

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»	«До захисту допущено»
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри МАХФВ
_____ <i>Сергій</i>	_____ <i>Олександр</i>
<u>БЛАЖЕНКО</u>	<u>ГАВВА</u>
(підпис)	(підпис)
(ім'я та прізвище)	(ім'я та прізвище)
« ___ » _____ 2023 р.	« ___ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _____ *186 «Видавництво та поліграфія»*
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми _____ *Комп'ютерні технології дизайну*
_____ *та виготовлення упаковки*
на тему: _____ *Розробка конструкції та технології виготовлення*
_____ *картонної упаковки для молока дозою 1 л*

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗВП-5-6

Вишняк Влада Володимирівна
_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Керівник *Степанець Валентина Василівна*
_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

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

Рецензент _____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали)

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

Здобувач _____ (підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙІнститут (факультет) ННІТІ ім.акад. І.С. ГулогоКафедра Машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництвОсвітній ступінь БакалаврСпеціальність 186 «Видавництво та поліграфія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні технології дизайнута виготовлення упаковки

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАХФВ

Олександр ГАВВА« » 2025 року**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**Вишняк Влада Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка конструкції та технології виготовлення
картонної упаковки для пакування молока дозою 1 лкерівник роботи Степанець Валентина Василівна, к.т.н, доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 01.10.2024 р. №256-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Об'єкт пакування – картонна упаковка для молокаНауково-технічна література. ДСТУ.

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 проекцією2. Креслення розгортки упаковки3. Загальний вигляд упаковки в 3D4. Дизайн упаковки5. Розміщення розгортки на рулоні пакувального матеріалу6. Технологічна схема

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>15.12.2024</i>	<i>Виконано</i>
2.	<i>Маркетингові дослідження.</i>	<i>15.12.2024</i>	<i>Виконано</i>
3.	<i>Конструкторська частина.</i>	<i>15.12.2024</i>	<i>Виконано</i>
4.	<i>Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.</i>	<i>29.12.2024</i>	<i>Виконано</i>
5.	<i>Технологічна частина проекту.</i>	<i>21.01.2025</i>	<i>Виконано</i>
6.	<i>Екологічна безпека упаковки</i>	<i>21.01.2025</i>	<i>Виконано</i>
7.	<i>Розгортка упаковки.</i>	<i>21.01.2025</i>	<i>Виконано</i>
8.	<i>3-Д модель упаковки</i>	<i>21.01.2025</i>	<i>Виконано</i>
9.	<i>Технологічна схема виробництва упаковки</i>	<i>21.01.2025</i>	<i>Виконано</i>
10.	<i>Висновки.</i>	<i>21.01.2025</i>	<i>Виконано</i>
11.	<i>Список використаної літератури.</i>	<i>21.01.2025</i>	<i>Виконано</i>

Здобувач_____
(підпис)*Влада Вишняк*_____
(ім'я та прізвище)**Керівник роботи**_____
(підпис)*Валентина Степанець*_____
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра за темою “Розробка конструкції та технології виготовлення картонної упаковки для молока дозою 1 л” містить 81 сторінки текстового опису розробки, 9 таблиць, 32 рисунки, зокрема 3 діаграми, та 20 літературних джерел.

Розроблено конструкцію та технологію виготовлення картонної упаковки для молока дозою 1 літр, яка забезпечує зручність використання, герметичність та збереження якісних характеристик продукту протягом усього терміну зберігання. Упаковка має сучасний екологічний дизайн, що відповідає вимогам естетики, зручності транспортування та інформативності. Технологічна схема включає етапи виготовлення упаковки та обладнання для кожного етапу. У якості матеріалу використано ламінований картон з бар’єрним шаром із поліетилену та алюмінієвої фольги, що забезпечує захист продукту від світла, кисню та вологи. Після використання упаковка підлягає вторинній переробці, що сприяє зменшенню екологічного навантаження.

Ключові слова: картонна упаковка, молоко 1 л, ламінований картон, бар’єрний шар, герметичність, вторинна переробка.

ANNOTATION

The explanatory note for the bachelor's qualification work on the topic "Development of the design and manufacturing technology of cardboard packaging for milk with a capacity of 1 liter" contains 81 pages of text description of the development, 9 tables, 32 figures, including 3 diagrams, and 20 literary sources. The design and manufacturing technology of cardboard packaging for 1-liter milk has been developed, ensuring ease of use, hermetic sealing, and preservation of the product's quality characteristics throughout its shelf life. The packaging features a modern eco-friendly design that meets aesthetic requirements, ensures convenient transportation, and provides comprehensive product information. The technological scheme includes the stages of packaging production and the equipment for each stage. The material used is laminated cardboard with a barrier layer of polyethylene and aluminum foil, which protects the product from light, oxygen, and moisture. After use, the packaging can be recycled, contributing to reduced environmental impact.

Key words: cardboard packaging, 1-liter milk, laminated cardboard, barrier layer, hermetic sealing, recycling.

ЗМІСТ

Вступ.....	9
1. Маркетингові дослідження.....	11
1.1. Характеристика продукції, що пакується.....	11
1.2. Аналіз ринку упаковки для продукції, що пакується.....	17
1.3. Аналіз прототипу упаковки.....	24
1.4. Технічне завдання на проєктування та виготовлення упаковки.....	25
2. Конструкторська частина.....	28
2.1. Розроблення конструкції упаковки.....	28
2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції.....	29
2.1.2. Вибір матеріалу для виготовлення упаковки.....	30
2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковки.....	31
2.2. Розрахунок геометричних параметрів упаковки.....	32
2.3. Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки.....	33
2.4. Розрахунок параметрів рулону або стосу пакувального матеріалу.....	34
3. Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.....	38
3.1. Вибір типу композиції.....	38
3.2. Аналіз кольорових рішень упаковки.....	40
3.3. Вибір та обґрунтування параметрів шрифту.....	42
3.4. Інформаційні та художні елементи.....	44
3.5. Вимоги до макетів, що представляються замовнику в електронному..... вигляді.....	46
3.5.1. Формат файлів.....	47
4. Технологічна частина проєкту.....	52
4.1. Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки.....	52
4.2. Опис технологічного процесу виготовлення упаковки.....	53
4.3. Підбір обладнання для виготовлення упаковки.....	54

4.4. Основні параметри якості упаковки та методи контролю.....	57
5. Екологічна безпека упаковки.....	71
5.1. Фактори екологічної небезпеки упаковки.....	71
5.2. Технологія утилізації упаковки.....	73
6. Висновки.....	75
7. Список використаної літератури.....	76
8. Додатки.....	78

ВСТУП

Сучасний стан питання розробки конструкції та дизайну картонної упаковки для пакування відображає стрімкий розвиток у цій галузі, спрямований на забезпечення оптимального захисту продукту, зручності використання та екологічності. Останні тренди у пакуванні змушують виробників відмовлятися від старих методів і шукати нові, більш сучасні рішення.

Упаковка формує перше враження про продукт у покупця і впливає на рішення покупця про придбання. Вона є не лише засобом зберігання чи транспортування продукту, а й основним маркетинговим інструментом. Гармонійне поєднання матеріалів, візуальних елементів та функціональності мають важливе значення, адже саме упаковка часто стає першим "посередником" між продуктом і споживачем. Підсвідомо наш мозок майже миттєво дає емоційну реакцію на зовнішній вигляд упаковки, її колір, форму та загальне враження, яке вона створює. Саме успішна упаковка формує у споживача впевненість у якості продукту, скорочуючи час і зусилля, необхідні для прийняття рішення про покупку.

Мета кваліфікаційної роботи - розробка конструкції, технології виготовлення і дизайну картонної упаковки для молока полягає у створенні продукту, який буде відповідати сучасним вимогам споживачів, забезпечуючи оптимальний захист, зручність використання та екологічну безпеку.

Призначення об'єкта розробки:

- Забезпечення максимального захисту молока від зовнішніх факторів, таких як світло, волога та повітря, з метою збереження свіжості та безпеки споживання продукту.
- Зручне та ергономічне відкривання та використання упаковки для споживачів будь-якого віку.
- Мінімізація впливу на навколишнє середовище шляхом використання екологічно чистих матеріалів та оптимізації виробничих процесів.

Сучасні дослідження в області пакування молочних продуктів вказують на потребу удосконалення конструкцій упаковок для забезпечення максимальної ефективності та сприяння сталому розвитку. Вдосконалення картонної упаковки для молока має великий потенціал у покращенні якості продукту, зменшенні втрат під час транспортування та зберігання, а також зменшенні впливу на довкілля.

РОЗДІЛ I. МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Характеристика продукції, що пакується

Молоко – це продукт нормальної секреції молочної залози корови. Воно є багатим джерелом поживних речовин, таких як білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінерали (особливо кальцій), які важливі для росту та розвитку. Хімічний склад молока залежить від багатьох факторів: якості кормів, пори року, віку тварини, її породи та ін.



Рис.1.1. Молоко

До складу молока входять понад сто компонентів, основні з яких такі: вода, білки (казеїн, сироваточні білки), лактоза, мінеральні речовини (в тому числі і мікроелементи), гормони, вітаміни, ферменти, антитіла (IgA). Деякі компоненти (казеїн, лактоза) не трапляються в інших продуктах харчування..

Харчова цінність на 100 g (г): жири — 2,4 g (г), з них насичені — 1,6 g (г); білки — 2,8 g (г); вуглеводи — 4,7 g (г), з них цукри — 4,7 g (г); сіль — 0,17 g (г).

Енергетична цінність на 100 g (г): 218 kJ (кДж) (52 kcal (ккал)).

Молочний цукор (лактоза) зустрічається лише в молоці тварин. У коров'ячому молоці лактози у середньому міститься 4,7%. Важливою властивістю лактози, що використовується при виготовленні кисломолочних продуктів є здатність зброджуватися під впливом молочнокислих і пропіоново-кислих бактерій, а також дріжджів з утворенням молочної кислоти, спирту, вуглекислоти, масляної та лимонної кислот. При нагріванні

лактоза входить у реакцію з аміногрупами білків і вільними амінокислотами — реакцію меланоїдиноутворення. В результаті реакції утворюються темнозбарвлені сполуки - меланоїдини, що надають молоку коричневий відтінок (колір топленого молока).

Молоко є джерелом мінеральних речовин, особливо кальцію та фосфору, які знаходяться в молоці у легкозасвоюваній формі та у добре збалансованому співвідношенні (1: 1,5). У молоці містяться у малих кількостях майже всі вітаміни: жиророзчинні – А, D, Е; водорозчинні — В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР та інш. Імунні тіла молока перешкоджають розвитку патогенних (хвороботворних) бактерій, нейтралізують отруйні продукти їхньої життєдіяльності. При термічній обробці молока (пастеризації, стерилізації), а також при зберіганні імунні тіла руйнуються.

У молоці присутні різні ферменти: за активністю деяких з них судять про якість та збереження молока. Так, наприклад, фермент фосфатазу руйнується при тривалій пастеризації, тому активність фосфатази служить критерієм наявності домішок сирого молока в пастеризованому або якості проведення термічної обробки (пастеризації) молока. За активністю ферменту редуктази судять про бактеріальну забрудненість молока (редуктазна проба).

1.1.1. Різновиди молочних продукцій

Молоко класифікується за різними ознаками, що дозволяють групувати його відповідно до складових, властивостей або способу обробки.

За походженням його поділяють на: коров'яче, козяче, овече, буйволине, верблюже, лошаке і молоко інших тварин. Кожен з цих видів молока має відмінні властивості. Найбільш поширене – коров'яче молоко, використовується для виробництва більшості молочних продуктів. Овече молоко використовується для виготовлення сирів, таких як рокфор і пармезан, козяче — для сирів, як фета, а буйволине — для моцарели. Також козяче молоко можуть споживати люди з алергією на коров'яче молоко.

За способом обробки молоко ділиться на сире, пастеризоване, ультрапастеризоване, кип'ячене та те що консервується. Сире молоко це молоко, яке не піддається термічній обробці. Зазвичай воно використовується в домашніх умовах або для виготовлення домашніх молочних продуктів. У деяких країнах таке молоко має обмежене використання через ризики інфекцій. Пастеризоване молоко піддається термічній обробці при температурі близько 70–80°C для знищення патогенних бактерій, але не вище, щоб зберегти більшість корисних властивостей. Ультрапастеризоване молоко піддається обробці при температурі понад 135°C протягом кількох секунд, що дозволяє зберігати продукт без холодильного зберігання протягом тривалого часу.

За вмістом жиру: цільне, знежирене, з низьким вмістом жиру, з високим вмістом жиру. Цільне молоко — молоко, яке не піддається обробці для видалення жиру, містить приблизно 3-4% жиру. Знежирене молоко — молоко, з якого видалено більшу частину жиру (менше ніж 0,5% жиру), використовується для дієтичного харчування. Молоко з низьким вмістом жиру — має знижений вміст жиру (приблизно 1-2%), часто вибирається людьми, які стежать за своїм раціоном. Молоко з високим вмістом жиру — молоко, яке має підвищену жирність (від 5% і більше), часто використовується для виробництва масла та вершків.

За обробкою для видалення лактози: без лактози і з додаванням лактози. Деякі люди не здатні правильно переварювати цей природний цукор, який міститься в молочних продуктах. Це відбувається через нестачу або повну відсутність ферменту лактази, який відповідає за розщеплення лактози в організмі, тому виробники створюють спеціальне молоко, яке пройшло обробку для видалення або розщеплення лактози, що підходить для людей з лактозною непереносимістю.

1.1.2. Основні вимоги до пакування молочної продукції

Молоко — дуже делікатний продукт, і тому до його пакування висуваються особливі вимоги. Це обумовлено його схильністю до псування,

вразливістю до мікроорганізмів та потребою в належних умовах зберігання, щоб зберегти смак, поживні властивості та безпеку продукту. Тому пакування молока вимагає:

1. **Герметичності.** Пакування повинно бути герметичним, щоб уникнути контакту молока з повітрям, яке може призвести до окислення та розвитку шкідливих мікроорганізмів. Це дозволяє зберігати молоко свіжим і безпечним для споживання на тривалий час.

2. **Асептичної обробки.** Молоко часто пакується в асептичні упаковки, що дозволяє зберегти його стерильним без потреби в охолодженні. Це особливо важливо для молока, яке повинно бути захищене від бактеріальних заражень.

3. **Захисту від світла та ультрафіолетових променів.** Молоко є чутливим до ультрафіолетового випромінювання, яке може руйнувати вітаміни (наприклад, вітамін В2). Тому упаковка повинна захищати від світла, щоб запобігти втраті харчових цінностей і смаку.

4. **Температурного контролю.** Молоко має бути упаковане таким чином, щоб зберігати оптимальну температуру під час транспортування та зберігання. Пакування повинно бути здатним зберігати молоко при відповідній температурі — холодне зберігання є необхідною умовою для довготривалого збереження якості молока.

5. **Зручності для споживача.** Пакування молока повинно бути зручним для споживання: легко відкриватися, зберігати свіжість після відкриття (наприклад, з кришкою, яку можна закрити повторно), а також бути стійким до пошкоджень, щоб продукт не проливався під час транспортування чи зберігання.

6. **Екологічної безпеки** Оскільки молоко є природним продуктом, важливо використовувати упаковку, яка є екологічно безпечною та може бути перероблена або зменшує вплив на навколишнє середовище.

Таким чином, для пакування молока важливим є забезпечення стерильності, захисту від зовнішніх факторів та зручності для кінцевого споживача.

1.1.3. Особливості пакування молочної продукції

Виділяють кілька основних аспектів, які необхідно враховувати при пакуванні молочної продукції.

По-перше, упаковка повинно бути розроблена таким чином, щоб захистити продукт від окислення, впливу світла та мікробіологічного забруднення. Молоко є ідеальним середовищем для розвитку бактерій, через свою поживну цінність, вологість і нейтральний рН. Однак належна обробка, правильне пакування та зберігання можуть мінімізувати ризики, пов'язані з бактеріальним забрудненням, зберігаючи молоко безпечним і смачним для споживання.

По-друге, для збереження свіжості молока упаковка повинна забезпечити надійне запечатування. Наш продукт має короткий термін зберігання, тому пакування має бути герметичним і асептичним, щоб забезпечити більш надійний захист.

По-третє, упаковка повинна бути зручною для споживача, щоб забезпечити легкість відкриття, зберігання після відкриття та транспортування. Для молока в картонних упаковках часто передбачені кришки або відкривачі, що дозволяють герметично закривати упаковку після першого використання. Пакети з таким видом відкриття зручні для наливання.

Важливо зазначити, що дизайн та зовнішній вигляд мають великий вплив на споживчі вподобання, привабливість продукту на ринку та навіть на його сприйняття з точки зору якості. Упаковка повинна надавати споживачам всю необхідну інформацію про продукт, може включати спеціальні елементи, що інформують про важливі аспекти продукту, такі як "100% натуральне молоко" або "без консервантів", що підвищує привабливість для здорового харчування.

Крім того, екологічні стандарти є важливим фактором на ринку, виробники молочної продукції часто обирають упаковку, що підлягає

переробці або виготовлену з екологічно чистих матеріалів. Картонні пакети, пластикові пляшки та інші матеріали, які можуть бути перероблені після використання, є і наразі актуальним вибором. Хоча процес переробки може бути складним через багатошарову конструкцію упаковки, з правильною підготовкою та сортуванням ці упаковки можуть бути повторно використані або перероблені. Використання матеріалів, що розкладаються природнім шляхом допомагає зменшити вплив на навколишнє середовище та полегшує вирішення питання щодо утилізації.

1.2. Аналіз ринку упаковки для продукції, що пакується

Молоко, є одним з найбільш важливих та широко представлених продуктів на сучасному ринку продуктів харчування. На ринку можна знайти різноманітні марки молока, включаючи молоко від різних виробників та різні види: звичайне молоко, органічне, безлактозне, та інші.

На ринку України представлено понад сотні торгових марок молочних продуктів, оскільки споживачі мають великий вибір і віддають перевагу різноманітності. В Україні, де споживання молока є досить поширеним, більше 90% споживачів може купувати молоко щотижня.

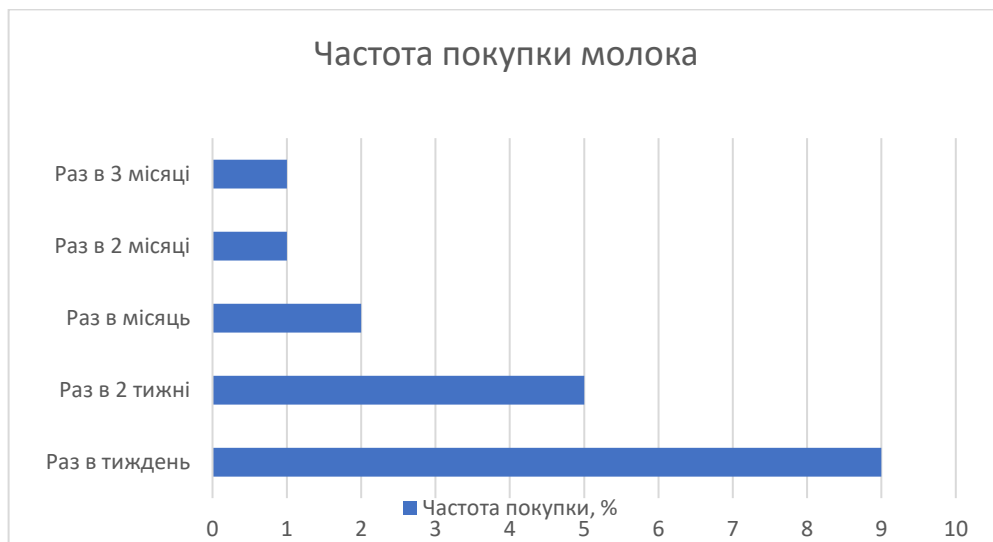


Схема 1.2 – Частота купівлі молока серед українців

В Україні вибір молока може бути різноманітним, але деякі види молока можуть більш популярні серед споживачів в залежності від їхніх вподобань, дієтологічних уявлень, а також доступності та цінової доступності. Ось деякі

з найбільш поширених видів молока в Україні – звичайне молоко, низькожирне, органічне, безлактозне, ферментоване.

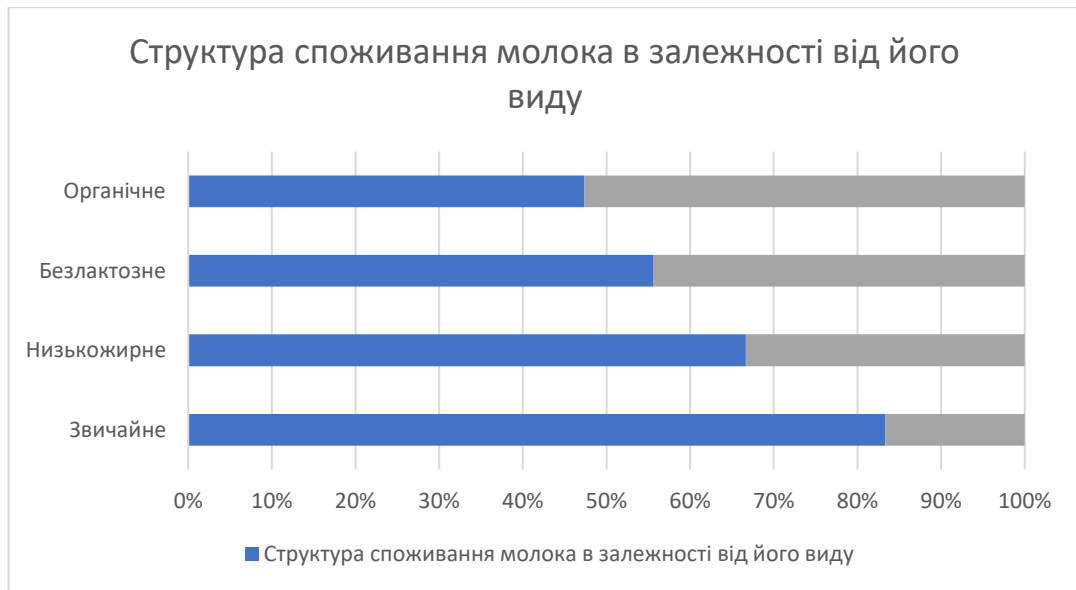


Схема 1.3 – структура споживання молока в залежності від його виду

У виборі упаковки молока споживачі можуть керуватися різними факторами, такими як зручність використання, тривалість зберігання, екологічні аспекти та інші. Зростаюча свідомість споживачів щодо екологічних питань впливає на попит на екологічно чисті та вторинно переробні матеріали для упаковки.

Популяризація упаковок зі зменшеним використанням пластику та використанням альтернативних матеріалів, таких як біополімери або паперові упаковки.

Ось деякі з популярних видів упаковки молока та їх переваги:

М'яка упаковка (поліпак) має кілька переваг, такі, як гнучкість, низька вартість, легка переробка, які можуть зробити їх привабливими для споживачів. Виробництво поліетилену є відносно дешевим, тому вони можуть бути дешевшими в порівнянні з іншими типами упаковки.

Пластикові пляшки - це один з найпоширеніших видів упаковки молока. Пластикові пляшки зазвичай легкі, міцні та дешеві. Вони також дозволяють бачити вміст молока та зручні для перенесення.

Картонні пакети (тетра-пак, тетра-брик, пюр-пак, елопак та ін.) - цей тип упаковки також досить поширений. Картонні пакети можуть бути

зручними у використанні та можуть мати довший термін придатності.

Скляні пляшки. Скло вважається більш екологічно чистим матеріалом у порівнянні з пластиком, тому деякі споживачі можуть віддавати перевагу молоку у скляних пляшках з екологічних міркувань.

Вибір конкретної упаковки молока може бути індивідуальним для кожного споживача, іноді залежно від їхніх особистих вподобань, звичок або потреб.

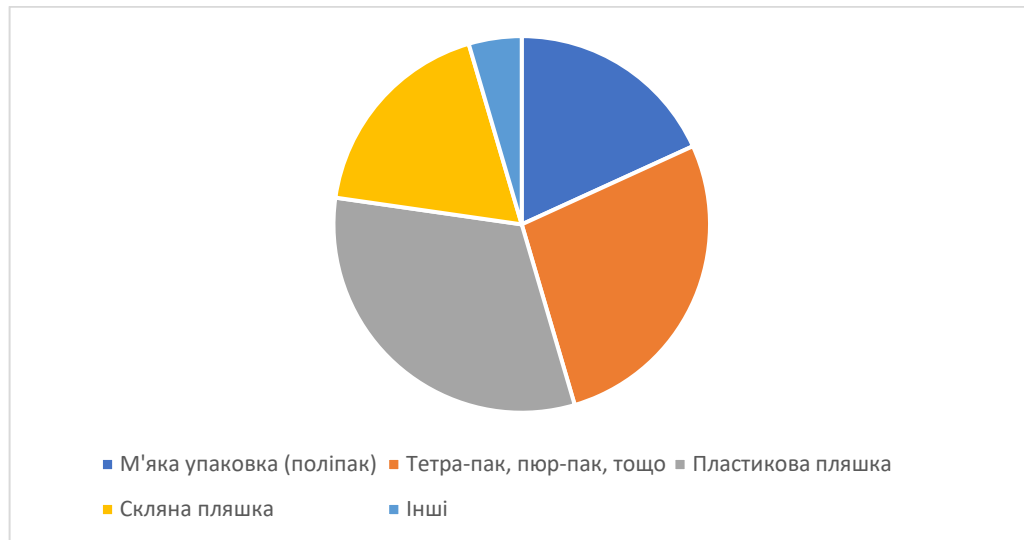


Схема 1.4 – структура споживання молока в залежності від типу пакування

Аналіз цих факторів допомагає виробникам та дистриб'юторам молочних продуктів розуміти потреби споживачів та ефективно реагувати на зміни на ринку. Розробка інноваційних та екологічно дружніх упаковок може стати ключем до успіху на конкурентному ринку молочних продуктів.

Різновиди упаковок молока на ринку:

1. М'яка упаковка (полі-пак)



Рис 1.5 – загальний вигляд

Переваги: низька вартість, гнучкість, зручність використання, легкість переробки.

Недоліки: проникнення повітря, відсутність захисту від світла, можливість пролиття, екологічний аспект.

Отже, поліпак упаковка має свої переваги, але також потребує уваги до деяких недоліків, які можуть вплинути на якість та тривалість зберігання молока.

2. Полімерна пляшка



Рис. 1.6 – загальний вигляд

Переваги: легкість транспортування, що робить їх зручними для транспортування та перенесення; низька вартість виробництва; можливість переробки, міцний матеріал, який досить добре захищає молоко від пошкоджень.

Недоліки: негативний вплив на навколишнє середовище через проблему з утилізацією та забрудненням пластиком, існує ризик, що певні речовини з пластику можуть проникати в молоко, особливо під впливом високих температур або тривалого зберігання, може вигоряти на сонці, що може призвести до погіршення якості молока.

3. Тетра-пак, пюр-пак і подібні



Рис 1.7 – загальний вигляд

Переваги: можуть зберігатися при кімнатній температурі до дати споживання, оснащені зручними кришками або клапанами для легкого відкриття та використання, можуть бути перероблені та використані для виробництва нових продуктів, що зменшує негативний вплив на навколишнє середовище, легкі та міцні, що робить їх зручними для транспортування та зберігання як у магазинах, так і вдома.

Недоліки: виробництво тетрапаків вимагає великих витрат енергії, що може мати негативний екологічний вплив; існує ризик, що матеріали, використовувані для виробництва тетрапаків, можуть вплинути на смак молока або інших напоїв, хоча тетрапаки можуть бути перероблені, їх вторинне використання обмежене порівняно з іншими матеріалами, такими як скло або метал.

4. Скляна пляшка



1.8 – загальний вигляд

Переваги: зберігання якості продукту, скло не взаємодіє хімічно з молоком, тому не впливає на його смак або якість, що дозволяє зберігати

молоко свіжим та смачним; можуть бути використані повторно для зберігання інших рідин або використані для власноручної виготовлення напоїв; скляні пляшки забезпечують кращий захист від ультрафіолетового випромінювання, що може допомогти зберегти якість молока на тривалий термін.

Недоліки: вразливість до пошкоджень; велика вага; висока вартість транспортування; виробництво скляних пляшок вимагає великих витрат енергії порівняно з іншими матеріалами, такими як пластик або тетрапак

Отже, на ринку упаковок для молока присутні різноманітні альтернативи, кожна з яких має свої переваги та недоліки. Вибір оптимального варіанту упаковки для молока залежить від багатьох факторів, таких як вплив на навколишнє середовище, вартість виробництва та транспортування, якість продукту та вподобання споживачів. Загалом, розвиток ринку упаковок для молока відбувається в напрямку зменшення впливу на навколишнє середовище, збереження якості продукту та зручності для споживачів, що спонукає виробників шукати нові інноваційні рішення у цій галузі. Найбільший вдалим пакувальним рішенням, для даного продукту є картонна упаковка Пюр Пак, тому саме цей вид пакування буде взято за прототип у кваліфікаційній роботі

1.3. Аналіз прототипу упаковки

Отже прототипом було обрано молоко “Яготинське”, у форматі картонної упаковки Пюр Пак

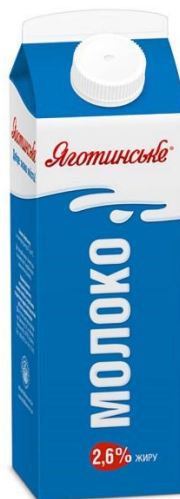


Рис. 1.9 – загальний вигляд

Переваги:

- Надійний захист продукту і зберігання його якості
- Зручність використання, зберігання та транспортування
- Відмінна бар'єрна властивість
- Використані матеріали безпечні під час взаємодії з продуктом

Недоліки:

- Виготовлена з комбінованих матеріалів, що ускладнює етап переробки.

1.4. Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки

Назва продукту	Питне ультрапастеризоване молоко
Назва марки	Муу!
Розробка дизайну	Створення нового дизайну, покращення функцій упаковки
Орієнтовна роздрібна ціна	50 грн
Склад	Молоко коров'яче
Енергетична цінність	52 ккал
Поживна цінність	Жири – 2,5 г, вуглеводи - 4,7 г, цукри – 4,7 г, білки - 3,0 г, сіль – 0,1 г
Строк придатності	180 діб (при відсутності прямого сонячного світла і температури не вище 25°C)
Умови зберігання	Уникнення прямого сонячного світла,
Гарантія першого розкриття	Закриття тетрапаку за рахунок відкриваючого клапану
Цільова аудиторія	Продукт охоплює абсолютно всі вікові категорії, від немовлят до пенсіонерів.
Необхідність зазначення дати виготовлення і фасування	Так, розташовується вся інформація зазвичай на верхній, або нижній частині упаковки (дно).

Індивідуальна упаковка	Відсутня
Спосіб застосування	Пиття напряму, приготування напоїв.
Результат використання товару	Підвищує рівень кальцію, калію, білку і багато інших вітамінів в організмі
Тип продажу	Роздрібний, оптовий, продаж через інтернет магазини.
Маса нетто	1 л

Вимоги до упаковки

Вимоги до виробництва

- Виготовлення упаковки з використанням сучасних технологій виробництва, що забезпечують високу якість та ефективність процесу.

- Можливість серійного виробництва з урахуванням потреб ринку та планування обсягів виробництва.

Терміни виконання:

- Розробка дизайну та технічних характеристик упаковки: до 2 тижнів.

- Виготовлення першої партії упаковки для тестування: до 4 тижнів після затвердження дизайну.

- Внесення змін та коригування упаковки за результатами тестування: до 1 тижня після отримання зворотного зв'язку.

Вимоги до контролю якості:

- Проведення контролю якості на кожному етапі виробництва, включаючи перевірку матеріалів, друку та збирання упаковки.

- Проведення тестування зберігання та транспортування упаковки з продуктом для перевірки її ефективності та збереження якості продукту.

Це технічне завдання має за мету забезпечити розробку та виготовлення конструкції картонної упаковки для пакування молока, яка відповідає всім вимогам якості, функціональності та естетики.

РОЗДІЛ II. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1. Розроблення конструкції упаковки

Метою даного проекту є розробка конструкції та технології виробництва картонної упаковки для молока у картонній упаковці, щоб забезпечити зручність використання, збереження властивостей продукту та його захист від зовнішніх та внутрішніх факторів.

Після аналізу ринку та різноманітності упаковок і врахування побажань споживачів, були сформульовані основні вимоги до нового дизайну упаковки для молока:

- Вид індивідуальної упаковки: картонна упаковка Пюр Пак.
- Упаковка містить 1 літр молока, що є оптимальною кількістю для середнього споживача.
- Зручна та звична для споживачів форма, що має прямокутний або кубічний вигляд для полегшення транспортування, зберігання та виставлення на полицях.
- Використання екологічних матеріалів, що можуть бути повторно використані або піддаються переробці.
- Дизайн, який виділяє продукт серед інших, мінамалістичний, з врахуванням функціональності та асоціацій з продуктом та природою.

2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції

Вибір технології пакування продукції, такої як молоко, залежить від різноманітних факторів, включаючи його вимоги до зберігання та транспортування, швидкість виробництва, вартість упаковки та екологічні аспекти. Враховуючи такі критерії вибору, як цільовий ринок, термін придатності продукту, економічні можливості і уподобання споживачів найкращим вибором є герметична картонна упаковка Пюр Пак.

Пюр Пак є однією з провідних технологій пакування рідких харчових продуктів, зокрема молока. Її герметичність ефективно захищає молоко та

інші рідкі продукти від розвитку мікробів і окислення і надає можливість транспортування продукту на великі відстані, а зручна форма з двосхилим верхом полегшує наливання та зберігання продукту в холодильниках або на полицях магазинів.

Дослідження Інституту енергетичних та екологічних досліджень (IFEU) у 2018 році підтверджують, що така упаковка має нижчий вуглецевий слід порівняно з іншими видами пакування, такими як скляні та пластикові пляшки. Це підкреслює її екологічну перевагу.

Можна зробити висновок, що технологія Пюр Пак має значні переваги в порівнянні з іншими видами пакування.

2.1.2. Вибір матеріалу для виготовлення упаковки

Для виготовлення упаковки обрано – ламінований картон з бар'єрним шаром із поліетилену та алюмінієвої фольги.



Рис. 2.1. 3D модель упаковки

Вибір матеріалу для виготовлення упаковки молока важливий з точки зору забезпечення безпеки продукту, захисту від зовнішніх факторів, екологічної допустимості та ефективності у використанні. Міцний крейдований картон ламінується термозварювальною поліетиленовою плівкою, яка безпечна для харчових продуктів. Додатковий шар алюмінієвої фольги створює надійний бар'єр, захищаючи вміст від зовнішніх впливів.

Картон – основний матеріал упаковки Пюр Пак забезпечує необхідну жорсткість упаковки, високу стійкість до механічних пошкоджень і деформацій, що важливо для захисту продукції під час транспортування і зберігання. Багатошарові або гофровані види картону можуть поглинати удари і захищати від зовнішніх впливів.

Виробництво картону відносно недороге порівняно з іншими матеріалами для упаковки (наприклад, пластиком або металом). Це робить його доступним для масового використання при мінімальних витратах. Для виготовлення картонної упаковки потрібно використовувати папір, який відповідає встановленим стандартам та вимогам.

Картон дозволяє експериментувати з дизайном упаковки, включаючи складні форми та механізми відкриття. Картонна основа забезпечує можливість нанесення яскравих багатоколірних зображень високої якості. Це важливо для створення унікальних рішень, що відповідають вимогам конкретної продукції. Картон легко переробляється, є біорозкладним і виготовляється з поновлюваних ресурсів (деревини). Вибір картону як матеріалу відповідає сучасним вимогам екологічної відповідальності та стійкого розвитку.

Зовнішній та внутрішній поліетиленовий шар забезпечує вологостійкість, захищають від протікання та герметизують упаковку, що важливо для збереження свіжості рідких продуктів. Упаковка Пюр Пак виготовляється в стерильних умовах, а для додаткової безпеки внутрішню поверхню можуть обробляти антисептичними речовинами (наприклад, перекисом водню). Алюмінієва фольга забезпечує захист від світла, кисню та бактерій, подовжуючи термін зберігання продукту без необхідності охолодження.

Матеріал упаковки Пюр Пак надає необхідні **механічні, бар'єрні та екологічні властивості**, що дозволяє зберігати молоко довше, захищати їх від зовнішніх факторів та робити упаковку зручною для використання.

2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковок

Форма є важливою складовою при виборі продукту. Форма та зовнішній вигляд упаковки – спосіб комунікації між виробником та споживачем, тому має бути чітка, зрозуміла, цікава та проста. Так форма впливає не лише на ідентифікацію бренду, але й на ергономічність у виробництві та транспортуванні.

Ось низка умов та вимог, яким має відповідати пакування:

1. Зручність та ергономічність;
2. Захист продукту;
3. Зовнішній вигляд, який запам'ятовується;
4. Легкість;
5. Пластичність;
6. Стійкість до вологи та пошкоджень;
7. Безпека друкарської фарби;
8. Герметичність.

Упаковка для молока включає різноманітні аспекти, які важливі як для збереження якості продукту, так і для зручності використання та відповідності екологічним стандартам, саме тому ми і обрали матеріал на основі картону, адже він найкраще задовольняє дану вимогу і допомагає зберегти форму під час транспортування. Окрім того, картон разом із спеціальним внутрішнім покриттям не пропускає світло і має широкі властивості для друку та дизайнерського різноманіття. Також на упаковці має бути розміщена інформація про виробника, терміни та правила зберігання, назва продукту, його маса, сертифікацію.

2.2. Розрахунок геометричних параметрів упаковки.

Проаналізувавши картонні упаковки для молока інших виробників та скориставшись вимогами та стандартами до даної упаковки, обрано геометричні розміри упаковки

. Таблиця 2.2 Розміри розгортки

Параметр	Числове значення, мм
Ширина	77
Висота	172
Довжина	94

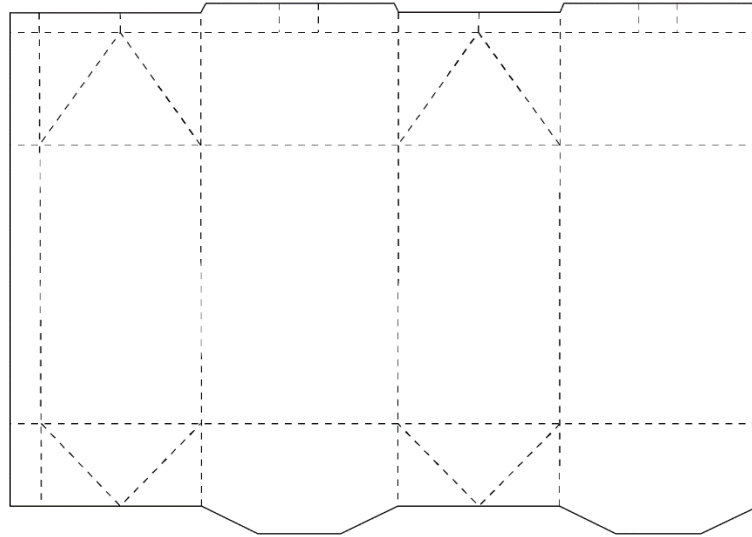


Рис. 2.3. Корпус пакування

2.3. Розрахунок пакувального матеріалу на виготовлення упаковки

Для виконання роботи було обрано картон з товщиною – 1 мм на одну упаковку.

- Для обчислення загальної площі матеріалу для упаковки Пюр Пак потрібно врахувати площу кожного з п'яти боків упаковки та додати їх разом.

Площа передньої або задньої сторони:

$$\text{Ширина} * \text{Висота} = 94 \text{ мм} * 172 \text{ мм} = 16\,168 \text{ мм}^2$$

Площа бічної сторони:

$$\text{Довжина} * \text{Висота} = 77 \text{ мм} * 172 \text{ мм} = 13\,244 \text{ мм}^2$$

Площа верхньої або нижньої сторони:

$$\text{Довжина} * \text{Ширина} = 77 \text{ мм} * 94 \text{ мм} = 7238 \text{ мм}^2$$

Загальна площа матеріалу для упаковки:

Сума площ передньої і задньої сторін, бічних сторін та верхньої або нижньої сторін:

$$16\,168 + 16\,168 + 13\,244 + 13\,244 + 7238 = 66062 \text{ мм}^2$$

Отже, загальна площа матеріалу для упаковки тетрапаку з розмірами 90 мм * 60 мм * 200 мм становить $66062 \text{ мм}^2 = 0,0661 \text{ м}^2$

- Картон з товщиною 1,5 мм, має вагу – 756 г/м^2 , потрібно помножити це число на площу матеріалу та отримаємо масу матеріалу, яку буде використано для упаковки: $756 \text{ г/м}^2 * 0,0661 \text{ м}^2 = 49,97 \text{ г}$
- Середнє сумарне значення маси фарби для нанесення поліграфічного оформлення складає - $2,5 \text{ г/м}^2$, тож на одну упаковку маємо:

$$2,5 * 0,0661 = 0,165 \text{ г} - \text{необхідно фарби для однієї упаковки.}$$

- Загальна вага матеріалу для однієї упаковки:

$$49,97 + 0,165 \approx 50 \text{ г.}$$

2.4. Розрахунок параметрів рулону або стосу пакувального матеріалу

Наступним кроком є розрахунок параметрів пакувального матеріалу, в нашому випадку картону, беручи до уваги при цьому можливості обладнання.

Необхідним параметром є обчислення відсоткової кількості відходів виробництва упаковки. Для цього спочатку обраємо формат картону – для даної роботи обрано формат А2.

- 1) Загальна площа картону А2:

$$594 * 420 = 249\,480 \text{ мм.}$$

- 2) Розрахунок площі бокової поверхні:

$$2 * (77*94 + 94*172 + 77*172) = 2 * (7258 + 16168 + 13244) = 2 * 36670 = 73340 \text{ мм}^2$$

- 3) Розрахунок площі дна:

$$77 * 94 = 7248 \text{ мм}^2$$

4) Загальна площа:

$$73340 + 7248 = 80588 \text{ мм}^2$$

5) Різниця:

$$249480 - 80588 = 168892 \text{ мм}^2.$$

9) Відсоток відходів:

$$\frac{80588}{249480} * 100\% = 32,3\%$$

Отже, за отриманих значень зручніше та вигідніше використовувати лист форматом А2 – 594*420 мм та товщиною 1 мм.

На 1 картонному листі А2 можна розміщувати 2 розгортки упаковки.

2.5. Міцнісні розрахунки упаковки

Розрахунок міцності картонної упаковки для молока враховує її стійкість до стискання, проколу та впливу вологи. Для аналізу напружень ми використовуємо програму *Autodesk Inventor*. Багатошарова структура (картон + поліетилен + алюміній) забезпечує необхідні механічні властивості, що дозволяють упаковці витримувати навантаження при транспортуванні та зберіганні і вже має підвищену міцність. Для дослідження було обрано два варіанти матеріалу з товщиною 170 мкм та 210 мкм і було задано навантаження 7.5 Н, що імітує тиск під час штабелювання. Результати моделювання показали, що при товщині **170 мкм** коефіцієнт запасу міцності становив **0,92**, що свідчить про можливість деформації в умовах довготривалого навантаження. Водночас при використанні картону **210 мкм** цей показник склав **1,15**, що свідчить про достатній запас міцності для експлуатації.

Таким чином, вибір матеріалу з товщиною **210 мкм** є більш доцільним, оскільки він забезпечує кращу стійкість упаковки до механічних навантажень, зберігаючи її форму та функціональність протягом усього життєвого циклу.

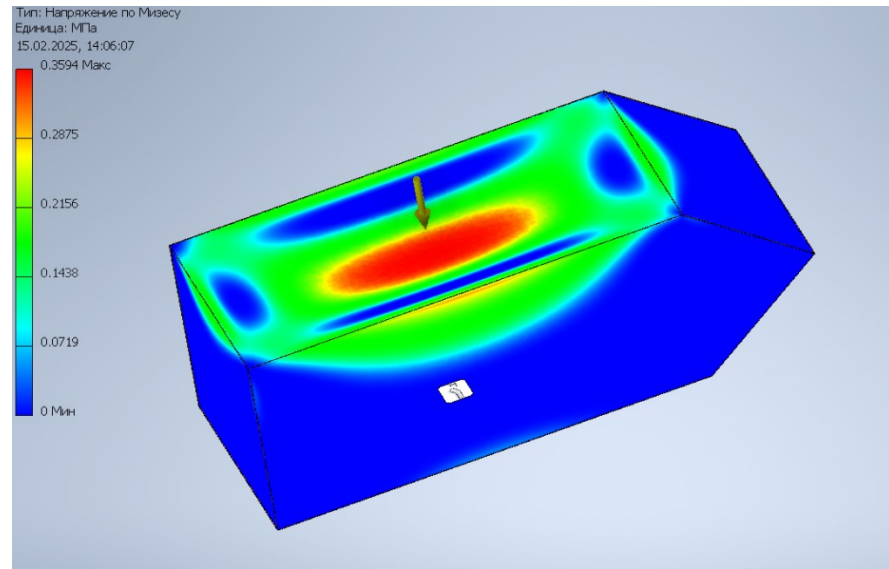


Рис. 2.4 Аналіз напружень упаковки з товщиною картону 170 мкм

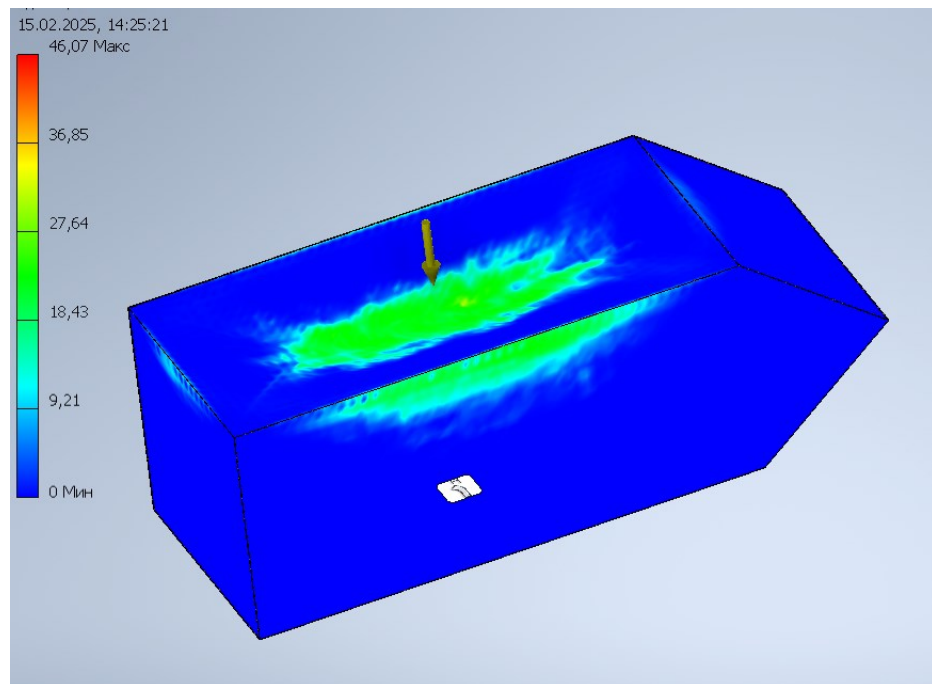


Рис. 2.5

Аналіз напружень упаковки з товщиною картону 210 мкм

РОЗДІЛ III. РОЗРОБЛЕННЯ ХУДОЖНЬОГО ОФОРМЛЕННЯ УПАКОВКИ ТА ПІДГОТОВКА МАКЕТУ

Дизайн продукту є невід'ємною складовою його ідентичності, яка впливає на сприйняття споживачами та створює сильні асоціації з брендом чи компанією. Незважаючи на те, що деякі можуть знехтувати його значенням, дизайн лишається ключовим фактором у маркетинговій стратегії.

Він не тільки забезпечує привабливий зовнішній вигляд, але й є засобом ефективної комунікації. Товар, який зрозумілий та простий у використанні, який поєднує в собі функціональність та естетику, має великий потенціал залучити увагу та зацікавленість споживачів.

Тому мета завдання полягає в створенні привабливого дизайну, який викликатиме позитивні емоції та асоціації, а також залишить стійке враження у мозку споживача.

3.1. Вибір типу композицій

Вибір типу композиції для художнього оформлення упаковки може значно вплинути на сприйняття товару споживачем та його ефективність на ринку. Ось кілька типів композицій, які можна врахувати:

Симетрична композиція: У цьому типі композиції елементи розміщуються рівномірно та симетрично відносно центральної осі. Вона створює враження порядку, гармонії та стабільності, що може бути важливим для консервативних або престижних товарів.

Асиметрична композиція: У цьому випадку елементи розміщуються нерівномірно, створюючи відчуття динамізму та цікавості. Асиметричні композиції можуть бути використані для привертання уваги та створення враження креативності.

Центральна композиція: У цьому типі композиції головний елемент розміщується у центрі упаковки, що привертає увагу та надає йому основну вагу. Ця композиція може бути ефективною для товарів, які хочуть зосередитися на конкретному продукті або бренді.

Діагональна композиція: У цьому випадку елементи розміщуються вздовж діагональних ліній, що створює враження руху та динаміки. Діагональна композиція може бути використана для передачі енергії та активності.

Службова композиція: У цьому випадку елементи розміщуються таким чином, щоб максимально підкреслити їх функціональність та корисні властивості. Цей тип композиції часто використовується для товарів, які продаються за своїми корисними характеристиками, наприклад, харчові продукти з підсилюючими властивостями.

Крім того, експериментуючи з різними типами композицій, можна створити унікальний дизайн, який буде приваблювати споживачів та запам'ятовуватись.

Для картонної упаковки молока було вибрано центральну в поєднанні з вертикальною композицією. На упаковках типу Пюр Пак найчастіше використовують саме такі типи композиції, оскільки вони найкраще працюють для цього формату і добре підходять для вузької і високої упаковки. Такий дизайн дозволить нам зробити акцент на ключовій інформації, на властивостях продукту, розмістити інформацію про продукт так, щоб це було зручно та зрозуміло для споживачів. Елементи розташовуються зверху вниз по вертикалі. Логотип зверху, центральна частина з назвою продукту та графікою, нижче — деталі.

3.2. Аналіз кольорових рішень упаковки

Кольори мають величезне значення в дизайні, оскільки вони формують візуальний образ, який залишається в пам'яті споживачів та впливає на їх сприйняття продукту. Тут слід звернути увагу на те, наскільки вдало підібрані кольори відображають продукт, який пакується, як вони поєднуються між собою, та загальний естетичний вигляд упаковки. Важливо вибрати кольори, які відображають характеристики вашого продукту та спонукають до бажаної реакції від споживачів.

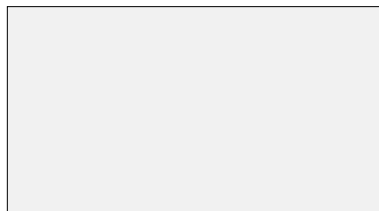
Для дизайну використано чорний і білий, як основні кольори комбінація, яких у дизайні може створювати сильний і контрастний візуальний ефект.

У цілому, комбінація білого та чорного кольорів може бути дуже ефективною у дизайні. Така палітра створює відчуття довіри та стабільності, яке асоціюється з молоком високої якості. Упаковка з чорним та білим кольорами може виглядати елегантно і стильно навіть на менш дорогих матеріалах. Наприклад, замість використання дорогих кольорових паперів, можна використовувати звичайний білий або природний картон із мінімальним чорним принтом, що знижує витрати на сировину.

Чорний і білий кольори є найекономічнішими для друку, оскільки потребують мінімальної кількості фарб. Використання монохромного дизайну (лише чорного або білого) дозволяє знизити витрати на кольоровий друк, особливо якщо упаковка друкується великими партіями. Це робить упаковку не лише стильним, але й економічно вигідним рішенням.

Дизайн з обмеженою кількістю кольорів скорочує час і витрати на налаштування друкарського обладнання. Це дозволяє підвищити продуктивність і зменшити відходи при виробництві упаковки.

Білий колір

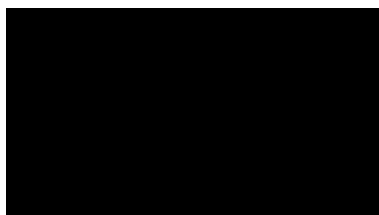


3.1. Приклад кольору

Координати

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

Чорний колір



3.2. Приклад кольору

Координати

RGB

0

0

0



Рис. 3.3. Відтворення кольорів на дизайні молока «Муу!»

3.4. Вибір та обґрунтування параметрів шрифту

Шрифт відіграє ключову роль у дизайні упаковки, оскільки саме через нього споживачі сприймають інформацію про продукт. Правильно обраний шрифт не лише передає зміст, але й формує перше враження про бренд і є потужним інструментом для створення емоційного зв'язку між брендом і споживачем. Крім естетики, шрифт має бути читабельним і добре видимим на упаковці різних розмірів. Це забезпечує зручність споживачів при виборі товару. Вибір шрифту також повинен враховувати гармонію з іншими елементами дизайну: ілюстраціями, кольоровою гамою та загальною концепцією бренду.



Рис.3.4. – використання шрифту Moloko (Regular) для назви бренду.

Для назви ТМ «Муу!» було використано шрифт Moloko (Regular) розміром – 101 pt. Цей шрифт є доволі цікавим, читабельним та акцентує увагу. У ньому відсутні гострі кути і букви нагадують краплі молока, що формує асоціацію між продуктом та споживачем.

МОЛОКО УЛЬТРАПАСТЕРИЗОВАНЕ,

Рис.3.5. – використання шрифту Futura PT (Demi) для опису.

Склад продукту: молоко коров'яче. Не містить сухого молока. Без ГМО. Строк придатності та умови зберігання не більше 180 днів при +1 ...+25 °С за відсутності сонячного світла.

Після відкриття упаковки вжити протягом 24 годин, збергати у холодильнику при температурі +1 ...+5 °С із закритою кришкою.. Дата виробництва та кінцева дата споживання «Вжити до» та номер партії вказані на верхній частині упаковки.

Рис.3.6. – використання шрифту Futura PT (Demi) для опису

Шрифт Futura PT добре підходить для опису продукту завдяки своїм характерним рисам, які поєднують сучасність, естетику та функціональність. Прямі лінії та геометричні форми літер роблять текст легким для сприйняття навіть на невеликих розмірах. Це важливо для інформації на упаковці. Завдяки своєму мінімалістичному дизайну, Futura асоціюється з інноваціями та прогресом, що підкреслює актуальність та сучасність продукту. Його стриманість і геометрична точність створюють враження надійності та

професіоналізму, що може вплинути на позитивне сприйняття продукту споживачами.

Простота та гармонійність форм шрифту викликають асоціації з натуральністю та чесністю, що особливо важливо для продуктів, пов'язаних із природою, таких як молоко.

3.4. Інформаційні та художні елементи

Інформаційні та художні елементи грають важливу роль у дизайні упаковки, оскільки вони сприяють не лише передачі необхідної інформації про продукт, а й створенню естетичної привабливості та відповідності брендовому стилю.

У новоствореній упаковці назвою продукту слугує – «Муу!», що і є логотипом бренду.



Рис.3.7. – назва продукту.

Векторна ілюстрація корівки, яка дає молоко є елементом брендингу розташована над назвою. Вона символізує натуральність та свіжість продукту, підкреслюючи його походження, і створює у споживача асоціації з якістю та традиційністю, сприяючи формуванню довіри до бренду.



Рис 3.8. – ілюстрація з дизайну

**Поживна/ харчова цінність
на 100 г/(г) продукту:**

Енергетична цінність	220 kJ(кДж)/52kcal(ккал)
Жири	2,5 g/(г)
З них насичені	1,6 g/(г)
Вуглеводи	4,7 g/(г)
З них цукри	4,7 g/(г)
Білки	3,0 g/(г)
Сіль	0,1 g/(г)



Рис. 3.9. Обов'язкова інформація про продукт

Додаткові графічні елементи в дизайні, що знаходяться зверху та знизу основної інформації також безпосередньо створюють асоціації з продуктом та його походженням. “Хвилі” нагадують молоко, а “плями”, що розбавляють дизайн упаковки у верхній частині - це відмітини, такі, які часто бувають на коровах.



Рис. 3.10. Графічні елементи в дизайні упаковки



Рис. 3.11. Графічні елементи в дизайні упаковки



Рис 3.12. загальний вигляд лицьової і бокової сторони.



Рис 3.13 загальний вигляд зворотньої і бокової сторони.

Кінцевий вигляд упаковки.



Рис. 3.14. Кінцевий вигляд упаковки

Успішний дизайн упаковки повинен балансувати між інформаційними та художніми елементами, забезпечуючи якісне представлення продукту та привабливий вигляд для споживачів.

На задній (зворотній) стороні наявні такі елементи: опис продукту, відомості про виробника, умови зберігання. На боковій - штрих – код, знак 20 PAP – картон.



Рис.3.15 – штрих – код



Рис. 3.16. – знак переробки картону



Рис. 3.17. – знак маса нетто

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

При підготовці макетів упаковки для подання замовнику в електронному вигляді важливо враховувати кілька ключових вимог, щоб забезпечити правильність інформації та відповідність дизайну потребам клієнта. Ось деякі з них:

- **Формат файлу:** Зазвичай замовники вимагають макети у форматах, які є стандартом у графічному дизайні, таких як PDF, AI (Adobe Illustrator), PSD (Adobe Photoshop) або EPS. Важливо перевірити, який формат вимагається перед поданням макету.
- **Роздільна здатність:** Макети повинні мати достатньо високу роздільну здатність, щоб забезпечити якісний друк упаковки. Зазвичай рекомендується роздільність не менше 300 dpi (точок на дюйм), щоб уникнути розмиття зображення при друку.
- **Кольоровий профіль:** Переконайтеся, що кольоровий профіль вашого макету відповідає вимогам замовника. Зазвичай використовуються кольорові профілі CMYK для друку упаковки, але для веб-дизайну може знадобитися профіль RGB.

- Розміри і пропорції: Впевніться, що макет має правильні розміри та пропорції, відповідні вимогам для конкретного типу упаковки. Перевірте, чи правильно відображається дизайн на всій поверхні упаковки.

- Векторні об'єкти: Якщо у макеті є векторні елементи (наприклад, логотипи або графічні символи), переконайтеся, що вони правильно відформатовані і збережені як векторні об'єкти. Це забезпечить якість та чіткість зображення навіть при зміні розміру.

- Шрифти: Якщо ваш макет використовує специфічні шрифти, переконайтеся, що вони вбудовані в файл або включені як додаткові файли. Це дозволить замовнику правильно відображати текст без проблем зі шрифтами.

- Відстані для обрізу: Додайте відступи для обрізу (bleed), які забезпечать правильне обрізання упаковки під час друку. Зазвичай вимагається від 3 до 5 мм bleed з кожного боку макету.

Дотримання цих вимог допоможе забезпечити якісну та правильну підготовку макетів упаковки для подання замовнику у електронному вигляді.

3.5.1. Формат файлів

Електронні макети мають бути в наступних форматах:

- PDF (Portable Document Format): PDF є одним з найпоширеніших форматів для макетів упаковки. Він забезпечує відмінну якість зображення, підтримує векторні та растрові графічні елементи, ідеально підходить для друку та забезпечує зручність у використанні.

- AI (Adobe Illustrator): Файли Adobe Illustrator часто використовуються для створення векторних графічних елементів та комплексних дизайнів упаковки. Цей формат забезпечує легке редагування і адаптивність до різних розмірів упаковки.

- EPS (Encapsulated PostScript): EPS також використовується для векторних графічних елементів та забезпечує високу якість друку. Цей формат дозволяє легко інтегрувати графіку у програми для дизайну та макетування.

- PSD (Adobe Photoshop): Файли Photoshop використовуються для обробки растрових зображень та складних графічних дизайнів. Вони підходять для створення фотореалістичних ефектів та обробки фотографій для упаковки.

РОЗДІЛ IV. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

4.1. Розробка технологічної схеми процесу виготовлення упаковки



Рис. 4.1. Технологічна схема виготовлення упаковки

4.2. Опис технологічного процесу виготовлення упаковки та пакування продукції в упаковку

Процес виготовлення упаковки типу Pure-Pak складається з наступних етапів.

1. Виробництво картонної основи починається з целюлозної маси, яку формують у тонкі аркуші картону. Картон проходить пресування та сушку для досягнення необхідної щільності та гладкості.

2. Нанесення покриттів (ламінування/екструзійне покриття). На картонну основу наносяться шари поліетилену. Це зазвичай відбувається шляхом екструзійного покриття, коли розплавлений поліетилен наноситься на рулон картону. Якщо потрібен алюмінієвий шар, він також інтегрується на цьому етапі. Для цього може використовуватися ламінування, де алюмінієва фольга приклеюється до картону. Послідовність та кількість шарів залежать від кінцевого призначення упаковки (наприклад, для охолоджених продуктів, які зберігаються недовго, фольга не обов'язкова).

3. Додрукарська підготовка – підготовка макету упаковки. Виготовлення друкарських форм.

4. Нанесення друку - на зовнішню поверхню багат шарового матеріалу наноситься високоякісний друк (наприклад, флексоdruk або офсетний друк) з брендунням, інформацією про продукт та дизайнерськими елементами.

5. Розрізання - після друку матеріал розрізається на пласкі заготовки (розгортки) відповідного розміру, з яких потім формуватиметься упаковка.

6. Контроль якості.

7. Формування та заповнення (на підприємстві-виробнику продукту) - на заводі, де виробляється рідкий продукт, пласкі заготовки подаються на фасувальні лінії. Спочатку формується і герметизується нижня частина коробки.

8. Стерилізація (для асептичних упаковок): Внутрішня поверхня упаковки стерилізується (наприклад, перекисом водню з подальшим

нагріванням або УФ-випромінюванням) для знищення мікроорганізмів. Це відбувається безпосередньо перед заповненням, у стерильному середовищі.

9. Фасування - продукт (молоко, сік тощо) подається в упаковку. Для асептичного заповнення це відбувається у закритій, стерильній системі, щоб уникнути повторного забруднення.

10. Закриття (герметизація) верхньої частини - після заповнення формується і герметизується "гребінець" упаковки.

11. Встановлення кришки (опціонально) - на упаковку можуть встановлюватися різні типи пластикових кришок для зручності використання та повторного закривання.

12. Нанесення дати - на упаковку наноситься дата виробництва та термін придатності.

4.3. Підбір обладнання для виготовлення упаковки

У контексті розробки картонної упаковки для молока об'ємом 1 літр із застосуванням офсетного друку та біорозкладної плівки, вибір обладнання має враховувати специфіку виробництва. Упаковка складається з двох основних частин – корпусу та верхньої частини – кожна з яких вимагає окремого підходу до виготовлення. Перед підбором обладнання необхідно врахувати такі аспекти, як матеріали для виробництва і технологічний процес друку. Вибір офсетного друку базується на його перевагах, таких як висока точність передачі кольорів і можливість роботи з різними дизайнами. Обладнання повинно забезпечувати високу якість упаковки, економічність виробництва та відповідати екологічним вимогам сучасного ринку.

4.3.1. Вибір друкарського обладнання, способу друку

Для створення упаковки молока найбільш підходящим є офсетний друк, який має такі переваги:

- **Висока якість зображення:** точність передачі кольорів, деталізація малюнків та текстів.

- **Економічна вигода для великих тиражів:** значне зниження вартості друку з підвищенням обсягів виробництва.

- **Гнучкість у дизайні:** можливість використання широкої палітри кольорів та складних графічних елементів.

Альтернативним варіантом є флексографічний друк, який підходить для великих партій упаковки зі стандартними дизайнами, але поступається офсетному в деталізації та якості. Зважаючи на наші вимоги до якості та специфіку виробництва, було прийнято рішення вибрати обладнання Speedmaster від компанії Heidelberg.

Це обладнання забезпечить високу точність друку, стабільність кольоропередачі та високу продуктивність, що відповідає нашим стандартам якості та дозволяє ефективно виготовляти упаковку в необхідних обсягах. Heidelberg Speedmaster дозволяє збільшити обсяги виробництва картонної упаковки. Це важливо в умовах масового виробництва упаковки для молока, де потрібно забезпечити стабільне постачання великої кількості продукції.



Рис.4.2. Офсетна друкарська машина Heidelberg Speedmaster

Технічна специфікація Heidelberg Speedmaster

Характеристики	<i>Heidelberg Speedmaster</i>
Кількість фарбових одиниць	4-6 одиниць фарби
Швидкість друку	До 18000 арк./год
Макс. формат друку	1620 x 1200 мм

Мін. формат друку	320 x 450 мм
Система друку	Офсетний друк
Тип фарби	Водорозчинні, УФ-фарби
Тип подачі	Автоматична
Кількість секторів для фарби	4-6
Мін. тираж	Від 1000 примірників
Макс. товщина матеріалу	До 0,8 мм

4.3.2. Вибір додрукарського обладнання і програмного забезпечення

На етапі додрукарської підготовки формується якість друку, підготовка макетів і кольоропроби.

У якості додрукарського обладнання використовуватимемо персональний комп'ютер із встановленим програмним забезпеченням:

- AutoCAD - дозволяє виконувати детальне моделювання та розробляти креслення упаковки з урахуванням усіх необхідних параметрів.

13. Heidelberg Prinect Package Designer - для створення тривимірних моделей упаковки. Завдяки цьому програмному забезпеченню можна візуалізувати упаковку у форматі 3D, оцінити її форму, структуру та функціональність, а також накласти готовий дизайн для демонстрації.

14. Adobe Illustrator - для розробки векторної графіки. З його допомогою створюються ілюстрації, логотипи та дизайнерські елементи, які згодом використовуються при нанесенні зображень на упаковку.

15. Adobe Photoshop - для обробки растрових зображень. Це програмне забезпечення використовується для ретуші, корекції кольорів, створення текстур і фотореалістичних зображень, які можуть бути використані в дизайні упаковки. Photoshop дозволяє точно налаштувати параметри зображень, працювати з шарами та ефектами, що забезпечує високу якість кінцевого друкарського макета.

Етапи додрукарської підготовки при виготовленні упаковки:

1. Розробка дизайну упаковки, створення графічного макета відповідно до вимог замовника та бренду із врахуванням особливостей форми упаковки (зони згинів, місця склеювання, розташування логотипів і тексту).
2. Підготовка зображень та текстів включає у собі обробку растрових зображень (корекція кольорів, зміна роздільної здатності) і вибір шрифтів та переведення тексту у криві, щоб уникнути змін під час друку.
3. Розробка технологічних елементів - додавання міток суміщення, контрольних шкал, облікових знаків для коректної реєстрації фарб під час друку; визначення колірної моделі (СМУК, Pantone) залежно від технології друку; врахування вимог щодо лакування, вибір зон для нанесення матового або глянцевого покриття.
4. Створення кольоропроби та погодження із замовником. Виготовляється цифрова кольоропроба на GMG ColorProof або EFI Fiery XF. Після чого порівнюються кольори із затвердженим брендовим гайдом та узгоджується макет із замовником перед фінальною підготовкою до друку.
5. Виготовлення друкарських форм (СТР – Computer to Plate) на обладнанні Kodak Trendsetter або Heidelberg Suprasetter. Розподіляється макет на окремі друкарські шари відповідно до кольорів і перевіряється точність форм за допомогою спектрофотометра (X-Rite eXact).
6. Контроль та передача у друк. У цей етап входить остаточний контроль усіх параметрів макета перед запуском у друк, передача друкарських форм та файлів на друкарське обладнання і проведення тестового друку для перевірки якості перед тиражним друком..

4.3.3. Вибір післядрукарського обладнання

Післядрукарські технології включають такі процеси, як різання, складання, ламінування та перевірка якості. Після друку на картоні упаковка повинна бути вирізана.

Для цієї операції було обрано висікальну машину BOBST Autoplatten SP 162 CER. По-перше ця машина забезпечує високу точність при вирізанні упаковки, що дозволяє отримувати упаковки з чітко вирізаними краями та формами. Це важливо для забезпечення якості кінцевої продукції та точності виготовлення упаковки, що гарантує її правильне складання на подальших етапах виробництва. По-друге BOBST Autoplatten SP 162 CER працює на високих швидкостях, що дозволяє значно збільшити продуктивність виробництва. Крім того, завдяки точному вирізанню і мінімізації відходів, машина дозволяє ефективно використовувати матеріали, що знижує витрати на сировину та робить виробництво більш економічним. Це також сприяє зменшенню екологічного впливу.



Рис. 4.6. Висікальна машина BOBST Autoplatten SP 162 CER

Характеристика	Значення
Макс. розмір листа	1620 мм x 1200 мм
Мін. розмір листа	600 мм x 420 мм
Швидкість роботи	До 300 м/хв
Макс. товщина матеріалу	До 3 мм

Макс. швидкість	До 7500 аркушів на год
Матеріали	Картон, пластик, папір, композитні матеріали
Тип висікання	Пресове висікання
Система подачі матеріалу	Автоматичне подавання з регулюванням швидкості
Робоча площа	До 1620 мм
Точність висікання	До 0.1 мм
Робочий тиск	До 300 т

Рис. 4.7. Технічна специфікація Heidelberg Speedmaster

Ця технічна специфікація описує висікальну машину BOBST Autoplatten SP 162 CER, яка є універсальним рішенням для високопродуктивного виробництва картонної упаковки та інших типів пакувальних матеріалів.

4.3.4. Підбір витратних матеріалів

Основними критеріями підбору витратних матеріалів є відповідність матеріалів технологічним, екологічним і експлуатаційним вимогам. Від цього етапу залежить, яка буде якість продукції, її функціональність та вартість.

Основним витратним матеріалом для нашої упаковки є картон. У нашому випадку він використовується з покриттям (зазвичай з обох сторін) для виготовлення упаковок молока, що забезпечує необхідну міцність, герметичність і стійкість до впливу вологи.

Для покриття картону використовується поліетилен з метою забезпечення водонепроникності та бар'єрних властивостей (для збереження молока без зміни смаку і запаху). Зокрема для покращення бар'єрних властивостей упаковки, захисту від світла, кисню і вологи, що важливо для збереження свіжості нашого продукту може бути застосована алюмінієва фольга.

До картону також додається плівка, щоб поліпшити бар'єрні властивості. Клей з'єднує різні шари матеріалів упаковки (наприклад, картон і поліетилену), забезпечує герметичність упаковки. Виконують функцію захисту молока від

зовнішніх факторів пластиківі кришки, роблячи зручним відкриття упаковки для споживача. Для друку дизайну упаковки використовуємо фарбу, яка забезпечить яскраві та чіткі кольори.

4.4. Основні параметри якості упаковки та методи контролю

Контроль якості є ключовим аспектом забезпечення надійності та функціональності упаковки. Робота на цьому етапі зменшує ризик браку та дефектів упаковки і перевіряє її на відповідність стандартам безпеки та екологічності.

Контроль якості друку включає перевірку таких параметрів, як чіткість і деталізація друку, насиченість кольорів, стійкість фарби. Для досягнення необхідного рівня якості використовуються такі методи:

1. *Візуальний огляд.* Візуально перевіряється упаковка у процесі виробництва робочим персоналом або за допомогою автоматизованих систем на наявність дефектів.
2. *Тест на стирання.* Проводиться механічний тест для визначення стійкості фарби до фізичного впливу.
3. *Колориметрія.* Використовується спеціальне обладнання для аналізу точності кольорів відповідно до заданих параметрів.

Контроль функціональності упаковки

1. *Тест на герметичність та захист від вологи* перевіряє, чи не пропускає упаковка вологу, що може призвести до псування продукту. Також важливо, щоб упаковка була герметичною, щоб молоко залишалося свіжим і не проливалось.

2. *Фізичний тест на стійкість до погодних умов* Упаковка молока може зберігатися в різних умовах, включаючи зміну температури та вологості. Тому важливо перевірити, чи не впливає це на якість фарби та друку. Наприклад, в умовах зниженої температури або високої вологості, фарба не повинна змиватися чи втрачати свою насиченість.

3. *Ергономічні тести* для перевірки зручності використання упаковки і оцінки функціональності (відкривання, наливання, повторне закриття).

4. *Хімічний аналіз* на наявність токсичних речовин і аналіз взаємодії упаковки з продуктом.

Ці методи контролю дозволяють забезпечити, щоб упаковка відповідала всім необхідним вимогам — від механічної міцності і естетичної привабливості до екологічності та безпеки для продукту.

Далі представлені стандарти, відповідно до яких можна забезпечити високу якість продукції і відповідність вимогам безпеки нашої упаковки.

Таблиця 4.8. Стандарти ISO

Стандарт	Опис
ISO 3037	Визначає метод вимірювання товщини паперу та картону за допомогою щільності, який дозволяє оцінити рівномірність матеріалу
ISO 11841	Описує методи вимірювання ступеня зносу та зносостійкості картону, що є важливим для його довговічності.
ISO 22610	Встановлює методи вимірювання еластичності картону та його здатність до відновлення після деформації.
ISO 15755	Визначає методи вимірювання стабільності розмірів картону при зміні температури та вологості, що важливо для зберігання упаковок у різних умовах.
ISO 13584	Описує методи оцінки міцності картону під час зберігання та транспортування продуктів, перевіряючи його здатність витримувати зовнішні навантаження.
ISO 11660	Визначає методи визначення рівня поглинання вологи та впливу цього процесу на механічні властивості картону.
ISO 14265	Описує методи вимірювання тривалості служби упаковки в умовах зберігання та транспортування, зокрема її стійкість до пошкоджень.
ISO 15830	Встановлює вимоги до забезпечення безпеки для упаковки харчових продуктів, включаючи перевірку на наявність шкідливих матеріалів у картоні.
EN 643	Описує методи для визначення якості відходів паперу та картону, що можуть бути використані в процесах переробки упаковок.

ASTM D 1703	Визначає метод вимірювання стійкості картону до відшаровування, що може бути корисним при тестуванні багатошарових упаковок.
ASTM F1122	Описує методи випробування на стійкість упаковки до механічних пошкоджень під час обробки та транспортування.
ISO 9227	Описує методи оцінки впливу корозії на картонні матеріали, що важливо для довговічності упаковки в умовах високої вологості.
ISO 18889	Визначає методи вимірювання токсичності матеріалів упаковки для харчових продуктів, щоб забезпечити безпеку при їхньому контакті з молоком та іншими продуктами.
ISO 18219	Описує методи оцінки безпечності упаковки для продуктів харчування, зокрема для визначення хімічної сумісності з молочними продуктами.

Ці стандарти охоплюють різні аспекти контролю якості та безпеки нашої упаковки, зокрема стійкість до впливу навколишнього середовища, механічні характеристики, екологічні вимоги та безпеку для споживачів.

4.5. Підбір обладнання для тристадійної організації пакувального виробництва

Процес пакування картонних упаковок для молока безпосередньо впливає на якість готової продукції, її термін зберігання та ефективність подальших логістичних операцій. Належним чином упакований продукт дозволяє зберігати свіжість без використання консервантів і забезпечує тривалий термін зберігання навіть без холодильного обладнання.

Пакувальне виробництво для картонної упаковки молока Пюр-Пак є *тристадійним*, оскільки включає три основні етапи:

1. **Упаковка в споживчу тару** – наповнення молоком картонних упаковок Пюр пак та герметизація.
2. **Групова упаковка** – формування блоків із кількох упаковок для зручності транспортування та продажу.
3. **Пакування в транспортну тару** – розміщення групових упаковок у картонні коробки, пластикові ящики або іншу транспортну тару.



Рис. 4.9. Автоматизована пакувальна машина Tetra Pak® TBA/19

Для оптимальної організації процесу пакування молока у споживчу тару можемо розглянути машину від виробника Tetra Pak® TBA/19, яка забезпечить високу продуктивність та відповідність санітарно-гігієнічним нормам. Ця система забезпечує заповнення упаковок молока з точною дозою, автоматичним герметичним закриттям упаковки, а також може наклеювати захисні наліпки або етикетки для забезпечення належного закриття та запечатування картонної упаковки для молока, з гарантією першого відкриття продукту

Крім того, її робота швидка і точна, що підходить для великих виробничих ліній.

Параметр	Значення
Тип пакування	Герметичне пакування картонних упаковок для молока з можливістю забезпечення збереження якості продукту

Властивості продукту	Прямокутні картонні упаковки, стабільні за розмірами, герметичні для забезпечення свіжості молока
Розміри виробу, мм	150-1000 × 200-300 × 120-160 (Д × В × Ш)
Розміри упаковки, мм	100-300 × 150-250 × 80-120 (Ш × В × Г)
Продуктивність	До 19 000 упаковок на годину (до 19 упаковок на хвилину)
Габаритні розміри, мм	8000 × 2500 × 2500 (Д × В × Ш)
Підключення живлення	400 В, TN-C-S, 50Гц, 3 фази
Підключення стисненого повітря	6 бар
Компоненти	Сенсорний екран, конвеєрна стрічка, бічні напрямні для пакувань, автоматична система для складання та герметизації упаковок
Параметри	Інтеграція з іншими автоматизованими лініями, мобільна версія, автоматичне дозування молока

Рис. 4.10. Технічні характеристики машини Tetra Pak® TBA/19

Основна роль Tetra Pak® TBA/19— створення асептичної упаковки, яка захищає продукт від мікроорганізмів, кисню, світла та інших зовнішніх факторів. Тому це обладнання ідеально підійде для потреб у високій якості упаковки для молока.



Рис. 4.11. Кейс-накер для групової упаковки молока в пакетах Pure Pak Stora Enso W50

Табл. 4.12. Технічні характеристики машини Stora Enso W50

Параметр	Значення
Габаритні розміри	3450 x 2380 x 2585 мм
Розмір дна коробки	від 75 x 70 до 470 x 400 мм
Продуктивність	до 25 упаковок/хв
Тип упаковки	Гофрокороби для транспортування та готові до продажу упаковки

Stora Enso W50 забезпечує надійне та швидке пакування картонних упаковок у гофрокороби, що підходить для транспортування та зберігання. Ця машина формує, згинає та склеює лист гофрокартону навколо продуктів, створюючи щільно прилеглу упаковку. Розміри коробки швидко змінюються за допомогою регулюючого пристрою або запрограмованих варіантів. Невеликий розмір машини дозволяє інтегрувати її у виробничу лінію без значних витрат простору. Stora Enso W50 має зручну висоту завантаження та оснащена захисними дверцятами, що підвищує безпеку та зручність роботи оператора.

РОЗДІЛ V. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УПАКОВКИ

На сьогоднішній день екологічна безпека упаковки є важливим питанням для збереження довкілля. Виробництво і утилізація картонної упаковки для молока створюють значний екологічний вплив. Ця упаковка розроблена так, щоб бути зручною для використання та водночас враховувати екологічні аспекти. Завдяки багатошарованості матеріалу, Тетра Пак має перевагу для самого продукту, що забезпечує ідеальні умови для його зберігання та продовження терміну придатності. Картонна упаковка для молока створена з меншої кількості пластику у порівнянні з пластиковими пляшками. Основна частина — це картон, який є відновлюваним ресурсом. Така упаковка є балансом між потребами споживачів та екологічними вимогами, що є спробою створити практичний продукт із меншим шкідливим впливом на планету.

Переробка нашої упаковки вимагає спеціалізованих технологій утилізації через необхідність розділення компонентів і також має свої фактори екологічної небезпеки, які ми розглянемо у цій частині.

5.1. Фактори екологічної небезпеки

Багатошарова структура матеріалу, використання невідновлюваних ресурсів і складність утилізації створює значні труднощі для переробки, що призводить до негативних наслідків для довкілля. Через поєднання різних матеріалів (картон, алюміній, поліетилен) Тетра Пак важче переробляти. Така упаковка потребує спеціального обладнання для відділення шарів, але розвиток відповідної інфраструктури відкриває численні можливості повторного використання цих матеріалів. Картон легше піддається переробці, зазвичай має нижчий рівень викидів CO₂ і процес його повторного використання є більш енергоефективним порівняно з переробкою поліетилену і алюмінію. Роблячи поступки на користь екології, існує кілька способів зменшити негативний вплив, полегшити переробку і зробити картонну упаковку для молока більш екологічною:

1. Використання відновлюваних джерел енергії.

2. Використання біорозкладних матеріалів.
3. Підвищення рівня свідомості споживачів.

По-перше заміна невідновлювальних джерел енергії на відновлювальні важлива для збереження навколишнього середовища та сталого розвитку. Сонячна, вітрова, гідро- та біоенергія, мають численні переваги в порівнянні з традиційними викопними паливами. Вони не призводять до виснаження природних ресурсів, оскільки є невичерпними, і не спричиняють значних викидів парникових газів, що сприяє зниженню негативного впливу на клімат. По-друге замість поліетилену та алюмінію ми можемо використати біополімерні матеріали, що може позитивно вплинути на екологію. Біорозкладні матеріали, як правило, не містять токсичних хімічних речовин, які можуть проникати в продукти або навколишнє середовище, що робить їх безпечнішими для здоров'я людей та тварин. Крім того, не менше на екологічну ситуацію впливає рівень свідомості споживачів. Наразі можна спостерігати тенденцію збільшення кількості людей, які обирають упаковки з перероблених матеріалів і які активно сортують сміття та підтримують програми вторинної переробки. Зростає кількість пунктів сортування сміття за його видами, що полегшує вирішення питання щодо переробки різних видів упаковки.

Отже, використання відновлюваних джерел енергії, картону та біорозкладного матеріалу може стати важливим рішенням для зменшення екологічного впливу і підтримки принципів сталого розвитку. Це допоможе зменшити негативний вплив на довкілля, оскільки ці матеріали не залишають за собою довготривалих відходів та полегшить процес їх переробки.

5.2. Технологія утилізації упаковки

Для переробки нашої упаковки існує декілька можливих сценаріїв. Один з них - механічна переробка, що є найпоширенішим. Цей сценарій може включати в собі розділення компонентів за допомогою спеціальних механічних машин, або у воді (гідромеханічне розділення), що дозволяє відокремити картон від поліетилену й алюмінію. Завдяки цьому процесу ми

отримуємо вторинний картон, який потім переробляється у новий папір або упаковку. Отримана суміш з поліетилену та алюмінію застосовується для виготовлення міцних будівельних матеріалів, таких, як плит або панелей.

Другий метод – хімічна переробка. У цьому сценарії використовуються спеціальні хімічні процеси для розділення матеріалів, що включають у собі розчинення полімерів - коли поліетилен розщеплюється на складові для повторного використання у виробництві пластикових виробів та відновлення алюмінію – коли хімічні процеси дозволяють виділити алюміній, який потім переробляється для подальшого використання в металургії або виготовленні нових упаковок.

Третій метод - термальна переробка. При використанні цього методу упаковка може бути використана як паливо у промислових печах завдяки високій енергетичній цінності поліетилену. Також алюміній, який залишається після спалювання, може бути повторно використаний.

Незважаючи на наявність екологічних загроз, пов'язаних з виготовленням та переробкою нашої упаковки, можна значно зменшити шкоду для навколишнього середовища й відкрити нові перспективи для сталого розвитку із впровадженням більш екологічних методів, які дозволять знижувати навантаження на екосистеми та сприяти більш ефективному використанню ресурсів. Важливо шукати способи зменшення негативного впливу упаковки на навколишнє середовище через використання екологічно безпечних матеріалів, мінімізацію відходів та підтримку утилізації та переробки.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи була розроблена конструкція та технологія виготовлення картонної упаковки для молока. Також реалізовано новий дизайн.

Під час виконання кваліфікаційної роботи було:

- здійснено аналіз ринку та досліджено сучасні тренди в пакуванні молока
- складено технічне завдання для створення нової упаковки.
- розроблено конструкцію упаковки та визначено її геометричні характеристики.
- проведено розрахунок витрат матеріалів.
- розроблено естетичний і сучасний дизайн упаковки.
- запропоновано технологічну схему виготовлення упаковки та обладнання для виготовлення та поліграфічного оформлення упаковки для молока.
- розглянуто фактори екологічної небезпеки та технології утилізації картонної упаковки для молока.

Новий тип пакування має низку переваг. По-перше, герметична конструкція та багатошаровий матеріал забезпечують надійний захист продукту, дозволяючи молоку зберігатися тривалий час без проникнення світла, повітря та вологи. Крім того, упаковка може бути розроблена з мінімальним використанням пластикових матеріалів або без них взагалі, що сприятиме зменшенню викидів пластикових відходів і впливу на навколишнє середовище. Варто також зазначити естетичність і функціональність нової упаковки. Ергономічна форма робить упаковку зручною для транспортування, зберігання та повсякденного застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інститут пакування України. (2020). Веб-сайт: <http://www.packaging.org.ua>
2. Упаковка як засіб комунікації (2016) <https://studfile.net/preview/5205470/page:5/>
3. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. (2020). Веб-сайт: <http://www.menr.gov.ua>
4. Про затвердження Правил ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимог щодо їх реалізації (2004) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0579-04#Text>
5. Асоціація сталого розвитку України. (2019). Веб-сайт: <http://www.sustainabledevelopment.org.ua>
6. Український центр сталого розвитку. (2018). Веб-сайт: <http://www.sustainable.org.ua>
7. Растрові та векторні зображення, їхні властивості. Формати файлів растрових і векторних зображень. - <https://informatik.pp.ua/>
8. Українська асоціація виробників та споживачів упаковки. (2017). Веб-сайт: <http://www.packaging-ua.org.ua>
9. Журнал "Упаковка та пакування". (2016). Веб-сайт: <http://www.upakovka.ua>
10. Упаковка для молока: види, дизайн та вимоги якості https://rocketmen.com.ua/ua/article/milk_package
11. Стаття – що таке упаковка Пюр Пак. Веб сайт: <https://ijak.waykun.com/articles/stattja-shho-take-upakovka-pure-pak-pjur-pak.html>
12. Технічні вимоги до дизайну Веб-сайт: <https://design-guide.elopak.com/ru>
13. Основні методи перероблення та утилізації відходів <https://els.systems/blog/osnovni-metody-pereroblennya-ta-utyilizacziyi-vidhodiv/>
14. Пакувальне обладнання/ Гавва.О.М., Беспалько.А.П., Волчко А.І.,Кохан О.О.

15. Упакування молока і молочних продуктів

Веб-сайт: <https://studfile.net/preview/7791931/page:41/>

16. Інноваційні рішення в упаковці молочних продуктів.

Веб-сайт: <https://steiner.com.ua/news/innovacijni-rishennya-v-upakovczi-molochnih-produktiv/>

17. Stora Enso W50 - Кейс-пакер для групової упаковки молока в пакетах

Pure Pak Веб-сайт: <https://www.oborud.info/product/jump.php?40072=&c=1236>

18. Fexible, rapid and customised WrapAround machines

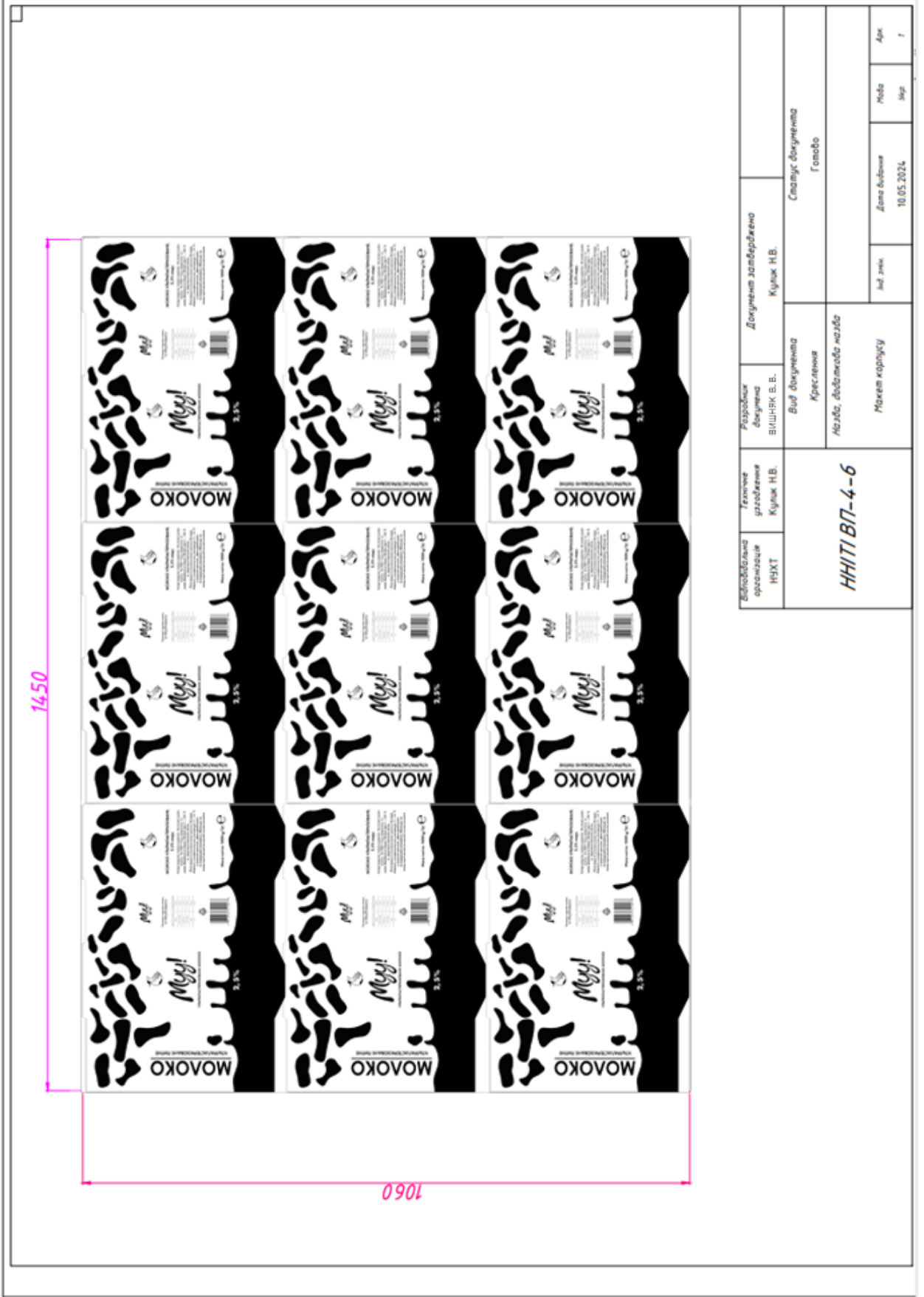
Веб-сайт: <https://www.storaenso.com/en/products/corrugated-packaging-solutions/packaging-automation/wraparound>

19. Combi Packaging Systems Веб-сайт: <https://combi.com/>

20. 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.

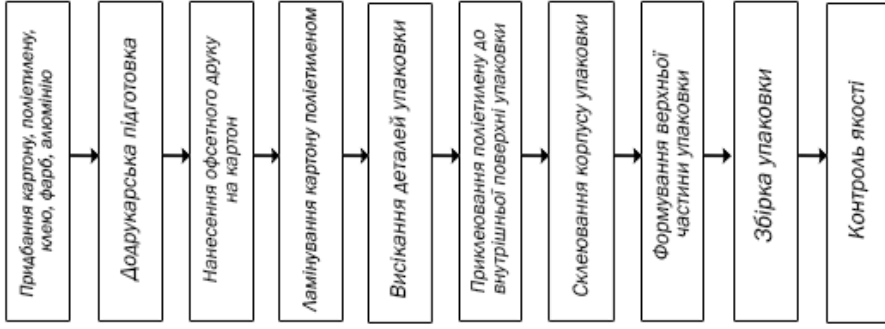
ДОДАТКИ

Відомою організація ННІТ	Головне управління Київ НВ.	Розробник документа В/Ш-РК В В	Документ затверджено Київ НВ.	Статус документа Голово	Лист №	Арк. №
	Від документа Креслення Назва, додаткова назва Модель корпусу		Дата виходу 10.05.2024			
ННІТ/ВП-4-6						



Володарська організація НУХТ	Головне управління КУЛЖ Н.В.	Коробочка документа ВІШНЄК В.В.	Кулик Н.В.	Документ заборбжено
ННІТІ ВП-4-6		Вид документа		Статус документа
		Креслення		Голова
		Назва, додаткова назва		
		Макет корпусу		
		на змк	Дата вхідня	Арк
			10.05.2024	Мод
				Жр
				7





Відповідає за організацію	Головний інженер	Курчак Н.В.	Розробник документа	Вішнівський В.В.	Документ затверджено	Курчак Н.В.	Технологічна схема		
ННІТ/ВП-4-6			Вид документа		Статус документа				
			Креслення		Готово				
			Назва, об'єкту або мала						
			Модель корпусу						
			№ змін	Дата виходу	Місяць	Рік			
				10.05.2024					