

**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)
_____ *Блаженко С.І.*
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри МАХФВ
_____ *Гавва О.М.*
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ *186 «Видавництво та поліграфія»*
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми _____ *«Розробка та виготовлення упаковки»*

на тему: _____ *Розробка конструкції та технології виготовлення споживчої
упаковки для зернової кави*

Виконав: здобувач _____ *4* курсу, групи _____ *7*

_____ *Гапоненко Владислав Юрійович*
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

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

Рецензент _____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі
немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.
Здобувач _____
(підпис)

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 Розробка та виготовлення упаковки

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач
кафедри**

« _____ » _____ 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гапоненка Владислава Юрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка конструкції та технології виготовлення
споживчої упаковки для зернової кави

керівник роботи Кулик Н.В., к.х.н, доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 08 квітня 2020 р. № 260-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 31.05.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: Науково-технічна література. ДСТУ.

Об'єкт пакування – кава

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. Загальний вигляд об'єкта проектування.

2. Розгортка упаковки або її заготовка.

3. Етикетка, закупорювальні засоби

4. Технологічна схема виробництва упаковки

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 08.04.2020 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Пор. №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Анотація. Вступ.</i>	<i>10.04.2020</i>	<i>Виконано</i>
2.	<i>Маркетингові дослідження.</i>	<i>15.04.2020</i>	<i>Виконано</i>
3.	<i>Конструкторська частина.</i>	<i>20.04.2020</i>	<i>Виконано</i>
4.	<i>Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.</i>	<i>24.04.2020</i>	<i>Виконано</i>
5.	<i>Технологічна частина проекту.</i>	<i>27.04.2020</i>	<i>Виконано</i>
6.	<i>Екологічна безпека упаковки</i>	<i>30.04.2020</i>	<i>Виконано</i>
7.	<i>Загальний вигляд об'єкта проектування.</i>	<i>04.05.2020</i>	<i>Виконано</i>
8.	<i>Розгортка упаковки або її заготовка.</i>	<i>07.05.2020</i>	<i>Виконано</i>
9.	<i>Етикетка, закупорювальні засоби</i>	<i>10.05.2020</i>	<i>Виконано</i>
10.	<i>Технологічна схема виробництва упаковки</i>	<i>15.05.2020</i>	<i>Виконано</i>
11.	<i>Висновки.</i>	<i>22.05.2020</i>	<i>Виконано</i>
12.	<i>Список використаної літератури.</i>	<i>25.05.2020</i>	<i>Виконано</i>
13.			
14.			
15.			

Здобувач_____
(підпис)*Гапоненко В.Ю.*_____
(прізвище та ініціали)**Керівник роботи**_____
(підпис)*Кулик Н.В.*_____
(прізвище та ініціали)

Анотація

Об'єктом проектування є упаковка, яка призначена для упаковки для зернової кави. Розрахунково-пояснювальна частина випускної роботи складається із 63 сторінок. Графічна частина дипломного проекту складається з чотирьох листів креслень формату А1, на яких наведено загальний вигляд упаковки, 3D креслення упаковки, креслення окремих елементів упаковки та технологічна схема.

Конструкція упаковки передбачає полімерну упаковку, що має формат 3D пакету з 4 сторонами та дном, фронтальну зіп-застібку та дегазаційний клапан.

При виконанні проекту:

- було проведено маркетингові дослідження, аналіз ринку кави для упаковки для неї;
- було створено технічне завдання на розробку упаковки;
- розроблена конструкція упаковки;
- зроблено розрахунок геометричних параметрів упаковки.
- розраховано витрати необхідних матеріалів на одну упаковку.
- вибрана та запропонована технологічна схема виготовлення та поліграфічного оформлення упаковки;
- проведений аналіз напружень;
- розроблено художнє оформлення упаковки і фірмовий стиль.
- розглянуто технологію утилізації та переробки упаковки.

Ключові слова та словосполучення, що характеризують основний зміст дипломного проекту: упаковка, плівка, 3D-пакет, зернова кава.

Summary

The object of design is the packaging, which is intended for packaging for coffee beans. The calculation and explanatory part of the final work consists of 63 pages. The graphic part of the diploma project consists of four sheets of drawings in A1 format, which show the general view of the package, 3D drawings of the package, drawings of individual elements of the package and the flow chart.

The design of the package includes a polymer package that has the format of a 3D package with 4 sides and a bottom, a front zipper and a degassing valve.

When implementing the project:

- marketing research was conducted, analysis of the coffee market for packaging for it;
- the technical task for development of packing was created;
- the design of packing is developed;
- calculation of geometric parameters of packing is made.
- calculated the cost of the necessary materials per package.
- selected and proposed technological scheme of manufacturing and printing of packaging;
- stressed stress analysis;
- packaging design and corporate identity were developed.
- the technology of utilization and processing of packing is considered.

Keywords in: packaging, film, 3D package, coffee beans.

ЗМІСТ

Вступ	7
1. Маркетингові дослідження	9
1.1 Характеристика продукції , що пакується	9
1.1.1 Хімічний склад та харчова та вітамінна цінності кави	10
1.2 Аналіз ринку упаковки для кави	13
1.3 Аналіз прототипу упаковки	19
1.4 Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки	20
2. Конструкторська частина	22
2.1 Розроблення конструкції упаковки	22
2.1.1 Вибір матеріалу для виготовлення упаковки	24
2.1.2 Обґрунтування форми та складу упаковки	27
2.2 Розрахунок геометричних параметрів упаковки	27
2.3 Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки	28
3. Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету	29
3.1 Вибір типу композиції	29
3.2 Аналіз кольорових рішень упаковки	31
3.3 Інформаційні та художні елементи	33
3.4 Вимоги до макетів, що представляються замовникам в електронному вигляді	35
3.4.1 Формат файлів	35
4. Технологічна частина проекту	38
4.1 Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки	38
4.2 Основні параметри якості упаковки та методу контролю	45
4.2.1 Контроль якості коекструзійних плівок	45
4.2.2 Контроль якості друку	46
4.2.3 Контроль якості ламінованого матеріалу	46
4.2.4 Контроль якості готових пакетів	47
4.3 Міцності розрахунки упаковки	48
5. Екологічна безпека упаковки	49
5.1 Фактори екологічної небезпеки упаковки	49
5.2 Технологія утилізації упаковки	51
6. Транспортна тара	52
Висновки	55
Список використаної літератури	57

Вступ

Мета дипломного проекту - розробка конструкції та технології виготовлення споживчої упаковки для зернової кави з урахуванням сучасних вимог та тенденції розвитку упаковки для харчових продуктів.

Сучасна упаковка – це не просто засіб для розміщення виробу, вона може розглядатися як система взаємозв'язку виробника, продавця і споживача товарів. Це пред'являє до упаковки цілий комплекс вимог. Вона повинна забезпечити виконання операцій спеціальної обробки продукції, її дозування і закупорювання. Крім того, від упаковки вимагається забезпечення тривалого зберігання продукції, зручності транспортування, розміщення на вітринах, прилавках магазинів, складування. Упаковці необхідні привабливий зовнішній вигляд, сприяючий підвищенню конкурентоспроможності, полегшенню продажів, зручність використання покупцем. Ряд нових вимог висувається до упаковки в процесі розвитку і вдосконалення пакувальної індустрії, насамперед це збереження ресурсів та можливість повторної переробки використаної упаковки.

Впровадження нових пакувальних матеріалів і сучасних технологій виробництва стимулює створення нових конструкцій споживчої і транспортної тари. У цих умовах виключно важливого значення набуває обґрунтований вибір упаковки, що відповідає сучасним вимогам для різних харчових продуктів.

Завдяки використанню належної упаковки підтримується первинна якість продукту, яка досягнута в кінці виробничого процесу, протягом подальших операцій складування, транспортування, зберігання. Проте процес упаковки сам по собі не є методом збільшення природного життя продукту, а слугує засобом збереження його якості. Упаковка завжди відокремлює продукт від його оточення; це відділення зводить бар'єр і створює «внутрішнє» оточення, яке повинне запобігти будь-яких біологічних, фізичних, механічних і хімічних перетворень, обмінних або інших можливих

взаємодій, які могли б зіпсувати продукт: взаємодії між внутрішнім середовищем і зовнішнім оточенням, між упакованим продуктом і пакувальним матеріалом.

Упаковка є одним із основних засобів привертання уваги споживача та створення довіри до товару. Покупця готують до покупки за допомогою різних заходів таких як - рекламування, персональний продаж, стимулювання попиту тощо, але найчастіше примушує його щось вперше купити саме вдала упаковка. Якщо куплене сподобається, покупець надалі шукатиме тільки таку упаковку, бо вона створює так необхідні виробнику асоціації з товаром та із самим виробником.

Отже, мета упаковки – повернути увагу людини і водночас примусити її довіряти тому, що знаходиться всередині. Упаковою є все те, що не є товаром. Але більшість упаковок товарів – це передовсім гармонічна єдність матеріалу, інформації і тари. Роль кожної складової є дуже важлива. Дуже часто саме упаковка породжує нові потреби, бо без неї ніхто не звертав би уваги на товари і не споживав їх.

Демонстрація товару – ще одна важлива функція упаковки. Але фахівці наголошують на іншому – на задоволенні, яке покупець отримує від товару. Зрозуміло, що це задоволення починається з упаковки. Гарна або якась особливо зручна упаковка надає впевненості в тім, що й сам товар також добрий. Відтак покупець не витрачає багато часу й розумових зусиль, щоб прийняти рішення про його купівлю. Упаковка діє, як було вже сказано, на підсвідомому рівні і породжує емоційний відгук з боку покупця.

Тенденції розвитку упаковки для харчових продуктів

Глобальні тренди ринку упаковки підтримуються міжнародними та національними законодавчими нормами в галузі сталого розвитку.

Упаковка є невідомою частиною пакованого продукту та має такі основні функції: захист продукції від пошкоджень та втрат впродовж строку

зберігання, гарантування безпеки пакованого продукту, а також інформаційну, маркетингову, логістичну і інші функції.

Удосконалення та розробка нових пакувальних рішень здійснюється з урахуванням загальних тенденцій розвитку пакувальної галузі, основними з яких є такі:

1. Забезпечення захисту продукту та продовження строків збереження з урахуванням факторів негативного впливу на якість і безпеку певного продукту.

2. Екологічність – мінімальна можлива кількість ресурсів для виготовлення упаковки та забезпечення можливості її повторної переробки та використання.

3. Зручність у користуванні завдяки додатковим функціям упаковки, таким як повторне закриття, зручна конструкція та формат упаковки, оптимальне порціонування на підставі аналізу цільової групи споживачів.

4. Удосконалення оформлення упаковки з використанням різних технологій друку і декорування, які забезпечують не тільки привабливий зовнішній вигляд упаковки, але й ідентифікацію бренду на торгових полицях, функції захисту від підробок, контролю харчової безпеки, верифікації товару і його простежуваність, а також ефективну комунікацію виробника з споживачем.

При удосконаленні або розробці нової упаковки для будь-якого товару необхідно враховувати основні функції, які повинна виконувати упаковка, а також тенденції її розвідку упаковки.

1. Маркетингові дослідження.

1.1. Характеристика продукції, що пакується

Ка́ва — напій, що виготовляється зі смаженого насіння плодів — «бобів» кавового дерева. Кава найбільше цінується через виражену збудьорливу дію, завдяки вмісту алкалоїдів кофеїну та теоброміну.

Кава культивується з давніх часів і займає важливе місце в кулінарних традиціях багатьох культур світу.

За деякими оцінками, кавовий напій є другим за об'ємами споживання на після води (за іншими — другим напоєм після води є чай).

Існує кілька видів кави:

- зернова
- мелена
- розчинна, яка в свою чергу ділиться на:
 - порошкоподібну
 - гранульовану (агломеровану)
 - сублімований (фасовану, «фриз-драйд»).

Кава є дуже популярним напоєм у всьому світі. У кожного з видів кави є свої переваги та свої прихильники.

Головний гравець національного ринку -в сегменті меленої та зернової кави є Jacobs, Lavazza і "Кава зі Львова"

Holovnyu hrave Тож об'єми виробництва кави великі і очікується їх зростання, але ж і конкуренція на ринку кави теж постійно зростає, тому виробники кави намагаються використовувати різні можливості для підвищення конкурентоздатності свого продукту, в тому числі за рахунок ефективної та привабливої упаковки. На ринку існує багато різновидів упаковки, але удосконалення упаковки з метою, розробки нової ефективної, екологічної, привабливої упаковки, яка відповідає сучасним вимогам є актуальною.

1.1.1 Хімічний склад та харчова цінність кави

Кава має складний хімічний склад: він містить приблизно дві тисячі хімічних речовин, які в сукупності визначають його особливий аромат і смак

Сире кавове зерно містить жири, білки, воду, мінеральні солі, різні водорозчинні і нерозчинні речовини.

Прийом напою кави, що містить кофеїн, є свого роду прийомом дуже малої дози ліків, і може, таким чином, розглядатися як профілактичний захід, що стимулює і підтримує функціональну діяльність деяких життєво важливих органів людини. У кави різних сортів міститься різна кількість кофеїну - в середньому від 1 до 2 відсотків.

Різні види кави характеризуються наступним змістом кофеїну (% в перерахунку на суху речовину):

Арабіка - 0,6-1,2

Робуста - 1,8-3

Ліберіка - 1,2-1,5.

Кількість кофеїну в зернах в значній мірі змінюється і в залежності від сорту кави. Зміст Кофеїну в зернах відіграє дуже важливу роль при оцінці якості сировини і встановленні технічних вимог на нього.

Іншим алкалоїдом, що містяться в каві, є трігонеллін. Трігонеллін ($C_7H_7O_2N$), або метілбетаїннікотінова кислота, в рослинах утворюється шляхом метилірованія ніотинової кислоти. Цей алкалоїд у відносно великій кількості міститься в сортах кави виду Арабіка (1-1,2%). В сортах виду Каніформа (Робуста) його трохи менше (0,6-0,74%), а в сортах виду Ліберіка - всього 0,2-0,3%. Трігонеллін добре розчиняється в воді, але термічно нестабільний. При обробці кофених зерен легко перетворюється в ніотинову кислоту (вітамін РР), тому його вважають основним попередником ніотинової кислоти в зернах кави. Цей алкалоїд не володіє збудливими

властивостями, але він має важливе значення в утворенні аромату і смаку смаженої кави.

Крім того, в каві міститься вісім вітамінів з групи В, які мають велике значення для людини. Вони регулюють протягом багатьох біохімічних процесів в організмі і цим попереджають виникнення ряду важких захворювань.

Велику цінність представляють органічні кислоти, які є складовою частиною кавових зерен. Вони викликають посилену шлункову секрецію і цим сприяють гарному переварюванню і швидкої евакуації їжі зі шлунка. За сучасними даними, в каві міститься більше 30 органічних кислот: такі широко поширені, як яблучна, лимонна, оцтова, і такі, що рідко зустрічаються, як кавова, хлорогенова, хінна та інші. Більшість органічних кислот в зеленому кави знаходяться в вигляді солей, металів і тільки близько 1/3 - у вільному вигляді.

Найбільш важливою і переважною органічною кислотою є хлорогенова кислота. Вона, мабуть, надає напою терпкий смак і відчуття повноти. Зміст її в каву різних сортів коливається від 4 до 8%.

Ще більшою розмаїтістю речовин відрізняється смажена кава. В процесі обсмажування відбуваються складні фізико-хімічні зміни, що призводять до нових фізичних властивостей, до часткового розкладання і утворення нових речовин, що обумовлюють колір, смак і аромат смажених кавових зерен.

При обсмажуванні кавове зерно збільшується в об'ємі в 1,5 рази і втрачає до 18% ваги. Втрата відбувається за рахунок випаровування вологи і часткового розкладання органічних речовин: білків, жирів, цукрів, клітковини, органічних кислот та інших сполук. Кофеїн в процесі обсмажування змінюється незначно. Але так як при обсмажуванні вага кави зменшується, то процентний вміст кофеїну в смаженому кави навіть дещо збільшується.

Хімічні зміни в каві при обсмажуванні дуже складні і недостатньо вивчені. Про складність змін в хімічному складі кави можна судити хоча б по тому, що до складу кафеоль (речовини, що обумовлює запах смаженої кави) входить більше 70 різних ароматичних речовин.

Ці речовини леткі і швидко окислюються киснем повітря. Внаслідок цього рекомендується або обсмажувати каву безпосередньо перед вживанням, або зберігати обсмажену каву у герметичному пакуванні, які надійно захищає продукт від проникнення кисню з зовні.

Тож щоб забезпечити збереження цих дуже цінних властивостей кави порібно вибрати правильну ефективну упаковку. Для правильного вибору упаковки треба знати найбільші впливові фактори, які призводять до втрати продуктом якісних та смакових властивостей. Для зернової кави такими факторами є проникнення кисню, вологи та сторонніх запахів в середину упаковки, а також втрата кавою аромату. Вступаючи в хімічну реакцію з киснем, жири та ароматичні речовини, які містяться в зернах кави, окиснюються. Сторонні запахи змінюють природний аромат кави. Через це смак продукту помітно погіршується. Небажаним є попадіння вологи всередину упаковки, яка швидко вбирається обсмаженою кавою і її властивості змінюються. Впродовж зберігання зерна кави виділяють газоподібні речовини, для яких треба створити умови для вивільнення з упаковки. Тому забезпечення зберігання кави потрібно, щоб упаковка мала бар'єрні властивості відносно кисню, вологи та ароматичних речовин, а також забезпечувала вивільнення газоподібні речовин, які виділяють кавові зерна.

1.2 Аналіз ринку упаковки кави

На ринку представлено кілька типів упаковок кави - жерстяні банки, банки зі скла, упаковка із комбінованих матеріалів: папір// PE; PET//Al//PE; PET// PE(EVOH) у вигляді пакетів типу «Дой-пак»; пакету з боковими

складками; вакуумних пакетів. Останнім часом з'явився новий формат – це 3D, які являє собою пакет з 4 сторонами та дном.

Є й екзотичні види упаковки кави. Наприклад, кава PUNCH упаковують в спеціальний дерев'яний контейнер з африканського червоного дерева з гідрометром, який стабілізує довкілля всередині, при цьому надовго зберігаючи його свіжість.

Для зернової кави в основному використовують:

- жерстяні банки



- пакети з боковими складками з комбінованого гнучкого пакувального матеріалу PET//Al//PE або PET// PE(EVOH)



- пакети типу «Дой-пак» з комбінованого гнучкого пакувального матеріалу PET//Al//PE або PET// PE(EVOH)



Гнучка упаковка більш перспективна, тому що вона легка, потребує менше ресурсів на виготовлення, має велику площу для поліграфічного оформлення, яке наноситься при виготовленні матеріалу, а не як додаткова операція то що.

Гнучка упаковка яка є на ринку має свої переваги та недоліки:

Дой-пак: переваги: має дно, стійкий, має зіп- застібку, що забезпечує зручність у використанні та повторне закриття пакету.

Недоліки: нижча ефективність використання пакувального матеріалу на одиницю пакованого продукту у порівнянні з пакетом з боковими складками.

Пакет з боковими складками:

Переваги: вища ефективність використання пакувального матеріалу на одиницю пакованого продукту у порівнянні з пакетом дой-пак.

Недоліки: нестійкий, не має зіп-застібки, менш зручний у використанні, не можна повторно закривати.

Таким чином удосконалення упаковки має бути спрямоване на розробку пакету з високою ефективністю використання пакувального матеріалу на одиницю продукції та забезпечення зручності при використанні та функції повторного закриття.

Найчастіше для виготовлення дой-паків та пакетів з боковими складками: використовують матеріали: ПЕТ/АІ/РЕ або ПЕТ/РЕ(ЕVОН)

Вони мають свої переваги та недоліки:

ПЕТ/АІ/РЕ:

переваги: найкращі бар'єрні властивості, забезпечує довго тревале зберігання зернової кави;

недоліки: змінюється, не можливо повторно переробляти економічно ефективним шляхом.

РЕТ/РЕ(EVOH):

переваги: складається з полімерів, має достатні бар'єрні властивості для зберігання зернової кави в продовж одного року; недоліки: повторна переробка утруднена, тому що полімери, з яких складається матеріал мають різні температури плавлення.

Таким чином, удосконалення упаковки має бути спрямоване на використання пакувального матеріалу, який має достатні бар'єрні властивості для зберігання зернової кави в продовж одного року, та може повторно перероблятися після використання.

Маркетинговий аналіз цільової групи споживачів та її уподобань та вимог до упаковки кави





Висновок можна підвести такий- оптимальною упаковкою для зернової кави преміум сегменту повинна бути

- високо бар'єрна упаковка, яка може забезпечити збереження якості продукту в продовж терміну зберігання,
- упаковка має бути повторно перероблена після використання,
- упаковкою з функціональними елементами повторного закривання для зручності користування.

1.3 Аналіз прототипу упаковки

За прототип нової упаковки для зернової кави обрано 3D з 4 сторонами та дном, пакет має фронтальну зіп-застібку. Упаковка виготовлена з комбінованого полімерного матеріалу з шаром алюмінієвої фольги: PET/Al/PE



Рис. 1. 3D пакет з 4 сторонами та дном.

Переваги:

- Забезпечення збереження продукту продовж терміну придатності
- Зручність упаковки при використанні та зберіганні після відкриття завдяки зіп-застібці
- стійкість пакету завдяки наявності в упаковці дна.

Недоліки:

- Дизайн
- Відсутність клапану
- Комбінований матеріал упаковки, якій не переробляється повторно економічно ефективною шляхом

1.4. Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки

№№	Параметр	Значення
1	Найменування товару	зернова кава, Арабіка 100%.
2	Назва марки	ФАБРИКА
3	Необхідність дизайну	Новий товар; Місцева адаптація;
4	Кількість типів / ароматів	1 тип, Арабіка, Італійське обсмажування.
5	Орієнтовна роздрібна ціна	350 грн. – 500 г
6	Склад	кавові зерна сорт Арабіка
7	Харчова цінність	білки – 0,0 g (г); жири – 0,0 g (г); вуглеводи –0,0 g (г);
8	енергетична цінність на порцію продукту:	0,0 kkal (кКал) / 0,0 kJ (кДж).
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	12 місяців
11	Тип продажів	Роздрібні канали
12	Гарантія першого розкриття	Запаяний шов, та зір застібка.
13	Вага на одиницю товару/ упаковки	Нетто 500 г
14	Цільова аудиторія чоловіки, жінки і діти від 10 до 60 років	Чоловіки, жінки від 25 до 55 років
15	Необхідність зазначення дати використання / вживання	Цифровий друк на зворотній стороні упаковки
16	Первичная упаковка	3D пакети (з 4-ма сторонами та дном)
17	Як використовується	Для приготування однієї чашки кави потрібно 15-20 г кави, 200 мл води до 90°C, можна додати молоко, цукор за смаком.
18	Гарантія першого розкриття	Запаяний шов, та зір застібка.
19	Число сторін з етикеткою (логотипом) для контактів з покупцем	Чотири сторони пакету та дно можуть мати надруковане зображення та текстову інформацію
20	Що з'явиться результатом, якщо товар буде використовуватися.	Тонізуючий ефект при вживанні 1-2 чашок.

2. Конструкторська частина

2.1 Розроблення конструкції упаковки

Метою дипломного проекту було розроблення конструкції та технології виготовлення споживчої упаковки для кави.

Ґрунтуючись на результатах опитування діаграм в пункті 1.2 можна скласти загальні вимоги до конструкції упаковки для кави:

- Упаковка кави повинна бути вагою 500 г;
- Необхідно створити дизайн з перевагою темних кольорів що нагадують про смак кави.
- Розробити зручну упаковку, що її використання кожного дня не створювало не зручностей.
- Вибрати матеріал якій повторно переробляється
- Упаковка повинна виділятися на полицках супермаркету для приваблювати покупців

Було вирішено взяти за основу 3D пакет з 4 сторонами та дном місткістю 500 г та зробити внутрішній клапан дегазації, для того щоб якість кави зберігалась протягом тривалого часу,

Сформоване дно, та zipper розташований на фронтальній стороні пакету забезпечують зручність використання оскільки зварювальний шов не потрібно розривати.

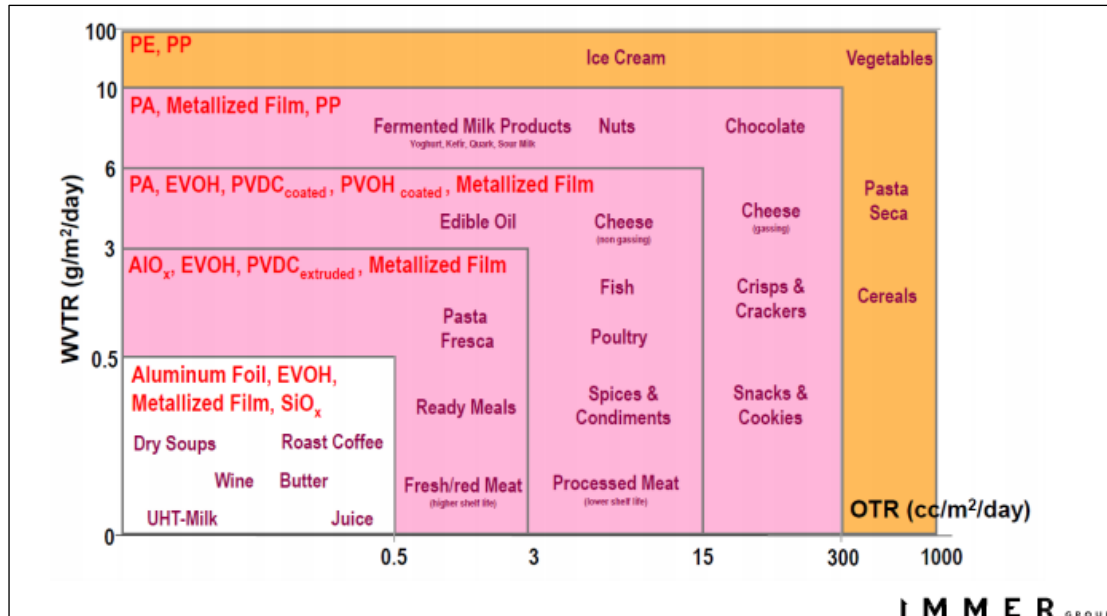
Було вирішено використати екологічний комбінований полімерний матеріал на основі поліолефінів, якій може повторно перероблятися після використання економічно ефективним шляхом – це ламінований матеріал, який складається з орієнтованої поліетиленової плівки PE -MDO та коекструзійної плівки з високими бар'єрними властивостями PE (EVOH).



(рис.2.1) 3D модель упаковки

2.1.1 Вибір матеріалу для виготовлення упаковки

Бар'єрні властивості пакувальних матеріалів та сфери їх застосування



Для виготовлення упаковки вибраний екологічний комбінований полімерний матеріал на основі поліолефінів, який може повторно перероблятися після використання економічно ефективним шляхом: це ламінований матеріал PE - MDO// PE/EVOH/PE, який складається з орієнтованої поліетиленової плівки з нанесеним глибоким друком PE-MDO та коекструзійної видувної поліетиленової плівки з шаром сополімеру етілену та вінілового спирту (PE/EVOH/PE).

Коекструзійна видувна поліетиленова плівка PE/EVOH/PE завдяки наявності шару EVOH - має високі бар'єрні властивості по відношенню до кисню та захищає продукт від проникнення кисню та втрати аромату кави.

PE (EVOH) плівка- має високі бар'єрні властивості по відношенню до вологи та відмінні зварювальні властивості для забезпечення герметичного формування пакету.

PE - MDO плівка— забезпечує комбінованому пакувальному матеріалу жорсткість, міцність на розрив, має мале відхилення від номінальної товщини, що дозволяє наносити високоякісний глибокий друк.

Технічні характеристики плівки PE – MDO, Polysack (всі характеристики були перевірені в звичайних лабораторних умовах при температурі 23 +/- 2° C; та відносної вологості 50 +/-5 %.

Характеристики	Метод тестування	Одиниці виміру	Значення
Середня товщина	ASTM D 374	μ	25 ± 5%
Щільність	Внутрішній метод - Polysack	г/см ³	0,954 ± 5%
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		0,25 - 0,35

Коефіцієнт не обробленої сторони статичний/динамічний			0,15 - 0,25
Поверхневий натяг обробленої сторони	ASTDM D 2578		≥38

Технічні характеристики для PE/EVOH/PE плівки, Immer Group

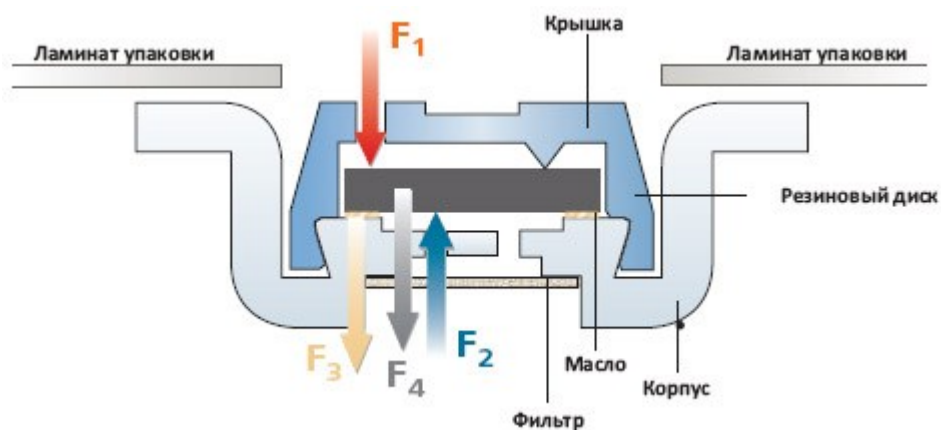
Характеристики	Метод тестування	Одиниці виміру	Значення
Товщина	ASTM D 6988	µm	70 ± 10%
Одиниця навантаження	Внутрішній метод	г/м ²	69,7 ± 6,97
Діапазон температур ущільнення	Внутрішній метод	°C	120-180
Міцність герметизації(MD,TD)	ASTM F88/F88M (130-180) °C (1±0.1)S (1.5±0.1)bar)	N/15mm	≥10
міцність на розрив(MD,TD)	ASTM D 882	Mpa	20 – 50 20-55
Поверхневий натяг	ASTM D 2578	mN/m	≥38
OTR	ASTM D 3985 (23°C, 0% r.h.,24h)	См ³ /м ³ 24год.	0,7-0,9
WVTR	ASTM F 1249 (38°C, 100% r.h.,24h)	г/м ² 25год.	3,5-4,0

Відносне подовження при розриві (MD,TD)	ASTM D 882	%	210-750
			300-750

В упаковку буде впаяний клапан дегазації що пропускає газ тільки в одному напрямку. Даний клапан використовується з метою запобігання проникнення повітря, здатного зіпсувати продукт, всередину упаковки. Це дозволяє зберігати незмінними і насиченими аромат і смак продукту.

Принцип роботи клапану.

Клапан дегазації складається з поліетиленового корпусу, впаянного в упаковку, що утворює з корпусом єдине ціле. Із зовнішнього боку корпусу розташований харчової фільтр, який контактує з продуктом і захищає клапан від дрібних частинок. Між корпусом і кришкою розміщується гумовий диск, який працює як еластична мембрана, яка закриває і відкриває клапан. Гумовий диск тримається в корпусі за рахунок шару силіконового масла. Клапан відкривається і випускає газ назовні, коли внутрішній тиск (F_2), викликане дегазації продукту, стає вище, ніж тиск, утворене сумою зовнішнього атмосферного тиску (F_1), тиску капілярної адгезії масла (F_3) і тиску сили деформації гумового диска (F_4).



(рис.2.2)

Передній zipper дозволяє багаторазово відкрити і надійно повторно закрити упаковку, не розриваючи зварний шов.

2.1.2 Обґрунтування форми та конструкції упаковки

3 D пакет з 4 сторонами та дном є чудовою альтернативою іншим видам упаковки для кави, оскільки він має такі переваги: більшу стійкість, ефективне використання пакувального матеріалу на одиницю пакованого продукту, більшу площу для нанесення друку, можливість зробити прозорі віконця для демонстрації продукту, такій пакет більш привабливий і помітний на полицях магазину ніж конкуренти.

Завдяки можливості нанесення багатофарбового друку на чотіри сторони пакету та дно, такі пакети мають більшу площу для образотворчих, текстових та символічних елементів маркування, вони мають яскравий, естетичний вигляд та цим приваблюють споживачів.

2.2 Розрахунок геометричних параметрів упаковки

Провів аналіз різновидів пакувань кави, та скориставшись стандартними розмірами пакетів з боковими складками, були вибрані геометричні розміри, які найбільше відповідають тим вимогам відповідно яких створюється упаковка, наведені таблицях 2.1.

Таблиця 2.1

Параметр	Числове значення (мм)
Довжина	70
Ширина	130
Висота	240

2.3 Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки

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

Витрата матеріалу на один пакет складає: $0,11 \text{ м}^2$.

Тепер можна визначити вагу матеріалу яка потрібна для упаковки.

MDO – поліетилен товщиною в 25 мкм, має вагу $23,83 \text{ г/м}^2$, помноживши це число на площу матеріалу, визначимо масу матеріалу яку буде використано для упаковки. Отже $23,83 \times 0,11 = 2,62 \text{ г}$ (буде використано MDO – поліетилену для однієї упаковки).

Далі візьмемо прозору поліетиленову плівку середньої товщини, яка дорівнює 50 мкм. Вона має масу в $46,6 \text{ г/м}^2$, множимо це число також на загальну площу матеріалу для упаковки і маємо: $46,6 \times 0,11 = 5,12 \text{ г}$ (буде використано прозорої поліетиленової плівки для однієї упаковки).

Середнє сумарне значення маси фарби для нанесення поліграфічного оформлення складає $2,5 \text{ г/ м}^2$, тож на одну упаковку маємо: $2,5 \times 0,14 = 0,275 \text{ г}$ (буде використано фарби для однієї упаковки)

Середнє значення маси клею для ламінування складає $2,5 \text{ г/ м}^2$, тож на одну упаковку також $= 0,275 \text{ г}$ (буде використано клею для однієї упаковки)

Загальна вага матеріалу для однієї упаковки:
 $2,62 + 5,12 + 0,275 + 0,275 = 8,29 \text{ г}$.

3. Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету

Дизайн - це інструмент, за допомогою якого можна привернути увагу споживачів до продукції і збільшити продажі. Дизайн упаковки допомагає уявити товар в найбільш привабливому світлі. Якісний дизайн упаковки

допомагає зрозуміти, для чого призначений продукт, як його використовувати і, найголовніше, викликає бажання купити його.

Дизайн упаковки (package design) - ключовий елемент в брендінгу споживчих товарів. Він дозволяє товарам виділитися на полиці, привернути увагу і мотивувати покупця до придбання в умовах високого рівня конкуренції на ринку.

3.1. Вибір типу композиції

Композиція - це правильне розташування елементів зображення, засноване на аналізі сприйняття людиною зорової інформації.

У будь-якій композиції є центр уваги, він може збігатися з фактичним центром, тобто тим, який знаходиться посередині полотна, аркуша паперу, монітора і т.д., а може з ним і не збігатися, однак, він завжди повинен збігатися з композиційним центром .

Композиційний і геометричний центр

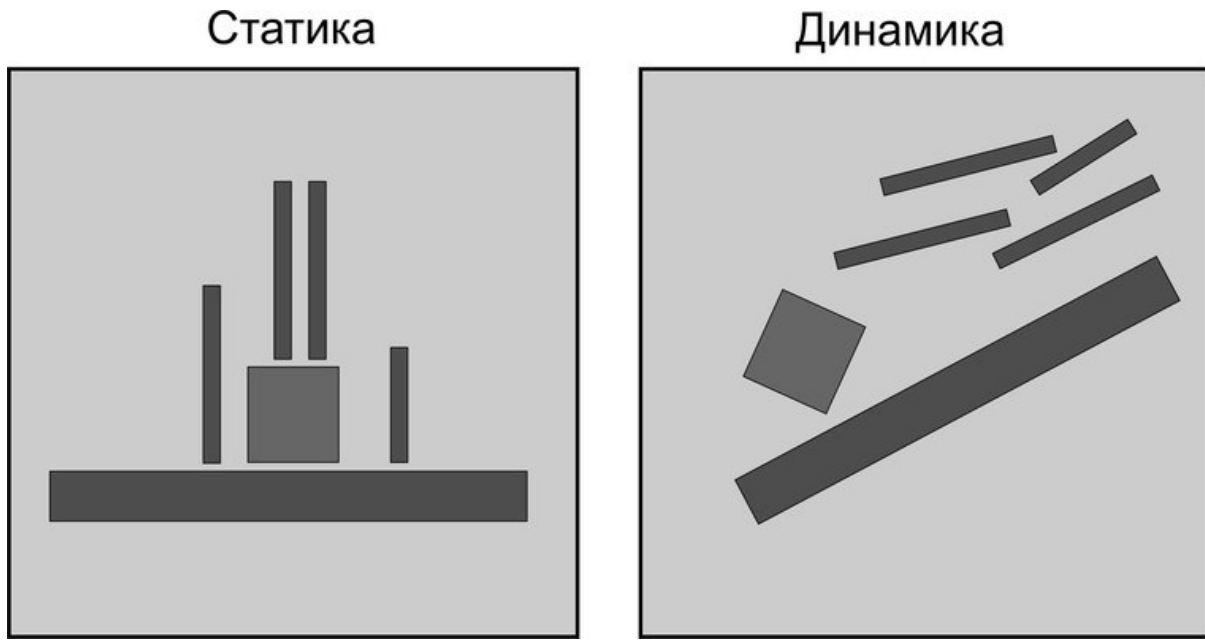
Незалежно від того чи будете ви композицію на папері, через фотооб'єктив або на моніторі комп'ютера, дві діагональні лінії при проведенні з кутка в кут, дадуть точку перетину - геометричний центр композиції. Будь-який предмет вписаний в цей центр буде виглядати гармонійно.

Композиційний центр служить для фокусування уваги глядача на деталях композиції. У фотографії, живопису та малюнку, як правило, виділяються сюжетно-композиційні центри. Тобто, в композиційному центрі знаходиться основний сюжет твору. Композиційний центр і геометричний центр композиції можуть не збігатися. Композиційних центрів в композиції може бути кілька, в той час, як геометричний центр один.

Іноді композиційний центр навмисне зміщують, наприклад, для додання композиції динаміки.

Динаміка і статика.

Зліва статика, ми бачимо міцно стоїть композицію з надійною основою. Справа динаміка, композиція нахилена відносно лінії горизонту, композиційний центр зміщений.



Симетрія і асиметрія в композиції. Рівновага.

З симетричною композицією, як правило, не виникає проблем, статична вона або динамічна, нам «зручно» на неї дивитися, вона зрозуміла.

Розрізняють декілька видів симетрії: дзеркальна, осьова, обертальна (поворотна), центральна і змінна симетрія.

У випадку з асиметрією необхідно правильно врівноважувати композицію. Для більшості людей рівновагу - це психологічна необхідність для правильного сприйняття всього образу в цілому. Рівновага може досягатися протиставленням розмірів, форм плям кольору і тіні.

Гарна композиція не дозволяє зробити якісь додавання або, навпаки, щось прибрати, так як це в свою чергу призведе до глибоких змін її характеру.

Симетрична фігура переміщується рівномірно відносно осі, перпендикулярної до центру основи, крутиться навколо неї, залишаючись у межах кривої. Симетрію такого типу називають циклічно-обертвою. Відсутність будь-якої симетрії називають асиметрією. Асиметрія завжди надає формі динаміки і виявляє її здатність до руху. Тому принципи асиметрії лежать в основі зображення предметів, які рухаються, або предметів, у яких треба показати внутрішню енергію, життя.

Проектуючи я створив з окремих елементів єдине ціле в технічному, функціональному й художньому відношенні. Всі ці вимоги повинні бути зв'язані в єдине ціле й не заважати один одному та гармонійно доповнювати один одного що робить їх не розривним елементом.

Використовуючи свої знання, я вибрав для даної упаковки статичну, дзеркально симетричну композицію.

3.2. Аналіз кольорових рішень упаковки

Колір упаковки - це важлива деталь, яка виділяє вас серед інших компаній, представлених на ринку. Колір повинен не тільки відображати ваш фірмовий стиль, але також нести певне смислове навантаження, яка спонукає потенційного клієнта придбати ваш продукт.

При виборі кольорового оформлення упаковки, слід звернути особливу увагу на вашу цільову аудиторію (вік, стать, статус, освіту), на посил, який ви хочете донести до свого покупця, а також на кольори, які використовують конкуренти.

Колір па упаковці є найсильнішим засобом впливу на споживача. За рахунок того що 80% кольору поглинаються нервовою системою, а лише 20%

- зором, колір швидше сприймається і привертає увагу. Більше інших увагу привертають помаранчевий, жовтий, червоний, зелений, темно-червоний і пурпурний відтінки. Чисті кольори швидше розпізнаються оком, ніж змішані.

У психології білий колір - це колір чогось нового, невинного. В якості кольору для упаковки, білий - ідеальний варіант. Він безпечний, простий у використанні, невибагливий і консервативний. Такий колір підійде для компаній, які хочуть створити враження простоти і стабільності. Крім того, комбінація білого з іншими квітами може створювати величезну кількість додаткових функцій: Білий + червоний = підвищену увагу до продукту. Білий + жовтий = підкреслення неординарності товару. Білий + чорний = вишуканість, престиж продукції.

Чорний - це колір влади і контролю. Як кольору упаковки він виділяє товар, надає йому дорожнечі і цінності. Чорний додає якусь таємницю, але і елегантність. Чорний також можна комбінувати з іншими відтінками, наприклад:

Чорний + золотий (або срібний) = завоювання більш дорогого ринку. Чорний + червоний = додавання продукції сексуального підтексту. Чорний + рожевий = залучення жіночої аудиторії. Чорний + пурпурний = завоювання творчої аудиторії.

У психології коричневий колір - це колір сили, комфорту, зрілості, надійності. Як кольору упаковки, коричневий підходить для корисних, органічних продуктів або для товарів домашнього використання.

Проблема коричневого в тому, що багато хто вважає його занадто нудним. Тому його обов'язково потрібно комбінувати з іншими контрастними відтінками.

Для даної упаковки був обрані основні кольори чорний та білий(рис.3.1) фоновий чорний колір з координатами за схемою

Найважливішими елементами при розробці пакувального комплексу є інформаційні і образотворчі елементи. Нижче наведені найбільш часто зустрічаються в процесі розробки упаковки інформаційні та образотворчі елементи.

Спочатку розглянемо інформаційні елементи та інструкцію по експлуатації нового високотехнологічного продукту. В силу своєї природи упаковки містять інформацію, різні інструкції, інформацію про продукт, рекламну інформацію, рецепти і т.д. В упаковці будь-яких споживчих товарів важливу роль відіграє маркування. Маркуванням називають нанесення знаків, написів і малюнків на товар або упаковку, які служать для розпізнавання товарів, вказівки способів їх перевезення і транспортування, визначення умов зберігання.

1. Назва продукту.
2. «Материнська» марка.
3. Інформація про виробника.
4. Інформація про властивості продукту (стандартизована).
5. Інформація про особливості продукту.
6. Інформація про спеціальні пропозиції («33% безкоштовно», «нова економічна упаковка», «1,5 літра за ціною 1-го»).
7. Особливості споживання продукту (рецепти, нові можливості).
8. Легенда, пов'язана з продуктом.
9. Розповідь, звернення або історія виробника

Маркування забезпечує ефективність руху товару продукції, її безпеку, якість, відповідність стандартам і міжнародним нормам, полегшує контроль за

рухом товару. Інформація наноситься, як правило, в процесі пакування товару в споживчу упаковку, при фасуванні.

На упаковку наноситься маркування – це інформація, яка містить постійну і змінну складові.

Постійна складова маркіровочная інформація включає в себе найменування продукту, його кількість в даній упаковці, відповідний стандарт, штриховий код, Екомаркування, ціну, назва країни - виробника товару, товарний знак і т.д.

Змінна складова маркувальної інформації включає в себе дату виготовлення продукту, номер партії, сорт, дату упаковки, термін придатності.

На упаковці деяких товарів обов'язково повинна розміщуватися інформація, яка гарантує їх безпеку для споживача. Упаковка з нанесеною на неї обов'язковою інформацією виглядає інакше, інформація на ній займає все більше місця, і часто руйнується то враження, яке намагався створити дизайн. Наприклад, в США інструкції про те, яка інформація обов'язково повинна розміщуватися на упаковках, розробляють урядові організації, включаючи Міністерство агрокультури, Організацію по захисту навколишнього середовища, Федеральну торгову комісію, Міністерство охорони здоров'я, Службу споживачів та інші установи.

Образотворчі елементи:

1. Геометричні фігури, що становлять композицію (з приміщенням в них інформації).
2. Фірмовий знак.
3. Зображення самого продукту
4. Нагороди продукту.

5. Сюжетні зображення (картинки або фотографії, що показують споживання продукту, Натюрмортні композиції, пейзажі та ін.).

6. Різні символи.

7. Фон і фактури .

3.4 Вимоги до макетів ,що представляються замовникам в електронному вигляді

3.4.1 Формат файлів

Дизайн-студії приймають електронні макети в наступних форматах:

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



Рис.3.2 Приклад дизайну

Макет для друку.

Згідно технічних характеристик друкарської машини надано зверстаний макет для друку з урахуванням технологічних кромок 15 мм.

Ширина складає 1285 мм що цілком відповідає параметрам друкарської машини HELIOSTAR II S з параметрами ширини друку 800 - 1400 мм.

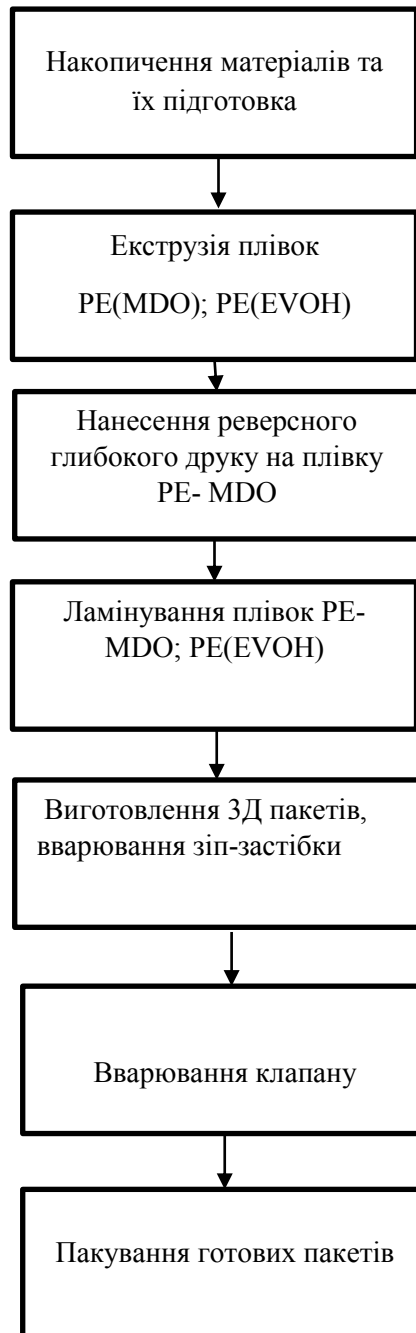


1285

4. Технологічна частина проекту

4.1 Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки

Виготовлення пакету складає 7 етапів. На першому етапі іде підготовка матеріалу для екструзії. Наступним етапом є екструзія, на цьому етапі отримуємо плівки з потрібною шириною.



Далі ніж обрізає кромки плівок до заданної ширини. Далі плівка зматується в рулон. Потім наноситися глибокий друк на PE – MDO плівку, наступна стадія – це ламінація цієї плівки з коекструзійною плівкою PE (EVOH) і потім з ламінованого матеріалу виготовляються пакети та виконується зварювання зіп-застібки на готових пакетах робиться вварювання клапану.

1. Виготовлення плівок PE-MDO та PE (EVOH).

Компанія W & H виробляє обладнання, яке дозволяє виробляти плівки, які або повністю придатні для вторинної переробки, або містять в своєму складі великий відсоток повторно використаного матеріалу.

На одній і тій же лінії VAREX II з використанням технології MDO (орієнтація в машинному напрямку) можуть проводитися як плівка PE-MDO так і коекструзійна багатошарова плівка PE (EVOH) – яка слугує для забезпечення бар'єрності і для зварювання.

Завданням MDO - установки по витягуванню плівки є поліпшення якості плівки і одночасно економія сировини. Шляхом моноосевої витяжки полімерної плівки в робочому напрямку машини на установці MDO значно поліпшується якість плівки, і, відповідно, збільшується кількість областей її застосування. Оброблена таким чином плівка стає при розтягуванні міцнішою і більш жорсткою, поліпшуються її усадочні властивості. Така обробка надає плівці блиск і прозорість, така плівка має відмінні характеристики для нанесення друку.

Технічні дані установки MDO.

Технічні дані установки, що працює в конструкторському технікумі

швидкість розмотування	Макс.120м/хв
швидкість намотування	Макс. 350м/хв
ширина плівки	Макс. 1900мм
кратність витяжки	Макс. 1:12
кількість темперування валів	12
кількість напрямних валів	12
кількість зазорів між витяжними вальцями	2



Ламінат з матеріалу, якій складається з поліетилену та його сополімеру.

Для виготовлення упаковки вибраний комбінований матеріал, якій складається з плівки PE – MDO, 25 мкм та коекструзійної багат шарової плівки PE (EVONH) , 80 мкм. Пакети з таких плівок забезпечують ту ж функціональність, що і матеріали на основі ламінату PET//PE. Але вони мають суттєву перевагу – це можливість повторної переробки економічно доцільним шляхом, на відміну від ламінату PET//PE. Обрізна кромка PE – MDO - плівки регранулюється і використовується у виробництві плівки для зварювання.



Технічні характеристики VAREX II:

Ширина плівки, мм: 1300 - 3600

Кількість шарів плівки: 1, 3, 5, 7, 9, 11

Діаметр шнека екструдера: 50, 60, 70, 90, 105, 120, 135

Діаметр коекструзійної головки, мм: 160 - 900

Сировина: PE, PP, PA, PLA, EVOH, іономери, біоматеріали, матеріали для вторинної переробки.

МДО - ширина плівки 1700 мм, діаметр шнека екструдера 80 мм, гравіметрична система дозування Macquire, діаметр коекструзійної головки 200 мм, продуктивність 250 кг / год.

2. Нанесення глибокого друку.

Для оформлення упаковки для кави вибрана технологія глибокого друку , тому що саме вона може забезпечити найвищу якість друку для упаковки преміум продукту. Оскільки тиражі для упаковки такого типу зазвичай велики, застосування глибокого друку є економічно обґрунтованим.



Для нанесення глибокого друку може бути використана сучасна друкарська машина HELIOSTAR II S, W&N

Технічні дані

Друковані секції до 12

Ширина друку 800 - 1400 мм

Довжина друку 450 - 920 мм

Продуктивність 450/600 м / хв.

3. Ламінування – з'єднання плівки PE - MDO з нанесеним глибоким друком та коекструзійної видувної поліетиленової плівки PE (EVOH) методом безсолвентного ламінування.

Для ламінування може бути використане обладнання компанії Нордмеханіка (Nordmeccanica).



LA200

Виробник NORDMECCANICA

Модель SUPER SIMPLEX SL HD

Застосування дуплексного ламінування

Робоча ширина, мм- 1700

Швидкість - 450 м / хв

4. Розрізання готового ламінованного матеріалу на три рулони для підготовки для виготовлення готових пакетів. Для цієї операції може бути застосоване різальні машини компанії Kampf.

KAMPF SL 104 Z



Робоча ширина -1400 мм

Діаметр розмотки -1200 мм

Дискові ножі

Кількість намоточних секцій- 1 шт.

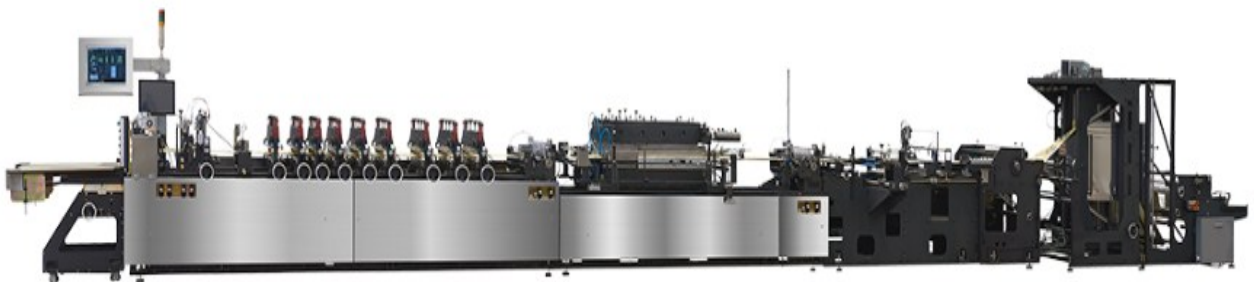
Діаметр намотки -1200мм

Вали під втулки -76мм, 152мм

Швидкість- 500 м \ хв

Контроль краю.

5. Виготовлення 3D пакетів з трьох рулонів. Може бути застосоване обладнання компанії DOOSAN. Пакувальна машина DSM600-SFZHS



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

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

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

Механічна швидкість машини: до 240 тактів у мінуту.

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

4.2 Основні параметри якості упаковки та методи контролю

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

4.2.1 Контроль якості коекструзійних плівок.

Характеристики та методи контролю плівки PE- MDO вказані в таблиці:

Характеристики	Метод тестування	Одиниці виміру
Середня товщина	ASTM D 374	μ
Непрозорість	ASTM D 1003	%
Міцність на розрив, MD/ TD	ASTDM D 882	N/мм ²
Міцність на розтяг, MD / TD	ASTDM D 882	N/мм ²
Відносне подовження при розриві MD/TD	ASTDM D 882	%
Коефіцієнт тертя обробленої та не- обробленої сторін, статичний/динамічний	ASTDM D 1894	
Поверхневий натяг обробленої сторони	ASTDM D 2578	дин/см

Технічні характеристики та методи контролю PE/EVOH/PE плівки вказані в таблиці:

Характеристики	Метод тестування	Одиниці виміру
Товщина	ASTM D 6988	μm
Міцність зварювання (MD/TD)	ASTM F88/F88M (130-180) °C (1±0.1)S 1.5±0.1)bar)	N/15mm
Міцність на розрив (MD/TD)	ASTM D 882	Мпа
Відносне подовження при розриві (MD/TD)	ASTM D 882	%
Коефіцієнт тертя статичний/динамічний	ASTM D 1894	
OTR	ASTM D 3985 (23°C, 0% r.h.,24h)	см ³ /м ³ 24год.
WVTR	ASTM F 1249 (38°C, 100% r.h.,24h)	г/м ² 25год.

4.2.2. Контроль якості друку

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

4.2.3. Контроль якості ламінованого матеріалу.

Основні характеристики та методи контролю наведені у таблиці:

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 (38°C, 100% r.h.,24h)	г/м ² 25год.
Коефіцієнт тертя		ASTM D 1894	-

4.2.4.Контроль якості готових пакетів.

Основні характеристики та методи контролю наведені у таблиці:

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

4.3 Міцності розрахунки упаковки

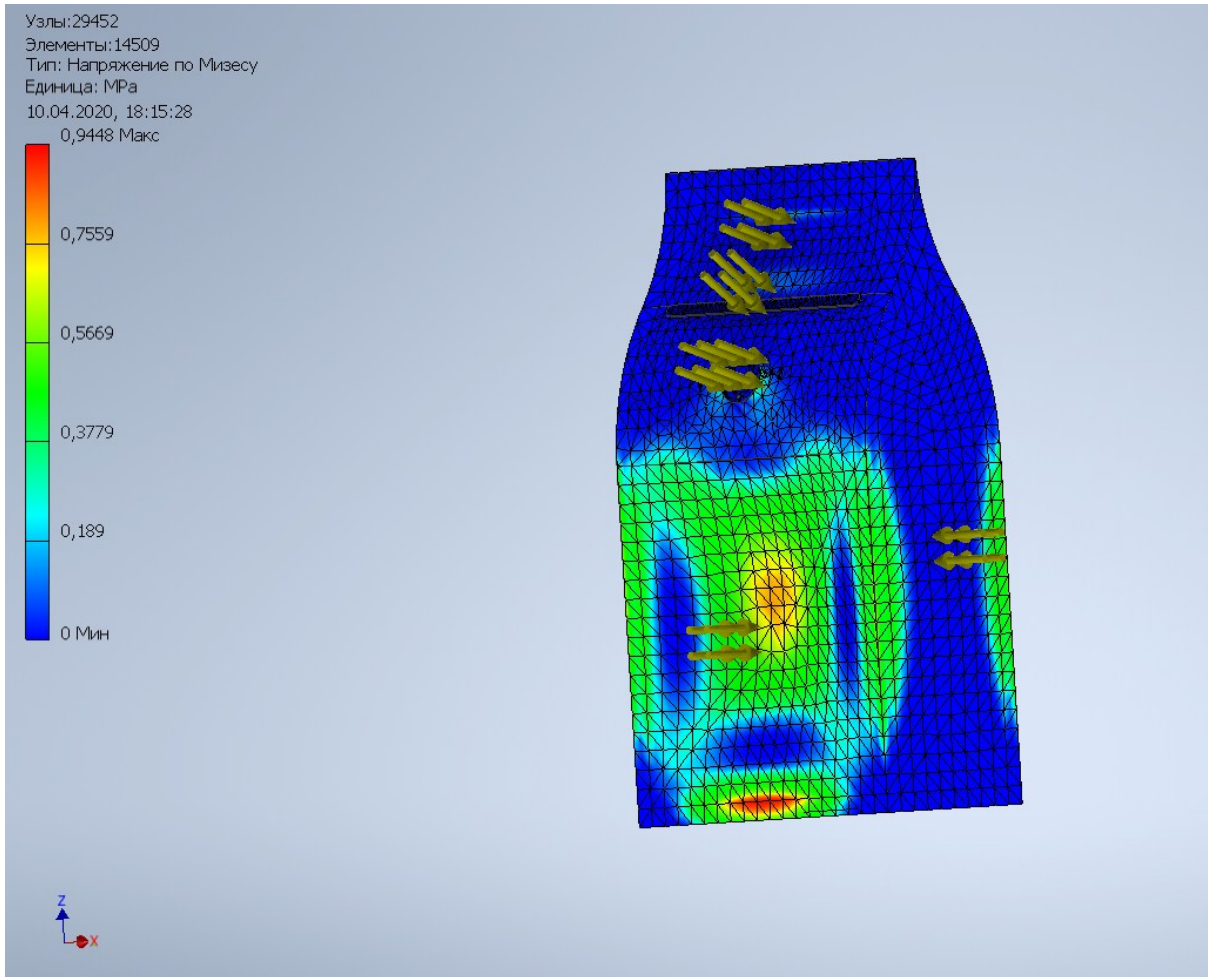
Скориставшись програмою Autodesk Inventor зробивши «Аналіз напруг».

Можна вважати що при транспортуванні упаковка може витримати навантаження не більше таких же чотирьох упаковок, що дорівнює 0,001 МПа.

Максимальне напруження по Мизесу (рис. 4.1) для конструкції 0,9448 Мпа.

Чітко видно, що взагалі упаковка витримує навантаження, окрім ніжньої частини, та саме це і є «слабким місцем» пакету.

При транспортуванні пакети будуть складатися у групову упаковку в картоний ящик, що усуне «слабкі місця» пакету



(рис. 4.1) Розрахунок на міцність по Мизесу

5. Екологічна безпека упаковки

Пакувальний матеріал – це матеріал, з якого виробляють тару і який забезпечує можливість повторного використання тари чи екологічно чистого її знищення. Упаковка повинна захищати товари від шкідливого впливу, втрат, пошкоджень, поліпшувати ефективну доставку, транспортування, реалізацію та споживання товару, захищати навколишнє середовище від забруднення.

Пакувальні матеріали класифікують за такими ознаками: призначенням, походженням, станом та конфігурацією матеріалу, технологією виробництва, декором матеріалу.

За призначенням виокремлюють: тароматеріали, основні й допоміжні пакувальні матеріали (ДМП).

За походженням – природні (дерев'яні, металеві, паперові та ін.), синтетичні (полімери, синтетичні смоли та ін.).

За станом та конфігурацією матеріалу – порошкоподібні, пастоподібні, гранульовані, рідкі, метали з певною конфігурацією та ін.

За технологією виробництва – пилині, стругані, вилиті, екструдовані, пресовані, прокатні.

За декором матеріалу - колір, текстура, фактура, оформлення.

Критеріями якості пакувальних матеріалів є: об'єктивно вимірювані (розмір, маса), об'єктивно спостережувані, але не вимірювані (здатність до склеювання, закручування), суб'єктивно сприятливі але не вимірювані (колір, якість друку).

5.1. Фактори екологічної небезпеки упаковки

Полімерні плівки - найбільш поширений матеріал для пакування: в них упаковані багато продуктів харчування, канцелярські товари, одяг; з плівок зроблені пакети і мішки.

Ринок полімерних плівок є основним сектором споживання полімерної упаковки, він становить близько 25% від усього обсягу випущених полімерів.

Можна виділити наступні причини, що сприяють широкому використанню полімерних плівок в якості пакувальних матеріалів:

- технічні: плівки мають винятковим співвідношенням зовнішній вигляд / вага, маючи в своєму розпорядженні до того ж можливостями по герметизації, захисту від проникнення газів, вологи і хімічних сумішей; плівки дозволяють наносити на товари друк і інформують споживача написи; вони виглядають естетично і легкі за вагою;

- економічні: плівки можуть проводитися в масовому порядку за низькими цінами, і особливо гарні для виробництва упаковки невеликими партіями;

- естетичні: плівки можуть надати товару зовнішню привабливість і запропонувати широкі можливості по дизайну - для нанесення малюнків і написів;

- екологічні: зниження ваги упаковки, високі захисні властивості полімерів (в порівнянні з паперовою упаковкою і картоном) роблять плівки більш сприятливими для навколишнього середовища.

Порівнюючи експлуатаційні характеристики полімерів, використовуваних для виготовлення плівок, можна виділити кілька загальних властивостей, що дозволяють вважати полімерні плівки незамінним матеріалом для пакувального виробництва.

З точки зору екологічної безпеки вони допомагають знизити обсяги витрат, зменшити вагу пакувальних матеріалів. На жаль, в даний час відходи полімерів важко переробляються, через що плівки в очах споживача здаються менш привабливими.

Вторинна полімерна сировина або полімерні відходи – полімери у вигляді виробничих відходів, які можуть бути використані в подальшому технологічному процесі.

Полімери при незначній обробці матеріалу забезпечують високу ефективність пакувального виробництва, однак використання б/в упаковки пов'язане з певними труднощами. В основі цих труднощів лежить комплексний склад пакувальних матеріалів (суміші пластиків різних сортів), включаючи упаковку типу стаканчиків або тубиків, які легко забруднюються, використання комбінованих матеріалів, особливо при незначній кількості окремої упаковки (як у випадку полімерної плівки). Проте, зростаюча потреба в сировині, а також необхідність зниження кількості відходів, призвели до розвитку нових технологій підвищення ефективності виробництва за рахунок вторинної переробки полімерів.

5.2 Технологія утилізації упаковки

Важливою передумовою для переробки полімерних відходів є однорідність складу, яка є результатом належного сортування. На сортувальних установках (лініях) проводиться ручний поділ упаковки на певні фракції. Існують також гравіметричний спосіб поділу матеріалів на легку і важку фракції, спосіб занурення у воду та інфрачервоний спосіб сортування. Механічному розділенню, зазвичай, передують подрібнення використаної упаковки.

Перед переробкою пластики складної структури можуть бути перетворені в грубозернистий агломерат, при цьому подрібнена упаковка піддається впливу високої температури, і коли досягається температура плавлення, речовина розм'якшується. Потім агломерат може бути підготовлений різними сухими і мокрими способами, звільнений від частинок металу та паперу.

Отриманий гранульований матеріал може бути використаний у якості вторинної сировини за допомогою плавлення, формування та інших способів, які забезпечують одержання нових пакувальних матеріалів. Речовини, отримані цим способом, часто класифікуються як низькоякісні матеріали.

Використання пластмасових відходів як сировини базується на поділі полімерів на початкові мономері. Цей спосіб застосовується, наприклад, для виробництва метанолу. В даному випадку слід звернути увагу на дотримання енергетичного балансу, так як даний спосіб є енергетично затратним. Перевагу в цьому плані має редуційний спосіб – використання пластмас у якості палива.

Пластмаса, яка не може бути утилізована і використана в якості пакувального матеріалу, може застосовуватись в якості важкого палива і вугілля в доменних печах для отримання чавуну, оскільки енергоємності використаної пластмаси достатньо для заміни первинної сировини типу коксу або природного газу. Перевага цього способу полягає у відсутності необхідності сортування і очищення використаних полімерів.

6. Транспортна тара

Транспортна тара — елемент упаковки товару, вже розфасованого в споживчу тару. Транспортну тару призначено для захисту товарів і споживчої тари від впливу зовнішніх чинників і для забезпечення зручності перевантажувальних робіт, транспортування, складування і т. п. До транспортної тари належать мішки, ящики, бочки, барабани, балони, фляги, цистерни, контейнери тощо.

Як прокладні та амортизаційні матеріали використовують деревину, папір, картон, тканину, пінопласт, вату, стружку тощо. Вони є додатковими елементами упаковки, які призначено для захисту товарів від механічного ушкодження і для збільшення міцності тари.

Картонну та паперову тару виготовляють з листового, пресованого, клеєного фй гофрованого картону та паперу. Картонна тара використовується у вигляді різних ящиків, барабанів і лотків, паперова — у вигляді мішків. Картонні ящики місткістю до 40 кг і більше виготовляють здебільшого з тришарового гофрованого картону. Призначення барабанів картонних таке саме (для пакування тих самих видів продукції), що й дерев'яних. Вони можуть слугувати й вологозахисною тарою для гігроскопічних матеріалів. Значного поширення набула паперова тара у вигляді мішків (крафтмішки), які застосовуються для тарування сипких будівельних (в'язучих) матеріалів і хімікатів. Паперові мішки бувають двох видів: звичайні й вологонепроникні. Перші використовують для негігроскопічних сипких будівельних матеріалів і хімікатів, а другі — для гігроскопічних матеріалів. Вага наповненого чотиришарового паперового мішка не повинна перевищувати 50 кг.

Важливу роль в упаковці товарів мають піддони. Піддон (палета) - це спеціальний майданчик, розроблена для проведення завантаження /

розвантаження за допомогою вилючного навантажувача, яка дозволяє перевезти товар з виробництва в місце реалізації без додаткових дій. Піддон виконує функцію тари і торгового устаткування в торговому залі. Навантажена палета є досить безпечною тарою лише тоді, коли пов'язана з вантажем обв'язкою або плівкою. До допоміжних матеріалів упаковки вантажів відносять деревину, папір, картон, вату, тканину, пінопласт.

Призначення піддонів:

- піддони забезпечують цілість і неушкодженість товарів, при складуванні та зберіганні в коморах, підсобних приміщеннях, цехах, під час навантаження, розвантаження, а також в процесі перевезення;
- палети полегшують процедуру проведення операцій, пов'язаних з необхідністю переміщення габаритних вантажів спеціальними підйомними механічними засобами (кранами, навантажувачами, роками), сприяють швидкості здійснення цих дій;
- підвищують ергономічність і практичність використання виробничих і складських площ, оскільки передбачають можливість багатоярусного розміщення продукції.

Дерев'яні піддони відрізняються особливостями конструкції, параметрами і формою. Переважно вони можуть транспортувати вантаж, вага якого перевищує 1 тонну.

Стандартом ISO 3676-1983 передбачено три основні вантажні одиниці, розміри у плані: 1200 x 800 мм; 1200 x 1000 і 1140 x 1140 мм

Для данного товару будуть використовуватися європіддони (параметри 1200 x 1000мм)

Сам товар буде пакуватися в картоні коробки моделі: 380 x 285 x 237, 3-х шарова, бура, рис. 6.1.



Рис.6.1 Картонна коробка.

Данна коробка буде вмщати в себе 12 пакетів кави, що в свою чергу займають 98% усього вільного простіру коробки. На піддоні буде розміщені 12 коробок що теж ефективно займає всю площу піддону, висота піддону складає 1422 мм, що є умовою стандарту для перевезень продукції на піддонах, для безпечного транспортування, і запобігання попадання вологи піддон стрейчують стрейч-плівкою.

Отже: на одному піддоні буде розташованно 72 коробки.

Обладнання для скріплення транспортних пакетів

Стретч-плівкою транспортні пакети на піддонах скріплюють шляхом лінійного (за принципом змотування плівки з двох вертикальних рулонів) або ротаційного (пряме або спіральне навивання) обгортання та надівання чохла.



6.2 Напівавтомат фірми Titan (Німеччина)

Лінійне обгортання є ефективним на підприємствах із великими потоками вантажів, продуктивність може сягати 180 пакетів за годину. Ротаційне пряме або спіральне навивання плівки здійснюється здебільшого за допомогою поворотного столу, на якому встановлюється пакет. Плівка змотується з вертикального рулону та обгортає пакет в один або декілька шарів.

Висновки

У дипломному проекті було розроблено конструкцію та технологію виготовлення удосконаленої полімерної упаковки для зернової кави. Нова упаковка має формат 3D пакету з 4 сторонами та дном, має фронтальну зіп-застібку та дегазаційний клапан. Пакет виготовляється з комбінованого ламінованого матеріалу, якій складається з плівки PE – MDO, 25 мкм та коекструзійної багатошарової плівки PE (EVOH) , 80 мкм. Розроблена упаковка має суттєві переваги, а саме:

- надійно захищає зернову каву продовж терміну зберігання завдяки використанню коекструзійної поліетиленової плівки з шаром сополімеру етилену та вінілового спирту, якій має бар'єрні властивості;
- екологічна, тому що виготовлена з поліетилену та його сополімерів, тож може бути повторно перероблена економічно доцільним шляхом;
- естетично приваблива та інформативна, тому що має велику площу для нанесення поліграфічного оформлення на 4 сторони пакету і дно та завдяки використанню високоякісного глибокого друку;
- зручна у використанні, завдяки наявності дна – пакет дуже стійкий та вигідно демонструє продукт на полиці у супермаркеті та потім зручно зберігається. Фронтальна зіп- застіпка забезпечує функцію зручного відкривання та повторного закривання, вона не потребує розривання верху пакету.

Список використаної літератури

1. Жидецький, Ю. Ц. Поліграфічне матеріалознавство : підручник / Ю.Ц. Жидецький. – Львів: Світ, 2000. – 224с.
2. Сирохман І.В., В.М. Завгородня. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари : підручник– К. : Центр навч літ., 2009. — 616 с.
3. Р.Коулз, Д. МкДауелл, М.Дж. Кірван. Упаковка пищевых продуктов. пер. с англ. яз. С-Петербург, 2012, 408 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. Технологія розроблення і дизайн: К. В. Васильківський, Ю. О. Ступак ; Нац. ун-т харч. технол. - НУХТ, 2019. - 35 с.
8. Лабораторний практикум з поліграфічного матеріалознавства : навчальний посібник / С.В. Анісімова, Л.М. Олексій, З.Г. Токарчик, В.В. Шибанов. – Львів: Афіша, 2001. – 184 с.
9. Степанец А.І., Хохлова Р.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина І. Методики випробування фарб та відбитків флексографічного та глибокого друку. — К.: НТУУ „КПІ”, 2006. — 48 с.
10. Специальные виды печати. Технологические инструкции. – М.: Книжная палата, 1990. — 350 с.
11. МГХПА ім. С.Г.Строганова Основи графічної композиції. Навчальний посібник.
12. О.М. Гавва, Н.В. Кулик, «Обладнання для групового пакування» «Упаковка», 2019, № 4, с. 58–62
13. О.М. Гавва, Н.В. Кулик, «Обладнання для формування транспортних пакетів», «Упаковка», 2019, № 5, с. 53–56.

14. О.М. Гавва, Н.В. Кулик, «Обладнання для скріплення транспортних пакетів», «Упаковка», 2020, №1, с. 54–58.
- 15.Періодичні науково-практичні журнали та збірники: „Друкарство”, „Технологія і техніка друкарства”, „Квалілогія книги”, „Полиграфія”, „Курсив”, „Поліграфія і видавнича справа”, „Publish”, „PrintWeek”, „Палітра друку”, „Поліграфія і видавнича справа”, „Полиграфист и Издатель”, „Флексография”, „Специальные виды печати” тощо.

Дизайн

