерняти. На фінальному етапі пластівці часто піддаються термічній обробці.

Залежно від якості та способу обробки сировини, вівсяні пластівці випускаються трьох видів: «Геркулес», пелюсткові та «Екстра». «Геркулес» та пелюсткові виробляють із вівсяної крупи вищого гатунку.

Пластівці «Екстра» виробляють із вівса першого гатунку. Розмір пластівців «Екстра» поділяються на три номери:

- пластівці з цілого зерна.
- дрібні пластівці з різаного зерна.
- пластівці, що швидко розварюються, з різаного зерна.

Пластівці моментального приготування – ті, що не вимагають варіння, є найтоншими з усіх. Як правило, чим менше часу потрібно для приготування пластівців, тим більше операцій було витрачено на їх виготовлення: повторні пропарювання, розкочування, шліфування і т. д. Тонкі пластівці швидше засвоюються і мають вищий глікемічний індекс, ніж звичайні. Дієтологи рекомендують віддавати перевагу пластівцям, що вимагають варіння, тому що вони ближчі до цільного зерна і дають більш тривале відчуття ситості.

Вівсяні пластівці можна вживати без додаткового нагрівання або варіння, щоб максимально зберегти харчову цінність і смак.

У цьому випадку овес замочують протягом 1-6 годин у воді, на молоці або рослинному замірнику молочних продуктів. Тривалість замочування залежить від форми, розміру та технології попередньої обробки.

Вівсяні пластівці – джерело полісахаридів, тобто вуглеводів, які підтримують рівень енергії організму людини без різких коливань та нормалізують рівень цукру в крові.

Полісахариди мають більш тривалий період переробки в організмі, ніж моно- та дисахариди. Вівсяні висівки містять велику кількість харчових волокон, сприяють зниженню концентрації холестерину в крові, покращують діяльність серця. Якщо в готові сніданки не додавалися сіль і цукор, вівсяна дієта може бути благотворною для запобігання розвитку гіпертонії та діабету. Підсумовуючи цю інформацію, можна зробити висновок, що вівсяні пластівці є дуже корисним продуктом для всіх вікових категорій споживачів від дітей до людей похилого віку. Цім пояснюється їх популярність серед споживачів та велика кількість компаній харчової галузі в Україні та закордоном, які виготовляють вівсяні пластівці різних видів. Серед них такі компанії як: компанія «Добродія Фудз», Тов. «ІЛНА», компанія «Галицькі традиції», Тов. «Сквирський комбінат хлібопродуктів» та інші.

Для того щоб забезпечити збереження корисних властивостей вівсяних пластівців необхідно враховувати рекомендації щодо умов зберігання та використовувати відповідну упаковку.

Умови зберігання

Вівсяні пластівці швидкого приготування зберігаються приблизно на 1-2 роки після дати, зазначеної на упаковці. Варто зазначити, що ніколи не треба зберігати вівсянку у вологому середовищі, тому що якщо волога, яка якимось чином потрапить до вівсянки, може зіпсувати її якість.

Ароматизовані вівсяні пластівці швидкого приготування зберігаються 6-9 місяців після дати, зазначеної на упаковці, якщо зберігати їх у прохолодному, сухому та темному місці, подалі від прямих сонячних променів і тепла.

Волога є ворогом свіжості та якості сирої вівсяної каші, тому сиру вівсяну кашу слід зберігати в герметичній упаковці, щоб зменшити вплив на неї повітря та вологи.

Після відкриття упаковці вівсяних пластівців, рекомендується перекласти решту сирих вівсяних пластівців у герметичний контейнер або поліетиленовий пакет на блискавці.

Оптимальні умови зберігання - температура від -5 до +5 °С і вологість 60-70%. Максимальна температура не повинна перевищувати +18 °С. Не можна тримати поряд з крупами продукти, які різко пахнуть (копченості, спеції і інш.)

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 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.

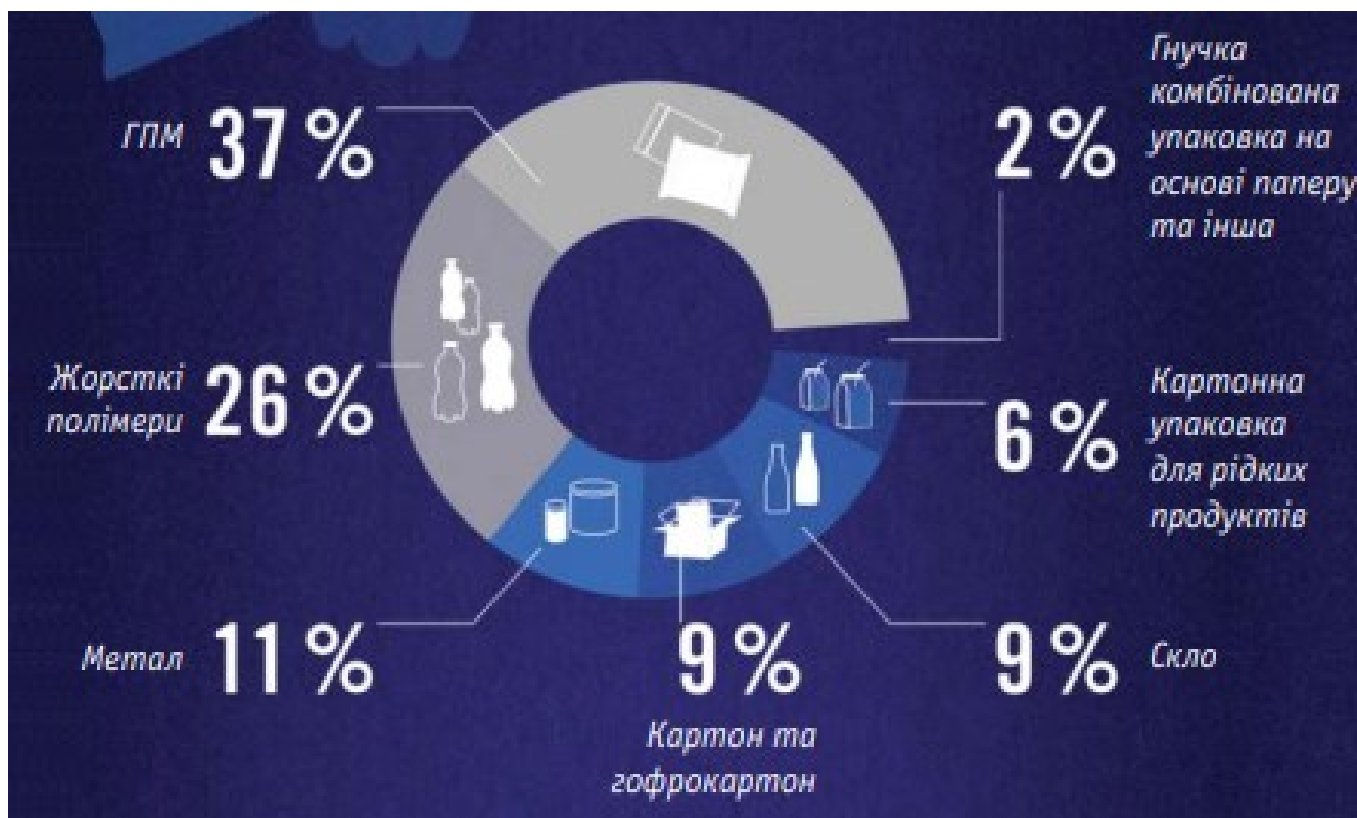


Рис. 1.1. Світова структура використання упаковки з різних пакувальних матеріалів для харчових продуктів та напоїв.

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 вівсяних пластівців

Для пакування вівсяних пластівців використовують різні види упаковки, які мають певні переваги та недоліки.

Найбільш поширеними є такі:

Картонна пачка з поліграфічним оформленням та полімерний пакет з пакованим продуктом



Рис.1.2 Картонна упаковка



Рис.1.3 Картонна упаковка

Переваги: упаковка стійка, міцна, надійно захищає від механічних пошкоджень, приваблива, повторно переробляється.

Недоліки: невологостійка, потребує додаткового захисту продукту у вигляді полімерного пакету, не має функції повторного закриття,

має більшу вагу, вартість у порівнянні з іншими видами упаковки.

Паперовий пакет



Рис.1.4. Паперовий пакет



Рис.1.5. Паперовий пакет

Переваги: легка та дешева упаковка, повторно переробляється.

Недоліки: невологостійка, не захищає продукт від механічних пошкоджень, не має функції повторного закриття.

Полімерний пакет



Рис.1.6. Полімерний пакет



Рис.1.7. Полімерний пакет

Переваги: захищає продукт від вологи, легка та дешева упаковка, повторно переробляється.

Недоліки: не стійка, може розірватися під час відкриття, не має функції повторного закриття.

Матеріал: двошаровий ламінований матеріал з міжшаровим друком, виготовлений з двох біаксіально орієнтованих плівок.

При розробці нової упаковки для вівсяних пластівців необхідно використовувати пакувальний матеріал, який буде забезпечувати надійний захист від проникнення вологи, а також стійкість до механічних пошкоджень для попередження втрат продукту. Також важливою вимогою має бути можливість поворотної переробки використаної упаковки. Для забезпечення безпеки пакованого продукту необхідно використовувати ламінований матеріал з міжшаровим друком для відсітності контакту пакованого продукту з фарбовим шаром. Цим вимогам найкращим чином відповідає монополімерний двошаровий ламінований матеріал, який виготовляється з орієнтованої поліетиленової плівки та видувної поліетиленової плівки. Структура пакувального матеріалу має бути позначена наступним чином: MDO-PE// PE.

Маркетинговий аналіз цільової групи споживачів, її уподобань та вимог до упаковки вівсяних пластівців.

З метою визначення цільової аудиторії споживачів та їх уподобань щодо виду та функцій упаковки вівсяних пластівців було проведено опитування групи респондентів різного віку у кількості 20 людей. Було визначено, що вівсяні пластівці регулярно вживають усі вікові категорії споживачів, тому можна вважати вівсяні пластівці продуктом сімейного споживання.

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

В процесі опитування респондентів були з'ясовані такі питання:

1. Оптимальна маса вівсяних пластівців у однієї упаковці серед запропонованих варіантів: 250 г, 500 г, 1000 г, 1500 г.
2. Важливість таких функцій упаковки, як захист пакованого продукту, екологічна, економічна функції та функція повторного закриття упаковки.

3. Що в оформленні упаковки для вівсяних пластівців є найбільш важливим: привабливість, відповідність пакованому продукту, інформативність.

Результати опитування наведені у діаграмах.



Рис.1.8. Діаграма Маса пакованого продукту.

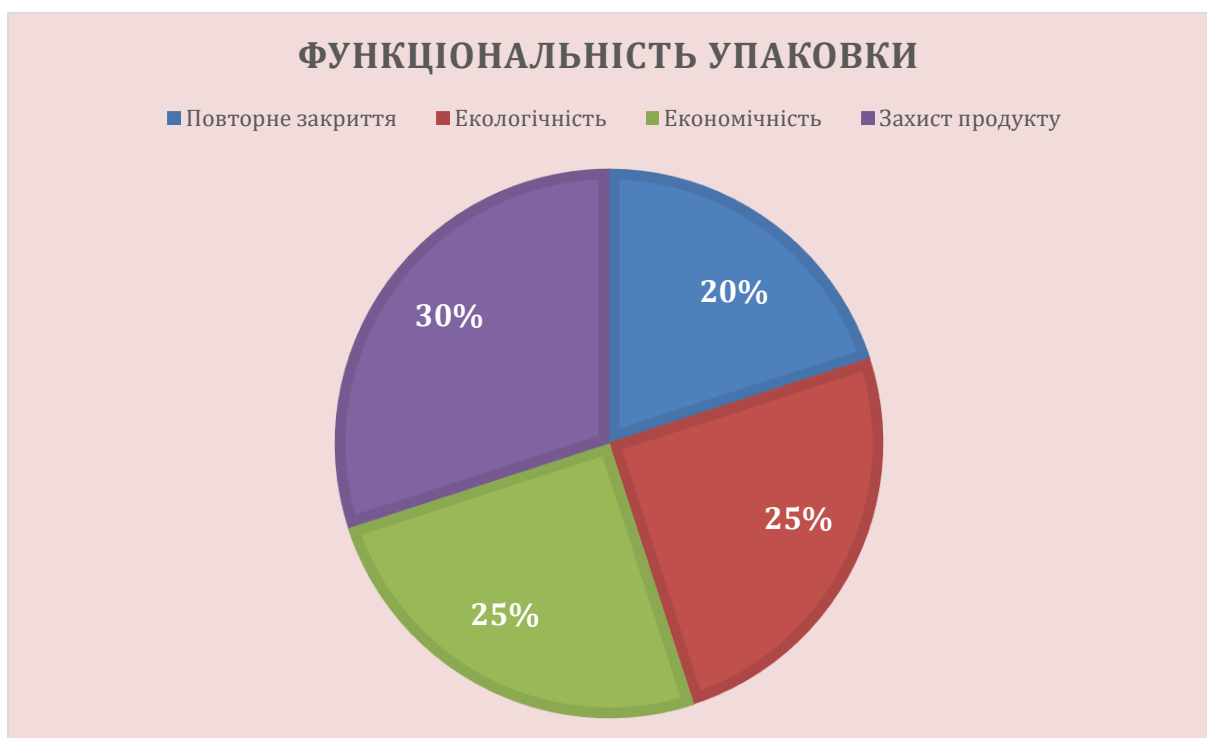


Рис.1.9. Діаграма функціональності упаковки.



Рис.1.10. Діаграма оформлення упаковки.

За результатами опитування можна зробити такий висновок: оптимальною упаковкою для вівсяних пластівців повинна бути:

- упаковка для фасування 500 г вівсяних пластівців;
- 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 бути інформативним, привабливим та відповідати пакованому продукту.

1.3 Аналіз прототипу упаковки

За прототип нової упаковки для вівсяних пластівців 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 зіп-застібкою й насічками.

Переваги:

- Збереження пакованого продукту продовж терміну зберігання завдяки поліетиленовій плівці.
- Зручність упаковки після відкриття завдяки зіп-застібці при використанні та зберіганні
- Стійкість упаковки завдяки наявності дна.

Недоліки:

- Матеріал упаковки має комбінований склад, тому не переробляється повторно економічно ефективним шляхом.

1.4. Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки

Таблиця.1.1.

№№	Параметр	Значение
1	Найменування товару	Вівсяні пластівці
2	Назва марки	Sun Grano
3	Необхідність дизайну	Новий товар
4	Кількість різновидів продукту	1 тип: пластівці вівсяні пелюсткові
5	Орієнтовна роздрібна ціна	30 грн. – 500 г
6	Склад	вівсяна крупа
7	Харчова цінність 100 г продукту	білки – 13,1 г; жири – 6,2 г; вуглеводи – 65,7 г
8	Енергетична цінність на 100 г продукту	370 кКал / 1570 кДж
9	Умови зберігання	Зберігати в сухому прохолодному місці при температурі не вище 25 °С і вологості не вище 75%. Уникаючи близькості сильних запахів.
10	Строк придатності	12 місяців
11	Вид продажів	Роздріб
12	Гарантія першого розкриття	Герметичність упаковки
13	Вага на одиницю товару/упаковки	Нетто 500 г
14	Цільова аудиторія	Чоловіки, жінки і діти від 3 до 80+ років
15	Необхідність зазначення дати використання / вживання	Цифровий друк на зворотній стороні упаковки
16	Первичная упаковка	3D пакет, якій має 4 сторони

		та дно
17	Використання	Для приготування однієї порції потрібно до 50 г пластівців додати 120 мл окропу або молока або йогурту, витримати 3 хв., можна додати сіль, цукор або мед за смаком.
18	Число сторін з поліграфічним оформленням для контакту з покупцем	Чотири сторони пакету та дно мають надруковане зображення

Продовження таблиці.1.1.

2. Конструкторська частина

2.1 Розроблення конструкції упаковки

Мета кваліфікаційної роботи - розроблення конструкції та технології виготовлення споживчої полімерної упаковки для вівсяних пластівців.

На підставі результатів опитування цільової аудиторії споживачів (див. діаграм в розділі 1.2) можна сформулювати загальні вимоги до конструкції упаковки для вівсяних пластівців:

- упаковка для фасування 500 г вівсяних пластівців;
- 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;
- упаковка з функцією повторного закривання для зручності користування та мінімізації проникнення вологи у середину упаковки;
- оформлення упаковки повинно бути інформативним, привабливим та відповідати пакованому продукту.

Нова упаковка має конструкцію 3D пакету з 4 сторонами та дном. Пакет формується за рахунок утворення чотирьох бокових зарних швів, які виконують функцію ребер жорсткості, а також чотирьох донних зварних швів, які формують дно пакету. Завдяки такої конструкції пакет характеризується стійкістю та добтримає форму, що забезпечує гарний вигляд пакованого продукту на полиці у супермаркеті та зручність у використанні. У верхній часті пакет має вварену зіп-застібку для повторного закриття пакету та попередження попадання вологи та пилу у середену упаковки при зберігання. Пакет має механічні насічки для легкого відкриття упаковки.

3D пакет з 4 сторонами та дном має такі перевагі: стійкість, ефективне використання пакувального матеріалу на одиницю пакованого продукту. Такий пакет більш привабливий і помітний на полицях супермаркету у порівнянні з іншими упаковками, тому що він має велику площу для нанесення друку образотворчих, текстових та символічних елементів маркування, можливість зробити прозорі віконця для демонстрації продукту.

Для виготовлення пакету вирішено використати екологічний комбінований монополімерний матеріал на основі поліолефінів, який після використання упаковки може повторно перероблятися економічно ефективним шляхом – це ламінований матеріал, який складається з орієнтованої поліетиленової плівки PE – MDO, товщиною 25 мкм та видувної коекструзійної плівки PE, товщиною 50 мкм. PE - MDO плівка – має високу жорсткість, міцність на розрив, незначне відхилення від номінальної товщини, що забезпечує нанесення високоякісного флексографічного друку.

Видувна коекструзійна плівка (PE) має відмінні зварювальні властивості, що гарантує герметичність та надійність упаковки.

Ламінований матеріал PE – MDO, 25// PE, 50 має необхідні бар'єрні властивості для захисту пакованого продукту від проникнення вологи, що є найважливішою вимогою до упаковки вівсяних пластівців.



Рис.2.1. 3D модель упаковки.

Технічні характеристики плівки PE – MDO, Polysack

(характеристики контролюються в лабораторних умовах при температурі 23 +/- 2° С; та відносної вологості 50 +/-5 %).

Таблиця.2.1.

Характеристики	Метод тестування	Одиниці виміру	Значення
Середня товщина	ASTM D 374	μ	25 ± 5%
Щільність	Внутрішній	г/см ³	0,954 ± 5%

	метод - Polysack		
Текучість	Внутрішній метод - Polysack	м ² /кг	41,93 ± 5%
Вага на одиницю площі	Внутрішній метод - Polysack	г/м ²	23,83 ± 5%
Непрозорість	ASTM D 1003	%	8 - 11
Міцність на розрив (повздовжня)	ASTDM D 882	N/мм ²	>200
Міцність на розрив (поперечна)		N/мм ³	>25
Міцність на розтяг (повздовжня)		N/мм ⁴	>2000
Міцність на розтяг (поперечна)		N/мм ⁵	>1200
Подовження при розриві (повздовжнє)		%	>20
Коефіцієнт обробленої сторони статичний/динамічний		ASTDM D 1894	
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 поліетиленової плівки (PE),

Immer Group

Таблиця.2.2

Характеристики	Метод	Одиниці	Значення
----------------	-------	---------	----------

плівки		тестування	вимірювання	Поліетилен прозорий						
Товщина		ASTM D 6988	µm	30 ± 3,0	35 ± 3,5	40 ± 4,0	50 ± 5,0	60 ± 6,0	80 ± 8,0	90 ± 9,0
Вага на одиницю площі		Внутрішній метод	г/м ²	28 ± 2,8	32,6 ± 3,26	37,3 ± 3,73	46,6 ± 4,66	55,9 ± 5,59	74,6 ± 7,46	83,9 ± 8,39
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	≥ 8,0			≥ 10,0		≥ 12,5	
Міцність на розрив	MD/TD	ASTM D 882	Мпа	17 - 38 15 - 38						
Відносне подовження при розриві MD/TD	MD/TD	ASTM D 882	%	250 - 1000 410 - 1420						
Коефіцієнт тертя		ASTM D 1894	-	0,1 - 0,5						
Поверхневий натяг		ASTM D 2578	mN/м	≥ 38						

Продовження таблиці 2.2

2.2 Розрахунок геометричних параметрів упаковки

На підставі аналізу представлених на ринку упаковок для вівсяних пластівців та проведеного експериментального визначення вибрані наступні геометричні розміри, які найбільше відповідають вимогам нової упаковки.

Геометричні розміри пакету

Таблиця 2.3.

Параметр	Значення, мм
Довжина	70
Ширина	130
Висота	220

2.3 Розрахунок пакувального матеріалу для виготовлення нової упаковки

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

Пакет складається з двох ліцевих поверхонь (а) з розмірами 220 x 130 (мм), двох боків (б) з розмірами 220 x 70 (мм) та дна (в) з розмірами 130 x 70 (мм).

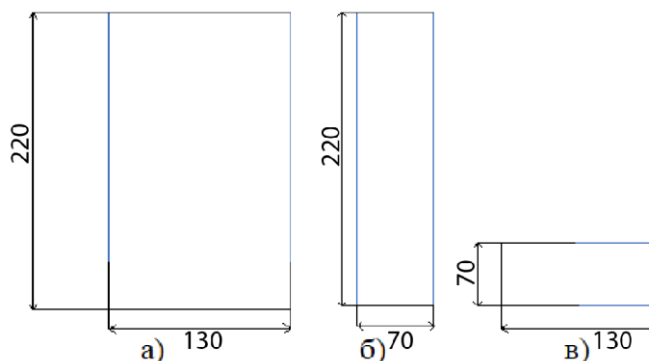


Рис.2.2 Геометричні розміри пакету

Площа матеріалу для виготовлення одного пакету дорівнює: $0,0971 \text{ м}^2$.

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:

$$23,83 \times 0,0971 = 2,31 \text{ г.}$$

2. Прозора поліетиленова плівка товщиною 50 мкм має масу в 46,6 г/м², Маса цієї плівки, яка необхідна для виготовлення упаковки:

$$46,6 \times 0,0971 = 4,52 \text{ г.}$$

Для нанесення поліграфічного оформлення середня маса маси фарби складає 2,5 г/м², тож на одну упаковку маємо:

$$2,5 \times 0,0971 = 0,24 \text{ г}$$

Для ламінування середня маса клею складає 2,5 г/ м², тож на одну упаковку також = 0,24 г.

Загальна маса матеріалу для однієї упаковки:

2,31+

$$4,52 + 0,24 + 0,24 = 7,29 \text{ г.}$$

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 ефективної 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 лицева та зворотнього боків упаковки.

Основою композиції є центральний образ дизайну. Для упаковки вівсяних пластівців центральним образом є зображення пакованого продукту, його назва та торгова марка виробника. Образотворчі та текстові елементи разом надають основну інформацію про пакований продукт.



Рис.3.2 Дизайн ліцевого боку упаковки з позначенням елементів дизайну.

В якості одного з додаткових елементів дизайну використовується зображення вівсяних колосків на фоні неба, що підкреслює натуральність продукту. Другим додатковим елементом дизайну є стилізоване зображення сонця з написом «new» яскраво оранжевого кольору та загальному блакитно-коричньовому фоні. 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
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.	Інструкція з використання - у випадках, коли відсутність таких інструкцій утрудняє належне використання харчового продукту
11.	Інформація про поживну цінність харчового продукту

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



Рис.3.3 Дизайн дня упаковки:

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 вісяних пластівців використані такі основні кольори.

Блакитний колір



Рис.3.2. Приклад кольору

Координати

RGB	61	96	207
------------	----	----	-----

Білий колір

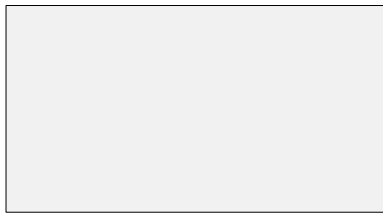


Рис.3.3. Приклад кольору

Координати

RGB	241	241	241
------------	-----	-----	-----

Жовто-горячий колір



Рис.3.4. Приклад кольору

Координати

RGB	236	164	28
------------	-----	-----	----

Коричневий колір



Рис.3.5. Приклад кольору

Координати

RGB	69	27	27
------------	----	----	----

Чорний колір

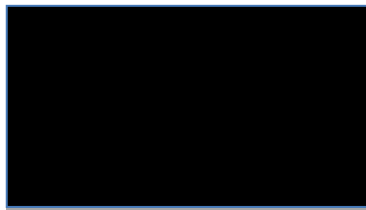


Рис.3.6 Приклад кольору

Координати

RGB	0	0	0
------------	---	---	---

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

Використання яскравого елемента жовто-горячого кольору має на меті привертання уваги споживача та спонуває до придбання пакованого продукту.

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 ув'язуються 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 застовані такі шрифти. Montserrat Light, 16;
Montserrat Light, 18; Vast Shadow, 11; Vast Shadow, 7.



Рис. 3.4 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 220 (ліце) + 220 (зворотній) Бік 70 Дно 70



Рис. 3.5 Розташування дизайнів на рулоні

4. Технологічна частина проекту

4.1 Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки



Виготовлення пакетів включає 6 етапів.

Перший етап – придбання екструзійних плівки PE – MDO для нанесення реверсного флексографічного друку і PE плівки для ламінування.

Другий етап - нанесення реверсного флексографічного друку на плівку PE- MDO, відрізання технологічних кромки.

Третій етап – Безсолвентне амінування плівок PE-MDO і PE, відрізання технологічних кромки.

Четвертий етап – розрізання рулону ламінованого матеріалу на рулони потрібної ширини для виготовлення 3Д пакетів.

П'ятий етап – виготовлення пакетів та вварювання зіп-застібки.

Шостий етап – контроль якості готових пакетів.

1. Придбання екструзійних плівок PE – MDO і PE.

Коекструзійну орієнтовану у машинному напрямку плівку PE – MDO, товщиною 25 мкм та шириною 1220 мм вирішено придбати у компанії Polysack, яка є одним з лідером на ринку плівок такого типу та може забезпечити високу якість матеріалу та прийнятну ціну.

Коекструзійну видувну PE плівку товщиною 50 мкм та шириною 1190 мм для ламінування вирішено придбати у компанії Evotek INC. Це вітчизняний виробник полімерних плівок та пакувальних матеріалів високої якості завдяки використанню сучасних технологій та обладнання для її виготовлення.

2. Нанесення реверсного флексографічного друку на орієнтовану у машинному напрямку плівку PE – MDO. Для цього етапу обрана флексографічна друкарська машина MIRAFLEX II M, компанії W&H.



Рис.4.1

Флексографічна друкарська машина MIRAFLEX II M, компанії W&H.

При виборі саме цієї друкарської машини було звернуто увагу на її ефективність, продуктивність та рентабельність. Компанія W&H постійно впроваджує інновації та займає провідну позицію у галузі машинобудування для сучасної пакувальної галузі в тому числі.

ТЕХНІЧНА СПЕЦИФІКАЦІЯ

	MIRAFLEX II M
Кількість фарбових секцій	8 або 10
Ширина друку	820 - 1 450 мм (32,25" - 57")
Довжина повтору	макс. 800 мм (31,5")
Швидкість	макс. 400/500/600 м/хв. (1 300/1 640/1 960 фут/хв.)

Наступною стадією після нанесення флексографічного друку на PE – MDO плівку є ламінація цієї плівки з коекструзійною плівкою PE.

2. Ламінування – з'єднання плівки PE - MDO з нанесеним флексографічним друком та коекструзійної видувної поліетиленової плівки PE методом безсолвентного ламінування.

Для ламінування може бути використане обладнання компанії Нордмеханіка (Nordmeccanica) моделі SUPER COMBI 2000.

Технічні характеристики	
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

3. Наступний етап технологічного процесу - розрізання готового ламінованого матеріалу на три рулони для виготовлення готових пакетів. Для цієї операції вибрана різальна машина компанії Kampf.

KAMPF SL 104 Z



Рис.4.3. Різальна машина компанії KAMPF 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. Виготовлення 3D пакетів. Для виготовлення використовуються рулони ламінованого матеріалу трьох видів, які були отримані на попередньої стадії. Для цього вибрана пакеторобна машина DSM600-SFZHS компанії DOOSAN.

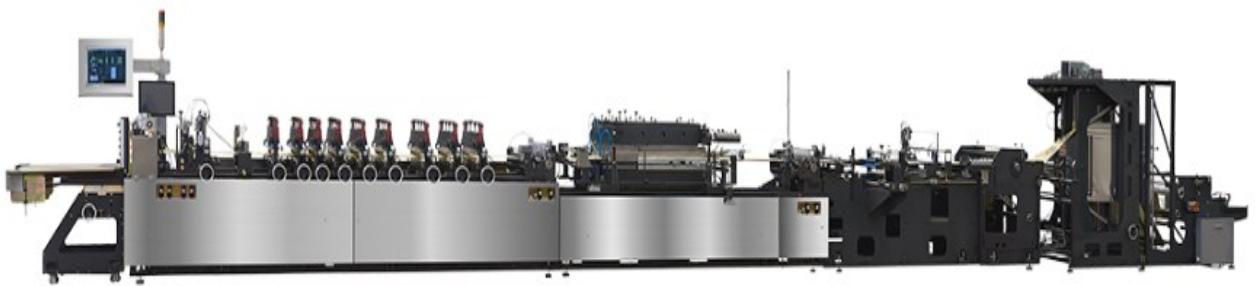


Рис.4.4. пакеторобна машина DSM600-SFZHS

Технічні характеристики:

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

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

Механічна швидкість машини: до 240 тактів /хв.

Типи пакетів:, 3D пакет, 2-х шовный 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

На кожному технологічному етапі виробництва проводиться контроль якості продукції відповідно до вимог нормативно-технічної документації (ТУ, технологічного регламенту).

4.2.1 Контроль якості друку.

Контроль якості друку визначають методом порівняння зображення, яке надруковане з еталоном, якій був затверджений замовником.

4.2.2 Контроль якості ламінованого матеріалу.

Основні характеристики та методи контролю 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 ³ /м ³ 24год.
WVTR		ASTM F 1249	г/м ²

	(38°C, 100% r.h., 24h)	25год.
Коефіцієнт тертя	ASTM D 1894	-

4.2.3 Контроль якості готових пакетів.

Заключним етапом виготовлення пакетів є контроль якості. До основних характеристик таких виробів відносяться наступні:

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

У таблиці представлені методи тестування та одиниці вимірювання основних характеристик, які повинні відповідати вимогам нормативно-технічної документації.

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

5. Екологічна безпека упаковки

Сталий розвиток є впливовою тенденцією на ринку будь-якої упаковки, але він продовжує залишатися головним фактором, який сприяє її розвитку. У порівнянні з іншими видами упаковки, гнучких полімерна упаковка використовує менше матеріалів, економить ресурси та енергію під час виробництва, її можна ефективніше транспортувати, мінімізуючи витрати палива та викиди CO₂.

Багатшарова структура високофункціональної упаковки з гнучких полімерних матеріалів забезпечує переваги в експлуатації протягом усього терміну її використання, але при цьому потрібно звертати увагу на відповідність сучасним вимогам щодо переробки матеріалів.

В умовах впровадження економіки замкнутого циклу питання поводження з упаковкою після її використання є надзвичайно актуальним. Серед трьох можливих сценаріїв (повторне використання, переробка або біодеградація) для гнучкого пакування найбільш реалістичними є останні два. Проте, щоб їх реалізувати, потрібно чітко уявляти, який саме сценарій та яким чином буде втілюватися в життя. Для цього необхідно правильно визначити вимоги щодо майбутнього пакування.

У майбутньому упаковка продовжуватиме забезпечувати надійний захист, функціональність, надання інформації, а також маркетингову функцію. Але до цих основних вимог додаються не менш важливі умови, виконання яких є необхідним для впровадження економіки замкнутого циклу, а саме: мінімальний вплив використаної упаковки на довкілля та глобальне потепління.

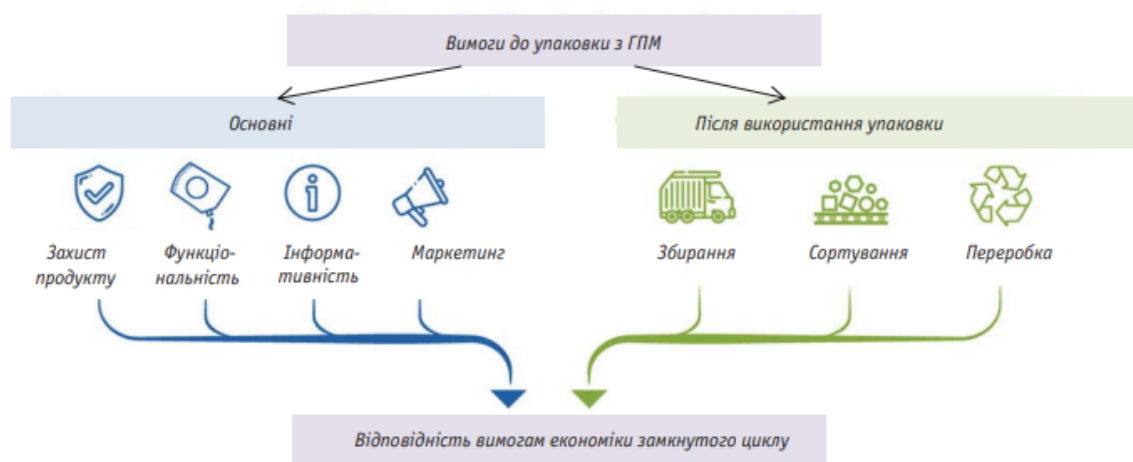


Рис.5.1. Вимоги до упаковки з ГПМ в умовах економіки замкнутого циклу.

Майже всі термопластичні полімерні матеріали, які використовуються для виготовлення упаковки, технологічно можуть бути перероблені (різну кількість разів для різних полімерів), але при цьому вони зменшують або зовсім втрачають деякі свої властивості, необхідні полімерним виробам, у тому числі пакуванню. Якщо сюди додати забруднення використаної упаковки упакованою продукцією, змішування упаковки з різних полімерів, особливо у сміттєвих баках, то її переробка не є такою простою. Вона потребує значних додаткових витрат на попередню підготовку (збирання, сортування, подрібнення, очищення, миття тощо), сума яких формує вартість вторинних полімерів, яка в деяких випадках перевищує вартість первинних. Відходи виробництва полімерної упаковки за своєю чистотою та властивостями найбільш підготовлені для переробки.

Чим ретельніше буде проведене сортування, тим якіснішою буде вторинна сировина та вищою – її ціна. Особливо важливе таке сортування на автоматизованих комплексах, які мають велику продуктивність, а тому працюють із застосуванням різних типів технічних систем сортування.



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

Нова упаковка для вівсяних пластівців 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 розроблено конструкцію та технологію виготовлення монополімерної упаковки для вівсяних пластівців.

Нова упаковка це 3D пакет з 4 сторонами та дном та зіп-застібкою. Пакет виготовляється з ламінованого матеріалу, якій складається з плівки PE – MDO, 25 мкм та коекструзійної багатошарової плівки PE, 50 мкм.

Нове пакування має наступні переваги:

- 1) надійно захищає продукт від зовнішніх впливів, завдякі високим бар'єрним властивостям пакувального матеріалу щодо проникнення вологи.
- 2) екологічне - може бути повторно перероблена економічно доцільним шляхом, тому що виготовлена з монополімерного ламінованого матеріалу, якій складається з орієнтованої у машинному напрямку поліетиленової плівки та видувної поліетиленової плівки.
- 3) естетично привабливе та інформативне, тому що має велику площу для нанесення поліграфічного оформлення з використанням флексографічного друку;
- 4) зручний у використанні – пакет дуже стійкий та вигідно демонструє продукт на полиці у супермаркеті та потім зручно зберігається завдякі наявності дна. Для демонстрації пакованого продукту пакет має прозорі бокові стінки. Зіп- застіпка забезпечує функцію зручного відкривання та повторного закривання впродовж всього терміну використання продукту.

При виконанні кваліфікаційної роботи:

- проведено маркетингові дослідження, аналіз ринку вівсяних пластівців та упаковки;
- підготовлено технічне завдання на розробку пакування;
- розроблена конструкція та розрахунок геометричних параметрів упаковки;
- розраховано витрати матеріалів на один пакет;
- запропонована технологічна схема та обладнання для виготовлення та поліграфічного оформлення упаковки;
- розроблено художнє оформлення упаковки;
- розглянуто екологічні аспекти та технологію повторної переробки упаковки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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. Сирохман І.В., В.М. Завгородня. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари : підручник– К. : Центр навч літ., 2009. — 616 с.
4. Халайджи В.В., Кривошей В.Н. Упаковка для харчових продуктів та напоїв.- Київ: ІАЦ «Упаковка», 2018.- 216 с.
5. Оперативні та спеціальні види друку. Технологія, обладнання /Ткаченко В. П., Манаков В. П, Шевчук А. В. – Харків: ХНУРЕ, 2005. – 336 с.
6. Основи конструювання і дизайн упаковки: К. В. Васильківський, А. І. Соколенко – НУХТ, 2016. – 32 с.
7. Маркетологи інформують // Упаковка. 2020. № 6. С.16–18.
8. Александров О.М. Інноваційні розробки для полімерної упаковки // Упаковка. 2020. № 6. С. 24–27.
9. Шредер В.Л., Гавва А.Н., Кривошей В.Н. Упаковка из полимерных пленок. Киев : ИАЦ «Упаковка», 2015. С. 184.

12. Методичні рекомендації до виконання випускової роботи для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» денної форми навчання [Електронний ресурс] — О.М. Гавва, М.А. Масло, Л.В. Марцинкевич, О.О. Чепелюк, Н.В. Кулик. К.: НУХТ, 2019. – 20 с. Номер 36.109 – 28.03.2019.
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. Flexible Packaging Europe. URL : <https://www.flexpack-europe.org/en/>

12. Our Vision for Flexible Packaging // Flexible Packaging Europe's. June 2020. URL : https://www.flexpack-europe.org/files/FPE/sustainability/FPE-Sustainability_Vision_June2020.pdf
13. Designing for a Circular Economy // CEFLEX. URL : <https://guidelines.ceflex.eu/>
14. Flexible Films Market in Europe: State of Play / Plastics Recyclers Europe. Brussels, 2020. 40 p.

Інформаційні ресурси

- Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського.— Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/592>
- Бази даних **OvidSP**. — Режим доступу: <http://ovidsp.ovid.com/>
- Бази даних **EBSCO**. — Режим доступу: <http://www.ebscohost.com/>
- Репозитарій НУХТ. — Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/>.

Додаток 2.

Розміщення дизайні в на рулоні

Розміщення дизайні на рулоні

<p>НУХТ ВП-4-6</p>		Лист	Маса	Маштаб		
		Аркуш	Аркушів			
<p>Грицайчук Б.О.</p>		Вимі	Лист	№ Докум.	Підп	Дата
						26.04.2022

