

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)

« ___ » _____ 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри МАХФВ

_____ Олександр ГАВВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

« ___ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _____ 186 «Видавництво та поліграфія»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ Комп'ютерні технології дизайну
та виготовлення упаковки

на тему: _____ Розробка конструкції та технології виготовлення
гнучкого споживчого пакування для зернової кави

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

_____ Міськевич Владислав Дмитрович
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник _____ Доломакін Юрій Юрійович
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (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) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 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

« 14 » 04 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Міськевича Владислава Дмитровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка конструкції та технології виготовлення
гнучкого споживчого пакування для зернової кави

керівник роботи Доломакін Юрій Юрійович, доцент, к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 14 квітня 2024 р. №233-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 09.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: _____

Об'єкт пакування – Упаковка зернової кави, об'ємом 500 гр

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. Креслення упаковки з проекцією.

2. Креслення матеріалу упаковки

3. 3-Д модель упаковки

4. Технологічна схема виробництва упаковки

5. Дизайн пакування лицева сторона

Анотація

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра: 60 сторінок, 16 рисунків, 5 таблиць, 17 джерел. Об'єкт дослідження – упаковка для зернової кави. У роботі проаналізовано ринок упаковки для кави, вимоги до неї та обрано оптимальний варіант упаковки. Розроблено конструкцію упаковки, яка забезпечує збереження якості та свіжості продукту, а також відповідає вимогам зручності використання та естетичного вигляду. Визначено основні технологічні параметри процесу виготовлення упаковки та підібрано необхідне обладнання. Розглянуто питання екологічної безпеки упаковки.

Ключові слова: упаковка, зернова кава, полімерний пакет, флексографічний друк, ламінування, екологічна безпека.

Annotaion

Explanatory note to the bachelor's qualification work: 62 pages, 16 figures, 5 tables, 17 sources. Object of research - packaging for coffee beans. The paper analyzes the packaging market for coffee, the requirements for it, and selects the optimal packaging option. The packaging design has been developed to ensure the preservation of the quality and freshness of the product, as well as meet the requirements of ease of use and aesthetic appearance. The main technological parameters of the packaging manufacturing process are determined and the necessary equipment is selected. The issues of environmental safety of packaging are considered.

Keywords: packaging, coffee beans, polymer bag, flexographic printing, laminating, environmental safety.

Зміст

Вступ	6
1. Маркетингові дослідження	7
1.1. Характеристика продукції, що пакується.....	7
1.2. Аналіз ринку упаковки для продукції.....	10
1.3. Аналіз прототипу упаковки.....	18
1.4. Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки.....	22
2. Конструкторська частина	24
2.1. Розроблення конструкції упаковки.....	24
2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції.....	24
2.1.2. Вибір матеріалу для виготовлення упаковки.....	24
2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковки.....	25
2.2. Розрахунок геометричних параметрів упаковки.....	26
2.3. Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки.....	27
2.4. Розрахунок параметрів рулону пакувального матеріалу.....	27
2.5. Міцносні розрахунки упаковки.....	28
3. Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету	33
3.1. Вибір типу композиції.....	33
3.2. Аналіз кольорових рішень упаковки.....	35
3.3. Вимоги до макетів, що представляються замовнику в електронному вигляді.....	37
3.3.1. Формат файлів.....	40
3.3.2. Кольорове поділення по шарам.....	44
4. Технологічна частина проекту	45
4.1. Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки.....	45
4.2. Опис технологічного процесу виготовлення упаковки.....	46
4.3. Підбір обладнання для виготовлення упаковки.....	47
4.3.1. Вибір додрукарського обладнання і програмного забезпечення.....	48

4.3.2. Вибір друкарського обладнання, способу друку.....	48
4.3.3. Вибір післядрукарського обладнання.....	49
4.3.4. Підбір витратних матеріалів.....	52
4.4. Основні параметри якості упаковки та методи контролю.....	52
5. Екологічна безпека упаковки.....	55
5.1. Фактори екологічної небезпеки упаковки.....	55
5.2. Технологія утилізації упаковки.....	56
Висновки.....	57
Список використаної літератури.....	58
Додатки.....	60

Вступ

Кава є одним з найпопулярніших напоїв у світі, і її споживання постійно зростає. З кожним роком з'являються нові сорти кави, способи її приготування та смакові відтінки. Разом з цим зростає і попит на якісну упаковку, яка не лише збереже свіжість і аромат кави, але й приверне увагу споживачів та підкреслить особливості бренду.

Упаковка для кави відіграє важливу роль у збереженні її якості та смакових характеристик. Вона захищає каву від впливу зовнішніх факторів, таких як світло, волога, повітря та сторонні запахи, які можуть негативно позначитися на її смаку та ароматі. Крім того, упаковка служить важливим інструментом маркетингу, допомагаючи бренду виділитися на полицях магазинів та привернути увагу споживачів.

Сучасні тенденції в упаковці кави спрямовані на використання екологічно чистих матеріалів, зручність використання та інноваційні дизайнерські рішення. Споживачі все більше звертають увагу на екологічність упаковки, тому виробники шукають альтернативи традиційним пластиковим пакетам.

Одним з перспективних матеріалів для упаковки кави є полімерні плівки, які мають високу бар'єрну здатність, захищаючи каву від впливу зовнішніх факторів. Вони також можуть бути виготовлені з перероблених матеріалів або бути біорозкладними, що відповідає вимогам екологічної безпеки.

У даній роботі буде розглянуто процес розробки конструкції та технології виготовлення упаковки для зернової кави об'ємом 500 грам. Ми проаналізуємо ринок упаковки для кави, дослідимо вимоги споживачів та розробимо оптимальну конструкцію упаковки з урахуванням її функціональності, зручності використання та естетичного вигляду. Також буде розглянуто технологічний процес виготовлення упаковки, включаючи вибір матеріалів, обладнання та методи контролю якості.

1. Маркетингові дослідження

1.1 Характеристика продукції, що пакується

В сучасному світі людуству важко уявити своє життя без кави, цей продукт так заповнив серця людей що вони вже не можуть так просто від неї відмовитись, і це не просто так! Кава має різноманітні властивості, які можуть впливати на фізичний і психічний стан людини а також велику кількість вітамінів, таких як, вітаміни групи В (В2, В5, В1, В3, В9) Вітамін Е (токоферол), також Кава містить невелику кількість інших мікроелементів, включаючи калій, магній, марганець, мідь і хром. Схиляючись на статистику, 30-40% людуства вживає каву кожен день. За даними Міжнародної організації кави (ICO), у 2023 році світове споживання кави становило 178,5 мільйонів 60-кілограмових мішків. Це на 1,7% більше, ніж у 2022 році і попит на цей продукт з кожним роком тільки зростає.

Найбільшими споживачами кави у світі є:

- Сполучені Штати Америки (26,7 мільйонів мішків)
- Бразилія (22 мільйони мішків)
- Німеччина (8,7 мільйонів мішків)
- Японія (7,4 мільйонів мішків)
- Франція (6,2 мільйони мішків)
- Італія (5,5 мільйонів мішків)
- Індонезія (4,8 мільйонів мішків)

Середній показник споживання кави на душу населення у світі становить 2,2 кг на рік. Найвищі показники споживання кави на душу населення спостерігаються у країнах Північної Європи:

- Фінляндія (12 кг)
- Норвегія (9,9 кг)
- Ісландія (9 кг)
- Данія (8,7 кг)

- Нідерланди (8,4 кг)
- Швеція (8,2 кг)
- Швейцарія (7,9 кг)
- Бельгія (6,8 кг)

В Україні у 2024 році споживання кави на душу населення становило 1,5 кг. Це на 10% більше, ніж у 2022 році. Основними факторами зростання споживання кави у світі є: зростання середнього рівня життя, популяризація кавових закладів, зміна способу життя людей (швидке харчування, робота поза домом) та розвиток кавової культури.

Кава є продуктом, який вирощується в багатьох країнах світу, зокрема в країнах з тропічним кліматом. Популярними країнами-виробниками включають Бразилію, Колумбію, Ефіопію, Індію та Коста-Ріку. Оптимальна температура для вирощування кави становить від 17 до 23 градусів Цельсія. Кавові дерева також потребують річного обсягу опадів (від 1500 до 2500 міліметрів). Кава вирощується на висоті від 600 до 2000 метрів над рівнем моря. На більш високих висотах кава має більш тонкий, збалансований смак. На нижчих висотах кава має більш міцний та терпкий. Кавові дерева вирощують на родючих ґрунтах, які добре дреноються. Найкращі ґрунти для вирощування кави - це ґрунти вулканічного походження. Кавові дерева є тіньолюбними рослинами. Вони добре ростуть у тіні інших дерев. Однак для отримання високоякісного врожаю каву також необхідно вирощувати на відкритому сонці. Кавові дерева починають плодоносити через 3-4 роки після посадки. Плодоносити вони можуть до 60 років. Каву збирають вручну. Зрілі плоди кави називають "червоними ягодами". Червоні ягоди збирають і обробляють, щоб отримати кавові зерна.

Існує безліч сортів кави, які відрізняються за смаковими якостями та характером зерна. Arabica, Robusta, Liberica, Excelsa, Geisha це тільки основні види кави, а в світі існує ще багато інших сортів та гібридів, кожен з яких має свої унікальні характеристики та смакові якості.

Також кава має дуже маленьку калорійність і по праву може вважатися низькокалорійним продуктом. В таблиці №1.1 вказаний повний хімічний склад кави на 100 грам продукту.

Таблиця №1.1. Хімічний склад кави на 100 грам продукту

Речовина	Кількість	Калорійність
Вуглеводи	50...60 г	200...300 ккал
Сахароза	2...6 г	8...24 ккал
Монози	0,17...0,65 г	0,8...2,6 ккал
Дисахариди	4,2...11,8 г	16,8...46,4 ккал
Білки	10...19,2 г	40...76,8 ккал
Жири	10...18 г	90...324 ккал
Кофеїн	0,7...2,5 г	0...5,9 ккал
Антиоксиданти	5,5...10,9 г	0 ккал
Хлорогенові кислоти	5,5...10,9 г	0 ккал
Флавоноїди	0,1...0,5 г	0 ккал
Тіамін (В1)	0,02...0,03 г	0,07...0,09 ккал
Рибофлавін (В2)	0,04...0,06 г	0,12...0,18 ккал
Ніацин (В3)	0,05...0,08 г	0,17...0,24 ккал
Пантотенова кислота (В5)	0,06...0,08 г	0,22...0,24 ккал
Фолат (В9)	0,002...0,004 г	0,007...0,012 ккал
Токоферол (Е)	0,01...0,02 г	0,02...0,04 ккал
Кальцій	0,02...0,04 г	0,04...0,08 ккал
Магній	0,02...0,04 г	0,04...0,08 ккал
Марганець	0,002...0,004 г	0,004...0,008 ккал
Мідь	0,001...0,002 г	0,002...0,004 ккал
Хром	0,0002...0,0004 г	0,0004...0,0008 ккал

Також важливо зазначити що калорійність залежить від кількості кави, яку вживає людина. (Наприклад, чашка еспресо (30 мл) містить близько 20 ккал, тоді як чашка фільтрованої кави (250 мл) містить близько 100 ккал).

1.2 Аналіз ринку упаковки для продукції.

Ринок упаковки для кави є великим і конкурентоспроможним. Він охоплює широкий спектр продуктів, включаючи упаковку для зернової кави, меленої кави, розчинної кави, а також інших продуктів, пов'язаних з кавою, таких як кавові напої.

За даними Allied Market Research, у 2022 році світовий ринок упаковки для кави становив 11,2 млрд доларів США. Очікується, що він буде зростати в середньому на 4,5% у період з 2023 по 2030 рік.

Основними факторами, які сприяють зростанню ринку упаковки для кави, є зростання споживання кави в усьому світі, а також зростаюча популярність альтернативних способів приготування кави, таких як еспресо та капучіно.

В сучасному світі упаковку для різновиду кави виготовляють з різних матеріалів, адже пакування повинно належним станом захищати продукт від всіх зовнішніх факторів, а саме: температура, волога, захист від фізичних пошкоджень а також від повітря та ультрафіолетового випромінювання. На сьогоднішній день є безліч пакувань для кавових зерен, а саме:

- **Пакети з фольги.** Це найпоширеніший вид пакування для зерен кави. Фольга добре захищає каву від світла, вологи та кисню. Пакети з фольги можуть бути різних розмірів, від маленьких пакетиків для однієї порції до великих мішків для комерційного використання.
- **Пакети з паперу.** Папір також добре захищає каву від світла та вологи, але менш ефективно, ніж фольга. Пакети з паперу часто

використовують для еко-пакування, оскільки вони можуть бути перероблені.

- **Пакети з поліетилену.** Поліетилен не так добре захищає каву від світла та вологи, як фольга або папір, але він є дешевшим і легшим. Пакети з поліетилену часто використовують для упаковки кави в супермаркетах.
- **Жерстяні банки.** Жерстяні банки забезпечують найкращий захист кави від світла, вологи та кисню. Вони також є міцними та довговічними. Жерстяні банки часто використовують для упаковки кави преміум-класу.
- **Вакуумні пакети.** Вакуумне пакування забезпечує максимальний захист кави від окислення, але воно також є найдорожчим видом пакування.

Проведемо порівняльний аналіз аналогів пакування кавових зерен:

1. Паперовий пакет (Рис. 1.1):



Рис. 1.1. Паперовий пакет

Матеріал: для пакування зернової кави в паперові пакети використовують щільні, непрозорі папір, який не пропускає світло і повітря. Таке пакування добре захищає каву від вологи, світла і окислення.

Товщина: паперові пакети для кави виготовляють з паперу різної товщини. Найчастіше використовують папір товщиною 60-80 г/м². Такий папір достатньо міцний, щоб витримати вагу кави, і добре захищає її від вологи.

Вологостійкість: паперові пакети для кави, виготовлені з щільного, непрозорого паперу, добре захищають каву від вологи. Однак, якщо папір неякісний або пакет неправильно запечатаний, кави може намокнути.

Форма: паперові пакети для кави можуть бути різної форми: квадратні, прямокутні, круглі. Найпоширенішою формою є квадратний пакет із закругленими кутами. Така форма зручна для зберігання і транспортування кави.

Розмір: розмір паперових пакетів для кави визначають залежно від ваги кави, яка в них пакується. Для дрібних партій кави використовують пакети невеликого розміру, для великих партій – пакети великого розміру. Найпоширеніші розміри паперових пакетів для кави – 100 г, 250 г, 500 г, 1 кг і 2 кг.

Запечаткування: паперові пакети для кави запечатують за допомогою термоклею або шовкового дроту. Термоклей – це зручний і швидкий спосіб запечаткування, який забезпечує герметичність пакета. Шовковий дріт – це більш надійний спосіб запечаткування, який забезпечує додатковий захист кави від вологи.

Маркування: на паперових пакетах для кави обов'язково вказують інформацію про виробника, сорт кави, дату упаковки, термін зберігання та інші відомості. Інформацію на пакеті наносять за допомогою друкарської фарби або штампа.

Переваги:

- Паперові пакети для кави є екологічно чистими.
- Вони добре захищають каву від вологи, світла і окислення.
- Паперові пакети є зручними для зберігання і транспортування кави.

Недоліки:

- Паперові пакети можуть бути не такими міцними, як пакети з інших матеріалів.
- Вони можуть протікати, якщо неякісно запечатані.

2. Металева банка (Рис. 1.2):



Рис. 1.2. Металева банка

Матеріал: для пакування зернової кави в металеві банки використовують алюмінієві або сталеві банки. Алюмінієві банки є більш легкими і дешевими, ніж сталеві, але вони менш міцні і можуть окислюватися при контакті з кавою. Сталеві банки є більш міцними і не окислюються, але вони важчі і дорожчі.

Форма: металеві банки для кави можуть бути різної форми: квадратні, прямокутні, циліндричні. Найпоширенішою формою є циліндрична банка. Така форма зручна для зберігання і транспортування кави.

Розмір: розмір металевих банок для кави визначають залежно від ваги кави, яка в них пакується. Для дрібних партій кави використовують банки невеликого розміру, для великих партій – банки великого розміру. Найпоширеніші розміри металевих банок для кави – 250 г, 500 г, 1 кг і 2 кг.

Товщина: товщина металевих банок для кави залежить від матеріалу, з якого вони виготовлені. Алюмінієві банки зазвичай мають товщину 0,1-0,2 мм, а сталеві банки - 0,2-0,3 мм. Така товщина забезпечує достатню міцність і вологостійкість банок.

Вологостійкість: металеві банки для кави повністю захищають каву від вологи. Вони виготовляються з міцного металу, який не пропускає воду.

Запечаткування: металеві банки для кави запечатують за допомогою кришки, яка закручується або заклеюється. Кришки для металевих банок можуть бути виготовлені з алюмінію, сталі або пластику.

Маркування: на металевих банках для кави обов'язково вказують інформацію про виробника, сорт кави, дату упаковки, термін зберігання та інші відомості. Інформацію на банку наносять за допомогою друкарської фарби або штампа.

Переваги:

- Металеві банки для кави є дуже міцними і стійкими до пошкоджень.
- Вони повністю захищають каву від вологи, світла та окислення.
- Металеві банки є зручними для зберігання і транспортування кави.

Недоліки:

- Металеві банки можуть бути важкими, що ускладнює їх зберігання і транспортування.
- Вони можуть бути дорожчими, ніж пакети з інших матеріалів.

3. Скляні банки (Рис. 1.3):



Рис. 1.3 Скляна банки

Матеріал: для пакування зернової кави в скляні банки використовують прозоре або матове скло. Прозоре скло дозволяє побачити каву, а матове скло захищає каву від світла.

Форма: скляні банки для кави можуть бути різної форми: квадратні, прямокутні, циліндричні. Найпоширенішою формою є циліндрична банка. Така форма зручна для зберігання і транспортування кави.

Розмір: розмір скляних банок для кави визначають залежно від ваги кави, яка в них пакується. Для дрібних партій кави використовують банки невеликого розміру, для великих партій – банки великого розміру. Найпоширеніші розміри скляних банок для кави – 250 г, 500 г, 1 кг і 2 кг.

Товщина: товщина скляних банок для кави залежить від їх призначення. Для дрібних партій кави використовують банки з тонкою склом, а для великих партій – банки з товстим склом. Товщина скляних банок для кави зазвичай становить 2-3 мм. Така товщина забезпечує достатню міцність і вологостійкість банок.

Вологостійкість: скляні банки для кави є вологостійкими. Скло не пропускає воду, тому кава в таких банках захищена від вологи.

Запечаткування: скляні банки для кави запечатують за допомогою кришки, яка закручується або клеюється. Кришки для скляних банок можуть бути виготовлені з металу, пластику або дерева.

Маркування: на скляних банках для кави обов'язково вказують інформацію про виробника, сорт кави, дату упаковки, термін зберігання та інші відомості. Інформацію на банку наносять за допомогою друкарської фарби або штампа.

Переваги:

- Скляні банки для кави є екологічно чистими.
- Вони добре пропускають світло, що дозволяє побачити каву.⁷
- Скляні банки є міцними і стійкими до пошкоджень.

Недоліки:

- Скляні банки можуть бути важкими, що ускладнює їх зберігання і транспортування.
- Вони можуть бути дорожчими, ніж пакети з інших матеріалів.

4. Пакування з полімерного матеріалу:



Рис. 1.4. Пакування з полімерного матеріалу

Матеріал: для пакування зернової кави в полімерну упаковку використовують полімерні матеріали, такі як поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид. Ці матеріали є міцними, вологостійкими та стійкими до пошкоджень.

Форма: полімерна упаковка для кави може бути різної форми: квадратна, прямокутна, циліндрична. Найпоширенішою формою є циліндрична упаковка. Така форма зручна для зберігання і транспортування кави.

Розмір: розмір полімерної упаковки для кави визначають залежно від ваги кави, яка в ній пакується. Для дрібних партій кави використовують упаковки невеликого розміру, для великих партій – упаковки великого розміру. Найпоширеніші розміри полімерної упаковки для кави – 250 г, 500 г, 1 кг і 2 кг.

Товщина: товщина полімерної упаковки для кави залежить від її призначення. Для дрібних партій кави використовують упаковки з тонкою плівкою, а для великих партій – упаковки з товстою плівкою. Товщина

полімерної упаковки для кави зазвичай становить 40-80 мікрон. Така товщина забезпечує достатню міцність і вологостійкість упаковки.

Вологостійкість: полімерна упаковка для кави повністю захищає каву від вологи. Матеріали, з яких виготовляється полімерна упаковка, не пропускають воду.

Види запечатування:

Термічне запечатування (Heat Sealing) є найбільш поширеним методом і включає використання тепла для плавлення та з'єднання полімерних матеріалів. Є декілька видів термічного запечатування:

- **Контактне термічне запечатування (Contact Heat Sealing):** Дві поверхні, що запечатуються, притискаються між гарячими пластинами або роликami.
- **Імпульсне запечатування (Impulse Sealing):** Нагрівальні елементи нагріваються тільки під час запечатування, що дозволяє зменшити енерговитрати та уникнути перегріву матеріалу.
- **Індукційне запечатування (Induction Sealing):** Використовується для запечатування металевих фольг на полімерних пляшках.

Маркування: на полімерній упаковці для кави обов'язково вказують інформацію про виробника, сорт кави, дату упаковки, термін зберігання та інші відомості. Інформацію на упаковці наносять за допомогою друкарської фарби або штампа.

Переваги полімерної упаковки:

- **Гнучкість:** FLEX упаковка може бути легко скручена або зім'ята, що дозволяє економити простір при зберіганні та транспортуванні;
- **Еластичність:** FLEX упаковка може повертатися до своєї початкової форми після деформації, що забезпечує захист продукту від пошкоджень;

- Зростаюча здатність: FLEX упаковка може розтягуватися і приймати форму продукту, що дозволяє ефективно використовувати простір;
- Легкість: FLEX упаковка, як правило, є легкою, що полегшує її транспортування;
- Економічність: FLEX упаковка, як правило, є більш економічною, ніж тверда упаковка.

Недоліки полімерної упаковки:

- Менш стійка до механічних пошкоджень: FLEX упаковка, як правило, менш стійка до механічних пошкоджень, ніж тверда упаковка. Наприклад, FLEX упаковка для кавових зерен може бути пошкоджена при падінні або ударі, що може призвести до розсипання зерен або потрапляння в них сторонніх речовин;
- Екологічність: полімерні матеріали, з яких виготовляється FLEX упаковка, можуть бути токсичними або важко піддаються біологічному розкладанню.

1.3. Аналіз прототипу упаковки

Прототип сучасної упаковки для кави повинен включати в себе 4 найважливіші фактори. Розглянемо їх детальніше:

- Функціональність: упаковка буде герметична та такою, що захищає продукт від вологи, світла та інших зовнішніх факторів, оскільки виготовлена з фольги. Легко відкривається, через те, що має зручну пластикову кришку.
- Зручність: упаковку легко брати в руки та переміщати, через невеликий розмір, вагу та зручну форму. Крім того, легко утилізується, оскільки виготовлена з перероблених матеріалів.
- Маркетинг: упаковка приваблива для споживачів, оскільки має яскравий дизайн і містить інформацію про продукт. Вона

відображає бренд продукту (логотип компанії-виробника), та містить важливу інформацію про продукт, наприклад, сорт кави, обсмажування, дату виготовлення та термін придатності.

- Екологічність: упаковка виготовлена з екологічно чистих матеріалів (фольга), оскільки виготовлена з фольги. Водночас, через те, що вона виготовлена з перероблених матеріалів, вона піддіється процесу переробки.

Отже, на мою думку, найкращим прототипом для упаковки є полімерне пакування. Ця упаковка може бути важливим та інноваційним рішенням для упаковки кави. З його гнучкістю, легкістю та адаптивністю до різних форм та розмірів продуктів, цей тип упаковки може забезпечити ефективний захист та збереження смакових якостей кави. Особливості полімерного пакування, такі як його інноваційний дизайн, можливості для брендування та зручність використання, роблять його привабливим вибором для виробників та споживачів.

Стійкість до пошкоджень і зручність для споживача роблять полімерне пакування важливим елементом для задоволення потреб сучасного ринку. Враховуючи позитивні аспекти полімерного пакування, його можна розглядати як перспективний прототип упаковки для кави, проте важливо також враховувати конкретні вимоги та уподобання споживачів.

Маркетинговий аналіз цільової групи споживачів, її уподобань та вимог до упаковки. Проведемо аналіз цільової групи споживачів (рис. 1.5):



Рис.1.5. Діаграма цільової групи споживачів

Цільова група:

- Молоді професіонали (вік 25-34 роки): зайняті та активні люди, які цінують швидкість та зручність. Уподобання до інновацій та сучасних технологій.
- Кавомани та експерти (вік 35-50 років): люди, які цінують вишуканий смак та аромат кави. Зацікавлені в якісних та ексклюзивних сортах кави.
- Екологічно свідомі споживачі (будь-який вік): люди, які активно дбають про навколишнє середовище. Зацікавлені в екологічно чистих та відновлюваних матеріалах.

Уподобання та вимоги до упаковки:

- Молоді професіонали:
 - Упаковка: зручна та швидкозакрита, можливо з вбудованим механізмом для тримання свіжості.
 - Дизайн: модерний та стильний, можливо з використанням яскравих кольорів та інноваційних елементів.
- Кавомани та експерти:

- Упаковка: прозора упаковка для перевірки якості та обрання кавового зерна.
- Дизайн: елегантний та класичний, можливо з відображенням регіону вирощування кави.
- Екологічно свідомі споживачі:
 - Упаковка: біорозкладаєма або повторно використовувана упаковка.
 - Дизайн: екологічно чистий дизайн, можливо з підкресленням екологічних властивостей упаковки.

Маркетингові ініціативи:

- Молоді професіонали: реклама в інтернеті та соціальних мережах, акції та знижки для онлайн-замовлень. Використання ефектного відео та сучасної графіки у рекламних матеріалах.
- Кавомани та Експерти: участь у фестивалях та подіях для цінителів кави. Розміщення рецензій експертів та участь у конкурсах.
- Екологічно Свідомі Споживачі: акції на День Землі, партнерство з екологічними організаціями. Використання у рекламі слоганів, які підкреслюють екологічність продукту.

Аналізуючи ці фактори, можна визначити, що для цільової групи молодих професіоналів важлива зручність та інноваційний дизайн упаковки, тоді як цінителі кави та експерти можуть надавати перевагу якісним та елегантним рішенням. Екологічно свідомі споживачі, напевно, оцінюватимуть екологічно чисті та повторно використовувані упаковки. Спільні зусилля в напрямку відповідності цим уподобанням допоможуть створити ефективну маркетингову стратегію для кави та її упаковки.

1.4. Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки.

Таблиця 1.2. Проектування упаковки

1	Назва продукту	Кава
2	Назва марки	“АСО”
3	Розробка дизайну	Модерний та стильний дизайн. Використання кольорів, що асоціюються зі свіжістю та якістю кави. Логотип "АСО" повинен бути чітким та виділятися.
4	Кількість смаків	Арабіка 100%
5	Орієнтовна роздрібна ціна	600 гривень.
6	Харчова цінність, г на 100 г продукту	<ul style="list-style-type: none"> • Білки: 2,2 г • Жири: 0,1 г • Вуглеводи: 50 г
7	Енергетична цінність на порцію продукту:	<ul style="list-style-type: none"> • Калорії: 125 ккал • БЖУ: 5 г, 0,25 г, 25 г
9	Умови зберігання	Кава повинна зберігатися в сухому, прохолодному місці при температурі не вище 25°C.
10	Строк придатності	12 місяців з дня виготовлення.
11	Тип продажів	Кава буде продаватися в роздріб у магазинах, супермаркетах, онлайн магазинах та онлайн-ритейлерах
12	Вага на одиницю товару/ упаковки	500г
13	Цільова аудиторія споживачів	люди віком від 25 до 45 років
14	Необхідність зазначення дати використання / вживання	На упаковці кави повинна бути вказана дата вживання
15	Індивідуальна упаковка	Полімерна упаковка
16	Як використовується	Кава використовується для приготування гарячих напоїв, таких як кава, еспресо, американо та інші.

17	Число сторін з етикеткою (логотипом) для контактів з покупцем	На упаковці кави повинні бути етикетки з логотипом марки “АСО” спереду
18	Результат, якщо товар буде використуватися	<ul style="list-style-type: none">• Смак і аромат якості кави• Енергію та бадьорість• Покращення самопочуття• Заповнення організму корисними вітамінами, макро та мікроелементами

2. Конструкторська частина

2.1. Розроблення конструкції упаковки

2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції

Процес пакування кави в полімерні пакети включає кілька етапів:

Підготовка кави: кава обсмажується та охолоджується, після чого її перемелюють або залишають в зернах, залежно від виду продукту.

Виготовлення пакетів: полімерний матеріал нарізається на потрібні розміри та формується в пакети. Для цього можуть використовуватися різні методи, такі як зварювання, склеювання або формування.

Наповнення пакетів кавою: пакети наповнюються кавою за допомогою спеціального обладнання. Важливо забезпечити точне дозування продукту.

Запаювання пакетів: пакети герметично запаюються для запобігання потраплянню повітря та вологи. Для цього використовуються різні методи, такі як термозварювання або склеювання.

Маркування та упаковка: на пакети наноситься маркування з інформацією про продукт, виробника та дату виготовлення. Потім пакети упаковуються в коробки або інші види транспортної упаковки.

2.1.2. Вибір матеріалу для виготовлення упаковки

Пакувальний матеріал та конструкція полімерної упаковки повинні відповідати різним вимогам, які залежать від типу продукту, умов зберігання та транспортування, а також екологічних норм. Основні вимоги включають фізико-механічні властивості, безпеку, екологічність, функціональність, естетичні властивості та конструкцію упаковки.

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).

PE-MDO - це полімерна плівка, яка часто використовується для пакування. PE означає поліетилен. Це вид термопластику, який виготовляється з нафти. Поліетилен відомий своєю гнучкістю, міцністю та доступністю, що робить його популярним матеріалом для пакування. MDO розшифровується як Machine Direction Orientation, тобто орієнтація в напрямку машини. Це виробничий процес, під час якого плівку PE розтягують в напрямку руху машини під час виробництва. Цей процес покращує міцність, жорсткість та стійкість плівки до розриву саме в цьому напрямку.

Плівка PE-MDO має кілька переваг:

- Покращена міцність та жорсткість: Завдяки процесу MDO плівка стає значно міцнішою та жорсткішою, що робить її більш стійкою до розривів та проколів.
- Гарна герметичність: Поліетилен відомий своїми чудовими властивостями теплового зварювання, що забезпечує надійне та герметичне закриття пакування.
- Універсальність: Плівка PE-MDO може використовуватися для різноманітних пакувальних застосувань, включаючи харчові продукти, фармацевтичні препарати та промислові товари.

Коекструзійна видувна поліетиленова плівка PE/EVOH/PE - це багатшаровий матеріал, який поєднує в собі властивості поліетилену (PE) та етиленвінілового спирту (EVOH). Ця плівка виготовляється методом коекструзії з роздуванням, що дозволяє створювати тонкі та міцні шари з різними властивостями. PE (Поліетилен): Термопластичний полімер, що характеризується гнучкістю, міцністю та хімічною стійкістю. Використовується в багатьох сферах, зокрема для пакування. EVOH (Етиленвініловий спирт): Полімер з високими бар'єрними властивостями щодо газів, особливо кисню. Забезпечує захист продуктів від окислення та зберігає їх свіжість.

2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковки

Ідея створення упаковки, яка представлена на рис. 2.1. була такою:

Упаковка має прямокутну форму, що робить її зручною для складання, транспортування та зберігання на полиці.

Широка база забезпечує стійкість, мінімізуючи ризик перекидання, а прямокутна форма зручна для захоплення рукою. Ці фактори роблять її гарним варіантом пакування для кави, зверху на упаковці матеріал запаюється так щоб споживач міг легко її відкрити без використання сторонніх предметів.



Рис. 2.1. Макет полімерної упаковки

2.2. Розрахунок геометричних параметрів упаковки

Був проведений аналіз подібних пакувань кави розміром 500 грамів, а також норми міжнародних стандартів та розрахунок об'єму зернової кави.

Розрахунок об'єму:

- Маса кави: 500 г
- Щільність кави: 430 кг/м³

Скористаємось формулою розрахунку об'єму:

$$\text{Об'єм кави} = \frac{\text{Маса}}{\text{Щільність}} = \frac{0,5}{430} = 0,0011 \text{ м}^3$$

Завдяки об'єму оберемо розміри пакування.

Нехай висота упаковки становить 240мм. Розрахуємо ширину та глибину пакування:

До об'єму кави додамо об'єм інертного газу а також додатковий об'єм для запасу міцності упаковки, з цього приймемо об'єм пакування як 1440см³.

Тепер, маючи об'єм і висоту, можемо розрахувати ширину і глибину. Використаємо формулу для об'єму прямокутного паралелепіпеда:

$$\text{Об'єм} = \text{Висота} \times \text{Ширина} \times \text{Глибина}$$

$$1440\text{см}^3 = 24\text{см} \times \text{Ширина} \times \text{Глибина}$$

$$\text{Тепер маємо: } \text{Ширина} \times \text{Глибина} = \frac{1440}{24} = 60\text{см}^2$$

Далі ми можемо припустити співвідношення між шириною та глибиною, виходячи з зручності або стандартних розмірів. Наприклад, якщо ми припустимо, що ширина має бути вдвічі більшою за глибину:

$$\text{Ширина} = 2 \times \text{глибина}$$

Підставимо це в рівняння:

$$2 \times \text{Глибина} \times \text{Глибина} = 60$$

$$2 \times \text{Глибина}^2 = 60$$

$$\text{Глибина}^2 = 30$$

$$\text{Глибина} = \sqrt{30} = 5,48$$

Округлимо значення глибини з 5,48см до 6 см щоб запобігти похибок у виготовленні. Останнім етапом визначемо ширину паквання.

$$\text{Ширина} \times \text{Довжина} \times \text{Глибина} = \text{Об'єм}$$

$$\text{Ширина} = \frac{\text{Об'єм}}{\text{Довжина} \times \text{Глибина}}$$

$$\text{Ширина} = \frac{1440}{24 \times 6} = 10\text{см}$$

Тепер переводимо розміри в міліметри та записуємо до табл. 2.2.

Табл. 2.2. Розміри індивідуальної упаковки

Параметр	Числове значення, мм
<i>Висота</i>	240
<i>Ширина</i>	100
<i>Глибина</i>	60

2.3. Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки

Розмір пакету визначено відповідно до об'єму фасування кави – 500 грамів. Основні розміри пакету становлять: ширина – 100 мм, довжина – 240 мм, глибина – 60 мм. Ці параметри забезпечують достатній простір для розміщення продукту та збереження його форми. Для визначення площі пакувального матеріалу необхідного для виготовлення одного пакету, використовуємо наступну формулу:

$$\text{Площа листа} = (2 \times \text{довжина} \times \text{ширина}) + (2 \times \text{довжина} \times \text{глибина}) + (2 \times \text{ширина} \times \text{глибина})$$

$$\text{Площа листа} = (2 \times 240 \times 100) + (2 \times 240 \times 60) + (2 \times 100 \times 60)$$

$$\text{Площа листа} = 48000 + 28800 + 12000 = 88800 \text{ мм}^2 = 888 \text{ см}^2$$

Виходячи з геометричних параметрів упаковки, для виготовлення одного пакету потрібно 888 см² LDPE товщиною 90 мікрон.

2.4. Розрахунок параметрів рулону пакувального матеріалу

Пакувальний матеріал постачається в рулонах шириною 1 метр (1000 мм). Для виготовлення одного пакету потрібно:

$$\text{Довжина рулону для одного пакету} = \frac{88800 \text{ мм}^2}{1000 \text{ мм}} = 88.8 \text{ мм}$$

Таким чином, для виготовлення одного пакету необхідно 88.8 мм рулону шириною 1 метр.

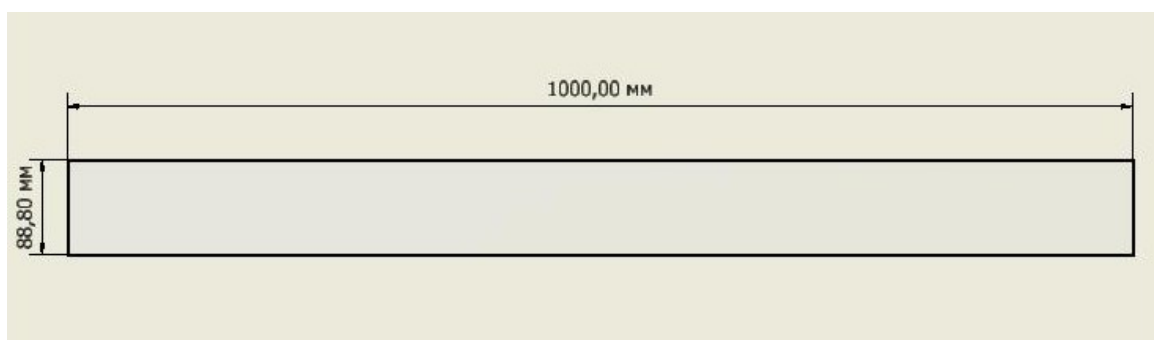


Рис.2.3. Розміри матеріалу на одну упаковку

2.5 Міцнісні розрахунки упаковки

Для проведення міцнісних розрахунків упаковки необхідно врахувати механічні властивості матеріалу LDPE (поліетилен низької щільності), з якого виготовлена упаковка. Основні характеристики LDPE включають:

- Модуль пружності (E): приблизно 200 МПа (мегапаскалей).
- Граничне напруження при розтягуванні (σ): приблизно 10 МПа.

Розглянемо основні навантаження, які може витримувати упаковка. Для спрощення аналізу приймемо, що упаковка піддається рівномірному внутрішньому тиску (P), який створюється інертним газом всередині упаковки.

Розрахунок допустимого тиску всередині упаковки. Для визначення допустимого тиску всередині упаковки скористаємося наступною формулою:

$$\sigma = \frac{P * r}{2 * t}$$

де:

- σ - граничне напруження при розтягуванні (10 МПа),
- P – тиск,
- r – радіус упаковки (половина ширини, в даному випадку 100 мм / 2 = 50),
- t – товщина стінки упаковки (припустимо, що товщина LDPE становить 0.1 мм).

Перетворимо формулу для визначення допустимого тиску P:

$$P = \frac{2 * \sigma * t}{r}$$

Підставимо значення:

$$P = \frac{2 * 10 * 0,1}{50} = 0,04 \text{ МПа}$$

Отже, допустимий тиск всередині упаковки становить 0.04 МПа.

Розрахунок сили, що діє на дно упаковки. Вага кави (m) = 500 грамів = 0.5 кг. Сила, що діє на дно пакета (F), обчислюється за формулою:

$$F = m \cdot g$$

де:

– m — маса кави,

– g — прискорення вільного падіння, приблизно 9.81 м/с^2 .

Підставимо значення:

$$F = 0.5 \text{ кг} \cdot 9.81 \text{ м/с}^2 = 4.905 \text{ Н}$$

Розподіл сили по площі дна. Для визначення тиску, що створюється вагою кави на дно пакета, потрібно знайти площу дна. Площа дна (A) пакета обчислюється як:

$$A = \text{довжина} \times \text{ширина}$$

Підставимо значення:

$$A = 240 \text{ мм} \times 100 \text{ мм} = 24000 \text{ мм}^2 = 240 \text{ см}^2$$

Обчислення тиску. Тиск (P), створюваний вагою кави на дно пакета, обчислюється за формулою:

$$P = F / A$$

Підставимо значення:

$$P = 4.905 \text{ Н} / 240 \text{ см}^2 = 4.905 \text{ Н} / 0.024 \text{ м}^2 = 204.375 \text{ Н/м}^2 = 204.375 \text{ Па}$$

Загальний тиск на упаковку. Загальний тиск, що діє на упаковку, включає тиск від інертного газу і ваги кави:

- Тиск від інертного газу: $0.04 \text{ МПа} = 40000 \text{ Па}$
- Тиск від ваги кави: 204.375 Па

Отже, загальний тиск:

$$P_{\text{заг}} = 40000 \text{ Па} + 204.375 \text{ Па} = 40204.375 \text{ Па} \approx 40.2 \text{ кПа}$$

Таким чином, при пакуванні кави з використанням полімерного пакету з LDPE і наповненні його інертним газом, необхідно стежити, щоб тиск газу не перевищував 0.04 МПа для забезпечення цілісності та міцності упаковки.

3. Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету

Художнє оформлення упаковки та підготовка макету є важливою складовою процесу створення конкурентоспроможного продукту на сучасному ринку. Упаковка виконує кілька ключових функцій: захисну, інформаційну та маркетингову. Вона не тільки забезпечує збереження товару під час транспортування та зберігання, але й інформує споживача про його властивості, склад, умови використання та інші важливі характеристики. Однак, в умовах високої конкуренції на ринку, особливого значення набуває її роль як інструменту просування продукту.

Гарний дизайн упаковки привертає увагу споживачів, сприяє запам'ятовуванню бренду та формує позитивне враження про товар. У зв'язку з цим, розробка художнього оформлення упаковки вимагає глибокого розуміння не лише естетичних принципів, але й маркетингових стратегій, особливостей цільової аудиторії та тенденцій ринку.

3.1. Вибір типу композиції

Я вирішив задіяти симетричну композицію, де основні елементи, такі як логотип і текст, розташовані рівномірно відносно центральної осі. Така композиція є збалансованою і гармонійною, вона створює відчуття стабільності та надійності. Це важливо для продуктів, які прагнуть підкреслити свою якість і автентичність. Логотип розташований у центрі передньої сторони упаковки, що допомагає бренду відразу привертати увагу споживача. Центральне розташування логотипу підкреслює важливість бренду і створює сильний перший візуальний контакт. Текстові блоки розташовані так, щоб не порушувати симетрію і не відволікати від основного елемента — логотипу. Така організація забезпечує легкість сприйняття інформації та підкреслює важливі деталі. Симетрична композиція завжди виглядає

організованою та професійною. Вона допомагає створити враження високої якості і ретельного підходу до деталей, що є важливим для продукту, такого як кава.

Отже, мій вибір симетричної композиції для упаковки був продиктований бажанням створити гармонійний, збалансований і привабливий дизайн, який підкреслює якість продукту і робить бренд впізнаваним.



Рис.3.1. Езкіз пакування з дизайном

3.2. Аналіз кольорових рішень упаковки

1. Основний колір: Коричневий колір є домінуючим на упаковці. Він асоціюється з натуральністю, теплом і затишком, що дуже

доречно для кави, оскільки нагадує про її природне походження і глибокий смак. Коричневий колір також створює відчуття стабільності та надійності.

2. **Додатковий колір:** Золоті елементи, такі як логотип, текст і декоративні елементи, надають упаковці елегантності і вишуканості. Золото асоціюється з розкішшю та преміальністю, що допомагає виділити продукт на полицях серед конкурентів і підкреслити його високу якість.
3. **Контрастність:** Використання золотого на коричневому фоні забезпечує достатній контраст, щоб важливі елементи упаковки, такі як назва бренду і логотип, були добре видимі та легко читабельні. Контрастні кольори допомагають споживачеві швидше і легше сприйняти інформацію на упаковці.
4. **Гармонійність:** Поєднання коричневого та золотого створює гармонійний і збалансований вигляд упаковки. Ці кольори добре поєднуються між собою, забезпечуючи цілісність дизайну і приємне візуальне сприйняття.
5. **Символіка:** Коричневий колір асоціюється з землею і природними матеріалами, підкреслюючи натуральність продукту, в той час як золотий символізує цінність і престиж. Таке поєднання кольорів сприяє створенню позитивних асоціацій з продуктом і брендом в цілому.



Рис.3.2. Палітра кольорів упаковки

Таким чином, вибір кольорових рішень для цієї упаковки кави підкреслює натуральність продукту, його високу якість і преміальність, що важливо для залучення і утримання споживачів.

3.3. Вимоги до макетів, що представляються замовнику в електронному вигляді

Для забезпечення високої якості та ефективності взаємодії з замовником, макети в електронному вигляді повинні відповідати певним технічним і візуальним стандартам. Ці вимоги допомагають гарантувати, що макети є зрозумілими, точними та легкими для обробки. Технічні вимоги:

- **Формати файлів:**
 - Основні формати: Макети повинні бути представлені в загальноприйнятих форматах, таких як PDF, JPEG, PNG або TIFF. Ці формати забезпечують універсальність і сумісність з різними програмами та платформами.
 - Редаговані формати: Для можливості подальшого редагування слід використовувати формати, що підтримують шари та векторні дані, наприклад, Adobe Illustrator (AI), Adobe Photoshop (PSD) або Adobe InDesign (INDD).
- **Роздільна здатність:**
 - Для друкованих макетів: Рекомендована роздільна здатність – 300 DPI (точок на дюйм), що забезпечує якісне відтворення деталей при друці.
 - Для екранних макетів: Для попереднього перегляду на екрані роздільна здатність 72 DPI є прийнятною, однак для остаточного затвердження рекомендується використовувати 300 DPI.
- **Колірні профілі:**

- Друковані макети: Використання колірного профілю СМУК, що забезпечує точність кольорів при друці.
- Екранні макети: Використання колірного профілю RGB, який оптимізований для перегляду на екранах.
- Розміри і пропорції:
 - Масштаб: Всі макети мають бути представлені у реальному масштабі (1:1) для забезпечення точності розмірів.
 - Відступи: Слід враховувати припуски на обрізку (bleeds), зазвичай 3-5 мм, і залишати безпечну зону (safe area) для важливих елементів, щоб уникнути їх обрізання.
- Шрифти:
 - Конвертація: Для уникнення проблем із відображенням всі шрифти повинні бути переведені в криві (outline) або вбудовані у PDF-файли.
 - Ліцензії: Шрифти що використовуються повинні мати відповідні ліцензії для комерційного використання.
- Векторні елементи:
 - Якість: Всі графічні елементи (логотипи, іконки) повинні бути у векторному форматі для забезпечення високої якості при зміні розмірів.
- Шари:
 - Організація: У макетах, що підтримують шари, шари повинні бути організовані і підписані відповідно до їх функцій для полегшення подальшого редагування.
- Текстури і ефекти:
 - Вбудовані: Всі текстури, тіні, і ефекти повинні бути вбудовані у фінальний файл або надані окремо з чіткими інструкціями щодо їх використання.

Візуальні вимоги:

- Прев'ю та моделі:
 - Промо-зображення: Макети повинні включати прев'ю або мокапи, що демонструють, як дизайн виглядатиме на реальному продукті або в реальних умовах.
 - Контекст: Використання монтажних зображень для демонстрації дизайну в різних варіантах або контекстах, щоб замовник міг оцінити його ефективність і привабливість.
- Оформлення:
 - Цілісність: Всі макети повинні дотримуватися єдиного стилю, що відповідає бренду і концепції продукту.
 - Презентація: Макети мають бути представлені на нейтральному фоні, що не відволікає увагу від основного дизайну.
- Текстова інформація:
 - Опис: Пояснення або нотатки з описом важливих особливостей дизайну або інструкціями.
 - Мітки: Мітки для пояснення областей з додатковими елементами або опису функціональних особливостей макету.
- Елементи дизайну:
 - Чіткість: Всі елементи дизайну повинні бути чіткими і легко читабельними, а також відповідати загальній концепції.
 - Вирівнювання: Елементи повинні бути правильно вирівняні і збалансовані, що сприяє гармонійному вигляду макету.

Адміністративні вимоги:

- Ідентифікація:

- Позначки: Кожен макет має містити позначки з номером версії, датою створення і контактною інформацією розробника для можливості зворотного зв'язку.
- Файли супроводу:
 - Документація: Додавання файлів з технічними характеристиками, інструкціями по друку або іншими важливими деталями, що супроводжують макет.
- Супровідні документи:
 - Звіт: Додавання коментарів або звіт з описом основних змін або специфікацій кожного макету для полегшення комунікації з замовником.
- Тестування:
 - Перевірка: Макети повинні бути перевірені на відповідність технічним вимогам і правильно відобразитися на різних пристроях або в середовищах, де вони будуть використовуватися.

Додаткові вимоги:

- Підтримка:
 - Зв'язок: Надання контактної інформації для можливих уточнень або консультацій щодо представлених макетів.
- Безпека:
 - Захист: Використання водяних знаків або інших методів захисту для уникнення несанкціонованого використання макетів, якщо це необхідно.

3.3.1. Формат файлів

Основні формати:

1. PDF (Portable Document Format) є універсальним форматом для передачі макетів, що дозволяє зберігати вигляд і форматування макету незалежно від програмного забезпечення чи пристрою, на якому він відкривається. Він підходить для перегляду та друку документів і забезпечує високу якість зображень і тексту.
2. JPEG (Joint Photographic Experts Group) використовується для зображень з високою роздільною здатністю. Він добре підходить для зберігання фотографій та інших растрових зображень. Однак, JPEG не підтримує прозорість і шари, тому може не підходити для зберігання складних макетів з багатьма графічними елементами.
3. PNG (Portable Network Graphics) підтримує прозорість, що робить його ідеальним для графічних елементів, які потребують збереження фонів. Він також забезпечує високу якість зображень без втрати, але може займати більше місця в порівнянні з JPEG.
4. TIFF (Tagged Image File Format) використовується для зберігання зображень з високою якістю, підтримуючи прозорість і багаторазову компресію без втрати якості. Цей формат підходить для збереження деталей та кольорів на професійному рівні.

Редаговані формати:

1. AI (Adobe Illustrator) — це власний формат Adobe Illustrator, що підтримує векторну графіку. Він зберігає шари і дозволяє редагування, що робить його ідеальним для створення та зберігання високоякісних векторних ілюстрацій і графічних макетів.
2. PSD (Adobe Photoshop Document) — формат Adobe Photoshop, який зберігає всі шари, ефекти та текстури. Цей формат забезпечує максимальну гнучкість при редагуванні растрових

зображень і підходить для макетів, які потребують складних графічних ефектів і корекції.

3. INDD (Adobe InDesign Document) — це формат Adobe InDesign, який використовується для створення складних макетів, таких як брошури чи журнали. Цей формат дозволяє організовувати текст, зображення та інші елементи на сторінках і підтримує інтерактивні функції.

Формати для Autodesk Inventor

1. IPT (Inventor Part File) є форматом файлів деталей Autodesk Inventor. Він зберігає геометрію 3D-моделі, властивості матеріалів і інші важливі дані, що використовуються для створення окремих компонентів.
2. IAM (Inventor Assembly File) — формат файлів збірок Autodesk Inventor. Він використовується для збереження збірок, що включають кілька деталей (IPT) і їх зв'язки, забезпечуючи можливість моделювання взаємодії компонентів.
3. IDW (Inventor Drawing File) — власний формат файлів креслень Autodesk Inventor. Він використовується для створення 2D-креслень деталей і збірок, що містять розміри, анотації та інші необхідні деталі для виробництва.
4. DWG (Drawing) є стандартним форматом для збереження 2D- та 3D-креслень, створених в AutoCAD та інших САПР-програмах. Він широко використовується для обміну технічними кресленнями між різними програмами.
5. STEP (Standard for the Exchange of Product Data) використовується для обміну даними про 3D-моделі між різними САПР-програмами. Він дозволяє зберігати геометрію деталей та збірок у

вигляді стандартного формату, який можна імпортувати та експортувати з Autodesk Inventor.

Формати для AutoCAD:

1. DWG (Drawing) є стандартним форматом для збереження 2D- та 3D-креслень, створених в AutoCAD. Він підтримує збереження повної інформації про геометрію, шари, блоки та властивості об'єктів. DWG-файли сумісні з багатьма САПР-програмами і широко використовуються для проектування та обміну технічними кресленнями.
2. DXF (Drawing Exchange Format) — це текстовий формат файлів, розроблений для обміну даними креслень між різними програмами САПР. Він забезпечує сумісність і дозволяє імпортувати та експортувати дані креслень з AutoCAD в інші програми та навпаки.
3. DWT (Drawing Template File) — це формат шаблонів для AutoCAD. Шаблонні файли містять стандартні налаштування, такі як стилі, шари, і блоки, що використовуються для створення нових креслень з єдиними параметрами
4. PDF (Portable Document Format) у контексті AutoCAD використовується для експорту креслень для перегляду і друку. Цей формат дозволяє зберегти масштаб і якість креслень, забезпечуючи їх правильне відображення на різних пристроях.

Колірні профілі:

1. CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Key/Black) використовується для друкованих макетів і забезпечує точність передачі кольорів у процесі друку. Важливо правильно налаштувати колірні профілі для отримання бажаного результату на друкованій продукції.

2. RGB (Red, Green, Blue) використовується для макетів, що переглядаються на екрані. Він оптимізований для відображення кольорів на моніторах і інших дисплеях, забезпечуючи яскравість і насиченість кольорів.

3.3.2. Кольорове поділення по шарам

Кольорове поділення по шарам при створенні дизайну для упаковки - це важлива стратегія, яка дозволяє ефективно управляти кольорами та елементами дизайну на кожному етапі процесу розробки упаковки.

Фоновий шар: Перший шар - це фон, на якому буде розміщено всі інші елементи. Він може бути однорідним кольором або містити текстури, градієнти тощо. Цей шар визначає загальний вигляд упаковки.

Елементи дизайну: На другому шарі розміщуються основні елементи дизайну, такі як логотипи, графічні елементи та ілюстрації. Ці елементи можуть мати власні кольори та текстури, і вони розміщуються поверх фонового шару.

Текстовий шар: Третій шар використовується для розміщення тексту на упаковці, такого як назва продукту, опис, склад тощо. Текст може бути різного розміру, шрифту та кольору.

Тінь та ефекти: Четвертий шар - це шар, де можна додати тіні, відбитки та інші спеціальні ефекти, які підсилюють тривимірність та вигляд упаковки. Цей шар дозволяє додати глибину та вигляд тривимірності дизайну.

4. Технологічна частина проекту

4.1. Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки



Рис. 4.1. Технологічна схема виготовлення упаковки

4.2. Опис технологічного процесу виготовлення упаковки

1. Підготовка сировини. Процес: Гранули LDPE перевіряються на якість і завантажуються в систему подачі для подальшої обробки.

2. Екструзія. Процес: Гранули LDPE завантажуються в екструдер, де вони плавляться при високій температурі та проходять через формувальну головку, утворюючи безперервну плівку.

3. Охолодження. Процес: Плівка проходить через охолоджуючі ролики або водяну ванну для швидкого зниження температури і затвердіння.

4. Друк та нанесення графіки. Процес: Плівка проходить через флексографічну друкарську машину, де за допомогою фарб та друкарських пластин наноситься необхідний дизайн. Після друку плівка проходить через сушильну камеру для закріплення фарб.

5. Різання та формування пакетів. Процес: Плівка ріжеться на необхідні розміри за допомогою різальної машини, після чого зварюються шви для формування окремих пакетів.

6. Дозування продукції. Процес: Готові пакети подаються до дозувальної машини, де в кожен пакет дозується визначена кількість продукту.

7. Дозування газу. Процес: Для збільшення терміну зберігання продукції пакети можуть бути заповнені інертним газом (наприклад, азотом) перед запайкою. Це здійснюється за допомогою газової дозувальної системи.

8. Запайка упаковки. Процес: Після дозування продукту і газу, відкриті краї пакетів герметично запаюються за допомогою теплової запайки.

9. Перевірка якості. Процес: Кожен пакет перевіряється на наявність дефектів друку, зварювання швів та загальної якості матеріалу. Також перевіряється герметичність запайки і точність дозування продукції та газу.

10.

11. Упаковка готової продукції. Процес: Готові пакети складаються в більші коробки або іншу тару для зручності зберігання та транспортування.
12. Зберігання. Процес: Упаковані коробки зберігаються на складі в умовах, що забезпечують збереження продукції від механічних пошкоджень та впливу навколишнього середовища.

4.3. Підбір обладнання для виготовлення упаковки

- Сировинні бункери: Гранули LDPE завантажуються в екструдер для подальшої обробки.
- Екструдер: Плавить гранули LDPE і формує розплавлену поліетиленову плівку.
- Формувальна головка: Формує розплавлену плівку в необхідну форму.
- Охолоджуюча система: Охолоджує плівку до твердого стану, забезпечуючи потрібні механічні властивості.
- Флексографічна друкарська машина: Наносить графіку, логотипи та текст на плівку.
- Сушильна камера: Сушить плівку після нанесення фарби, закріплюючи її.
- Різальна машина: Ріже плівку на окремі пакети згідно з необхідними розмірами.
- Зварювальна машина: Зварює краї пакетів, формуючи готові вироби.

4.3.1. Вибір додрукарського обладнання і програмного забезпечення

Для додрукарської підготовки упаковки буде використано потужний комп'ютер з програмними забезпеченнями, а саме: AutoCAD, для створення детальних технічних креслень упаковки; Inventor, для 3D-моделювання

упаковки, що дозволить візуалізувати її в різних ракурсах та перевірити конструкцію; Adobe Illustrator, для розробки дизайну упаковки, створення векторної графіки, логотипів, тексту та інших елементів.

4.3.2. Вибір друкарського обладнання, способу друку

Для нанесення зображення на плівку було обрано флексографічний спосіб друку. Ця технологія друку широко використовується для друку на упаковках, етикетках, газетах, а також на різних типах паперу і пластиків. Процес флексографічного друку полягає в:

1. Підготовка друкарських форм: Створення гнучких друкарських форм з фотополімерів. Ці форми мають випуклі ділянки, які будуть переносити фарбу на матеріал.
2. Нанесення фарби: Фарба наноситься на друкарські форми за допомогою анілоксового валика, який контролює товщину шару фарби.
3. Передача зображення: Друкарська форма переносить фарбу на матеріал, який проходить через друкарську машину.
4. Сушіння: Використання сушильних систем для швидкого висихання фарби.
5. Намотування або різка матеріалу: Готовий матеріал намотується на рулони або ріжеться на аркуші.

Для нанесення друку використовуватиметься флексографічна машина Bobst M6. Це сучасна флексографічна машина, яка забезпечує високу якість друку і підходить для різноманітних виробничих потреб у галузі упаковки та етикеток.



Рис. 4.2. Флексографічна машина BOBST MASTER M6

Ця машина дозволяє здійснювати високоякісний флексографічний друк на різних матеріалах, включаючи папір, фольгу та плівку. Завдяки високій швидкості друку і сучасним системам управління, Bobst M6 є відмінним вибором для великих тиражів та високої продуктивності.

Таб.4.1 Технічні характеристики BOBST MASTER M6

Характеристика	Значення
Ширина друку	До 530 мм
Максимальна швидкість	200 м/хв
Кількість кольорів	До 10
Діаметр рулону	До 800 мм
Тип фарби	УФ фарби, водні фарби
Тип матеріалу	Папір, фольга, плівка
Система сушіння	УФ лампи
Програмне забезпечення	Вбудоване керування процесами

4.3.3. Вибір післядрукарського обладнання

Для післядрукарської обробки упаковки для зернової кави, об'ємом 500 г, знадобляться спеціалізовані машини для виготовлення гнучкої упаковки.

1. Ламінувальні машини додає додатковий шар захисту до упаковки, що покращує її міцність і зовнішній вигляд.



Рис. 4.3. Ламінувальна машина Nordmeccanica Simplex SL

- Тип: Сольвентний/безсольвентний ламінатор
- Ширина матеріалу: до 1300 мм
- Швидкість: до 450 м/хв

2. Машини для розрізання плівки Hochint HQFC.



Технічні дані бобінорізальної машини Hochint HQFC

- Види матеріалу: ПЕТ, ПВХ, БОПП, 2-3 шарові ламінати, самоклеїтка, папір
- Товщина матеріалу: 12-300 мкм, папір 30-250 грам/кв.м.
- Ширина роля на розмотці: 1300 – 1600 – 1800 мм
- Діаметр роля на розмотці: до 1400 мм
- Втулка розмотки: 3 " і 6 "
- Режим різки: лезо проти вала з пазами, лезо в повітрі
- Макс. механічна швидкість: 400 м/хв
- Мін ширина різки: 30мм
- Діаметр роля на намотці: до 600мм (800 мм під замовлення)

Конструкція бобінорізки Hochint HQFC

Секція розмотки роля

- окрема станція безосьової розмотки, із гідравлічним підйомом роля. Лівий і правий важелі кріплення роля із приводом, регулюються окремо для зручного завантаження роля, вагою до 1400 кг на втулках 76 мм і 152 мм. Можливе виготовлення компактнішої машини із інтергрованою розмоткою.
- вал для балансування натягу матеріалу зліва направо
- магнітне гальмо для регулювання натягу, автоматично регулюється комп'ютером, щоб підтримувати постійний натяг матеріалу при зміні діаметру роля
- ультразвуковий контроль бокової кромки матеріалу, автоматичне регулювання бокового положення роля

Секція втягування

- привід втягування - тяговий ролик приводиться в рух сервомотором, синхронна ремінна передача
- тяговий ролик та тяговий притискаючий ролик - гумові, динамічно та статично балансовані, підходять для широкого діапазону матеріалів та швидкісної роботи

Секція різки

- метод розрізання: плоским ножем, різання в повітрі або проти вала із канавками, відповідно до різних матеріалів.
- кількість тримачів ножа – від 10 шт. стандартні тримачі леза із лінійкою, легкі для зміни.
- регулювання ножа вгору/вниз і точне регулювання вліво/вправо контролюються черв'ячними редукторами

- обрізка краю - трубопроводи для відводу обрізаного краю матеріалу та вентилятор витяжки обрізків

Секція намотки

- дві намоточні диференційні вісі 76 мм, бокове розвантаження
- сервомотори (2 комплекти) із високоточними пневматичними пропорційними клапанами SMC для контролю натягу намотки
- пневмо контрольовані важелі підтримки осей та пневматичне замикання намоточних осей
- пневматичний накладний ролик, тиск притискання можна регулювати
- лазерні указки для вказівки положення втулок
- антистатична планка для кожного валу намотки
- стенд розвантаження ролів

3. Машина для пакування і запаювання. Вони необхідні для формування, запаювання та наповнення пакетів.



Рис.4.5. Машина для пакування і запаювання Bosch SVE 2520 DZ

- Тип: Вертикальна машина для формування, запаювання та наповнення

- Ширина плівки: до 520 мм
- Швидкість: до 120 пакетів/хв

4. Друкарські машини для нанесення інформації використовуються для нанесення дати, партійного номеру та іншої інформації на упаковку.



Рис.4.6 Каплеструменевий принтер Videojet 1580

- Тип: Принтер для нанесення кодів і маркування
- Швидкість друку: до 293 м/хв
- Можливість друку на гнучких упаковках

4.3.4. Підбір витратних матеріалів

Витратні матеріали для флексографічного друку на Bobst M6:

- Фотополімерні форми: MacDermid LUX, DuPont Cyrel
- Фарби: УФ фарби, водні фарби
- Анілоксові валики: Ceramcoat Anilox Rollers, HarperScientific Platinum
- Сушильні лампи: GEW E2C, IST Metz MBS-6
- Матеріали для друку: BOPP плівка, PET плівка

Витратні матеріали для післядрукарського обладнання;

- Ламінувальні плівки: BOPP, PET
- Матеріали для висічки: Bobst Original Dies, Marbach Cutting Dies

- Пакувальні матеріали: LDPE 90

4.4. 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).

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 обробле- ної та не- обробленої сто- рін, статичний/динаміч- ний	ASTDM D 1894	
Поверхневий натяг оброб- леної сторони	ASTDM D 2578	дин/см

Технічні характеристики та методи контролю PE/EVOH/PE плівки вка-
зані 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	Mpa
Відносне подовження при розриві (MD/TD)	ASTM D 882	%

Коефіцієнт тертя статичний/динамічний	ASTDM 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.

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

5. Екологічна безпека упаковки

5.1. Фактори екологічної небезпеки упаковки

1. Токсичність полімерів. Деякі полімери можуть виділяти токсичні речовини під час їх виробництва, використання або утилізації. Особливо небезпечні полімери, які містять добавки, що можуть мігрувати в продукти харчування чи довкілля.

2. Тривалий час розкладання. Полімерні матеріали, такі як поліетилен і поліпропілен, можуть розкладатися десятиліттями або навіть століттями, забруднюючи навколишнє середовище. Велика кількість полімерних відходів накопичується на звалищах і в океанах, створюючи екологічні проблеми.

3. Мікропластик. Полімерні матеріали з часом розпадаються на мікропластикові частинки, які забруднюють водні і наземні екосистеми. Мікропластик може потрапляти в організми тварин і людей, викликаючи негативні наслідки для здоров'я.

4. Утилізація та переробка. Багато полімерних упаковок важко переробити через складність їхнього складу або забруднення. Недосконалість системи збору і переробки відходів призводить до того, що значна частина полімерних матеріалів потрапляє на звалища або спалюється, що спричиняє викиди шкідливих речовин в атмосферу.

5. Вплив на дикі тварини. Полімерні відходи часто потрапляють в природне середовище, де можуть бути спожиті дикими тваринами або стати причиною механічних травм. У випадку потрапляння в океан, полімерні відходи можуть бути сплутані з їжею морськими тваринами, що призводить до їх загибелі.

5.2. Технологія утилізації упаковки

Для успішної переробки полімерних відходів необхідно, щоб вони були однорідними за складом. Цього досягають шляхом сортування. На сортувальних лініях працівники вручну розділяють упаковку на різні фракції. Крім того, існують й інші методи сортування, такі як гравіметричний (розділення на легку та важку фракції), занурення у воду та інфрачервоний. Зазвичай, перед механічним розділенням використану упаковку подрібнюють.

Пластик зі складною структурою перед переробкою може бути перетворений на грубозернистий агломерат. Для цього подрібнену упаковку нагрівають до температури плавлення, внаслідок чого вона розм'якшується. Потім агломерат обробляють різними способами (сухими або мокрими), щоб видалити частинки металу та паперу.

Отриманий гранулят можна використовувати як вторинну сировину. Його плавлять, формують та іншими способами перетворюють на нові пакувальні матеріали. Проте, речовини, отримані таким чином, часто вважаються низькоякісними.

Використання пластикових відходів як сировини також передбачає поділ полімерів на вихідні мономері. Цей метод застосовується, наприклад, для виробництва метанолу. Важливо звернути увагу на енергетичний баланс, оскільки цей спосіб потребує значних енергетичних витрат. Більш ефективним у цьому плані є редуційний спосіб – використання пластику як палива.

Пластик, який не підлягає утилізації та не може бути використаний для виготовлення пакувальних матеріалів, може слугувати важким паливом або вугіллям у доменних печах для виробництва чавуну. Енергетична цінність використаного пластику достатня для заміни первинної сировини, такої як кокс або природний газ. Перевага цього методу полягає в тому, що немає необхідності сортувати та очищати використані полімери.

Висновки

У результаті проведеної роботи було розроблено конструкцію та технологію виготовлення упаковки для зернової кави об'ємом 500 грам. Упаковка відповідає сучасним вимогам щодо збереження якості продукту, зручності використання та екологічної безпеки.

Розроблена конструкція упаковки має оптимальні розміри та форму, що забезпечує зручність транспортування та зберігання продукту. Вибір матеріалу плівки PE – MDO, 25 мкм та коекструзійної багатошарової плівки PE (EVOH) , 80 мкм гарантує високу бар'єрну функцію, механічну міцність та стійкість до зовнішніх впливів, що дозволяє зберегти свіжість та аромат кави протягом тривалого часу.

Технологічна схема виробництва упаковки включає всі необхідні етапи, починаючи від підготовки сировини до пакування готової продукції. Використання сучасного обладнання та технологій забезпечує високу якість та ефективність виробничого процесу.

Художнє оформлення упаковки виконано з урахуванням особливостей цільової аудиторії та вимог ринку. Використання кольорової гами, шрифтів та графічних елементів створює привабливий та інформативний дизайн, який виділяє продукт на полиці магазину.

Проведені міцнісні розрахунки підтверджують надійність та безпеку упаковки, що дозволяє використовувати її для пакування та транспортування кави без ризику пошкодження продукту.

Розроблена упаковка для зернової кави є конкурентоспроможною на ринку завдяки своїм технічним, функціональним та естетичним характеристикам. Вона відповідає сучасним вимогам щодо якості, безпеки та екологічності, що робить її привабливою для споживачів та виробників кави.

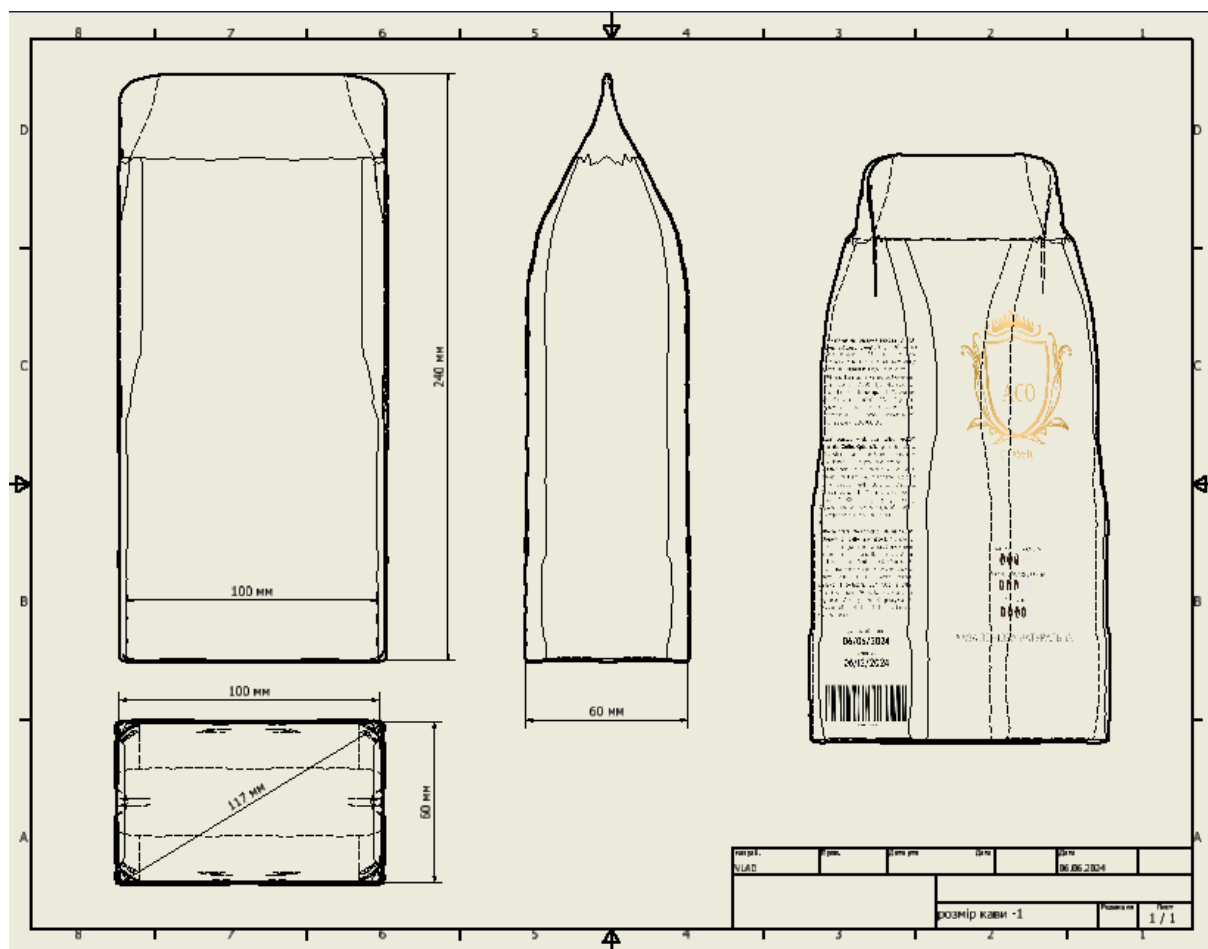
Список використаної літератури

1. К. В. Васильківський, А. І. Соколенко. Основи конструювання і дизайн упаковки. – НУХТ, 2016. – 32 с.
2. К. В. Васильківський, Ю. О. Ступак. Технологія розроблення і дизайн. Нац. ун-т харч. технол. – НУХТ, 2019. – 35 с
3. Кулик Н.В., Степанова О.О. Актуальні вимоги до упаковки в часи COVID-19. Київ: Упаковка. №2. 2022. С. 12-16.
4. 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.
5. Байдакова Л. І., Жук В. А., Рябченко М. О., Коршунова Г. Ф. «Товарознавство. Продовольчі товари Навчальний посібник». Розділ 3.1. Донецьк, 2008.
6. Гавва, О. М. Дозувально-фасувальні машини [Електронний ресурс] / О. М. Гавва, Н. В. Кулик // Упаковка. – 2019. – № 2. – С. 50–54.
7. Демченко В. О. «Дослідження показників якості полімерних пакувальних матеріалів» (за матеріалами ПуАТ “Укрпластик”), м. Київ, 2014.
8. Рекламно-інформаційна газета СП «Галка ЛТД». «Кава: упаковка має значення», 2011, Львів
9. Кривошей В.М. Упаковка в нашому житті: Київ: ІАЦ «Упаковка», 2001. 160 с
10. Пакувальне обладнання / Гавва О.М. та ін.; ІАЦ «Упаковка», Київ, 2010. 744 с
11. Foundation of Flexographic Technical Association. – 6-е видання. – Нью-Йорк: Flexographic Technical Association, 2010. – 700 с

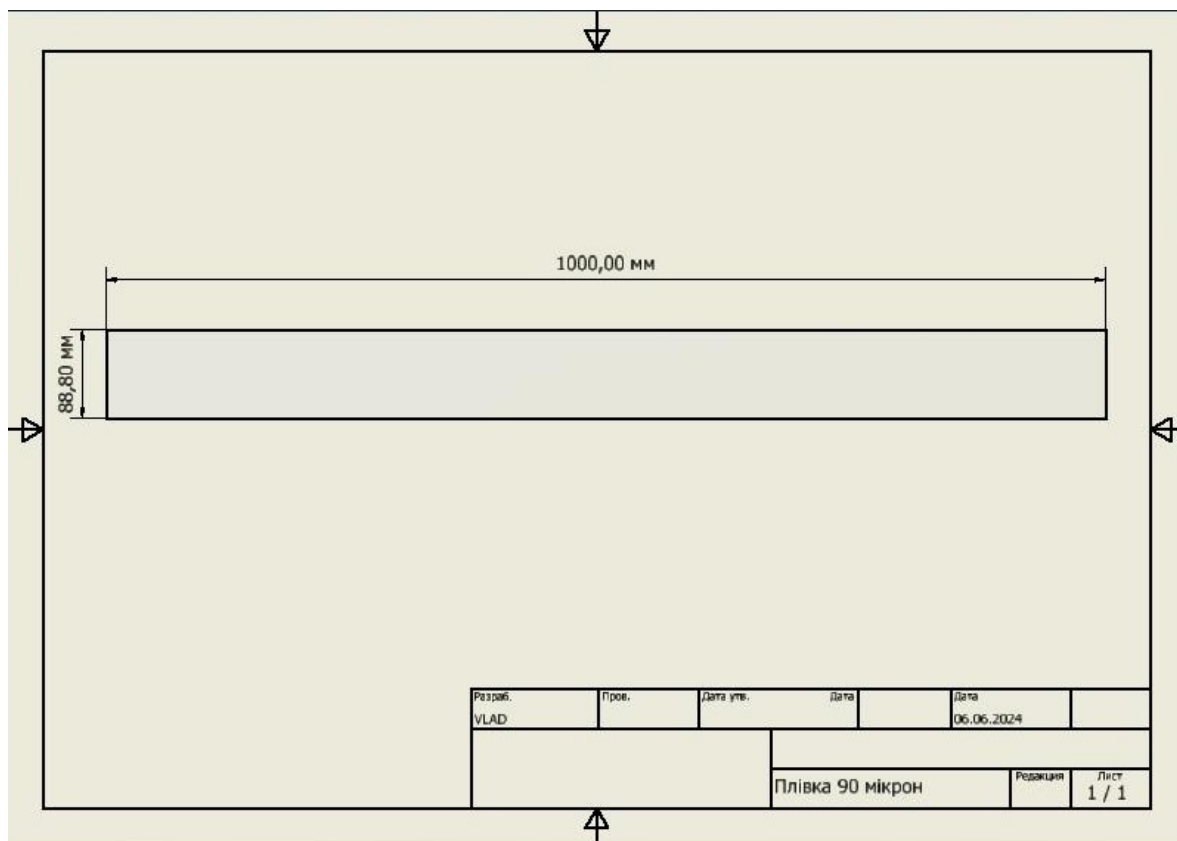
12. Волф Р. Х. Пластиковая упаковка: свойства, обработка, применение и нормативы / Рубен Х. Волф. – 4-е издание. – Нью-Йорк: Wiley, 2016. – 550 с.
13. Мендоса К. С. Экологическое влияние упаковки / Карла С. Мендоса. – Чикаго: Wiley, 2014. – 400 с.
14. Александер Г. Справочник изобретателя по торговым маркам и патентам / Грег Александер. – Сан-Франциско: InventRight, 2013. – 250 с.
15. Угрин Я.М., Хведчин Ю.Й., Регей І.І. Основы пакувальної справи. Полімерна тара : Львів: УАД, 2011. 142 с.
16. Халайджі В, Кривошей В.М. Упаковка для пищевых продуктов и напитков: Київ: ІАЦ «Упаковка», 2018. 216 с
17. Кривошей В.Н., Соломенко М.Г., Шредер В.Л. Справочник полимерной упаковке: Київ: Техника, 1982. 232 с.
18. ТОВ Рута. "Поліпропіленова плівка, упаковка для квітів, сітка для квітів: Технологія та переваги флексодруку." [<https://ruta.ub.ua/analitic/34837-tehnologiya-ta-perevagi-fleksodruku.html>].

Додатки

Додаток 1. Макет упаковки



Додаток 2. Макет пакувальної стрічки



Додаток 3. Дизайн пакування лицева сторона



Додаток 4. Дизайн упаковки (Проекція)



Додаток 5. Технологічна схема виготовлення упаковки

