

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

« » 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Піскурська Тетяна Віталіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка конструкції та технології виготовлення
картонної упаковки для десерту «макарон»

керівник роботи

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

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: _____

Об'єкт пакування – упаковка для десерту «макарон»

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 індивідуальної упаковки з проекцією

2. Креслення розгортки корпусу упаковки

3. Креслення розгортки верху упаковки

4. Загальний вигляд упаковки в 3D

5. Дизайн упаковки

6. Розміщення розгорток корпусу на листі картону

7. Розміщення розгортки верхньої частини упаковки з дизайном на листі картону

8. Технологічна схема

9. Фотокопія сертифікату про стажування

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Анотація. Вступ.</i>	<i>10.01.2024</i>	<i>Виконано</i>
2.	<i>Маркетингові дослідження.</i>	<i>15.12.2023</i>	<i>Виконано</i>
3.	<i>Конструкторська частина.</i>	<i>15.02.2024</i>	<i>Виконано</i>
4.	<i>Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.</i>	<i>29.03.2024</i>	<i>Виконано</i>
5.	<i>Технологічна частина проекту.</i>	<i>24.04.2024</i>	<i>Виконано</i>
6.	<i>Екологічна безпека упаковки</i>	<i>30.04.2024</i>	<i>Виконано</i>
7.	<i>Розгортка упаковки.</i>	<i>15.02.2024</i>	<i>Виконано</i>
8.	<i>3-Д модель упаковки</i>	<i>11.03.2024</i>	<i>Виконано</i>
9.	<i>Технологічна схема виробництва упаковки</i>	<i>31.03.2024</i>	<i>Виконано</i>
10.	<i>Висновки.</i>	<i>11.05.2024</i>	<i>Виконано</i>
11.	<i>Список використаної літератури.</i>	<i>11.05.2024</i>	<i>Виконано</i>

Здобувач

(підпис)

Тетяна Піскурська

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Наталія Кулик

(ім'я та прізвище)

Анотація

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра за темою «Розробка конструкції та технології виготовлення картонної упаковки для десерту «макарон»» містить 72 сторінок текстового опису розробки, 19 таблиць, 8 креслень, 32 літературних джерел.

Розроблено конструкцію та технологію виготовлення картонної упаковки пенального типу для десерту «макарон», що забезпечує зручність та надійність збереження делікатного десерту «макарон» під час транспортування, зберігання та використання. Пакування має привабливий дизайн, який відповідає естетичним та інформаційним потребам та створює романтичний настрій у споживачів. Технологічна схема включає етапи виготовлення упаковки та обладнання для кожного етапу. Упаковка виготовляється з картону з використанням біорозкладної PLA плівки, що відповідає вимогам до екологічності. Вона може повторно перероблятися, що сприяє зменшенню впливу на навколишнє середовище.

Ключові слова: картонна упаковка, упаковка пенального типу, десерт «макарон», PLA плівка, повторна переробка.

Annotation

The explanatory note to the bachelor's qualification work on the topic «Development of the Design and Manufacturing Technology of Cardboard Packaging for the 'Macaron' Dessert» contains 72 pages of textual description of the development, 19 tables, 8 drawings, and 32 literary sources.

A design and manufacturing technology for cardboard packaging of the pencil box type for the 'macaron' dessert has been developed, ensuring convenience and reliability for preserving the delicate 'macaron' dessert during transportation, storage, and use. The packaging features an attractive design that meets aesthetic and informational needs and

creates a romantic mood for consumers. The technological scheme includes the stages of packaging production and the equipment for each stage. The packaging is made of cardboard using biodegradable PLA film, meeting environmental requirements. It can be recycled, contributing to a reduced environmental impact.

Keywords: cardboard packaging, pencil box type packaging, 'macaron' dessert, PLA film, recycling.

Зміст

Вступ	8
1. МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
1.1 Характеристика продукції, що пакується	9
1.2 Аналіз ринку макаронів.....	11
1.3 Аналіз ринку упаковки	17
1.4 Аналіз прототипу упаковки	24
1.5 Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки	25
2.1. Розроблення конструкції упаковки.....	30
2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції.....	30
2.1.2. Вибір матеріалу для виготовлення упаковки	30
2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковки.....	32
2.2. Розрахунок геометричних параметрів упаковки	33
2.3. Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки	33
2.4. Розрахунок параметрів стосу пакувального матеріалу	36
2.5. Міцність розрахунки упаковки.....	39
3.1. Вибір типу композиції	41
3.2. Аналіз кольорових рішень упаковки	43
3.3. Шрифт	45
3.4. Інформаційні та художні елементи.....	47
3.5. Вимоги до макетів, що представляються замовнику в електронному вигляді'	49
3.5.1. Формат файлів	49

3.5.2. Кольорове поділення по шарам	50
4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ	51
4.1. Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки	51
4.2. Опис технологічного процесу виготовлення упаковки	52
4.3. Підбір обладнання для виготовлення упаковки.....	53
4.3.1. Вибір додрукарського обладнання і програмного забезпечення.....	53
4.3.2. Вибір друкарського обладнання, способу друку.....	54
4.3.3. Вибір післядрукарського обладнання.....	56
4.3.4. Підбір витратних матеріалів.....	57
4.4. Основні параметри якості упаковки та методи контролю.....	58
4.5. Підбір обладнання для дво- або тристадійної організації пакувального виробництва	60
5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УПАКОВКИ	65
5.1. Фактори екологічної небезпеки упаковки.....	65
5.2. Технологія утилізації упаковки.....	66
ВИСНОВКИ	68
Список використаної літератури	70
Додатки.....	74

Вступ

В сучасному світі, де конкуренція на ринку продуктів споживання надзвичайно висока, пакування стає не менш важливим елементом, ніж сам продукт. Його функціональність, естетика та практичність напряду впливають на споживача та його уявлення про якість товару. Таким чином, розробка ефективного, зручного та естетичного пакування для десерту «макарон» стає актуальним завданням у сфері пакувальної індустрії.

Метою цієї роботи є розробка оптимальної конструкції та технології виробництва упаковки пенального типу на основі картону для десерту «макарон» з обсягом виготовлення 500 тисяч штук на рік. Це вимагає аналізу сучасних тенденцій у пакувальній індустрії, вивчення вимог споживачів, технічних можливостей виробництва та оптимізації процесу виготовлення.

Задачі дослідження включають аналіз ринкових тенденцій у сфері пакування десертів, вивчення вимог до пакування макарон, розробку конструкції упаковки, її технологічного процесу виготовлення та визначення оптимальних матеріалів для досягнення найвищої якості продукту та задоволення потреб споживача.

Структура виробництва для пакування десерту «макарон» передбачає узгоджену систему кроків, включаючи вибір матеріалів, розробку конструкції, тестування прототипів, виготовлення партій продукції та контроль якості. Такий підхід дозволить забезпечити ефективність виробництва та високу якість упаковки.

Ця робота спрямована на вирішення актуальних завдань пакувальної індустрії, враховуючи потреби ринку та споживачів, та сприятиме подальшому розвитку технологій у цій сфері.

Мета кваліфікаційної роботи: розробити конструкцію та технологію виготовлення картонної упаковки для французького десерту «макарон».

1. МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Характеристика продукції, що пакується

Макарони – це десерт, який зачаровує. Вони мають ніжну текстуру, тонкий мигдальний смак і різноманітні кольори(рис.1.1). Макарони – це справжній витвір мистецтва, який можна насолоджуватися не лише смаком, а й поглядом. Походить цей кондитерський виріб з Франції 16 століття, куди потрапив ще з Італії, та був доведений до сучасного вигляду у 18 столітті П'єром Десфонтемом. Завоював прихильність громадськості спочатку серед вищих кіл суспільства, а згодом, з тим як технологія приготування ставала доступнішою, отримав популярність і серед широких верств населення. На сьогоднішній день макарони можна побачити у великих кондитерських магазинах, фешенебельних кафе та ресторанах, а також в домашніх умовах завдяки доступності рецептів та інгредієнтів.



Рис.1.1. Макарони

Даний десерт представляє собою дві половинки печива, що з'єднані між собою за допомогою крему чи варення. Десерт «макарон» має ніжну та повітряну текстуру, гладеньку поверхню та хрустку скоринку. Зазвичай за допомогою барвників йому роблять різних кольорів для привертання уваги. Начинка ж буває дуже різноманітною, найпопулярніші варіанти це:

- ганаш - це шоколадний крем, який готують шляхом нагрівання шоколаду та вершків;
- масляний крем - це крем, який готують шляхом збивання вершкового масла з цукровою пудрою;
- крем з сиром - це крем, який готують шляхом збивання вершкового сиру, цукрової пудри та вершків;
- карамель – її часто виготовляють з солоним маслом, що створює смак, який полюбився багатьом;
- фруктові начинки(варення) – виготовляються на основі фруктового пюре(інколи з додаванням шматочків фруктів). Вони не можуть зберігатися довго, тому їх часто готують перед самою подачею.

Начинка в макаронах є вкрай важливим елементом, адже саме вона дає той неповторний та унікальний смак, що в парі з ніжним печивом підкорив серця мільйонів. На додачу до цього, як і більшість десертів, він може бути декорований різноманітними способами – це і якісь фігурні вироби, так і квіти – все, що дозволяє фантазія і що зможе втілити кондитер(рис.1.2.)[1].



Рис. 1.2. Варіативність зовнішнього вигляду макаронів

Макарони – це досить дорогий десерт у порівнянні з іншими кондитерськими виробами. Таким його робить як виробничий процес, так і якість інгредієнтів. Для

їх приготування використовується: мигдальне борошно(порошок) – воно дає їм характерний смак і аромат; яєчні білки, завдяки їм печиво отримує свою ніжну текстуру; цукрова пудра – вона надає макаронам солодкого смаку і допомагає їм тримати форму. Сам же процес вимагає певних навичок і знань. Крім цього, їх часто подають з дорогими начинками.

Важливим фактором є те, що макарони мають не довгий термін зберігання – вони швидко втрачають свої смакові якості та стають не такими хрумкими. Вони вимогливі до умов і потребують перебування у сухому приміщенні без прямого сонячного світла. Це є однією з причин чому даний десерт не часто можна побачити на прилавках супермаркетів. Їх готують або у самих кондитерських магазинах чи привозять готові до точок збуту, таких як кав'ярні [2].

Так як макарони це делікатний продукт, він вимагає ретельного пакування. Упаковка повинна захистити макарони від пошкоджень при транспортуванні та зберіганні. Важливо використовувати міцну та герметичну упаковку, щоб уникнути пошкоджень та потрапляння вологи чи повітря всередину. Також вона має бути не надто просторою і відповідати розмірам макаронів, адже тістечка не мають переміщатися в ній. Бажано використовувати легкі матеріали для спрощення транспортування [3]. І, звичайно, не менш важливим є сам дизайн упаковки. Так як пакований нами продукт відноситься до кондитерських виробів, він відноситься до тих продуктів, які зазвичай розглядають для подарунків і тому споживач очікує побачити естетичний дизайн, який одразу викликає захоплення і приємні емоції.

1.2 Аналіз ринку макаронів

За останні декілька років ринок макаронів набрав популярності, чому сприяло декілька факторів. Попит зріс через зміну споживчих уподобань і запит на вишукані кондитерські вироби. Макарони приваблюють покупців своїм ніжним зовнішнім виглядом, яскравими кольорами та різноманітністю смаків. Тенденція до

натуральної та здорової їжі також сприяє підвищенню попиту на макарони, приготовані з першокласних інгредієнтів. Ще однією причиною, яка впливає на ринок макаронів, є налаштування. Покупці цінують можливість створювати макарони за своїми вподобаннями, вибираючи з різноманітних смаків і начинок. Це робить макарони привабливими для подарунків та особливих випадків.

Виробництво макаронів підштовхнуло зростання пекарень і кондитерських, а зростаюча тенденція дарування макаронів збільшила їх популярність. Завдяки різноманіттю смаків і дизайну вони привертають увагу широкого кола споживачів, від поціновувачів десертів до організаторів заходів, що приносить користь ринку. Крім цього їхня ціна та вишуканість зробила їх символом статусу.

Ринок макаронів значною мірою стимулюється зростанням гастрономічного туризму в усьому світі. Подорожуючи в нові місця, мандрівники часто шукають незвичайних кулінарних вражень, і макарони, з їх регіональними та етнічними відмінностями, стали популярним делікатесом. У таких містах, як Париж, відомі кафе з макаронами перетворилися на самостійні туристичні об'єкти. Продажі макаронів також збільшуються завдяки численним подарункам і сувенірам, які купують мандрівники. Крім того, вплив кулінарного туризму зріс через соціальні медіа та харчові блоги, де відвідувачі діляться своїм досвідом і відкриттями з макаронами, заохочуючи інших спробувати їх. Це створює ефект каскаду, який робить ринок більш відомим і помітним за межами сусідньої пекарні. Оскільки все більше людей прагнуть відкрити для себе інші культури через їжу, сектор макаронів позиціонує себе як зручний спосіб спробувати смаки з усього світу. Щоб розширити свою присутність на ринку, виробники макаронів надихнулися цією тенденцією, щоб експериментувати зі смаками з усього світу та задовольнити різноманітні смаки аудиторії [4].

Вплив Covid-19 також не пройшов безслідно. Перебування під час пандемії вдома сприяло зростанню онлайн магазинів та послуг з доставки їжі. Люди почали

надавати перевагу швидкій та комфортній їжі, тож це вплинуло на покращення упаковки та пришвидшення виробництва і доступність інгредієнтів. Та з послабленням карантину продажі макаронів відновилися, продемонстрували стійкість і підтвердили свою популярність як кондитерського виробу [5].

Які смаки макаронів є найпопулярнішими? Серед безлічі спокусливих варіантів виділяються традиційні шоколадні та полуничні, а також сміливі експерименти з новими смаками – за даними дослідження ринку, шоколадні макарони є найпопулярнішими на ринку. Вони мають насичений смак какао і подобаються людям будь-якого віку. Класична комбінація ніжної мигдальної скоринки та насиченого шоколадного ганашу або масляно-кремової начинки задовольняє широкі смаки споживачів. Шоколадні макарони є основою багатьох пекарень і кондитерських, тому їх часто розглядають як традиційний і безпечний варіант.

Полуничні макарони є другим за популярністю продуктом на ринку. Вони мають ідеальну пропорцію цукру та смаку від полуниці. Коли приходить сезон свіжої полуниці, їхня популярність зростає. Полуничні макарони візуально привабливі своїм природним і блискучим рожевим відтінком, а їхній смачний та освіжаючий смак приваблює клієнтів, які шукають легку фруктову альтернативу десерту. Сезонні колекції часто включають полуничні макарони, які є улюбленими серед людей, які цінують поєднання солодкого та фруктового смаків у своїх макаронах.

Одразу після цих смаків можна згадати лимонний – улюблений для любителів кислого смаку, що наймовірніше освіжає. Ще досить популярним є поєднання лавандового аромату з кокосом. Популярні смаки серед споживачів наведено у діаграмі 1.3 [6,7].



Діаграма 1.3. Популярні смаки серед споживачів

Основною точкою продажу макаронів є кафе, пекарні та крамниці солодошів, які пропонують широкий вибір марок, смаків та дизайну. До цього всього найбільшою перевагою є свіжість, яку можна забезпечити продаючи десерт прямо з місця випікання. Іншим варіантом доступним для більшості є супермаркети. До них їх привозять з місцевих пекарень чи від більших виробників, та мінус такого способу поширення продукції заключається у тому, що тістечка швидко втрачають всі свої якості.

Онлайн-продажі є другою за популярністю точкою продажу макаронів. Легкість замовлення онлайн та зростання електронної комерції зробили їх більш привабливими для споживачів. Клієнти можуть переглядати широкий вибір смаків та брендів, не виходячи з дому. Свіжі десерти, які часто персоналізуються, можуть бути доставлені прямо до дверей клієнтів завдяки безпечній упаковці та ефективним службам доставки. Інтернет-магазини також є важливим каналом розповсюдження продукції, оскільки вони дозволяють як дрібним виробникам, так і відомим пекарням охоплювати більшу аудиторію.

Результат досліджень розповсюдження макаронів на ринку представлений на діаграмі 1.4 [8].



Діаграма 1.4. Популярні методи розповсюдження макаронів на ринку

Аналіз цільової групи споживачів, її уподобань та вимог до упаковки

Аналіз цільової групи споживачів є ключовим етапом при розробці упаковки для десерту «макарон». Споживачі цього продукту включають в себе різноманітні групи осіб з різними уподобаннями та потребами. Для досягнення оптимального дизайну упаковки необхідно ретельно вивчити їхні вимоги та уподобання.

Перш за все, до цільової групи відносяться любителі десертів, які віддають перевагу якісним продуктам з естетичним оформленням. Їхні вимоги до упаковки включають зручність використання, збереження свіжості та безпечність продукту. Упаковка повинна бути зручною для відкриття та закриття, щоб забезпечити збереження смаку і текстури макарон. На діаграмі 1.5 показано, яким конструкціям надає перевагу цільова аудиторія.



Діаграма 1.5. Популярні види конструкцій упаковки для десерту «макарон»

Крім того, ця цільова група часто звертає увагу на естетику упаковки. Чіткий, привабливий дизайн, який відображає елегантність і вишуканість продукту, може бути вирішальним фактором у виборі саме цього десерту серед інших аналогічних товарів. По проведеним опитуванням було визначено, який дизайн обирають споживачі, і представлено на діаграмі 1.6.



Діаграма 1.6. Популярні види дизайну упаковки для десерту «макарон»

Важливими є також екологічні аспекти для цієї групи споживачів. Зростаюча свідомість про екологічні проблеми спонукає їх шукати продукти, які мають

мінімальний вплив на навколишнє середовище. Тому, упаковка макарон повинна бути виготовлена з екологічно чистих матеріалів або легко піддаватися переробці та утилізації.

Результати аналізу свідчать, що успішна упаковка для десерту «макарон» повинна поєднувати зручність використання, естетичний зовнішній вигляд та екологічну придатність, щоб задовольнити потреби та очікування цільової аудиторії споживачів.

1.3 Аналіз ринку упаковки

При виборі упаковки для макаронів слід враховувати наступні фактори [9]:

- Безпека: пакований нами продукт – це крихкий десерт, тому упаковка повинна бути міцною та стійкою, щоб забезпечувати йому захист від пошкоджень під час транспортування та зберігання;

- Герметичність: макарони мають зберігатися в герметичній упаковці, щоб запобігти потраплянню вологи та повітря всередину – вони мають бути захищені від пересихання та навпаки;

- Привабливість: вона грає важливу роль для зацікавлення покупців;

- Функціональність: упаковка повинна бути функціональною, щоб її було легко відкривати та закривати. Також вона має бути зручна для зберігання та транспортування.

Ось найпопулярніші матеріали, за допомогою яких можна забезпечити відповідність переліченим вимогам:

- Картон – міцний і стійкий, тому він добре захищає макарони від пошкоджень під час транспортування та зберігання. Також це відносно недорогий матеріал, що робить його привабливим варіантом для виробників;

- Пластик є чудовим варіантом для упаковки кондитерських виробів. Пластик міцний і герметичний, тому він добре захищає макарони від пошкоджень

та висихання. Ще одна його перевага це водонепроникність, що важливо для тістечок, які продаються оптом або у великих кількостях[10].

1.Картонні коробки

За даними дослідження ринку, картонні коробки є найпопулярнішим способом упаковки макаронів. Це пов'язано з тим, що десерт є крихким і потребує безпечного та привабливого пакування. Їх можна акуратно розмістити рядами або шарами в коробках, що захищає їх під час транспортування та зберігання. Клієнти вважають коробки привабливими, оскільки вони часто мають прозорі кришки або віконця, які дозволяють побачити красиві форми та яскраві кольори макаронів. Коробки доступні в різних розмірах для різної кількості макаронів, тому їх можна використовувати як для роздрібних, так і для подарункових покупок. На рис. 1.7. показані картонні коробки на різну кількість тістечок.



Рис. 1.7. Картонні коробки для макаронів

Переваги:

- Екологічність – картон є біологічно розкладним матеріалом, що робить його більш екологічно чистим вибором, ніж інші матеріали, такі як пластик або метал;
- Економічність – картонні коробки є відносно недорогим варіантом упаковки;
- Легкість – картонні коробки є легкими і зручними для транспортування;

– Відповідність – картонні коробки можна легко адаптувати до будь-якого розміру або форми десерту макарон.

Недоліки:

– Нестійкість – картонні коробки можуть бути нестійкими, особливо при транспортуванні;

– Відсутність герметичності – картон не має захисту від вологи;

– Пошкодження – картонні коробки можуть легко пошкодитися під час транспортування або зберігання;

– Прозорість – картонні коробки не є прозорими, що може ускладнити споживачам побачити продукт, перш ніж його придбати.

2.Прозорі полімерні контейнери

Прозорі полімерні контейнери є другим за популярністю способом упаковки макаронів. Вони забезпечують якісне зберігання та презентацію продукту. Вони часто використовуються для оптової або великої роздрібної торгівлі. Також є популярним вибором для покупців, які хочуть придбати макарони у великих кількостях для вечірок чи інших заходів. Таке пакування може подовжити термін зберігання десерту. Приклади таких контейнерів(коробочок) представлені на рис.1.8.



Рис.1.8 Прозорі полімерні контейнери для макаронів

Переваги:

- Прозорість – контейнери дозволяють повністю бачити макарон, це забезпечує привабливий зовнішній вигляд десерту, що є важливим для залучення уваги покупців;
- Екологічність – полімерні контейнери можуть бути перероблені, що сприяє захисту навколишнього середовища.

Недоліки:

- Вартість – контейнери можуть бути більш дорогими, ніж інші типи упаковки;
- Вага – контейнери можуть бути важкими, що ускладнює їх транспортування;
- Схильність до подряпин - це може призвести до того, що десерт буде виглядати неапетитно;
- Пропускання світла – десерт буде втрачати свій колір і аромат.

3.Коробки з комбінованих матеріалів

Упаковка з комбінованих матеріалів дозволяє поєднати переваги різних матеріалів, щоб створити пакування, яке є одночасно міцним, герметичним та привабливим. Одним із поширених варіантів є використання картону з полімерною плівкою. Картон забезпечує міцність і стійкість, а полімерна плівка забезпечує герметичність. Така упаковка дає також більше можливостей дизайну. Ось кілька варіантів на рис. 1.9.



Рис. 1.9 Упаковки з комбінованих матеріалів для макаронів

Переваги:

- Дизайн – коробки з комбінованих матеріалів можуть бути більш привабливими з точки зору дизайну, ніж коробки з традиційних матеріалів. Вони можуть бути виготовлені з різних матеріалів і кольорів, що дозволяє створювати унікальні та креативні упаковки;
- Міцність та захист – такі упаковки можуть бути стійкими до ударів, забезпечуючи цілісність продукту під час транспортування;
- Функціональність – коробки з комбінованих матеріалів можуть бути більш функціональними, ніж коробки з традиційних матеріалів. Вони можуть мати додаткові функції, такі як віконце для огляду десерту або відділення для зберігання інших продуктів.

Недоліки:

- Вартість – коробки з комбінованих матеріалів можуть бути дорожчими, ніж коробки з традиційних матеріалів. Це пов'язано з використанням більш дорогих матеріалів і технологій виробництва;
- Складність переробки – при наявності декількох матеріалів, які входять до складу коробок, може бути складніше переробляти упаковку після використання, що впливає на її екологічність;
- Вплив на середовище – використання різних матеріалів може мати більший вплив на довкілля через виробництво та видалення упаковки після використання.

4.Бенто-коробочки

Ще одним нетиповим видом упаковки є бенто-коробочки. Вони представляють собою невеликі контейнери, які традиційно використовуються в Японії для упаковки їжі для пікніка або ланчу. Вони зазвичай виготовляються з бамбука або пластику(також бувають з цукрової тростини) і мають кілька відділень, які можна використовувати для зберігання різних видів їжі. Така упаковка наділена всіма

необхідними якостями для надійного зберігання десертних виробів, є екологічною та зручна у використанні. На рис.1.10 показано як пакуються макарони у такий вид упаковки.



Рис. 1.10. Бенто-коробочка для макаронів

Переваги:

– Компактність та портативність – бенто-коробочки зазвичай мають компактний дизайн і зручні для перенесення. Це робить їх ідеальними для видачі порційних розмірів десертів;

– Багаторазове використання – багатокамерні коробочки часто виготовляються з матеріалів, які можна мити та використовувати знову, що сприяє зменшенню відходів.

Недоліки:

– Матеріал та екологічний аспект – деякі бенто-коробочки виготовляються з пластику, що може мати вплив на навколишнє середовище;

– Складність утримання гарячого або холодного стану – для зберігання оптимальної температури може знадобитися додаткове обладнання (термоси або холодильні елементи), щоб підтримувати потрібну температуру.

5. Поліпропіленовий пакет

Також можна згадати про поліпропіленовий пакет як подарункову упаковку для макаронів. Він має простий зовнішній вигляд(можливе додавання етикеток чи інших елементів дизайну), та через нього можна бачити вміст і оцінити якість продукту. Така упаковка є герметичною, але в інших якостях поступається вище переліченим варіантам(рис. 1.11.).



Рис. 1.11 Поліпропіленовий пакет як упаковка для макаронів

Переваги:

- Стійкість до проникнення вологи – поліпропілен є матеріалом, що відносно стійкий до вологи, тому він допомагає захистити макарони від вологи та зберегти їхню свіжість;
- Легкість – вони легкі та досить прості у використанні, а також можуть мати різні розміри для різних порцій макаронів;
- Прозорість – поліпропілен може бути прозорим, що дозволяє покупцям бачити продукт всередині пакету та оцінювати його якість.

Недоліки:

- Можливість пошкоджень – поліпропілен може бути менш стійким до проколів чи ушкоджень порівняно з іншими матеріалами, що може призвести до пошкодження упаковки та втрати продукту.

Висновок щодо оптимальної упаковки для десерту «макарон»:

У результаті аналізу різних видів упаковки для десерту "макарон" можна зробити висновок, що картонна упаковка виявилася оптимальним варіантом для цього продукту. Картонна упаковка відзначається своєю легкістю, що дозволяє зручне та ефективно використання для споживачів. Також вона забезпечує достатню міцність для захисту десерту, зберігаючи його свіжість та структуру. Крім того, можливість створення привабливого та естетичного зовнішнього вигляду за допомогою різноманітного дизайну та кольорів додає привабливості продукту на полицях магазинів. Прийнятна вартість виробництва картонної упаковки є ще однією перевагою, особливо у контексті масового виробництва десерту "макарон". Це дозволяє зберегти оптимальні витрати при забезпеченні високої якості упаковки. Важливим аспектом є також екологічна придатність картонної упаковки, оскільки вона відповідає сучасним вимогам до сталого виробництва та використання екологічно чистих матеріалів.

Отже, на основі аналізу переваг та недоліків різних видів упаковки для десерту "макарон", можна зробити висновок, що картонна упаковка є оптимальним вибором. Вона відповідає вимогам якості, зручності використання, естетичності, вартості та екологічної придатності, задовольняючи потреби цільової аудиторії споживачів та сприяючи успіху продукту на ринку.

1.4 Аналіз прототипу упаковки

Прототипом майбутньої упаковки було обрано пакування, що зображено на рис.1.12. Це пенального типу упаковка, яка має віконечко, що дає змогу бачити продукт і оцінити його якість. За оцінкою побажань споживачів це найбільш оптимальний варіант, який має безліч переваг:

- зручне відкривання та закривання;
- можливість бачити вміст;

- варіативність дизайну;
- добре підходить для подарунку;
- тістечка щільно розміщені і не переміщуються всередині;
- зручна в транспортуванні.

Та попри ці плюси, упаковка має один значний недолік. Так як вона виготовлена з комбінованих матеріалів це ускладнює процес переробки. Розробка та використання екологічно чистих упаковок є важливим кроком у напрямку створення більш сталого та відповідального споживчого середовища. Тому задача, яку ми ставимо перед собою це зробити таку упаковку, яка б задовольняла умови сучасного ринку.



Рис. 1.12 Прототип упаковки пенального типу

1.5 Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки

Назва продукту	Десерт «макарон»
Назва марки	«Macarons»
Розробка дизайну	Новий товар; розширення функцій упаковки, групова упаковка; роздрібний продаж; розширення лінійки товарів

	торгової марки; популяризація компанії; презентабельний вигляд.
Кількість смаків	1 смак: «червоний вельвет»
Орієнтовна роздрібна ціна	340 грн.
Склад	Білки яєць, цукор, мигдальне борошно, цукор-пудра, какао-порошок, харчовий червоний барвник, масло, ванільний екстракт, гірчичний порошок, молоко, кремний сир, білий шоколад.
Харчова цінність на 100 г продукту:	Білки – 5-7 г; жири – 20-25 г; вуглеводи – 35-40 г.
Енергетична цінність на порцію продукту:	350-400 ккал
Умови зберігання	Зберігати в сухому, прохолодному місці, при температурі від 10 до 20 градусів Цельсія.
Строк придатності	Не більше 24 годин після відкриття упаковки. Після приготування можуть зберігатися в холодильнику 10 діб.
Тип продажів	Роздрібні канали, замовлення поштою.
Вага на одиницю товару/упаковки	Нетто 240 г.
Цільова аудиторія споживачів	від 10 років.
Необхідність зазначення дати використання / вживання	Друк на нижній частині упаковки.

Індивідуальна упаковка	Картонна коробка пенального типу з додатковим пергаментним вкладишем (серветкою).
Споживча групова упаковка	Картонна упаковка для десерту «макарон», яка має нанесене поліграфічне оформлення з одного боку, розрахована на 6 тістечок.
Захист від несанкціонованого відкриття	Ліпка етикетка для з'єднання корпусу і кришки пенальної упаковки
Як використовується	Відкрити коробку, споживати відразу.
Число сторін з етикеткою (логотипом) для контактів з покупцем	Коробка складається з двох частин, верхня частина упаковки – буде мати надруковане зображення та текстову інформацію.
Результат, якщо товар буде використовуватися	Споживач отримає насолоду від смачного та ароматного десерту.
Кількість типорозмірів	Один
Комплектування (купони, буклети, сувеніри)	Немає
Пакування буде використане споживачем для:	Розподілу товару, подачі на стіл.
Чи буде спеціальний ввідний показ / пропозиція?	Введення на ринок в першу чергу буде через пекарні та кав'ярні.
Крихкість товару	При пошкодженні тари, можливе пошкодження продукту.
Місце / вимоги утилізації	Збір в сміттєві контейнери, сортування та переробка на заводі для виготовлення нової тари

Попередні розміри палети	Стандартні розміри палети для транспортування десерту «макарон», - це 1200 × 800 мм (47 × 31,5 дюйма). Ці розміри відповідають стандартним розмірам вантажівок і контейнерів, що робить їх зручними для транспортування.
Необхідна висота складського штабеля	Конкретна необхідна висота складського штабеля для зберігання штабелів з макаронами або будь-якими іншими товарами буде залежати від факторів, таких як характеристики продукту, виду упаковки, вимог щодо зберігання.
Товар пакування розроблено в межах рекомендацій галузі до захисту оточуючого середовища	Порушень з захисту оточуючого середовища немає. Додаткові питання з цього приводу можна обговорити на нараді виробничого відділу
Вимоги до маркування з харчового складу (харчові добавки)	Може містити горіхи, яйця.
Необхідність вказання дати споживання використання	Необхідно. Цифровий друк поряд з штрихкодом (найменування, тип, дата виготовлення, кінцева дата споживання)

Таблиця 1.1. Технічне завдання на розробку нової упаковки

Аналізуючи ринок упаковки для десертів, виявлено, що споживачі надають перевагу привабливому та функціональному дизайну, а також екологічно чистим матеріалам. Прототип упаковки для десерту «макарон» має свої переваги, але його

використання обмежене через складність переробки матеріалів. Тому важливим завданням є розробка нової упаковки, яка буде відповідати сучасним вимогам естетики, функціональності та екологічної стійкості, забезпечуючи конкурентоспроможність на ринку.

2. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1. Розроблення конструкції упаковки

2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції

Мета розробки упаковки для десерту «макарон» зі смаком «червоний вельвет» полягає в створенні ефективного та привабливого засобу зберігання, який забезпечить збереження якості продукту протягом тривалого періоду часу. Обрано картонну упаковку з віконечком пенального типу через її переваги, такі як міцність, захист від вологи та забруднень, а також привабливий зовнішній вигляд. Враховуючи сучасні тенденції та вимоги споживачів до екологічності, упаковка буде розроблена з екологічно чистих матеріалів або буде біорозкладною, щоб зменшити негативний вплив на довкілля. Технологія пакування повинна забезпечувати зручність в транспортуванні та зберіганні макаронс, а також додаткову можливість візуального огляду продукту для споживачів.

2.1.2. Вибір матеріалу для виготовлення упаковки

Для виготовлення упаковки було обрано картон MetsäBoard Natural WKL Bright – це повністю вибілений, необроблений білий крафтлайнер, який підходить для флексографічного, офсетного та цифрового друку струменевими принтерами. Він доступний в діапазоні базової ваги 70-160 г/м².

MetsäBoard Natural WKL Bright має високу білість, що є важливим для застосувань, де важлива чистота. Він забезпечує відмінний контраст друку для розкішної упаковки, а його необроблена поверхня надає привабливий матовий вигляд і тактильні відчуття. Він безпечний для упаковки харчових продуктів.

MetsäBoard Natural WKL Bright відкриває кілька можливостей для необробленого крафтлайнера і може використовуватися для всього-білого гофрокартону, як верхнього або зворотного лайнера, а також як флутінг. Крафтлайнери від Metsä Board світово відомі своєю стійкістю [11].

Параметр	Значення
Маса 1 м ² , г	160
Товщина, мкм	205
Вологість, %	7.5
SCT CD kNm	3.1
Шорсткість зверху, мл/хв	370
Яскравість зверху, %	86
Білизна за системою СІЕ зверху	103
Пористість, с	60
Водопоглинання зверху за 1 хв, г/м ²	28

Табл. 2.1 Технічні характеристики картону *MetsäBoard Natural WKL Bright*

Віконечко упаковки з біорозкладної плівки на основі PLA

Вибір матеріалу для виготовлення віконечка упаковки вирішено зупинити на біорозкладній плівці на основі полімерного (PLA) біопластику. Ця плівка є екологічно чистим варіантом у порівнянні з традиційними пластиковими матеріалами і має декілька головних переваг. Біорозкладна плівка на основі PLA розкладається у природі швидше, перетворюючись на біомасу та воду без негативного впливу на довкілля [12]. Це робить її відмінним вибором для компаній, які дбають про екологію та хочуть знизити свій вуглецевий слід. Також ця плівка має високу прозорість, що дозволяє споживачам бачити продукт всередині упаковки. Крім того, вона має гнучкість і стійкість до проникнення пари, що допомагає зберігати свіжість продукту протягом тривалого періоду (табл.2.2).

Обрання біорозкладної плівки на основі PLA є стратегічним кроком у моїй роботі. Цей матеріал відповідає цінностям сталого розвитку та дозволяє нам зменшити вплив на навколишнє середовище. Такий вибір матеріалу підкреслює

нашу відданість збереженню природних ресурсів та дбайливому ставленню до навколишнього середовища.

Параметр	Значення
Температурна стійкість, °С	До 55
Прозорість	Висока
Товщина плівки, мкм	від 10 до 100
Щільність, г/см ³	1,22 — 1,26
Межа текучості при розтягуванні, МПа	60-77
Міцність при розтягуванні, МПа	53
Модуль пружності при розтягуванні, МПа	3500
Відносне подовження при розтягуванні, %	3,8-4

Табл. 2.2 Технічні характеристики плівки з PLA [13]

2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковки

Вибір пенального типу упаковки для десерту був обумовлений кількома ключовими факторами, які враховують як естетичні, так і функціональні аспекти:

- Презентабельний вигляд: така упаковка надає продукту елегантний та стильний вигляд, що відповідає його преміум характеру. Це важливо для привернення уваги споживачів та створення першого позитивного враження про продукт;
- Зручність використання: форма пенального типу упаковки забезпечує легкість відкривання та закривання, що робить її зручною для споживачів;
- Міцність та захист: конструкція упаковки дозволяє зберігати продукт в цілості та зберігати його свіжість протягом тривалого періоду;
- Прозорість: наявність віконечка у пенальній упаковці дозволяє споживачам бачити вміст та оцінювати його якість перед придбанням. Це сприяє підвищенню

довіри споживачів до продукту та може підвищити його привабливість на полицях магазинів.

2.2. Розрахунок геометричних параметрів упаковки

Провівши ретельний аналіз ринку десерту «макарон» було обрано оптимальні розміри тістечка: діаметр – 5.5 см, висота – 3 см. Під ці дані розроблено упаковку такого розміру: довжина – 200 мм, ширина – 75 мм, висота – 55 мм; ці дані занесені у таблицю 2.3.

Параметр	Значення, мм
Довжина	200
Ширина	75
Висота	55

Табл.2.3 Розміри упаковки

Віконце в упаковці буде займати 1/4 поверхні. Таким чином ми зменшуємо використання плівки та клею у нашому пакуванні, та робим доступним споглядання нашого продукту. Тож розміри віконечка наведені далі у табл. 2.4.

Параметр	Значення, мм
Довжина	90
Ширина	27,5

Табл. 2.4 Розміри віконечка

2.3. Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки

Загальні розміри розгортки (табл.2.5) складають: корпус пакування (рис.2.7):

Параметр	Значення, мм
Довжина	460
Ширина	306

Табл. 2.5 Розміри розгортки корпусу

Верхня частина пакування (рис.2.8) наведено у табл.2.6:

Параметр	Значення, мм
Довжина	200
Ширина	276

Табл.2.6 Розміри розгортки верхнього пакування

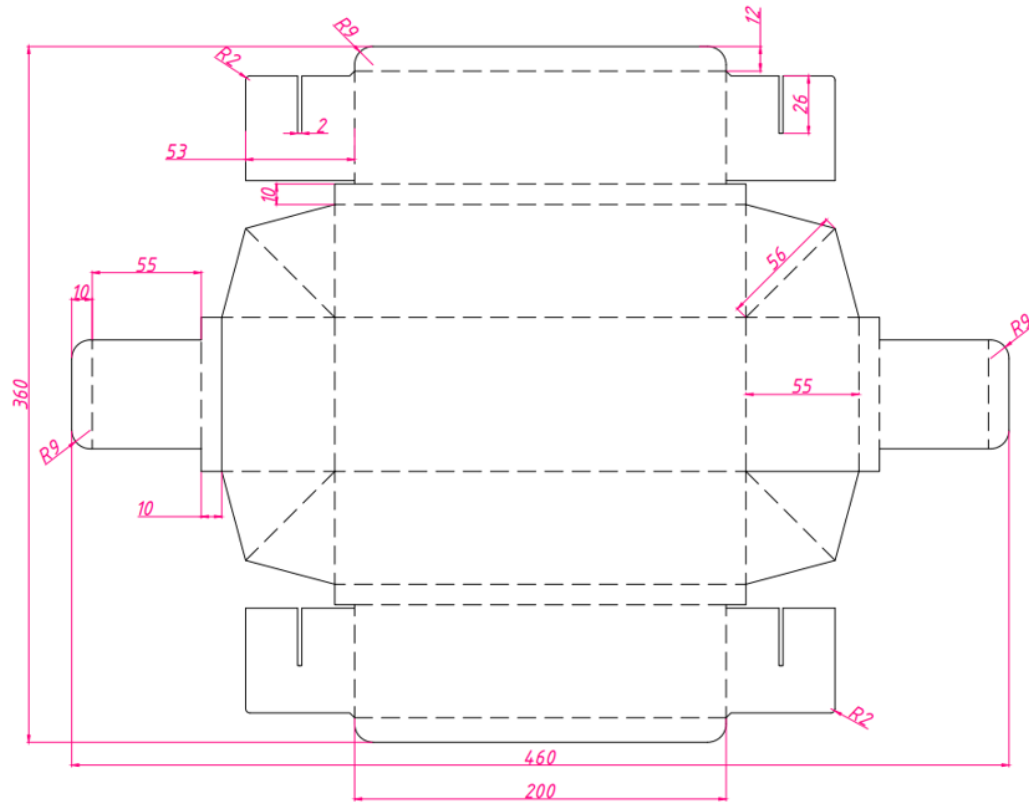


Рис. 2.7 Корпус пакування

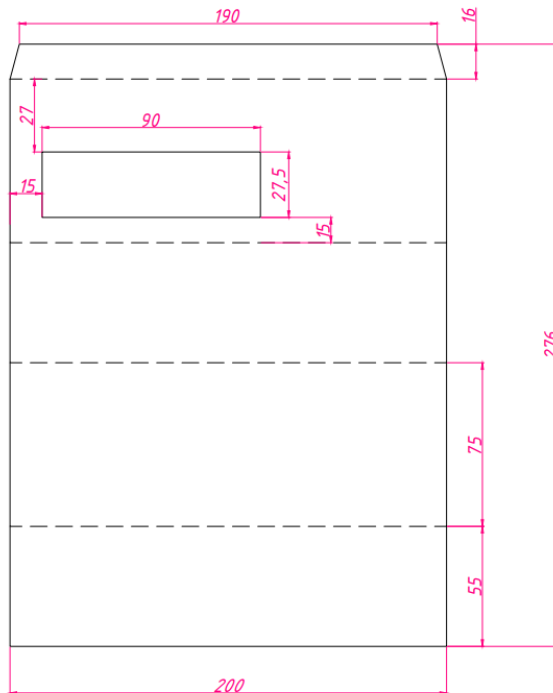


Рис.2.8 Верхня частина пакування

Розрахунок матеріалу для корпусу пакування

Загальна площа матеріалу для упаковки дорівнює $460 \times 306 = 140\,760$ мм², переведемо це в метри квадратні.

1 метр квадратний дорівнює 1 000 000 мм квадратному, отже

$$140\,760 \text{ мм}^2 = 0.14076 \text{ м}^2.$$

Обраний картон має вагу 160 г/м², помноживши це число на площу матеріалу, визначимо масу матеріалу, яку буде використано для упаковки.

Отже $160 \times 0.14076 = 22.52$ г – стільки буде використано картону для однієї упаковки.

Розрахунок матеріалу для верхньої частини пакування

Загальна площа матеріалу для верхньої частини упаковки дорівнює $200 \times 276 = 55\,200$ мм², переведемо це в метри квадратні.

$$55\,200 \text{ мм}^2 = 0.0552 \text{ м}^2.$$

Визначаємо масу матеріалу, яку буде використано для упаковки.

Отже $160 \times 0,0552 = 8.832 \text{ г}$ – стільки буде використано картону для однієї упаковки.

Середнє сумарне значення маси фарби для нанесення поліграфічного оформлення складає $2,5 \text{ г/ м}^2$, тож на одну упаковку маємо:

$$2.5 \times 0,0552 = 0,138 \text{ г} \text{ – буде використано фарби для однієї упаковки.}$$

Витрати матеріалу для віконечка:

Витрати клею на віконечко: довжина відповідно до периметру віконця – 235мм, треба розрахувати площу змужки шириною 5 мм: множимо довжину на 5 мм : $235 \times 5 = 1175 \text{ мм}^2$. Переводимо у метри – $1,175 \text{ м}^2$ та множимо на масу клею $2,5 \text{ г/ м}^2$. Маємо $1,175 \times 2,5 = 2,937 \text{ г}$.

Витрати плівки для віконечка: площа плівки становитиме $100 \times 37,5 = 3750 \text{ мм}^2$; переводимо у метри квадратні і маємо $0,00375 \text{ м}^2$. Вага плівки становить $46,6 \text{ г/м}^2$. Тож маса плівки на одну упаковку виходить $0,00375 \times 46,6 = 0,175 \text{ г}$.

Загальна вага матеріалу для однієї упаковки:

$$22.52 + 8.832 + 0,138 + 1,175 + 0,175 = 32.84 \text{ г}$$

2.4. Розрахунок параметрів стосу пакувального матеріалу

Для друку корпусу упаковки було обрано Heidelberg Speedmaster xl 162, виходячи з можливостей цієї машини маємо:

Проведемо розрахунок % відходів:

1. Площа картону (S1):

$$S1 = 1450 \times 1060 = 1\,537\,000 \text{ мм}^2$$

2. Сумарна площа розгортки упаковки (S2):

$$S_2 = 1368 \times 1017 = 1\,391\,256 \text{ мм}^2$$

3. Різниця (S3):

$$S_3 = 1\,537\,000 - 1\,391\,256 = 145\,744 \text{ мм}^2$$

4. % Відходів:

$$S_3 : S_1 \times 100 \% = 145\,744 : 1\,537\,000 \times 100 \% = 9.51 \%$$

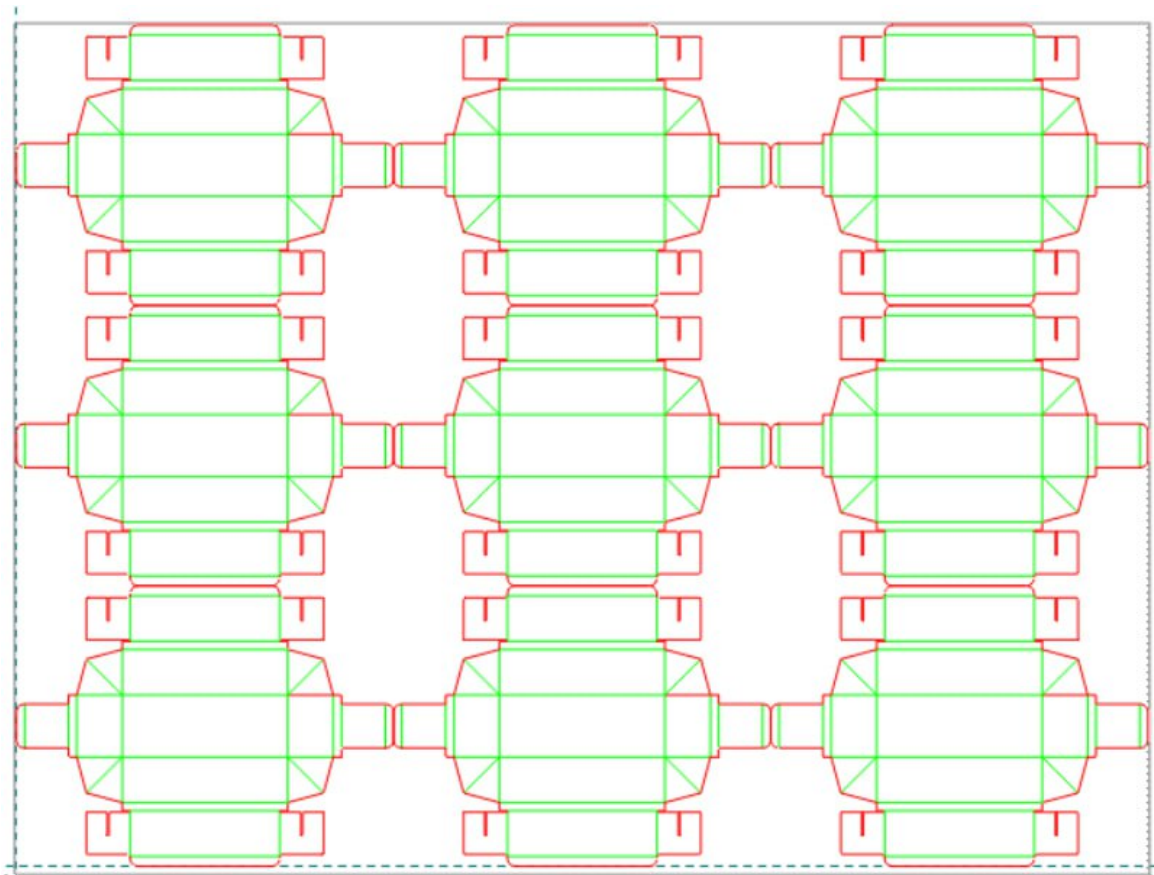


Рис. 2.9 Розміщення розгортки корпусу упаковки на листі картону розміром 1450 мм × 1060 мм

Друк верхньої частини пакування відбувається на цій самій машині, але з іншими параметрами листа.

Проведемо розрахунок % відходів:

1. Площа картону (S1):

$$S1 = 1620 \times 1210 = 1\,960\,200 \text{ мм}^2$$

2. Сумарна площа розгортки упаковки (S2):

$$S2 = 1600 \times 1104 = 1\,766\,400 \text{ мм}^2$$

3. Різниця (S3):

$$S3 = 1\,537\,000 - 1\,391\,256 = 145\,744 \text{ мм}^2$$

4. % Відходів:

$$S3 : S1 \times 100 \% = 145\,744 : 1\,960\,200 \times 100 \% = 7.4 \%$$

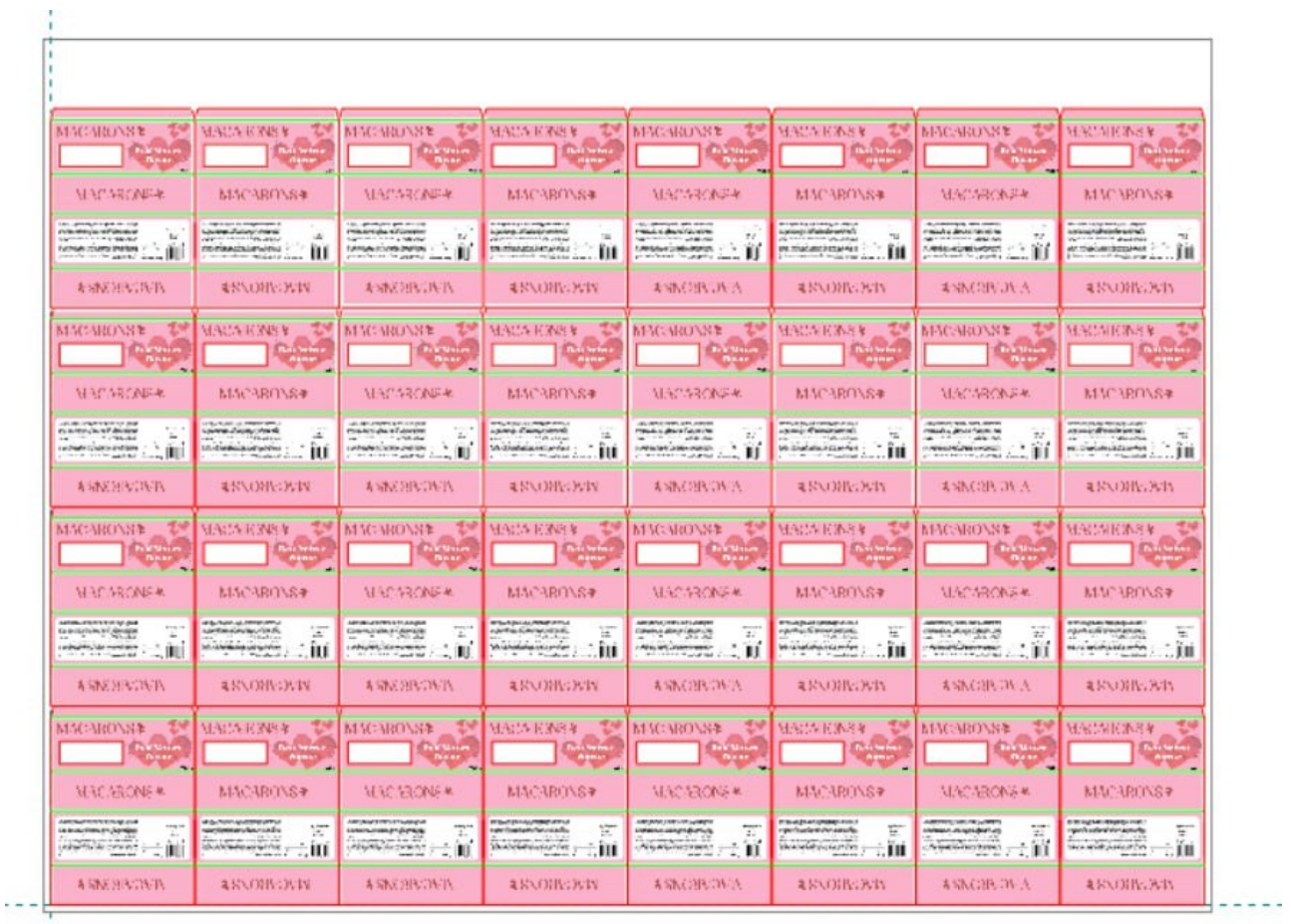


Рис.2.10 Розміщення розгортки верхньої частини упаковки на листі картону розміром 1620 мм × 1210 мм

2.5. Міцність розрахунки упаковки

Наступним етапом важливим для нашої роботи є перевірка міцності упаковки. Картон MetsäBoard Natural WKL Bright має різні види параметрів з варіацією товщини від 90 до 205 мкм. Враховуючи те, що наша упаковка складається ми маємо вже підвищену міцність, та для перевірки чи витримуватиме вона навантаження було обрано для перевірки найвищі наявні параметри: 165 та 205. Для оцінки цього параметру ми використовуємо середовище програми *Autodesk Inventor*. Для перевірки цього параметру було задано навантаження 7.2 Н. На рис.2.11 і рис.2.12 показано результат розрахунку програмою при вказаній товщині 165 мкм та 205 мкм відповідно. Коефіцієнт запасу у першому випадку вийшов 0.9, а при другому 1.1, з чого ми можемо зробити висновок, що товщина 205 мкм для нашої упаковки краще: вона витримує напруження і не руйнується.

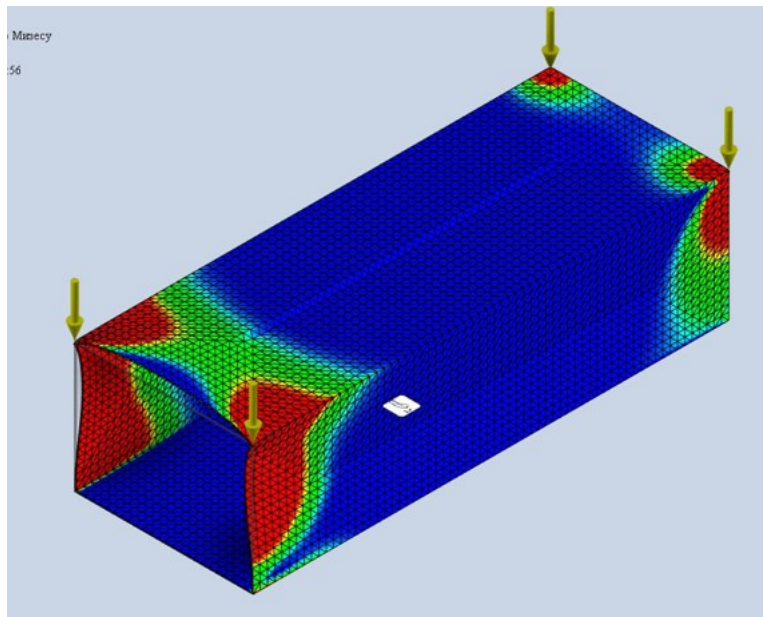


Рис. 2.11 Аналіз напружень упаковки з товщиною картону 165мкм

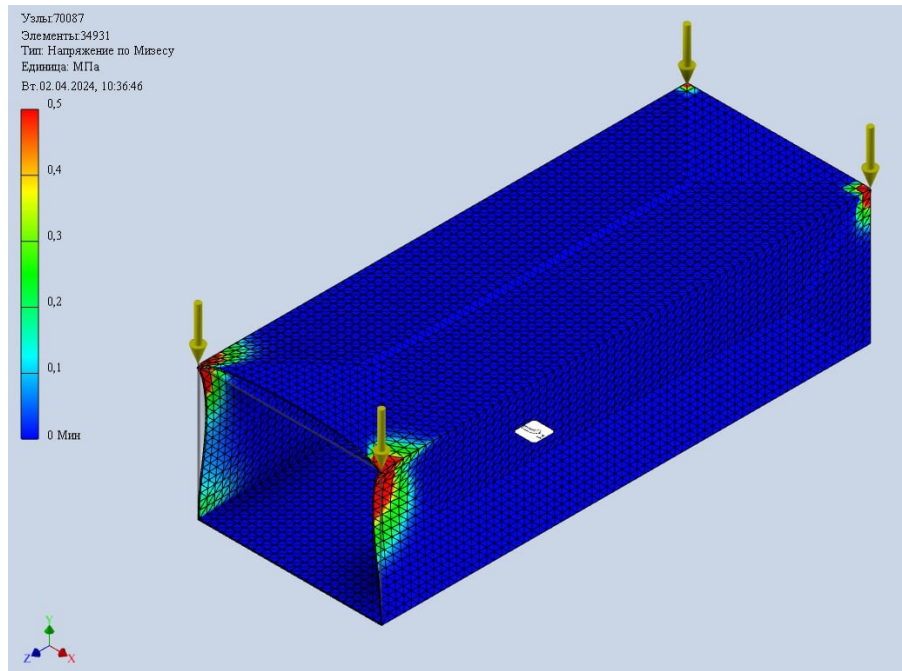


Рис.2.12 Аналіз напружень упаковки з товщиною картону 205мкм

3. РОЗРОБЛЕННЯ ХУДОЖНЬОГО ОФОРМЛЕННЯ УПАКОВКИ ТА ПІДГОТОВКА МАКЕТУ

Художній дизайн упаковки для десерту «макарон» є важливим елементом, що визначає його конкурентоспроможність на ринку та здатність привернути увагу споживача. У сучасному світі, де великий акцент робиться на візуальному сприйнятті, дизайн упаковки стає практично найважливішим моментом для успіху. Тренди в художньому оформленні упаковки постійно змінюються, відображаючи сучасні вимоги споживачів та відображаючи естетичні пріоритети сьогодення.

Серед сучасних трендів у художньому дизайні упаковки макаронс можна відзначити еко-орієнтованість та естетичну простоту. Споживачі все більше цінують природність та екологічність упаковки, тому дизайн, що відображає ці цінності, стає особливо популярним [14]. Крім того, сучасні упаковки мають тенденцію до мінімалізму та простоти форм, що підкреслює їх сучасний і стильний вигляд [15].

3.1. Вибір типу композиції

Вибір типу композиції у художньому оформленні упаковки є важливим етапом в процесі розроблення дизайну. Це визначає загальний стиль та спосіб представлення продукту споживачам. При виборі типу композиції слід враховувати цільову аудиторію, особливості продукту, його унікальність, а також зв'язок з брендом. Ми можемо розглянути різні типи композицій, такі як геометричні, органічні, мінімалістичні, абстрактні або фотографічні. Кожен з них має свої особливості та може ефективно передавати певний настрій або інформацію про продукт [16].

Для упаковки десерту «макарон» зі смаком «червоний оксамит» була застосована абстрактна композиція, яка відображає асоціації зі смаком та атмосферою, що створюється при споживанні цього продукту. Для дизайну моєї упаковки я обрала червоний колір для назви бренду, що представляє продукт

«Macarons» та ніжно-рожевий колір для кришки, віконечко для перегляду продукту – воно не лише дозволяє клієнту побачити продукт, який робить його частиною дизайну, але й відображає його доступність, це відтворює ідею відкритості та довіри, що є важливими аспектами для споживачів – також додані декоративні елементи у вигляді сердець і купідонів, що мають надавати романтичний настрій та залишати незабутнє враження для споживачів (рис.3.1).



Рис.3.1 Дизайн зовнішньої частини упаковки

Корпус упаковки, який слугує для розміщення тістечок залишаємо повністю білим, так як вся необхідна інформація знаходиться на зовнішній частині. З точки зору художнього оформлення такий вибір є більш вдалим ще й тому, що білий колір не буде відволікати споживачів від головного дизайну. Крім цього таким чином ми економимо ресурси, що витрачаються на задруковування корпусу (рис.3.2).

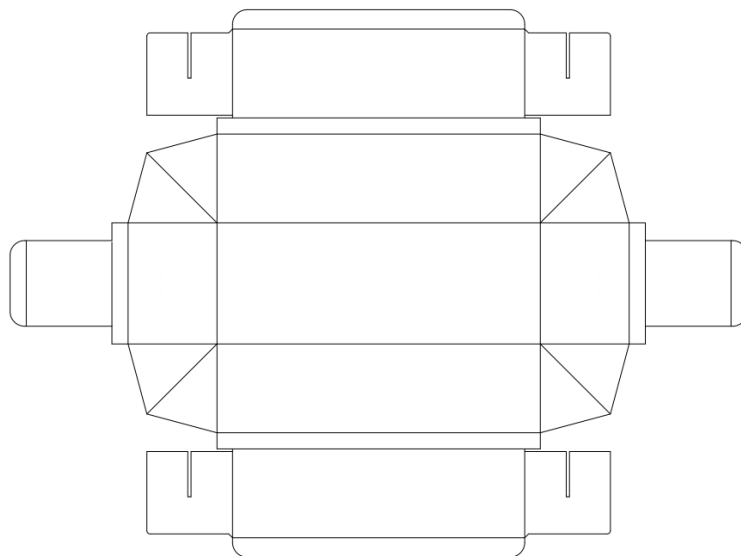


Рис.3.2 Корпус упаковки

3.2. Аналіз кольорових рішень упаковки

Для моєї упаковки було обрано колірну палітру, яка втілює концепцію романтичного настрою та естетики. Червоний та ніжно-рожевий кольори доповнюють один одного, створюючи атмосферу тепла та кохання. Ці кольори відображають глибокі почуття та ніжність, що асоціюються з продуктом.

Ніжно-рожевий колір (рис.3.3) відіграє ключову роль у створенні романтичного настрою упаковки. Він символізує ніжність, теплоту та жіночність, додавши композиції елементів чуттєвості та вишуканості. Кожний елемент упаковки, відтінений в ніжно-рожевий колір, створює атмосферу теплоти та кохання.



#ffbfd3

Рис.3.3 Колір пакування – ніжно-рожевий

Червоний колір (рис.3.4), який використовується для назви бренду, є символом енергії, пристрасті та сили. У моєму дизайні цей колір виступає як яскравий акцент, який підкреслює основний настрій та концепцію упаковки. Хоча червоний не переважає в дизайні, його наявність важлива для створення контрасту та збалансованого зовнішнього вигляду. Такий підхід дозволяє нам передати емоційність та виразність, не перевантажуючи дизайн занадто яскравими кольорами.



Рис.3.4 Колір використаний у назві бренду

Обраний білий колір для корпусу упаковки має важливу функцію — забезпечити баланс та гармонію в дизайні. Це стратегічне рішення спрямоване на те, щоб увага споживача зосереджувалась на кришці, де розміщений основний дизайн та інформація про продукт. Білий колір корпусу не конкурує з елементами дизайну, а навпаки, допомагає їм виділятися та привертати увагу. Такий підхід дозволяє зберегти збалансований зовнішній вигляд упаковки, зберігаючи чистоту та простоту форми, що є важливим для передачі естетики та стильності продукту.

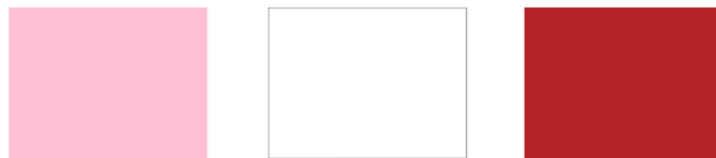


Рис.3.5 Кольори упаковки

У нашому дизайні упаковки головним кольором є ніжно-рожевий, що створює атмосферу ніжності та легкості. Червоний колір виступає як акцент, додаючи

інтенсивності та привертаючи увагу споживача. Білий колір використовується для балансу та гармонії, створюючи враження легкості і ніжності. Така комбінація кольорів створює м'яку та приємну атмосферу, а рожевий колір асоціюється зі солодкими та легкими смаками, надаючи продукту привабливості (рис.3.5).

Вся необхідна інформація для споживачів про склад продукту, строк придатності та інші важливі відомості розміщена на дні упаковки на білому фоні чорним кольором. Це забезпечує чітку видимість тексту та зручність в його сприйнятті для споживачів.

3.3. Шрифт

Для створення ефективного та привабливого дизайну упаковки було вибрано та застосовано певні шрифти, які допомагають передати відчуття бренду та підкреслити його унікальність.



Рис.3.6 Шрифт «Lovely Christmas»

Обираючи шрифт для назви бренду, ми зупинилися на «Lovely Christmas» (рис.3.6). Цей шрифт володіє елегантними, святковими символами, які надають нашому бренду особливого шарму та унікальності. Його використання додає дизайну неповторного святкового настрою, що робить його відразу ж виразним та привабливим для мети реклами.



Рис.3.7 Шрифт «Bright»

Для напису з описом смаку було використано шрифт «Bright». Він є елегантний і при цьому чітким, забезпечує високу читабельність та виділяється на фоні всієї композиції. Він гармонійно вписується дизайн, надаючи тексту виразності та концентрації. Обираючи «Bright» для опису смаку продукту, ми надаємо йому не тільки вишуканість, але й простоту, що робить його особливо привабливим для споживача.

240 g

Рис.3.8 Шрифт «Quiska» на пакованні 240 г

«Quiska» – це унікальний шрифт, який поєднує елементи класичної та сучасної типографії. Ми обрали саме його для позначення маси продукту (рис.3.8) з метою підкреслити навіть найменші деталі і важливість точності у нашій упаковці. Хоча це може здатися незначним елементом, вибір відповідного шрифту був важливим для створення гармонійної композиції. Звичайні шрифти не відповідали загальному стилю упаковки, а раніше розглянуті варіанти для цифр не відповідали нашим вимогам щодо естетики та чіткості. Тому ми вибрали «Quiska», який поєднує класичні елементи з сучасними, щоб додати унікальний акцент і забезпечити чіткість та стиль у позначенні грамів продукту.

DESSERT «МАКАРОНС»(UA)Склад: цукор білий, цукрова пудра, яйце куряче, борошно мигдальне (13.6%), борошно пшеничне в/с, напівфабрикат для кондитерської промисловості (вода питна, гідрогензовані рослинні жири, цукор, молочний білок, емульгатори (E472b, лецитин n2, E2 стабілізатори (E460, E466, E340), ароматизатор ванілі, сіль кухонна), глазур кондитерська біла (цукор, жир рослинний, суха молочна сир оватка, лактоза, емульгатор (соевий лецитин), фісташки, мигдаль, ароматизатори, барвники: екстракт кукуми та E141, сіль, емульгатор соевий лецитин, екстракт розмарину), солоня карамель (7,5%) (вершки тваринні, цукор білий кристалічний, сироп глюкозний, сіль %, какао-масло, ароматизуюча паста "Французька ваніль" 0.3% (сироп глюкозний, цукор білий, натуральний ароматизатор ванільний бурбон, вода, л-теонін, загусник модифікований крохмаль, порошок яєчного жовтка, ванільні пацічки сорбат 1%), муверол (емульгатор E4711, антиоксидант E 330), консервант сорбат калію, масло вершкове (0.6%) (вершки молочні), загусник, сіль кухонна харчова, консервант (сорбінова кислота E200).
Умови зберігання: зберігати в холодильних шафах та камерах за температури(6-8)°С. **Строк придатності до споживання(дів):** 30 (д). Дата "Вжити до" включає останній день споживання продукції. Номер партії ідентифікується кінцевою датою споживання "Вжити до". Адреса виробничих потужностей: Україна, 49033, м. Київ, проспект Броварський, 106 а. Тел: +38 099 505 46 28. Виробник: ТОВ "Бріош", Україна, 51200, Київська обл., м.Київ,вул.Комунальна,10.Тел:+380995054628.

DESSERT «MACARONS»(EN)White sugar, powdered sugar, chicken egg, almond flour (13.6%), premium wheat flour, semi-finished product for the confectionery industry (drinking water, hydrogenated vegetable fats, sugar, milk protein, emulsifiers (E472b, soy lecithin E222, E472e), stabilizers (E460, E466, E340), vanilla flavoring, table salt), white confectionery glaze (sugar, vegetable fat, whey powder, lactose, emulsifier (soy lecithin), pistachios, almonds, flavorings: dyes: turmeric extract and E141), salt, emulsifier soy lecithin, rosemary extract), animal cream, white crystalline sugar, glucose syrup, sea salt 1 %, cocoa butter, French vanilla flavoring paste 0.3% (glucose syrup, white sugar, natural vanilla bourbon flavor, water, lutein, modified starch thickener, egg yolk powder, vanilla sticks 1%, preservative potassium sorbate, tartaric acid) , muverol (emulsifier E4711, antioxidant E330), preservative potassium sorbate, butter (0.6%) (dairy cream), thickener, table salt, preservative (sorbic acid E200).
Storage conditions: store in refrigerators and chambers at a temperature of (6-8)°C. **Shelf life (days):** 30 (d). The "use by" date includes the last day of product consumption. The lot number is identified by the "use by" expiration - date.
Address of production facilities: Ukraine, 49033, Kyiv, Prospekt Brovarskyi, 106 a. Tel: +38 099 505 46 28. Manufacturer: LLC "Briosh", Ukraine, 51200, region,Kyiv,KomunalnaSt.,10.Tel:+380995054628.

Харчова цінність на 100 г(g) продукту	
Енергетична цінність (калорійність)	350-400
Жири	20-25
Вуглеводи	35-40
Білки	5-7

Дата виготовлення/номер партії
Краще спожити до

09.04.2024
09.05.2024



Кількість в упаковці - 6 шт.
Маса нетто 240 г(g)



Рис.3.9 Шрифт «Yu Gothic UI»

Ми обрали шрифт «Yu Gothic UI» для відображення важливої інформації на дні упаковки. Це сучасний універсальний шрифт, який використовується для

широкого спектру дизайнерських проєктів, він відомий своєю чіткістю, легкістю читання і стильним виглядом. «Yu Gothic UI» має різні стилі та ваги, що робить його універсальним і зручним у використанні для передачі важливої інформації та додаванні акцентів. Він додає сучасність і професіоналізм будь-якому тексту та забезпечує йому естетичний вигляд. Цей шрифт є чудовим вибором завдяки своїй чіткості, легкості читання та стриманому дизайну. Його стиль і простота роблять інформацію доступною та зрозумілою для споживачів.

3.4. Інформаційні та художні елементи

У цьому розділі розглядається роль і значення різноманітних елементів упаковки, які поєднують інформаційну та естетичну функції. До художніх у нас відносяться купідони та серця, а до інформаційних – маркування та текст на звороті упаковки.

Купідон у назві бренду_(рис.3.10) – є елементом брендингу, що відтворює символіку кохання та ніжності, додаючи упаковці атмосферу романтики та сприяючи створенню емоційного зв'язку із споживачем.

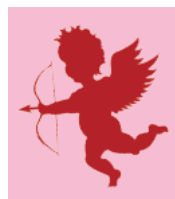


Рис.3.10 Купідон в дизайні назви бренду

Використання сердець у дизайні упаковки (рис.3.11) підкреслює цінність та ніжність продукту, надаючи йому привабливий та привітний вигляд. Ці елементи створюють асоціації з любов'ю та турботою, залучаючи увагу споживача і підсилюючи емоційне сприйняття продукту.



Рис.3.11 Сердечка в дизайні

Знаки маркування_(рис.3.12)на дні упаковки важливі для передачі інформації про продукт, вони розміщені на білому фоні для кращої видимості та читабельності. Чорний колір шрифту забезпечує контрастність та зручність у сприйнятті інформації, забезпечуючи надійність та достовірність поданих даних.



Рис.3.12 Маркування

Обов'язкова інформація відповідно до вимог законодавства розміщена на на дні упаковки (рис.3.13).

Харчова цінність на 100 r(g) продукту		Дата виготовлення/номер партії Краще спожити до
Енергетична цінність (калорійність)	350-400	
Жири	20-25	09.05.2024
Вуглеводи	35-40	
Білки	5-7	

ДЕСЕРТ «МАКАРОНС»(UA)Склад: цукор білий, цукрова пудра, яйце куряче, борошно мигдальне (13.6%), борошно пшеничне в/с, напівфабрикат для кондитерської промисловості (вода питна, гідрогенізовані рослинні жири, цукор, молочний білок, емульгатори (E472b, лецитин 2, E2 стабілізатори (E460, E466, E340), ароматизатор ваніль, сіль кухонна), глазур кондитерська біла (цукор, жир рослинний, суха молочна сироватка, лактоза, емульгатор (соевий лецитин), фісташки, мигдаль, ароматизатори, барвники: екстракт куркуми та E141, сіль, емульгатор соєвий лецитин, екстракт розмарину), солонка карамель (7.5%) (вершки тварини, цукор білий кристалічний, сироп глюкозний, сіль %, какао-масло, ароматизуюча паста "Французька ваніль" 0.3% (сироп глюкозний, цукор білий, натуральний ароматизатор ванільний бурбон, вода, лютен, загусник модифікований кромаль, порошок яєчного жовтка, ванільні палички сорбат 1%), муверол (емульгатор E471, антиоксидант E330), консервант сорбат калію, масло вершкове (0.5%) (вершки молочні), загусник, сіль кухонна харчова, консервант (соевава кислота E200).
Умови зберігання: зберігати в холодильних шафах та камерах за температури (6-8)°С. Строк придатності до споживання(дні): 30 (д). Дата "Вжити до" вказує останній день споживання продукції. Номер партії ідентифікується кінцевою датою споживання "Вжити до".
Адреса виробничих потужностей: Україна, 49033, м. Київ, проспект Броварський, 106 а. Тел: +38 099 505 46 28. Виробник: ТОВ "Бріош", Україна, 51200, Київська обл., м.Київ, вул.Комуніналіст, 10.Тел: +380995054628.

DESSERT «MACARONS»(EN)White sugar, powdered sugar, chicken egg, almond flour (13.6%), premium wheat flour, semi-finished product for the confectionery industry (drinking water, hydrogenated vegetable fats, sugar, milk protein, emulsifiers (E472b, soy lecithin E222, E472e), stabilizers (E460, E466, E340), vanilla flavoring, table salt), white confectionery glaze (sugar, vegetable fat, whey powder, lactose, emulsifier (soy lecithin), pistachios, almonds, flavorings, dyes, turmeric extract and E141, salt, emulsifier soy lecithin, rosemary extract), (animal cream, white crystalline sugar, glucose syrup, sea salt 1%, cocoa butter, French vanilla flavoring paste 0.3% (glucose syrup, white sugar, natural vanilla bourbon flavor, water, lutein, modified starch thickener, egg yolk powder, vanilla sticks 1%, preservative potassium sorbate, tartaric acid) , muverol (emulsifier E471, antioxidant E330), preservative potassium sorbate, butter (0.5%) (dairy cream), thickeners, table salt, preservative (sorbic acid E200).
Storage conditions: store in refrigerators and chambers at a temperature of (6-8)°C. Shelf life (days): 30 (d). The "use by" date includes the last day of product consumption. The lot number is identified by the "use by" expiration date.
Address of production facilities: Ukraine, 49033, Kyiv, Prospekt Brovarskyi, 106 a. Tel: +38 099 505 46 28. Manufacturer: LLC "Briosh", Ukraine, 51200, region,Kyiv,Komunalist, 10.Tel: +380995054628.

Кількість в упаковці - 6 шт.
Маса нетто 240 г(g)

Рис.3.13 Обов'язкова інформація про продукт

Представлена наступна інформація:

«ДЕСЕРТ «МАКАРОНС»(UA)Склад: цукор білий, цукрова пудра, яйце куряче, борошно мигдальне (13.6%), борошно пшеничне в/с, напівфабрикат для кондитерської промисловості (вода питна, гідрогенізовані рослинні жири, цукор, молочний білок, емульгатори (E472b, лецитин2, E2 стабілізатори (E460, E466, E340), ароматизатор ванілі, сіль кухонна), глазур кондитерська біла (цукор, жир рослинний, суха молочна сироватка, лактоза, емульгатор (соевий лецитин), фісташки, мигдаль, ароматизатори, барвники: екстракт куркуми та E141, сіль, емульгатор соєвий лецитин, екстракт розмарину), солонка карамель (7.5%) (вершки тварини, цукор

білий кристалічний, сироп глюкозний, сіль %, какао-масло, ароматизуюча паста "Французька ваніль" 0.3% (сироп глюкозний, цукор білий, натуральний ароматизатор ванільний бурбон, вода, лютеїн, загусник модифікований крохмаль, порошок ячного жовтка, ванільні палички сорбат 1%) , муверол (емульгатор E4711, антиоксидант E330), консервант сорбат калію, масло вершкове (0.6%) (вершки молочні), загусник, сіль кухонна харчова, консервант (сорбінова кислота E200).

Умови зберігання: зберігати в холодильних шафах та камерах за температури: (6-8)°C. Строк придатності до споживання (діб): 30 (д). Дата "Вжити до" включає останній день споживання продукції. Номер партії ідентифікується кінцевою датою споживання "Вжити до".

Адреса виробничих потужностей: Україна, 49033, м. Київ, проспект Броварський, 106 а. Тел: +38 099 505 46 28. Виробник: ТОВ "Бріюшь", Україна, 51200, Київська обл., м.Київ, вул.Комунальна,10.Тел:+380995054628.»

Ця ж інформація надана нижче англійською мовою.

3.5. Вимоги до макетів, що представляються замовнику в електронному вигляді'

3.5.1. Формат файлів

Рекомендованим форматом для збереження макетів є PDF (Portable Document Format). PDF є універсальним і широко підтримується форматом, який забезпечує збереження форматування, кольорів та шрифтів, що є важливим для забезпечення стабільності дизайну при обміні між різними системами та платформами. Використання PDF дозволяє зберегти ідеальний вигляд макету та його елементів, незалежно від того, на якій платформі або пристрої відкривається файл.

Для зручності редагування та іншої обробки макетів, можна також вимагати відправку файлів у форматах, які підтримуються широкою кількістю графічних програм. Наприклад, файли можуть бути збережені у форматі AI (Adobe Illustrator) або PSD (Adobe Photoshop), що дасть можливість вільно редагувати та модифікувати макети відповідно до потреб замовника.

Використання рекомендованих форматів файлів сприяє забезпеченню зручності співпраці та обміну даними між учасниками проекту, забезпечуючи стабільність та якість дизайну на різних етапах роботи.

3.5.2. Кольорове поділення по шарам

У макетах кольори зазвичай розділяються на різні шари для ефективного редагування та керування окремими елементами. Це стратегічне розділення на шари сприяє зручності роботи з макетом, дозволяючи швидко вносити зміни та контролювати окремі деталі. Наприклад, можуть бути визначені окремі шари для фону, текстових блоків, зображень, логотипів та інших елементів дизайну. Кольорове поділення по шарам допомагає уникнути заморочливого редагування всього макету в цілому під час внесення навіть найменших змін. Наприклад, якщо замовник вимагає зміни в тексті або заміни зображення, дизайнер може легко і швидко виконати ці завдання, працюючи тільки з відповідним шаром, не змінюючи інші елементи макету.

Такий підхід є необхідним у випадках, коли важливо зберегти консистентність дизайну та забезпечити швидкі та ефективні зміни за потреби. Розділення кольорів по шарам сприяє кращому контролю за макетом і полегшує співпрацю між дизайнером та замовником. Цей метод дозволяє максимально оптимізувати процес роботи над дизайном, забезпечуючи швидку реакцію на вимоги замовника та високу якість кінцевого результату.

4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

4.1. Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки



Рис. 4.1. Технологічна схема виготовлення

4.2. Опис технологічного процесу виготовлення упаковки

1. **Придбання картону, PLA плівки, клею, фарб:** Цей етап включає в себе процес придбання матеріалів, таких як картон, PLA плівка, клей та фарби. Картон обирається залежно від потреби в міцності та гнучкості упаковки, а PLA плівка обирається за її екологічність.

2. **Додрукарська підготовка:** На цьому етапі проводяться підготовчі роботи для друку, такі як підготовка друкованих файлів, кольороподіл, встановлення параметрів друкарського обладнання тощо.

3. **Нанесення офсетного друку на верхню частину упаковки:** Офсетний друк використовується для нанесення зображень та тексту на верхню частину упаковки. Цей процес забезпечує високу якість друку.

4. **Вісікання верхньої частини упаковки:** Після друку верхня частина упаковки вирізається за необхідною формою або розмірами.

5. **Приклеювання PLA плівки до верхньої частини упаковки:** PLA плівка приклеюється до верхньої частини упаковки з метою захисту продукту від впливу зовнішнього середовища, а також є елементом дизайну.

6. **Склеювання верхньої частини упаковки:** Після приклеювання PLA плівки верхня частина упаковки склеюється, щоб забезпечити щільність та надійність упаковки.

7. **Вісікання і складання корпусу упаковки:** На цьому етапі вирізається та складається основна частина упаковки.

8. **Збірка індивідуальної упаковки:** Коли верхня та основна частини упаковки готові, вони збираються разом, утворюючи індивідуальну упаковку для пакованого продукту.

4.3. Підбір обладнання для виготовлення упаковки

У контексті розробки упаковки пенального типу з офсетним друком та додаванням біорозкладної плівки, необхідно уважно підійти до підбору відповідного обладнання. Наша упаковка складається з двох основних частин – корпусу та верхньої частини – кожна з яких потребує окремого підходу під час виробництва.

Перед підбором обладнання важливо врахувати особливості виробництва, зокрема вимоги до *офсетного друку*, який було обрано виходячи з його переваг [17], на *картонному матеріалі*, процесу вирізання віконечка та приклеювання біорозкладної плівки. Крім того, варто врахувати, що корпус упаковки вимагає лише висікання, тоді як верхня частина потребує клею для склеювання та кольорового друку. Підбір обладнання повинен здійснюватися з урахуванням технічних можливостей, якості друку, швидкості виробництва та ергономічності процесу. Також важливо врахувати фінансові можливості підприємства та можливості обслуговування та підтримки обладнання.

4.3.1. Вибір додрукарського обладнання і програмного забезпечення

Підготовка до друку включає в себе вибір не лише обладнання, але й програмного забезпечення для ефективної роботи з друкарськими матеріалами. Тож у якості додрукарського обладнання використовуватиметься персональний комп'ютер, що є стандартним засобом підготовки до друку.

Програмне забезпечення:

- AutoCAD використовується для створення креслень та технічних малюнків. AutoCAD дозволяє створювати точні та деталізовані малюнки, що можуть бути;
- Heidelberg Prinect Package Designer використовується для створення тривимірних моделей упаковки. З його допомогою можна візуалізувати упаковку у

3D-просторі, щоб забезпечити краще розуміння її форми та структури, а також наносити дизайн, щоб зробити демонстрацію упаковки;

- Adobe Illustrator застосовується для створення векторної графіки, яке часто використовується в поліграфічній підготовці. Adobe Illustrator дозволяє створювати складні дизайни, логотипи та ілюстрації, які потім можуть бути використані для друку на упаковці.

4.3.2. Вибір друкарського обладнання, способу друку

Під час аналізу різних методів друку для виготовлення картонної упаковки для харчових продуктів було ретельно розглянуто різні альтернативи з урахуванням їхньої придатності для цього конкретного матеріалу. З урахуванням вимог сучасного ринку та особливостей картону як основного матеріалу упаковки було прийнято рішення про застосування *офсетного друку*. Він є найбільш оптимальним варіантом для друку на картонних упаковках з численними перевагами, що стосуються якості, надійності та ефективності [18], серед них:

- Висока якість зображення;
- Можливість друку на пористих поверхнях;
- Відмінна передача кольорів;
- Економічність при великих обсягах;
- Можливість додаткової обробки.

Підбір відповідного друкарського обладнання є наступним етапом у процесі виготовлення упаковки з офсетним друком. На основі наших потреб та вимог до якості було прийнято рішення про використання обладнання Speedmaster XL 162 від Heidelberg (рис.4.2).

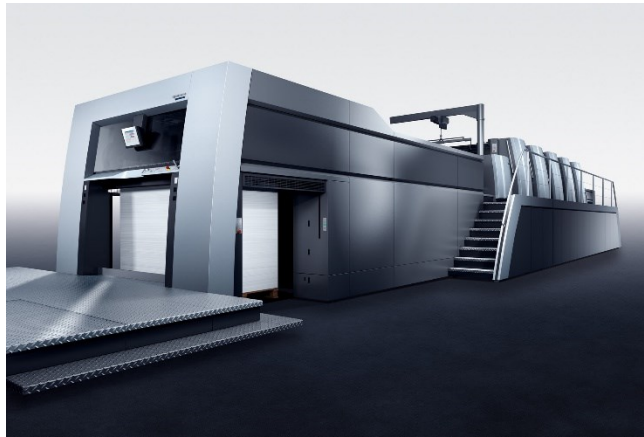


Рис. 4.2 Speedmaster XL 162

Це обладнання відоме своєю високою продуктивністю, якістю друку та надійністю. Завдяки широкому формату друку, воно ідеально підходить для друку верхньої частини упаковки, забезпечуючи чітке відтворення зображень та тексту. Процес включає в себе кілька етапів, таких як друк верхньої частини упаковки, вирізання віконечка, приклеювання плівки на його місце та склеювання упаковки. Машина Speedmaster XL 162 здатна ефективно виконувати ці операції, забезпечуючи якісний результат із високою швидкістю.

Крім того, для забезпечення повної відповідності вимогам проекту, машину можна налаштувати для висікання та складання корпусної частини упаковки. Цей інтегрований підхід дозволяє здійснювати багато необхідних операцій на одному обладнанні, що спрощує виробничий процес та забезпечує його ефективність.

Параметр	Значення
Система керування: Heidelberg Prinect Press Center	
Контроль якості: Inpress Control	
Ультразвуковий контроль подвійного аркуша: Ultra Sonic Double sheet Control	
Кількість друкуємих груп	8
Двосторонній друк	4/4
Автоматичний пристрій для миття покривал, відбиткового валу та роликів	

Контроль температури фарби	
AirStar (водяне охолодження)	
Максимальний розмір аркуша, мм	1210 × 1620
Мінімальний розмір аркуша, мм	660 × 860
Розмір пластини, мм	1325 × 1630
Товщина, мм	0,06 – 0,8
Продуктивність, аркушів/год	12 000

Табл.4.3 Технічні характеристики Speedmaster XL 162 [19]

4.3.3. Вибір післядрукарського обладнання

У процесі виробництва упаковки важливим етапом є післядрукарські операції, такі як *фальцювання, склеювання та складання*, які визначають якість та готовність упаковки до використання. Після вибору друкарської машини для нанесення зображень на упаковку, наступним кроком є вибір відповідного обладнання для здійснення післядрукарської обробки. Під час аналізу ринку та потреб виробництва було визначено, що машина Bobst Novafold 50 (рис.4.4) є однією з потенційних кандидатів для вирішення завдань післядрукарського оброблення упаковки. Ця машина відома своєю надійністю, точністю та продуктивністю, що робить її привабливим вибором для підприємств, які займаються виробництвом упаковки.

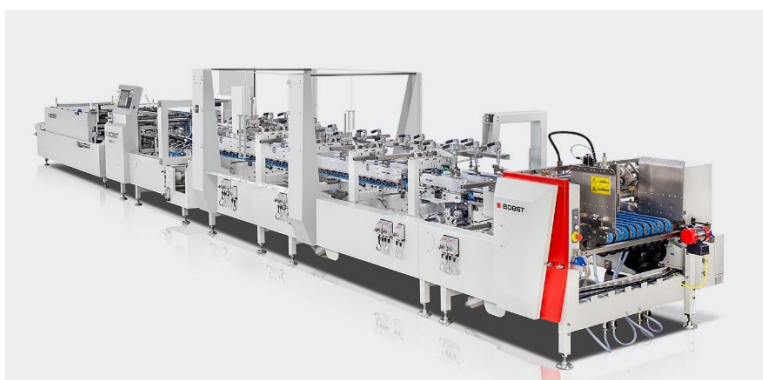


Рис.4.4 Bobst Novafold 50

Переваги машини Bobst Novafold 50 включають:

1. Машина може працювати з різними розмірами листів, що дозволяє ефективно обробляти упаковку різних форм та розмірів;
2. Bobst Novafold 50 забезпечує високу точність фальцювання, що важливо для створення якісної та привабливої упаковки;
3. Машина має можливість виконувати операції склеювання, що дозволяє створювати міцні з'єднання між компонентами упаковки [20];

Характеристика	Значення
Макс. розмір листа	500 мм x 800 мм
Мін. розмір листа	100 мм x 120 мм
Швидкість фальцювання	До 300 м/хв
Макс. ширина склеювання	До 500 мм
Тип склеювання	Холодне або гаряче
Система керування	PLC

Табл.4.5 Технічні характеристики Bobst Novafold 50 [21]

4.3.4. Підбір витратних матеріалів

Підбір витратних матеріалів є не менш важливим при виробництві упаковки, оскільки вони безпосередньо впливають на якість, міцність та естетичний вигляд кінцевого продукту. Використані матеріали:

- **Картон.** Є основним матеріалом для виготовлення корпусу упаковки. Підбір картону залежить від вимог до міцності, товщини та вигляду упаковки – ми використовуємо високоякісний картон з відповідною щільністю та міцністю, який забезпечує надійність та естетичний вигляд нашої упаковки;

- Плівка використовується для створення віконечок на верхній частині упаковки та захисту продукту. Ми вибираємо біорозкладну плівку, яка дозволяє зберігати продукт відповідно до екологічних стандартів та зменшує вплив на навколишнє середовище;
- Клей використовується для склеювання та фіксації різних частин упаковки. Ми обираємо високоякісний клей, який має відмінні клеючі властивості та забезпечує міцне з'єднання всіх компонентів упаковки;
- Фарба використовується для друкування інформації про продукт, логотипів та дизайну на упаковці. Ми вибираємо високоякісні фарби, які мають стійкість до зовнішніх впливів, яскравість та насиченість кольорів, що забезпечує привабливий зовнішній вигляд нашої упаковки.

4.4. Основні параметри якості упаковки та методи контролю

Контроль якості друку, зображень, плівки та інших елементів упаковки є незамінною частиною виробництва, оскільки від цього залежить не лише естетичний вигляд, а й захист та споживча цінність продукту. Ось детальніше про методи контролю якості цих елементів:

Контроль якості друку:

- *Візуальний огляд.* Спеціалізований персонал візуально оглядає друковані елементи на упаковці, виявляючи дефекти такі як неоднорідність кольорів, розмазаність або недрукування;
- *Вимірювання кольорів.* Застосовуються спектрофотометричні методи для вимірювання кольорової гамми та відтінків друку, щоб забезпечити відповідність віддрукованому зразку, затвердженому замовником;
- *Тестування стійкості.* Проводяться тестування на стійкість друку до впливу вологи, тертя та інших механічних чинників.

Контроль якості зображень:

- *Роздільна здатність.* Вимірюється роздільна здатність зображень, щоб переконатися, що деталі на упаковці відтворюються чітко;
- *Контрастність та яскравість.* Виконується оцінка контрастності та яскравості зображень, щоб забезпечити їх правильне відтворення.

Інші методи контролю:

- *Мікробіологічний контроль.* Для упаковки харчових продуктів проводяться тести на наявність мікроорганізмів та інших шкідливих речовин;
- *Екологічна безпека.* Проводяться аналізи на вміст шкідливих речовин та відповідність екологічним стандартам [22].

Для цього використовуються наступні стандарти ISO:

Стандарт	Пояснення
<p>ISO 12647</p> <p>Керування процесами виготовлення растрових кольороподілених фотоформ, пробних і тиражних відбитків.</p>	<p>Визначає кольоровість, контраст та інші аспекти друку для забезпечення якості друкування.</p>
<p>ISO 2846</p> <p>Колір і прозорість комплектів друкарських фарб для чотирифарбового друкування</p>	<p>Встановлює кольоровість та склад чорнил, які використовуються в офсетному друку.</p>
<p>ISO 13655</p> <p>Спектральне вимірювання та колориметричне обчислення для графічних зображень</p>	<p>Визначає вимоги до технічних атрибутів спектрофотометрів для кольорових вимірювань.</p>

ISO 12233 Роздільна здатність і просторові частотні характеристики	Визначає методику для вимірювання роздільної здатності зображень.
ISO 22000 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі	Визначає методи для вимірювання антимікробної активності матеріалів.
ISO 14000 Серія стандартів для управління навколишнім середовищем	Встановлює стандарти для управління навколишнім середовищем, що може застосовуватися для оцінки екологічної безпеки упаковки.

Табл.4.6 Стандарти ISO [23]

Ці методи контролю якості дозволяють забезпечити високу якість нашої упаковки, відповідність стандартам якості та вимогам клієнтів, а також захист і збереження продукту протягом усього його терміну придатності.

4.5. Підбір обладнання для дво- або тристадійної організації пакувального виробництва

Організація процесу пакування десерту «макарон» є ключовою складовою виробничого процесу, оскільки вона впливає на якість продукції та ефективність логістичних операцій. Для оптимальної організації цього процесу необхідно уважно підібрати відповідне обладнання, здатне забезпечити високу продуктивність, точність та якість упаковки. На першому етапі пакування головним є підбір машини для вкладання готового десерту в упаковку. Машина Talon™ від JLS Automation (рис.4.7) відома своєю гнучкістю та розширеними можливостями зору, які можуть бути корисними для обробки крихких продуктів, таких як десерти «макарон».



Рис.4.7 Машина Talon™ від JLS Automation

Параметр	Значення
Максимальна швидкість	До 120 упаковок на хвилину
Потужність	Залежить від конфігурації та вимог клієнта
Матеріали упаковки	Пластикові пакети, картонні коробки, плівка і т. д.
Керування	ПК-базована система керування з інтуїтивним інтерфейсом
Система безпеки	Вбудовані датчики безпеки та системи аварійного вимкнення

Табл. 4.8 Технічні характеристики Talon™ від JLS Automation [24]

Під час вибору основного обладнання для виробництва упаковки, важливо врахувати належне закриття та запечатування упаковки для забезпечення першого відкриття продукту. Для нашої упаковки найбільш оптимальним варіантом є використання наліпок. Зазвичай для цього обирається спеціалізована машина, яка наклеює наліпку від несанкціонованого відкриття. Зокрема, якщо продукт продаватиметься у кафе, наліпка може бути не обов'язковою. Такий підхід спростить процес виробництва і відповідь потребам замовника. Та у випадках,

коли така функція є необхідною можна розглянути таку машину як HERMA 362E TE (рис.4.9).



Рис.4.9 HERMA 362E TE

Машина HERMA 362E TE є потужним та інноваційним обладнанням, призначеним для нанесення наліпок на упаковку з високою точністю та ефективністю. Ось деякі з її переваг, які виправдовують вибір саме цієї моделі:

- Висока продуктивність;
- Точність та якість нанесення;
- Гнучкість та універсальність;
- Надійність та довговічність;
- Інноваційні функції.

Обираючи HERMA 362E TE, ми керуємося не лише її технічними характеристиками (табл.4.10), але й її здатністю відповідати нашим вимогам щодо якості, продуктивності та надійності. Ця модель відповідає усім цим критеріям і виходить на передові позиції серед інших аналогів на ринку [25].

Параметр	Значення
Тип маркування:	Маркування із захистом від несанкціонованого доступу; маркування пломб
Властивості продукту:	Прямокутні, стабільні за розмірами
Розміри виробу, мм:	30-120 × 20-120 × 80-250 (Д × В × Ш)
Розміри етикетки, мм:	15-40×15-40 (Ш×Д)
Продуктивність:	До 200 товарів за хвилину
Габаритні розміри, мм:	1600 × 2035 × 1495 (Д × В × Ш)
Підключення живлення:	400 В, TN-C-S, 50Гц, 3 фази
Підключення стисненого повітря:	6 бар
Принтер:	Термоструменевий принтер (опціонально)
Компоненти:	панель ontrol з 7-дюймовим сенсорним екраном, конвеєрна стрічка, бічні напрямні для продуктів, верхній ремінь, аплікатор, відсутній контроль етикетки, станція складання етикеток, контроль згину етикетки, виштовхування продукту, перехресна перевірка викиду
Параметри:	передавальні пластини на вводі та виході, мобільна версія, роздільна конвеєрна стрічка, система камер, кваліфікаційний пакет

Таблиця 4.10 Технічні характеристики машини HERMA 362E TE

Важливим етапом пакування є об'єднання окремих товарів у групову упаковку. Для здійснення цього процесу ми використовуємо формувальник гофрокоробок ManuPack A480 (рис. 4.11), який відповідає нашим високим стандартам якості та ефективності виробництва. Автоматичний формувальник коробів ManuPack A480 є компактним та ефективним обладнанням, забезпечує автоматизований процес

формування коробів з можливістю регулювання розмірів для відповідності конкретним потребам виробництва. Дозволяє зберігати час та зусилля та забезпечує високу швидкість роботи для збільшення продуктивності [26].



Рис.4.11 Формувальник гофрокоробок MapiPack A480

Параметр	Значення
Максимальна швидкість	До 20 коробок за хвилину
Потужність	0.2 кВт
Розміри машини	1500×550×1100 мм
Вага машини	120 кг

Таблиця 4.12 Технічні характеристики MapiPack A480

5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УПАКОВКИ

В умовах сучасного світу екологічна безпека стає все більш актуальною та невід'ємною складовою різноманітних галузей промисловості, включаючи упаковку. Зростаюча увага до екологічних проблем підкреслює важливість розумного та відповідального підходу до виробництва та використання упаковочних матеріалів. У цьому розділі ми детально розглянемо фактори екологічної небезпеки нашої упаковки, а також технології її утилізації, що є важливим кроком до забезпечення сталого розвитку та збереження довкілля для майбутніх поколінь.

5.1. Фактори екологічної небезпеки упаковки

Упаковка, несучи на собі роль захисту продукту та сприяючи зручності в транспортуванні та зберіганні, також має значний вплив на навколишнє середовище на різних етапах свого життєвого циклу. Розглядаючи фактори екологічної небезпеки упаковки, спираючись на дані про нашу упаковку, яка виготовлена з картону, з використанням біорозкладної плівки для віконечка, слід звернути увагу на кілька ключових аспектів.

По-перше, виробництво картонної упаковки може мати екологічний вплив через використання ресурсів та енергії на стадії виробництва. Однак, якщо матеріал виготовлено з відновлювальних джерел та з використанням енергоефективних технологій, це може значно зменшити його негативний вплив на довкілля. По-друге, використання біорозкладної плівки може сприяти зменшенню негативного впливу на середовище у кінцевій стадії життєвого циклу упаковки. Це означає, що після використання плівки вона може більш ефективно розкладатися в природному середовищі, у порівнянні з традиційними полімерами, зменшуючи кількість відходів та токсичних речовин [27]. Крім використання біорозкладного полімеру PLA для віконечка, важливою характеристикою нашої упаковки корпус упаковки збирається без використання клею, що позитивно впливає на екологічність

продукту. Це зменшує вміст шкідливих речовин та полімерів у складі упаковки, забезпечуючи більш екологічний підхід до виробництва та використання упаковки.

Таким чином, наша упаковка з картону та біорозкладної плівки є кроком у напрямку збереження навколишнього середовища, проте для досягнення повноцінної екологічної безпеки необхідно постійно вдосконалювати технології виробництва та утилізації, а також активно залучати споживачів до усвідомленого споживання та відповідального вибору упаковкових матеріалів.

5.2. Технологія утилізації упаковки

Далі представлено різноманітні методи утилізації упаковки, спрямовані на збереження природних ресурсів та мінімізацію впливу на навколишнє середовище. Один з них – механічна утилізація, яка передбачає розділення складових частин упаковки за допомогою спеціальних машин, які перетворюють її на вторинні сировинні матеріали. Цей процес сприяє зменшенню кількості відходів та забезпечує більш ефективне використання ресурсів. Наприклад, картонна упаковка для десерту «макарон» після механічної утилізації може бути перероблена у папір або інші пакувальні матеріали [28].

Інший метод – біологічний розклад, природний процес, що відбувається за допомогою мікроорганізмів. Упаковка розкладається на більш дрібні частинки без будь-якої шкоди для довкілля. Наприклад, плівка для віконечка, зроблена на основі біорозкладного полімеру, після видалення з упаковки швидко розкладається у природі.

Третій метод – хімічна утилізація, використовує хімічні реакції для перетворення складних матеріалів у більш прості речовини. Цей процес дозволяє ефективно використовувати важкодоступні відходи та зменшує негативний вплив на навколишнє середовище [29].

Крім того, важлива роль належить вторинній переробці матеріалів, коли відходи перетворюються на сировину для нових виробів. Наприклад, упаковка для десерту «макарон» після використання може бути перероблена у папір для інших пакувальних матеріалів чи навіть у нові упаковки. Це сприяє зменшенню викидів та ефективному використанню ресурсів [30].

Ці технології не лише допомагають зменшити негативний вплив на довкілля, але й відкривають нові можливості для сталого розвитку та збереження природних ресурсів [31]. Для України це особливо важливо, оскільки країна активно працює над вдосконаленням системи утилізації відходів та впровадженням новітніх технологій в цю галузь.

ВИСНОВКИ

При виконанні кваліфікаційної роботи була розроблена конструкція та технологія виготовлення картонної упаковки пенального типу для десерту «макарон», яка відповідає сучасним вимогам та трендам розвитку пакування.

При виконанні кваліфікаційної роботи було:

- проведено маркетингові дослідження різних типів упаковок для десертів «макарон», визначено вимоги та передові практики у цій сфері;
- підготовлено технічне завдання на розробку пакування, враховуючи вимоги збереження якості продукту, привабливого представлення та екологічності;
- розроблено конструкцію упаковки для десерту, з урахуванням його особливостей та потреб споживачів;
- обрано високоякісні та екологічні матеріали та розраховано їх витрати, забезпечивши оптимальне співвідношення якості та ефективності виробництва;
- розраховано коефіцієнт запасу міцності упаковки та обгрунтовано вибір матеріалу;
- розроблено оригінальний дизайн упаковки, який має естетичний вигляд, а також створює романтичний настій у споживачів;
- запропонована технологічна схема та обладнання для виготовлення та поліграфічного оформлення упаковки для десерту «макарон»;
- розроблено схему тристадійного процесу пакування від споживчої до транспортної упаковки;
- розглянуто технологію вторинної переробки пакування.
- використані знання та навички, отримані під час стажування у Paper Centre Gernbach, Німеччина.

Нова упаковка має наступні переваги:

- конструкція упаковки у вигляді пенала забезпечує максимально надійне зберігання продукту та зручність для споживачів при використанні.
- упаковка екологічна: вона виготовляється з картону, що повторно переробляється, використання біорозкладної плівки дозволяє зменшити кількість пластикових відходів;
- упаковка має оригінальний та привабливий дизайн, який не лише привертає увагу споживачів, але й створює особливий романтичний настрій.

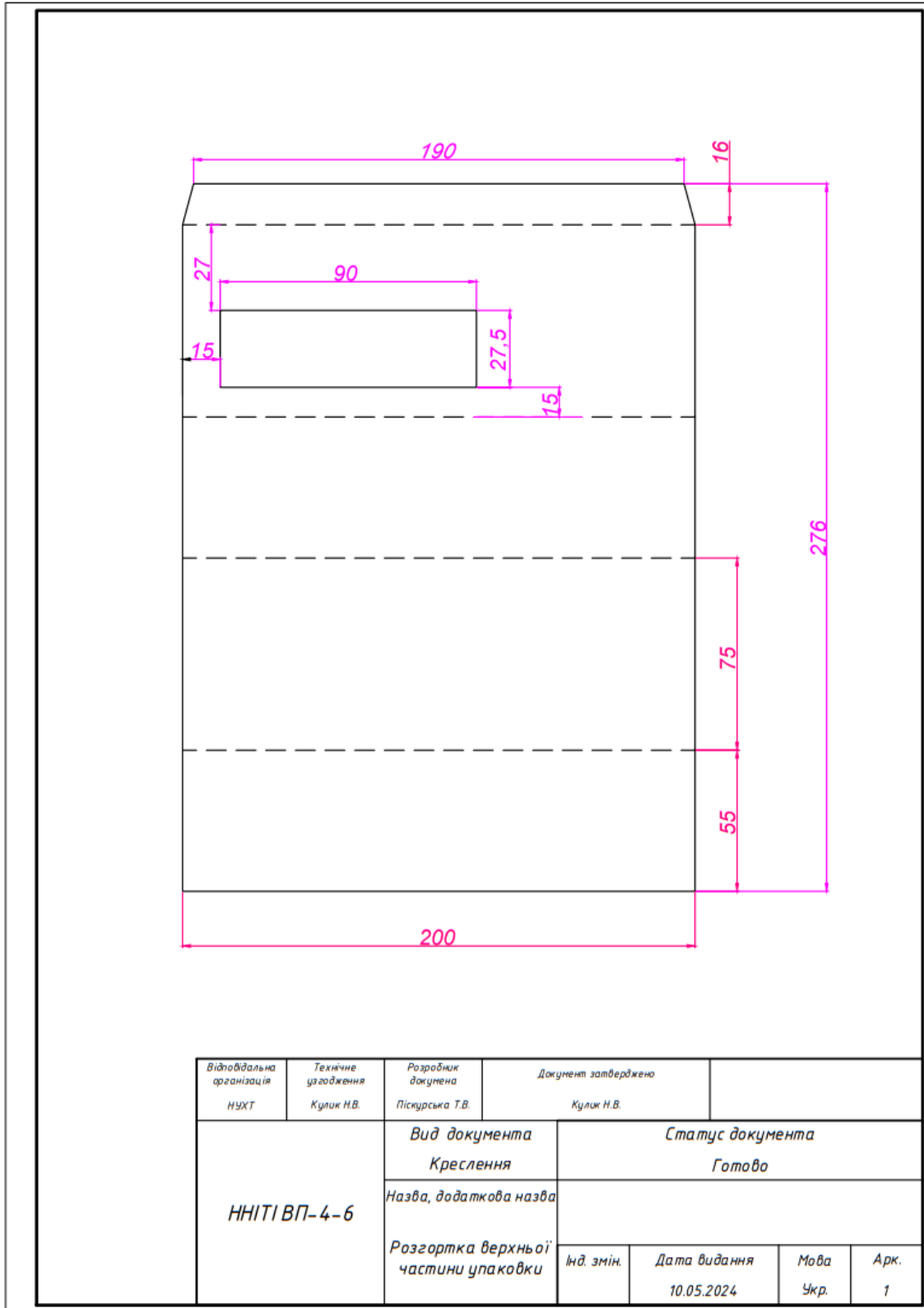
Список використаної літератури

1. *The Delightful Journey of Macarons* URL: <https://whatyouwonder.net/the-delightful-journey-of-macarons-a-sweet-history-pleasures-and-culinary-adventures/>
2. *How long do macarons last? How to store macarons?* Pastreez. URL: <https://pastreez.com/blogs/news/how-to-store-macarons>
3. *How To Package Macarons For Safe Shipping.* URL: <https://vocal.media/education/how-to-package-macarons-for-safe-shipping>
4. *Macarons Market Size, Industry Share | Forecast, 2032. Fortune Business Insights™ | Global Market Research Reports & Consulting.* URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/macarons-market-106072>
5. *Commercial & Industrial Updates. Macarons Market Size In 2023 : Growth Opportunities and Future Outlook 2030. LinkedIn: Log In or Sign Up.* URL: <https://www.linkedin.com/pulse/macarons-market-size-2023-growth-opportunities>
6. *Paris F. What are the most popular macaron flavors? | FAUCHON Paris. Épicerie fine, coffrets cadeaux et traiteur à Paris | FAUCHON Paris.* URL: <https://www.fauchon.com/en/mag/advice/what-are-the-most-popular-macaron-flavors%20/>
7. *Macaron Trends, Data and Analytics | Tastewise. Tastewise: Ai Platform For Food & Beverage Brands.* URL: <https://tastewise.io/foodtrends/macaron>
8. *Macarons Market size was USD 758.9 billion in 2023!. Cognitive Market Research.* URL: <https://www.cognitivemarketresearch.com/macarons-market-report>
9. *Macaron Packaging and Presentation. Savory Suitcase.* URL: <https://www.savorysuitcase.com/macaron-packaging-and-presentation/>


10. Kirk R. L. *Things You Need To Consider For Your Macaron Packaging* » City Of Packaging. City Of Packaging. URL: <https://www.cityofpackaging.com/things-you-need-to-consider-for-your-macaron-packaging/>
11. *MetsäBoard Natural WKL Bright. Metsä Group – Your partner in sustainable growth.* URL: <https://www.metsagroup.com/metsaboard/products-and-services/products/white-kraftliners/metsaboard-natural-wkl-bright/>
12. *Poly(lactic acid) and Its Blends for Packaging Application: A Review.* MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2571-8797/5/4/66>
13. *Пластик PLA. Хімічні та фізичні характеристики. 3D друк, 3D принтери, 3D ручки, 3D пластик в Україні.* URL: <https://3d4u.com.ua/uk/blog/post/3-pla-plastic-chemical-physical-characteristics>
14. *W S. Sustainable Packaging Trends in 2024 - PG Paper.* PG Paper. URL: <https://www.pgpaper.com/sustainable-packaging-trends-in-2024/>
15. *The Future Unboxed: Dieline’s 2024 Trend Report.* Dieline - Design, Branding & Packaging Inspiration. URL: <https://thedieline.com/blog/2023/11/29/the-future-unboxed-dielines-2024-trend-report>
16. *Packaging Of The World – Creative Package Design Archive and Gallery.* Packaging Of The World – Creative Package Design Archive and Gallery. URL: <https://packagingoftheworld.com/>
17. *The Best Printing Method To Use On Cardboard Packaging Boxes – Blog of Shanghai DE Printed Box.* Shanghai DE Printed Box --- a leading China paper box manufacturer. URL: <https://www.deprintedbox.com/blog/the-best-printing-method-to-use-on-cardboard-packaging-boxes/>

18. *Print N. &. Offset Printing for Packaging: A Comprehensive Guide By Navpack & Print. Medium.* URL: <https://navpacknprint.medium.com/offset-printing-for-packaging-a-comprehensive-guide-by-navpack-print-21ab69412b7b>
19. *Heidelberg Speedmaster XL 162-8-P | pressXchange. pressXchange.* URL: <https://www.pressxchange.com/cn/8-color-heidelberg-speedmaster-xl-162-8-p-year-2008/machine-id/47694/>
20. *NOVAFOLD 50 | 80 | 110 - Folder-gluer - Overview | BOBST. BOBST: Leading supplier of equipment and services to packaging- and label manufacturers.* URL: <https://www.bobst.com/uaen/products/folding-gluing/folder-gluer/overview/machine/novafold-50-80-110/>
21. *Bobst. (2023). "Novafold 50 | 80 | 110." Bobst Folding-gluing Brochure:* https://www.bobst.com/fileadmin/user_upload/Products/PG_Folding-gluing/Brochures/NOVAFOLD_50_80_110/BUPC_NOVAFOLD_50_80_110_EN_2404_23.pdf
22. *Food Packaging Inspection and Quality Control. Manufacturing and QC blog | InTouch Quality.* URL: <https://www.intouch-quality.com/blog/food-packaging-inspection-quality-control>
23. *ISO - Standards. ISO.* URL: <https://www.iso.org/standards.html>
24. *Pick-and-Place Packaging | Pick-and-Place Robot | JLS Automation. Case Packers | Robotic Case Packing Systems | JLS Automation.* URL: <https://www.jlsaautomation.com/talon-packaging-systems>
25. *Tamper-evident labeler HERMA 362E TE: Sealing folding boxes. HERMA - The brand for labels, labelers & self-adhesive material.* URL: <https://www.herma.com/machines/products/labeling-machines/two-side-labeler-362e-te/>

- 26.** Автоматичний формувальник коробів Siat HM145 з ручним регулюванням. Статті компанії «ТОВ "Манупакеджінг Україна"». Манупакеджінг (Манулі) Україна - пакувальне обладнання, пакувальні матеріали та технології. Устаткування для пакування та матеріали від Siat, Smipack, Bandall, Manuli, Bicolore. URL: <https://manupackaging.com.ua/ua/a480780-avtomaticheskij-formovschik-korobov.html>
- 27.** Sustainable Packaging Coalition. Sustainable Packaging Coalition. URL: <https://sustainablepackaging.org/>
- 28.** Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт. URL: <https://mepr.gov.ua/>
- 29.** State Institution "The Institute of Environmental Geochemistry of National Academy of Sciences of Ukraine". URL: <https://www.igns.gov.ua/en/>
- 30.** Packaging World. URL: <https://www.packworld.com/>
- 31.** How to Build a Circular Economy | Ellen MacArthur Foundation. How to Build a Circular Economy | Ellen MacArthur Foundation. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
- 32.** Комп'ютерне проектування та виготовлення упаковки [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до організації та виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології дизайну та виготовлення упаковки» денної та заочної форм здобуття освіти / уклад.: Н. Кулик, Ю. Доломакін, О. Чепелюк, О. Гавва, Л. Марцинкевич - К.: НУХТ, 2023. 21 с.



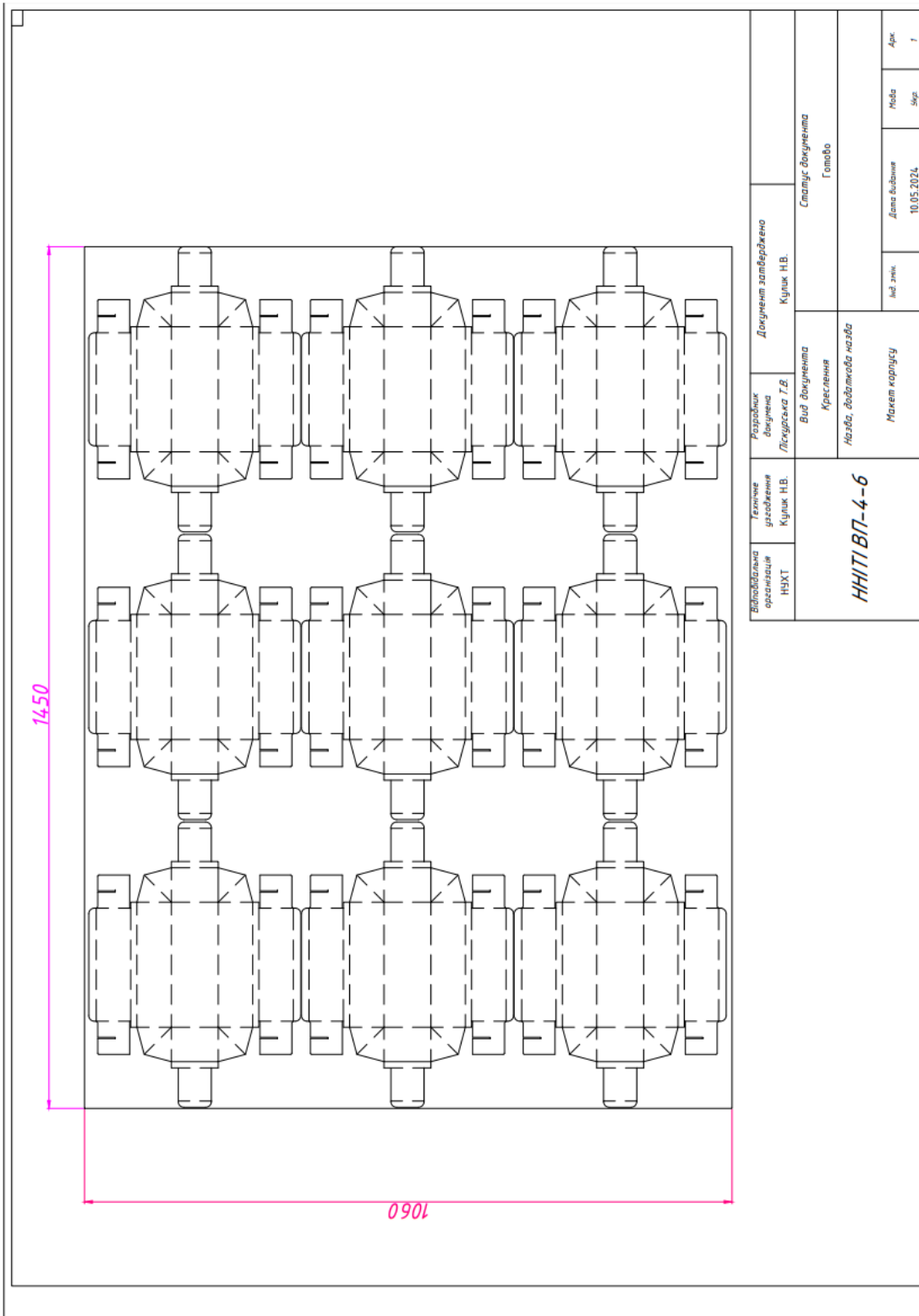
Додаток 3. Креслення розгортки верху упаковки

		Відповідаєльна організація	Тематичне узгодження	Розробник документа	Документ затверджено	Статус документа Голова		
		ННІТ	Кіцлик Н.В.	Пісчурська Т.В.	Кіцлик Н.В.			
ННІТ/ВП-4-6		Вид документа		Креслення		Дата видання		
		Назва, додаткова назва		3D модель упаковки для десерту "макарон"		10.05.2024	Мова	Арк.
						10.05.2024	Українська	1

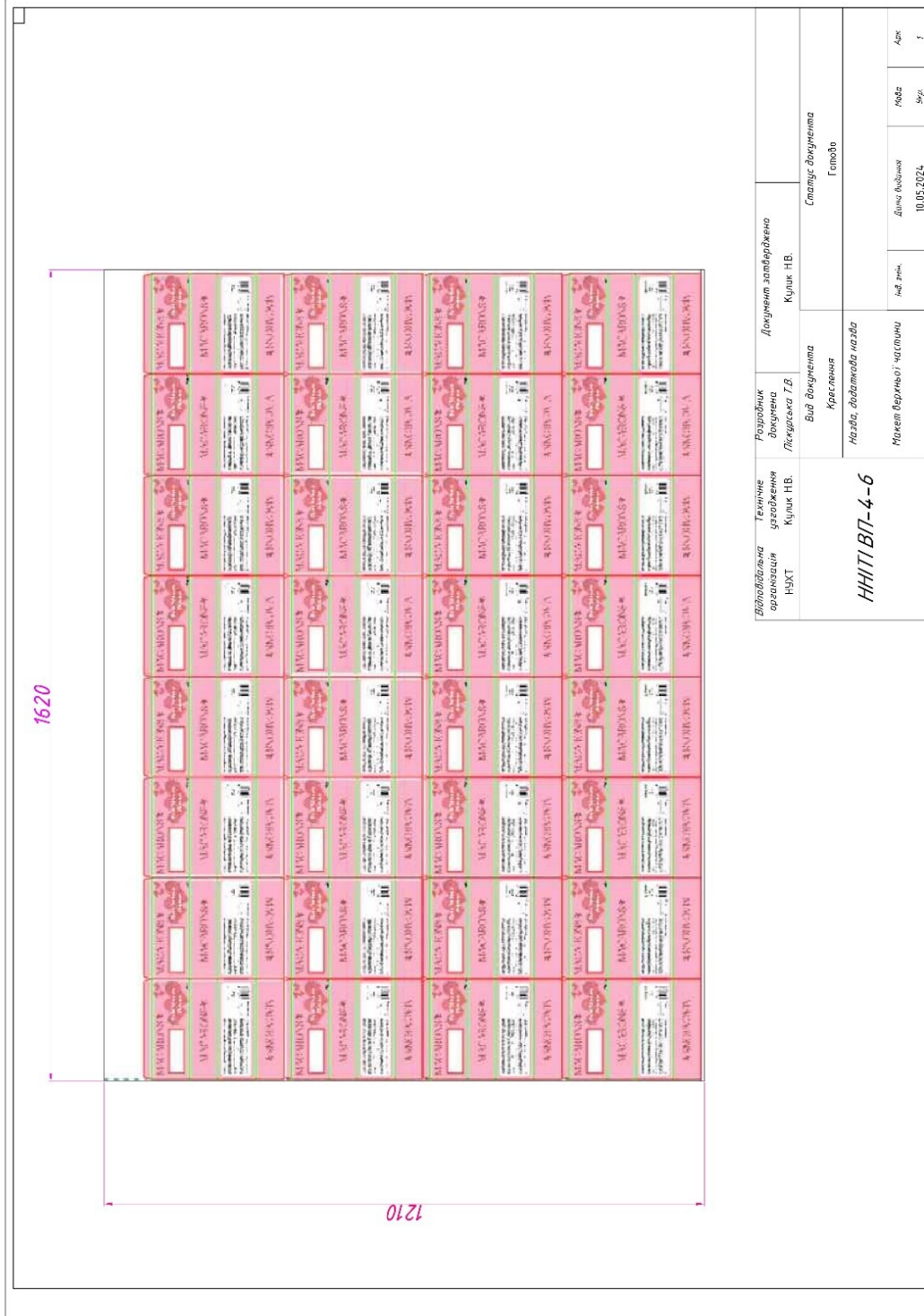
Додаток 4. Загальний вигляд упаковки в 3D



Додаток 5. Дизайн упаковки

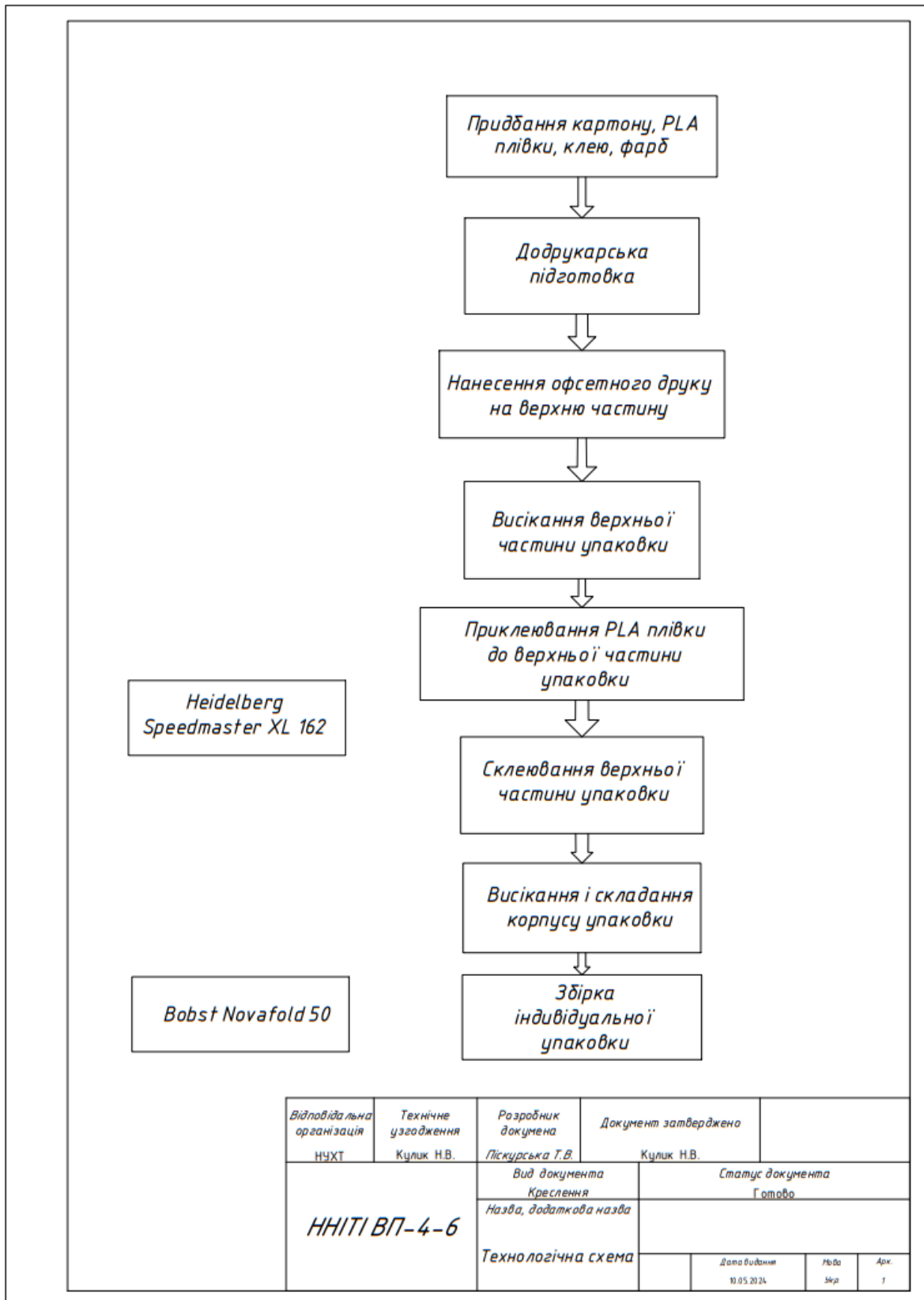


Додаток 6. Розміщення розгорток корпусу на листі картону



Відповідає організація НУКТ	Тематичне узагальнення Кулик НВ.	Розробник документа Лисенська Т.В.	Документ затверджено Кулик НВ.
ННІТІ/ВП-4-6 Назва, додається на ддв Может бути будь-якою частини		Вид документа Креслення	Статус документа Голово
		Дата видання 10.05.2024	Лист №
		№	?

Додаток 7. Розміщення розгортки верхньої частини упаковки з дизайном на листі картону



Додаток 8. Технологічна схема