

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Сергій БЛАЖЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

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

«__» _____ 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
споживчої упаковки дерматологічної сироватки дозою 30 мл

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

Гапонюк Наталія Ігорівна
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник Гавва Олександр Миколайович
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім.акад. І.С. Гулого

Кафедра Машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 186 «Видавництво та поліграфія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні технології дизайну

та виготовлення упаковки

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАХФВ

Олександр ГАВВА

« 14 » 04 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гапонюк Наталії Ігорівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка конструкції та технології виготовлення споживчої
упаковки дерматологічної сироватки дозою 30 мл

керівник роботи Гавва Олександр Миколайович, д.т.н. професор

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 14 квітня 2023 р. №233-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 05.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: _____

Об'єкт пакування – дерматологічна сироватка

Науково-технічна література. ДСТУ.

Матеріали переддипломної практики

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

Анотація. Вступ. Маркетингові дослідження. Конструкторська частина.

Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету.

Технологічна частина проекту. Екологічна безпека упаковки.

Висновки. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу

1. Розгортка упаковки або її заготовка.

2. 3-Д модель упаковки

3. Технологічна схема виробництва упаковки

Анотація

До складу кваліфікаційної роботи за темою «Розробка конструкції та технології виготовлення споживчої упаковки дерматологічної сироватки дозою 30 мл» входять Пояснювальна записка, викладена й 4 графічних зображень.

Пояснювальна записка викладена на 94 сторінках машинописного тексту і містить 12 таблиць, 51 рисуноків, 24 висновків та 15 джерел інформації. Графічні зображення викладено в додатках на 4 арк.

Відповідно до завдання дипломного проекту були виконані відповідні розрахунки й обґрунтовано технологічну лінію з виробництва споживчої картонної упаковки дерматологічної сироватки, що має такі особливості, як:

а) для підвищеної економічної рентабельності виробництва дерматологічної сироватки обґрунтовано сфери її застосування;

б) обґрунтовано вимоги безпечного використання дерматологічної сироватки та форми флакону;

в) обґрунтовано раціональну форму й розміри упаковки з безпечного зберігання флакону сироватки, її транспортування, складування, зберігання та використання споживачем;

г) створено художнє оформлення й інформаційне наповнення упаковки;

г) обґрунтовано технологічну лінію упаковки, виконано підбір обладнання та цехове його компонування під річну продуктивність 5 млн упаковок;

д) виконано вибір матеріалів виготовлення тари й упаковки з дотриманням екологічних вимог вітчизняних стандартів та Євросоюзу;

Компактна та зручна у використанні форма упаковки оздоблена зручними елементами з її надійної фіксації на рівній поверхні, багаторазового розкриття/закриття, компромісного художнього оформлення з урахуванням уподобань споживачів різних статей й віку, безпечного споживачу матеріалу виготовлення й надійного зберігання флакону сироватки.

Ключові слова: сироватка, упаковка, безпечність, екологія, макет, дизайн.

Abstract

The composition of the diploma project on the topic "Development of the design and manufacturing technology of consumer packaging of dermatological serum in a dose of 30 ml" includes an explanatory note and graphic images.

The explanatory note is laid out on 94 pages of typewritten text and contains 12 tables, 51 figures, 24 conclusions and 15 sources of information.

In accordance with the task of the diploma project, appropriate calculations were performed and a technological line for the production of consumer cardboard packaging of dermatological serum, which has such features as:

a) for the increased economic profitability of the production of dermatological serum, the scope of its application is substantiated;

b) the requirements for the safe use of the dermatological serum and the shape of the vial are substantiated;

c) the rational form and dimensions of the packaging for the safe storage of the serum bottle, its transportation, storage, storage and use by the consumer are substantiated;

d) the artistic design and information content of the packaging is created;

d) the technological line of packaging is substantiated, the selection of equipment and its layout in the workshop is carried out;

e) the selection of materials for the manufacture of containers and packaging was carried out in compliance with the environmental requirements of the EU;

The compact and easy-to-use form of the package is decorated with convenient elements from its reliable fixation on a flat surface, multiple opening/closing, compromise artistic design taking into account the preferences of consumers of different genders and ages, safe for the consumer manufacturing material and reliable storage of the serum bottle.

Keywords: serum, packaging, safety, ecology, layout, design.

Зміст

	Вступ	6
1	Маркетингові дослідження	8
1.1	Характеристика дерматологічної сироватки, як об'єкту пакування.....	8
1.2	Аналіз ринку упаковки для продукції.....	17
1.3	Аналіз особливостей прототипу упаковки сироватки	22
1.4	Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки	27
2	Конструкторська частина.....	31
2.1	Розроблення конструкції упаковки.....	31
2.2	Розрахунок геометричних параметрів упаковки.....	41
2.3	Розрахунок пакувального матеріалу з виготовлення упаковки	41
2.4	Розрахунок параметрів рулону чи стосу пакувального матеріалу	45
2.5	Міцносні розрахунки упаковки	48
2.6	Підбір обладнання з організації процесу пакування	63
2.6.1	<u>Машина для наповнення для скляних флаконів</u>	63
2.6.2	Машина для етикетування пляшок NP-LT100	63
2.6.3	Машина для виробництва картонних коробок ORITEQ	65
2.6.4	Автоматична машина для пакування штучних товарів у коробку	66
2.6.5	Високошвидкісна автоматична машина для упаковки флаконів у картонну коробку.	67
2.6.6	Опис конструкції та принципу експлуатації пакувальних машинами	68
3	Розроблення художнього оформлення упаковки та підготовка макету	69
3.1	Вибір типу композиції.....	69
3.2	Аналіз кольорових рішень упаковки.....	71
3.3	Шрифт.....	72
3.4	Інформаційні та художні елементи.....	73
3.5	Вимоги до макетів з подачі замовнику в електронному вигляді	75
3.5.	Формат файлів.....	75
4	Технологія виробництва упаковки дерматологічної сироватки .	77
4.1	Елемент технологічної схеми виробництва упаковки	77
4.2	Опис пропозиції щодо технології пакування і виду та типу упаковки	80
4.3	Технологічна лінія виробництва упаковки	82
4.4	Розрахунок пристрою дозування рідкої продукції при формуванні дози за рівнем у споживчій тарі	83
5	Екологічна безпека упаковки.....	86
5.1	Фактори екологічної небезпеки упаковки.....	8
5.2	Технологія утилізації упаковки.....	89
	Висновки.....	91
	Список використаної літератури.....	94
	Додатки.....	96

Вступ

У сучасному світі важко переоцінити роль упаковки, адже ми зустрічаємо її кожного дня у будь-якій сфері людського життя: харчовій, фармацевтичній, транспортній, промисловій, поліграфічній, хімічній та багатьох інших. Упаковка є невід'ємною частиною зберігання та транспортування як продуктів харчування, так і непродовольчих товарів.

Тара наділена цілим рядом важливих функцій, серед яких: захист від зовнішніх чинників (вологи, сирості, сторонніх запахів, перепадів температур, хімічних змін та мікробіологічних забруднень), зручність у використанні, функціональність, інформативність, захист від механічних пошкоджень під час транспортування та зберігання, екологічність.

Минули часи, коли упаковка мала нікчемне споживче значення і незначний маркетинговий вплив на розповсюдження товару. Натомість нині, зі швидким розвитком технологій, поліграфічне виробництво набрало небачених обертів. Зовнішній вигляд є надзвичайно важливим аспектом, адже є так би мовити «мовчазним» продавцем, який виділяє продукт серед багатьох інших та спонукає покупця обрати саме його.

Попри всі вищеперераховані функції тара також має відповідати усіх державним та міжнародним нормам та вимогам, бути екологічною, за рахунок використання матеріалів, що підлягають переробці або повторному використанню, мати привабливий вигляд, надавати інформацію про виробника, спосіб використання (за потреби), дати виготовлення та терміни придатності.

Одним із базових таких нормативних документів є Технічні регламенти, що регулюють введення в обіг товарів в Україні і більшість цих товарів вводяться в обіг в упаковці. І хоч регулювання активно змінюють та оновлюють на виконання зобов'язань за Угодою про Асоціацію, нові технічні регламенти окремо не регулюють відповідність упаковки для товарів. Виробникам же необхідно пам'ятати, що разом із товаром вони вводять в обіг і його упаковку, а тому треба дбати про відповідність використаних пакувальних матеріалів вимогам законодавства.

В Україні вимоги до пакувальних матеріалів встановлено. Технічним регламентом з підтвердження відповідності пакування (пакувальних матеріалів) та відходів пакування, затвердженим наказом Держпродспоживстандарту від 24 грудня 2004 року № 289 ("Регламент"). Його розробили відповідно до Директиви про пакування та відходи пакування № 94/62/ЄС станом на 2004 рік, відтоді змін не вносили.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка високорентабельної та безпечної упаковки дерматологічної сироватки в флаконі ємністю 30мл

Завданнями роботи є:

- виконання маркетингових досліджень ринку дерматологічної сироватки;
- дослідження структурно-механічних та хімічних властивостей дерматологічної сироватки та її використання в побуті;
- обґрунтування раціональної форми та матеріалу виготовлення упаковки;
- обґрунтування технологічної лінії пакування дерматологічної сироватки та конструкторської частини складових цієї лінії;
- художнє оформлення упаковки;
- підготовка макету;
- встановлення екологічних факторів ризику споживачу з користування упаковкою та докільню з її утилізації.

За наслідком виконаних завдань з поставленої мети упаковка дерматологічної сироватки в флаконі ємністю 30мл буде відповідати таким вимогам:

- безпечною та зручною в побутовому користуванні споживачем;
- зручною в складському зберіганні та транспортуванні продукту;
- надійно захищати продукт від зовнішнього впливу та механічного пошкодження;
- нести інформативно-рекламне навантаження;
- відповідати вимогам екологічної безпеки докільню;
- ідентифікувати продукт та сприяти в його споживанні;

1. МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Відповідно до мети кваліфікаційної роботи, перш за все нам слід визначитися із такими складовими чинниками доцільності пакування продукту:

- поточний стан витребуваності вітчизняним споживчим ринком об'єкту пакування – дерматологічної сироватки;
- особливості споживачів дерматологічної сироватки за ознаками статті та вікових обмежень;
- фактори впливу на змінення хімічного складу сироватки та вимоги довготривалого її зберігання;
- вплив різних пакувальних матеріалів на хімічний склад та довготривалість безпечного зберігання сироватки;
- відомі вітчизняні та європейські технології упаковки сироватки.

Нижче спробуємо дати відповіді на зазначені питання та визначитися щодо перспективності використання дерматологічної сироватки, вимог до упаковки та продуктивності технологічної лінії з упаковки нашого продукту пріорітетно в умовах малого та середнього бізнесу.

1.1. Характеристика дерматологічної сироватки, як об'єкта пакування.

Дермокосметика. Сучасна наука розкриває людству нові знання про будову і функціонування шкіри. Ми навчилися розумітися на процесах старіння, дізналися чому на шкірі з'являються різні захворювання. З розвитком знань зростає і обізнаність споживачів та необхідність створення точних і ефективно працюючих засобів для вирішення різноманітних проблем пов'язаних зі шкірою.

Одним із таких створених засобів стала дермокосметика. Її мета зводиться до вирішення особливих проблем шкіри людини. Склад такої косметики дещо відрізняється від звичайної косметики.

Спеціально розроблений спеціалістами, дермокосметика містить активні речовини які націлені на специфічні проблеми шкіри, вони багаті на органічні сполуки та концентровані рослинні екстракти, що не загрожують шкірному бар'єру та допомагають боротися з недоліками, підтримувати регенерацію шкіри.

Властивості сироватки. Сироватка або ще її називають серум (serum) – це

концентрований косметичний засіб, що відноситься до додаткових засобів догляду за шкірою. У сироватці концентрація активних компонентів у кілька разів вище, ніж у будь-якому ефективному кремні. На відміну від кремів сироватки вибирають не за типом шкіри, а в залежності від проблем, які потрібно вирішувати або від віку людини. Сироватки являють собою прозорі суспензії або непрозорі емульсії в залежності від їх складу. Те, що відрізняє дермокосметику від інших продуктів, доступних на ринку, є збільшення вмісту активних речовин та безпечний склад, протестованим фахівцями.

Ось що зазначають науковці-дерматологи щодо лікувально-профілактичної дії сироватки. Вона має багатовимірну дію - покращує зволоження і розгладжує зовнішні шари епідермісу та проникає глибше, щоб впливати на вже сформовані зморшки. Запобігає передчасному старінню, живить, заспокоює, підвищує пружність і підтримує природну еластичність шкіри, повертає сяйво. Забезпечує ефективну антивікову дію. До складу входять безцінні активні компоненти - гіалуронова кислота та пребіотики, які сприяють регенерації та вирівнюють поверхню шкіри. Підходить для використання навколо очей та під макіяж .

В просторіччі дермокосметикою називають продукти, призначені для догляду за проблемною або хворою шкірою. У світлі закону про косметику не існує юридичного визначення дермокосметики, але прийнято вважати, що найчастіше це продукти, призначені для догляду за проблемною шкірою. Варто пам'ятати, що дермокосметика не лікує. Їх основне призначення – підтримка терапії, а не лікування дерматологічних проблем.

Відмінність дермокосметики від косметики. Чим дермокосметика відрізняється від традиційної косметики? Попри те, що обидві категорії є косметикою. Натомість прийнято вважати, що дермокосметика призначена переважно для чутливої та проблемної шкіри. Дермокосметику найчастіше відрізняє високий профіль деалергенних речовин і гіпоалергенність (підтверджена тестами) - дуже часто вона розроблена переважно для чутливої шкіри. Завдяки вмісту інноваційних активних інгредієнтів вони є відповіддю на серйозні проблеми шкіри, наприклад, акне, atopію або зміну кольору

Оскільки сироватка являє собою концентрат корисних речовин і вітамінів, тому для косметологічних потреб її фасують у невеликих флаконах. На підсилення цієї тези слід зазначити, що для досягнення лікувально-профілактичного результату достатньо нанести лише кілька крапель на шкіру. Виробники косметичної продукції створили сироватку з метою досягнення результату за кілька днів. Продукт рекомендується використовувати курсами і в невеликих дозах. Сироватка має властивість проникати глибоко в шкіру, тому її концентрат досить ефективний проти зморшок, а з домішками гіалуроновою кислотою – для зрілої шкіри.

Лікувально-профілактична дія: розгладжує зморшки, нерівності, тонкі лінії та борозни, підвищує еластичність, пружність та еластичність шкіри, утворює захисну плівку, що захищає шкіру від негативного впливу навколишнього середовища.

Хімічний склад сироватки. Активні інгредієнти, включені до дермокосметики, є низкою хімічних сполук природного походження, а також синтетичні, які не знаходяться в звичайній косметиці або присутні там у набагато нижчій концентрації.

Іони металів, які є інгредієнтами дермокосметики, це наприклад, іони цинку та селену. Цинк (Zn) має протизапальні та антиоксидантні ефекти. Полегшує загоєння ран і збільшує еластичність шкіри (зменшує ознаки її старіння). Селен показує антиоксидантні та протигрибкові ефекти, завдяки якій його часто використовують.

Інші метали, знайдені в компонентах дермокосметики, є, наприклад, алюміній, мідь або стронцій.

Інгредієнти рослинного походження є найбільш часто використовуваними компонентами. Частини рослин, з яких отримані екстракти, це листя, коріння, фрукти, стебла, кора та квіти.

Екстракти, завдяки змісту великої кількості різних хімічних компонентів, вони діють протизапальний, антиоксидант і позитивно впливають на зовнішній вигляд шкіри.

Компоненти рослин з антиоксидантним ефектом є геністенією, куркумінним, силімаріном та пікногеном. Згладжування шкіри може бути досягнута завдяки своїй тонізації і зволоженню. Рослини, що мають таку дію, є рис, алое та папайя. Багато дермокосметики має зволожуючий ефект. Це специфічна композиція, завдяки якій вони поєднують різні властивості їх інгредієнтів, таких як пом'якшення епідермісу, зволоження та оклюзія. Нижче наведено кілька прикладів речовини: пом'якшення шкіри: ізостерат ізопропілу, стеарату гліцерину, диметикону, масла Jojoba; Зволоження: лактат натрію, сечовина в концентрації нижче 15%, сорбіт, гіалуронова кислота, пантонол, мед;

Процес виробництва дермокосметики мало чим відрізняється від виробництва традиційної косметики. Як дермокосметика, так і косметика проходять суворий контроль якості, оцінку безпеки та виробляються відповідно до всіх стандартів, що випливають з досвіду виробництва. Саме завдяки законодавчим нормам ви можете бути спокійні за їх безпеку. Кожен дермокосметичний засіб підпадає під однаковий правовий режим.

Натомість компанії, що виробляють дермокосметику, часто відповідають вищим внутрішнім стандартам, які стосуються процесів виробництва ліків. Дуже часто дермокосметика піддається суворим і тривалим тестам під наглядом лікаря або дерматолога.

В силу викладених обставин дермокосметична промисловість розвивається швидкими темпами. Попит на всі види косметичної продукції постійно зростає серед багатьох різних соціальних груп. Попит на косметику класу люкс зростає скрізь, включаючи середній клас країн, що розвиваються.

Орієнтовна вартість однієї упаковки ~400грн.

З огляду на наявність вітчизняних джерел з виробництва компонентів дермокосметики, високу рентабельність виробництва та витребуваність в ній як на вітчизняному, так і європейському ринку –дермокосметологічний бізнес є досить перспективним.

Перспективність дермокосметологічного виробництва обумовлює глибше поглянути на складові виробництва, застереження з використання, екологічні вимоги до використання та утилізації таро-упаковки.

Дермокосметика відповідає суворим медичним вимогам і ефективно лікує проблемну шкіру - від особливо чутливої або схильної до акне і до куперозної шкіри. Емульсії (до якої відноситься сироватка) є мікрогетерогенними системами, що складаються з дисперсної фази і дисперсійного середовища. Розрізняють два основні типи емульсій - масло у воді (м/в) і вода в маслі (в/м). Крім того, є і багато емульсій, в краплях дисперсної фази яких диспергована рідина, що є дисперсійним середовищем.

Проблема фізичної стабільності є центральною в технології емульсій. Розрізняється декілька видів нестійкості емульсій - термодинамічна, кінетична і обертова (інверсія) фаз.

З метою підвищення агрегативної та седиментаційної стійкості в емульсії вводять стабілізатори - емульгатори і стабілізатори-згущувачі, які знижують міжфазний поверхневий натяг на межі розподілу двох фаз, утворюють міцні захисні оболонки на поверхні частинок, підвищуючи тим самим спорідненість і ступінь взаємодії між ними, а також підвищують в'язкість дисперсійного середовища, що є одним з чинників стабільності цих систем. Введення ПАР дозволяє прискорити резорбцію, а також змінювати структурно-механічні властивості дисперсних систем. За здатністю стабілізувати емульсії, їх підрозділяють на емульгатори першого (м/в) і другого (в/м) роду, а в залежності від хімічної природи виділяють три класи емульгаторів: речовини з дифільною будовою молекул, високомолекулярні сполуки, неорганічні речовини.

Вибір виду і концентрації стабілізатора (емульгатора) є одним з найважливіших питань в технології емульсій. Для більш обгрунтованого вибору емульгатора для стабілізації емульсій було запропоновано використовувати величину ГЛБ (гідрофільно-ліпофільний баланс), яка служить критерієм їх оцінки і класифікації. Ця величина заснована на кількісному співвідношенні в молекулі ПАР гідрофільної і ліпофільної частин.

Емульсії є мікрогетерогенними рідкими системами, що складаються з дисперсної фази і дисперсійного середовища.

Як вже було відзначено, розрізняють два основні типи емульсій - масло у воді (м/в) і вода в маслі (в/м). До цього є ще багато емульсій в краплях дисперсної фази яких диспергована рідина, що є дисперсійним середовищем. Проблема фізичної стабільності є центральною в технології емульсій.

З метою підвищення агрегативної та седиментаційної стійкості в емульсії вводять стабілізатори - емульгатори і стабілізатори-згущувачі, які знижують міжфазний поверхневий натяг на межі розподілу двох фаз, утворюють міцні захисні оболонки на поверхні частинок, підвищуючи тим самим спорідненість і ступінь взаємодії між ними, а також підвищують в'язкість дисперсійного середовища, що є одним з чинників стабільності цих систем.

Введення ПАР дозволяє прискорити резорбцію продукту, а також змінювати структурно-механічні властивості дисперсних систем. За здатністю стабілізувати емульсії, їх підрозділяють на емульгатори першого (м/в) і другого (в/м) роду, а в залежності від хімічної природи виділяють три класи емульгаторів: речовини з дифільною будовою молекул, високомолекулярні сполуки, неорганічні речовини. Вибір виду і концентрації стабілізатора (емульгатора) є одним з найважливіших питань в технології емульсій.

Для більш обґрунтованого вибору емульгатора для стабілізації емульсій було запропоновано використовувати величину ГЛБ (гідрофільно-ліпофільний баланс), яка служить критерієм їх оцінки і класифікації. Ця величина заснована на кількісному співвідношенні в молекулі ПАР гідрофільної і ліпофільної частин.

Великого значення має також мікробіологічна стабільність емульсій. Для запобігання мікробному руйнуванню в їх склад вводять консерванти - етери *p*-оксибензойної кислоти (ніпагін, ніпазол), органічні кислоти (сорбінова, бензойна, саліцилова) органічні спирти та їх солі і ін.

Для приготування емульсій в промислових умовах знаходять застосування всі відомі способи отримання високодисперсних систем:

- 1) змішування фаз;
- 2) розмелювання в рідкому середовищі;
- 3) подрібненням за допомогою ультразвуку.

Вибір способу приготування залежить від очікуваного ступеня дисперсності лікарських речовин і особливості вихідних речовин, зокрема емульгаторів.

Змішуванням фаз можуть бути отримані лише лініменти та емульсії, що легко утворюються (використовуються планетарні і пропелерні мішалки). При цьому методі утворюються грубо- і полідисперсні системи, для стійкості яких часто необхідна додаткова гомогенізація. Більш тонкодисперсні емульсії отримують за допомогою турбінних установок. Розмелювання в рідкому середовищі.

Для приготування емульсій, що містять нерозчинні тверді речовини, застосовуються роторно-пульсаційний апарат та колоїдні млини різних конструкцій. Крайці за всіма показниками емульсії отримують з використанням ультразвукового диспергування за допомогою механічних і електромеханічних випромінювачів. Контроль якості готового продукту передбачає визначення наступних показників: рН середовища; ступінь дисперсності часток, (механічна стабільність); термостабільність і морозостійкість емульсій (термічна стабільність), мікробіологічна чистота - за методиками, приведеними в ДФУ.

Випробування на мікробіологічну чистоту включає кількісне визначення життєздатних бактерій і грибів, а також виявлення певних видів мікроорганізмів, наявність яких неприпустима в нестерильних лікарських препаратах. емульсії зберігають у скляних флаконах або банках із темного скла, щільно закритих кришкою, у прохолодному, захищеному від світла місці, із зазначенням на етикетці терміну дії препарату.

До складу сироватки входять 23 компоненти:

1. AQUA, BUTYLENE GLYCOL, NIACINAMIDE,
2. 1,2-HEXANEDIOL,
3. PROPANEDIOL,
4. BENZYL GLYCOL,

5. GLYCERIN, ARGININE,
6. CARBOMER,
7. C12-13 PARETH-9,
8. ETHYLHEXYLGLYCERIN,
9. ROSA DAMASCENA FLOWER WATER,
10. DISODIUM EDTA,
11. PARFUM,
12. ADENOSINE,
13. GLYCYRRHIZA URALENSIS ROOT EXTRACT,
14. SODIUM HYALURONATE,
15. BETAINE,
16. ROSA CENTIFOLIA FLOWER WATER,
17. ROSA GALLICA FLOWER EXTRACT,
18. ROSE EXTRACT,
19. COCCINIA INDICA FRUIT EXTRACT,
20. LYCIUM CHINENSE FRUIT EXTRACT,
21. MORUS NIGRA FRUIT EXTRACT,
22. RIBES NIGRUM FRUIT EXTRACT,
23. RUBUS FRUTICOSUS FRUIT EXTRACT.

Отже, за фізичними властивостями сироватка використовується виключно в *рідкому стані* та має консистенцію емульсії.

За хімічними властивостями – це складний полі-компонент слабо-кислотними властивостями, що обумовлюють гіалуронова кислота.

За наявності кисню компоненти сироватки вступають в з ним реакцію та утворюють громіздкі комплекси, що й спричиняють змінення їх агрегатного стану. Таким чином, за доступу кисню повітряного середовища компоненти сироватки утворюють тверду кірочку, мають здатність висихати. Цим і обумовлюють умови використання сироватки та її зберігання в безкисневому середовищі.

Для запобігання змін хімічного та агрегатного стану сироватки під час її

зберігання, продукт слід забезпечити від доступу води, повітря, вібрацій, впливу сонячного опромінення.

Мінімізувати ризики пошкодження упаковки, послаблення негативного впливу вібрацій, впливу опромінення та доступу повітря докіль за умов переміщення й побутового використання – можна застосуванням пакувального матеріалу з відповідного матеріалу. В умовах сьогодення до такого відносять картон.

Як ми можемо переконатися із наведеного переліку складових дерматологічної сироватки з відмінної потреби різних споживачів – рецептура її досить складна і різноманітна. Складові її досить чутливі до зовнішніх факторів впливу, як ультрафіолет, температурні перепади, відносної вологості середовища перебування, доступу кисню газів докіль, вібрації, тощо. Тому для забезпечення безпечного використання продукту споживачем слід витримувати вимоги з забезпечення негативного впливу зовнішніх факторів впливу. Цю місію забезпечення дерматологічної сироватки від негативного впливу зовнішніх факторів впливу мусить приймати на себе упаковка. На скільки упаковка забезпечує продукт від зовнішнього впливу – на стільки вона й відповідає споживчим потребам. І зазначені вимоги задоволення саме споживчих потреб не є вичерпаними, натомість і самодостатніми. Ці вимоги є

Одними із складових сукупності вимог до упаковки, як зрештою й інші, відображені нами в переліку завдань кваліфікаційної роботи. В тому числі це й зручність в побутовому використанні, з урахуванням потокової потреби споживача в продукті за доглядом шкіри. Зручності в переміщенні та безпечного утримування руками споживача (форма й шершавість поверхні). Кольорові тона, що унеможливають переплутати дерматологічну сироватку із іншим продуктом побуту. Тощо.

Власне саме виходячи із потокового порційного використання дерматологічної сироватки споживачем було обгрунтовано обрано нами ємність флакону 30 мл. Саме така ємність флакону для дерматологічної сироватки є найпоширенішою у її використанні впродовж всього безпечного періоду

зберігання сироватки, тобто збереження рецептурного складу і її первинних функціональних властивостей.

За умов зберігання дерматологічної сироватки в *холодильній камері побутового призначення навіть в розгерметизованому флаконі, термін придатності її буде збережено до 30 діб*. Цей термін перевищує середнерозрахункове використання продукту на 8 – 10 діб, або на 40 -50 % ($8/20 \times 100\% = 40\%$, $10/20 \times 100\% = 50\%$).

Отже найраціональнішим варіантом, що задовольняє вимогам з послаблення вище вказаних ризиків «пошкодження» сироватки за умов транспортування, складування, зберігання, побутового використання, екологічної безпечності й несуттєвих затрат відповідає саме **картонна упаковка**.

Наступним етапом роботи є обґрунтування саме упаковки для флакону дерматологічної сироватки ємністю 30 мл. Що буде вирішено в наступному розділі 2.

1.2. Аналіз ринку упаковки продукції.

Операції фасування готової продукції відносять до однієї із найважливіших складових технологічного процесу виготовлення сироватки і полягає в дозуванні сироватки у первинну тару (флакон). Основна мета фасування сироватки — забезпечення зручності та способу її застосування, умов зберігання, а також здатності наближення фармацевтичної допомоги при використанні ліків.

Нижче, в табл.1.1 наведено закупорювальні засоби та види упаковок лікарських речовин, подібних дерматологічній сироватці.

Таблиця 1.1 – Види упаковок деяких рідинних готових лікарських форм

Лікарська форма	Вид споживчої тари	Закупорювальний засіб або метод закупорювання
Рідкі лікарські форми(сиропи, краплі, настої)	Флакони і банки зі скла маси з гвинтовою горловиною.	Нагвинчувана пластмасова кришка з пластмасовою або поліетиленовою пробкою кралельницею або поліетиленовою пробкою

Лікарська форма	Вид споживчої тари	Закупорювальний засіб або метод закупорювання
	Пляшка для їстівних рідин	Металева закатувана кришка з гумовою прокладкою
	Флакони з дроту або скломаси	Пробка комбінована поліетиленова або коркова Гумова пробка з алюмінієвою кришкою
Капсули	Контурна безкоміркова упаковка	Термозварювання
	Металева або пластмасова пробірка	Металева нагвинчувана кришка. Поліетиленова пробка
	Пробірка зі склодроту	Пластмасова пробка з ущільнюючим елементом
	Банка зі скломаси з трикутним вінцем	Натягувана пластмасова кришка з ущільнюючим елементом. Полімерна пробка з амортизатором
	Банка зі скломаси з гвинтовою горловиною	Кришка пластмасова нагвинчувана. Прокладка пластмасова або картонна з двостороннім поліетиленовим покриттям
	Пластмасова банка	Натягувана полімерна кришка. Полімерна пробка. Полімерна пробка з амортизатором
	Скляний аерозольний балон з захисним полімерним покриттям	Клапан натискний безперервної або дозуючої дії

Із наведених в табл.1.1. різних форм упаковок сироватки ми обрали саме **флакон зі скломаси з гвинтовою горловиною. А метод закупорювання – нагвинчувана пластмасова кришка з поліетиленовою пробкою крапельницею.**

Процес фасування реалізується у виробничому цехі підприємства. Сучасні технології підприємств з виготовлення дерматологічної сироватки обладнанні лише автоматизованими лініями фасування, що контролюються дистанційно оператором виробництва.

Із всієї різноманітності типів та конструкцій дозуючого пристрою, його вибір ґрунтується на продуктивності лінії та фізико-механічних, а інколи й хімічних особливостей продукції що дозуються. У виборі враховують також об'єм та вид тари.

Найважливішою вимогою щодо пакування та вибору пакувальних матеріалів є належний захист від дії зовнішніх факторів (вологи, кисню повітря, мікробного забруднення), властивостей складових серуму. Фасування здійснюється в скляні ампули, флакони або герметичні полімерні контейнери різної ємкості.

Досягається також належний захист як самої упаковки, так і розчину від мікробного забруднення, збереження стерильності та апірогенності в процесі виготовлення та зберігання.

До найпоширеніших тарозакупорювальних засобів сьогодення відносять:

- поліетилен низького, середнього та високого тиску,
- поліпропілен,
- полістирол,
- фторопласт,
- полікарбонат та їх комбінації,
- а також поліетилен та полівінілхлорид.

- З точки зору пакування до дермокосметики потрібен особливий підхід. Потрібно враховувати що від упаковки залежить чи правильно буде працювати продукт-наприклад вітамін С втрачає свої властивості при попаданні сонячних променів і швидко окислюється тому потрібна пляшечка з затемненого скла щоб вітамін С працював стільки, скільки вказано в формулі а не одразу псувався. Упаковки для дермокосметики, як правило, не відрізняється різнобарвним дизайном віддаючи перевагу стриманим кольорам і мінімалістичному дизайну що показує її належність до лікувальних цілей.

Оскільки в нас сироватка з ніацинамідом і гіалуроновою кислотою використовувати затемнене скло не потрібно, краще надати склу ніжний відтінок, приємний для ока, який сподобається жінкам - основним споживачам продукту.

Технологічний процес фасування дерматологічної сироватки зводиться до фасування сироватки в скляні флакони ємністю 30 мл. Згодом, ці флакони розміщуються у виготовлені в цьому ж цеху упаковки із картонного матеріалу, на які заздалегідь нанесено інформаційно-розпізнавальні пояснення знову ж таки на цій самій технологічній лінії. Індивідуальні упаковки з флаконами знову ж таки пакуються у виготовлені на цій же лінії коробки. А вже згодом, коробки складуються в цеху готової продукції. Ці операції нашої технологічної лінії потребують певних пояснень

Отже, готова продукція(серум) поставляється на виробництво вже в готовому до розливу вигляді, в герметичній тарі. Вже безпосередньо на виробництві продукт розподіляють по 30 мл у скляні флакони. Розфасовану у флакони сироватку, закручені піпеткою і упаковані поштучно в картонну упаковку ці флакони з сироваткою розміщують в складських приміщення виробництва для подальшої її реалізації споживачам. Слід окремо зазначити, що для виготовлення коробок з фасування упаковок з флаконами сироватки на виробництві є окремий верстат для коробок, він власне виготовляє коробки. А вже згодом, наступна в технологічній лінії, машина групової упаковки формує гуртові упаковки.

Щодо зовнішнього вигляду та оформлення упаковки. На нашу думку, найкращим рішенням буде використати скляний флакон(30мл) і картонну упаковку. Цей варіант упаковки найкраще узгоджує вимоги екології, утилізації тари та зручності використання продукту споживачем.

З точки зору пакування до дермокосметики потрібен особливий підхід. Потрібно враховувати що від упаковки залежить чи правильно буде працювати продукт-наприклад вітамін С втрачає свої властивості при попаданні сонячних променів і швидко окислюється тому потрібна пляшечка з затемненого скла щоб вітамін С працював стільки, скільки вказано в формулі а не одразу псувався. Упаковки для дермокосметики, як правило, не відрізняється різнобарвним

дизайном віддаючи перевагу стриманим кольорам і мінімалістичному дизайну що показує її належність до лікувальних цілей.

Поскілки в нас сироватка з ніацинамідом і гіалуроновою кислотою використовувати затемнене скло не потрібно, краще надати склу ніжний відтінок, приємний для ока, який сподобається жінкам - основним споживачам продукту.

За своїм хімічним складом та вмісту діючої сировини сироватка складним полікомпозиційним складом нейтрального РН-середовища. Оскільки основний діючий компонент сироватки, ніацинамід, є нестійкого хімічного складу що може змінюватися під дією зовнішніх факторів впливу навіть кімнатних умов зберігання та використання споживачем, може втрачати до 80% своєї ефективності за умов розгерметизації флакону, тому для забезпечення сироватки від негативного впливу довкілля доцільно використовувати саме скляну ємність з захисним покриттям флакону від впливу сонячного опромінення та з низькою теплопровідністю. Саме скло й відповідає таким вимогам – герметичність, за умов багаторазового користування продуктом, та низька теплопровідність скла $\lambda = 0,7 \text{ Вт/(м*К)}$.

Натомість більшість широко-вживаних сироваток з ніацинамідом втрачають ефективність вже в термін до 3 місяці. Саме тому поєднання кількох рівнів захисту діючої речовини сироватки дозволить забезпечити продукт від швидкого окислення, збільшити термін зберігання та реалізації, а отже й конкурентоспроможність даного косметологічного продукту. Саме з цих міркувань і обґрунтовано застосування флакону та упаковки. Поєднання упаковка картонної і скляного флакону з герметичною закритою піпеткою дозволить подовжити термін безпечного використання сироватки а такою використати упаковку для нанесення інформаційно-розпізнавальної інформації. До того ж, скляний флакон є приємнішим в користуванні саме дівчатам і жінкам різного віку.

Перший рівень захисту – скляна упаковка, флакон і друга – картонна упаковка (рис 1.1 1.2).

На мою думку, такий варіант захисту продукту і досі є виправданим. На картонній упаковці можна розмістити інформацію щодо переваг продукту і користування в поєднанні з лаконічним і привабливим дизайном. Є і мінус такої упаковки - скляна тара важча за полімерну і також скло легко б'ється, тож з таким варіантом варто звертати увагу на транспортування.



Рисунок 1.1 і 1.2 — Скляний флакон і картонна упаковка.

1.3. Аналіз особливостей прототипу упаковки сироватки.

Таким чином, за результатами огляду аналогів упаковки дерматологічної сироватки в флакони ємністю 30мл, на нашу думку саме упаковка дерматологічної сироватки від Mary/May з гіалуроновою кислотою і екстрактом троянди може бути обрано прототипом у форматі картонного тубуса, всередині якого буде знаходитись флакон із сироваткою.

Нижче пропонуємо розглянути особливості прототипу упаковки, поданої на рис.1.10.

Прототип упаковки дерматологічної сироватки.

Аналіз прототипу та обґрунтування вибору упаковки.

Аналіз картонної упаковки з скляним флаконом для серуму до лиця доцільно проводити комплексно, тобто з урахуванням різних критеріїв. Зокрема таких як естетична, функціональна, екологічна та інші складові. Нижче пропонуємо розглянути їх детальніше.



Рис. 1.10. Картонна упаковка серуму для лица

Естетика та дизайн: Картонна упаковка зі скляним флаконом має не сучасний, застарілий та неактуальний дизайн. Коричневий колір мав би натякнути на натуральність але ні, цей колір не поєднується з цим відтінком рожевого. Загалом дизайн виглядає не гармонічно, і чому флакон білий? Таке враження що флакон від зовсім іншої упаковки.

Флакон має пластмасовий дозатор і прозорий ковпачок який легко може загубитися, а сам дозатор може легко зламатися. Проте упаковка має інформацію про продукт та бренд.

Функціональність: Картонна упаковка забезпечує захист скляного флакона від пошкоджень та забруднень під час транспортування. Крім того, вона є зручним засобом для зберігання та організації продукту і містить інформацію про дату придатності, склад та інші важливі відомості.

Екологічність: Картонна упаковка є більш екологічною за інші види упаковки, такі як пластик або пінополістирол. Вона може бути перероблена та використана повторно (що видно з кольору прототипу це саме перероблений картон), що зменшує відходи та сприяє збереженню ресурсів.

Безпека: Картонна упаковка забезпечує додатковий захист від пошкоджень та ризику відкриття флакона під час транспортування. Крім того, упаковка містить інформацію про можливі ризики використання продукту, яка допомагає уникнути можливих проблем зі здоров'ям.

Пропонуємо розглянути далі особливості прототипу продукту пакування, а саме серуму до лица та матеріалу виготовлення флакону з його зберігання. З

урахуванням особливостей хімічного складу та чутливості компонентів продукту до впливу зовнішніх факторів, найбільш доцільним із сукупості відомих матеріалів є саме скло.

Відповідь на те, чому для виготовлення ємності зі зберігання продукту, флакону було обрано саме скло, що є порівняно дорожчим та технологічно-складнішим у виготовленні від інших, зокрема пластикових матеріалів саме в тому що саме скляний флакон є важливою складовою безпечності продукту – тому що порівняно з іншими аналогічними матеріалами виготовлення флаконів найкраще запобігає руйнуванню складових продукту зберігання та порушення його хімічного складу. Позитивно впливає на ефективність та безпеку використання, психологічно сприймається споживачем як гарант вищої безпеки та надійності зберігання продукту. Тому саме скляний флакон на нашу думку найкраще відповідає вимогам сучасного споживчого ринку.

Після обґрунтування вибору матеріалу виготовлення флакону нашого продукту пропонуємо коротку характеристику цього матеріалу, скла, вимоги до нього та подальше обґрунтування вибору вже саме пакувального матеріалу.

Матеріал виготовлення флакону – скло. Після того, як ми вище обґрунтували вибір матеріалу виготовлення ємності зі зберігання сироватки, уточнимо власне вимоги до нього. Отже, скляний флакон виготовлений з якісного матового скла, що забезпечує міцність та стійкість до хімічних речовин. Також, скло є непроникним для повітря та світла, що дозволяє зберігати продукт протягом тривалого часу.

Нижче, наступним кроком з розробки технології виробництва фасованої продукції сироватки, спробуємо обґрунтувати розміри та форму флакона, що найбільше задовольняє вимогам споживача цієї продукції.

Розмір та форма: Очевидно, що флакон може мати різні розміри та форми, що впливає на його зручність використання. Натомість слід відштовхуватися саме від споживчих вимог безпечності та зручності використання. А саме обґрунтованої ємності флакона з безпечного використання продукту впродовж граничного терміну безпечного використання сироватки після його

розгерметизації та зручної у переміщенні й використання споживачем форми флакону, а також уникнення ризиків травмування споживача флаконом чи його фрагментами.

Наш прототип має більш вузьку горловину для закриття дозатором, що дозволяє мінімізувати проникнення повітря в флакон.

Особливості використання. Зручність використання: Флакон має дозатор що заміняє йому кришку, він забезпечує зручність використання та дозволяє контролювати кількість продукту, який видається. Але такий дозатор має межу в використанні і легко та швидко може зламатися, особливо при неакуратному використанні.

Безпека. *Вимоги безпеки до флакону.* Флакон повинен забезпечувати безпеку використання продукту, запобігаючи його пошкодженню та забезпечуючи додатковий захист від зовнішніх впливів. Також, флакон повинен бути герметичним, що запобігає випадковому витіканню продукту та забезпечує тривалий термін зберігання - наш прототип задовольняє ці вимоги.

Екологічність: Флакон має екологічно-безпечну основу, що дозволяє технологічно його переробляти та використовувати повторно.

Енергоємність витрат виготовлення флакону. До цього ж слід додати, що енерговитрати з виготовлення флакону із утилізованих матеріалів, тобто повторного використання тари, *втричі* менш енерговитратні від виготовлення її із нативних матеріалів.

Дизайн: Дизайн флакону є відносно простим і лаконічним, має білий відтінок що ніяк не пасує до картонної упаковки.

Форма. Флакон має оригінальну форму, декоративні елементи та інші деталі. Натомість на нашу думку *ці додаткові витрати є зайвими, не є витребуваними й раціональними.* Оскільки сам флакон, як ми можемо самі переконатися з наведеного вище рисунка, є прихованим від зовнішнього огляду споживача самою упаковкою - коробкою.

Що маємо за результатами аналізу прототипу. Тож цілком логічним з технологічного та економічного критеріїв буде рішення зробити акцент на

привабливому й оригінальному дизайні саме упаковки флакона, тобто її коробки і тим самим мінімізувати витрати на оформлення флакону. І власне саме коробка буде нести споживчо-дизайнерське навантаження, допомагати зробити продукт більш привабливим споживачеві, привернути увагу покупців.

Проміжні висновки.

Із викладеного аналізу прототипу слід виокремити такі основні недоліки його упаковки, що слід врахувати в нашому завданні. *Недоліки прототипу:*

- а) деякі з представлених варіантів є надто яскравими і більше відштовхують покупців, ніж спонукають до їх придбання;
- б) дизайн однотипний, всюди зображені квіти і схожі візерунки;
- в) на деяких з упаковок шрифт зливається з фоном і тому не є читабельним;
- г) дизайн та оформлення мало асоціюється власне зі змістом флакону, продукту реалізації, його переваг та користі здоров'ю споживача, екологічної безпеки та гарантійної якості продукту.

За результатами аналізу прототипу упаковки можна узагальнити наступні вимоги до упаковки:

- а) можливість повторного використання тубуса;
- б) більша простота та менші затрати з виготовлення флакону;
- в) посилити рівень захисту продукту від впливу зовнішніх Факторів, як сонячного світла, перепадів температур, сторонніх запахів;
- г) простота нанесення будь-якого друку;
- д) раціональна форма та розміри упаковки з стійкого зберігання;
- ж) малогабаритного складського зберігання та доступного транспортування;
- з) простоти й екологічної безпеки утилізації упаковки.

1.4. Технічне завдання на проектування та виготовлення упаковки.

Виконані вище дослідження з лікувально-профілактичних властивостей дерматологічної сироватки, актуальності її застосування різним віковим групам обох статей, сировинним можливостям її виготовлення, значного попиту на

вітчизняному та європейському ринках збуту, а також виходячи із можливості виготовлення та упаковки дерматологічної сироватки в умовах дрібного та середнього бізнесу, нижче було сформовано вимоги до розробки технологічної лінії упаковки в умовах середнього та малого бізнесу вітчизняного виробництва.

Лаконічно викладені вимоги містяться в технічному завданні таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Технічне завдання.

Складові завдання	Короткий зміст
Назва продукту	Дерматологічна сироватка (серум) для обличчя
Назва марки	«Pureheal»
Розробка дизайну	Створення нового дизайну, покращення функцій упаковки
Орієнтовна роздрібна ціна	160 грн
Склад	Дерматологічна сироватка від Mary/May з гіалуроновою кислотою і екстрактом троянди
Характеристика	121 ккал Зволожуючий серум для обличчя з трояндою проти недосконалостей • Інтенсивно зволожує та освітлює шкіру. • Відновлює та додає енергії. • Запобігає трансепідермальній втраті води. • Злегка кислий рН сприяє балансу шкіри. • Концентрована формула. • Легка та швидко поглинаюча текстура. • Ідеально підходить для втомленої та тьмяної шкіри. МІСТИТЬ: • 85% гідролат дамаської троянди
Патент	Oriental Brightener Complex No. 1492196 • 6 типів гіалуронової кислоти • Глутатіон • Ніацинамід Дамаська рожева вода містить величезну кількість поліфенолів, які

Складові завдання	Короткий зміст
	<p>пригнічують надмірне вироблення меланіну, що викликає зміну кольору. Ідеальний спосіб зменшити видимість будь-яких недоліків, підсвітити та чудово зволожити шкіру.</p>
Формула	<p>Продукти Mary/May формулюються з метою бути м'якими та підходити для чутливої шкіри. Інші бренди можуть мати більш агресивні формули, які краще підходять для конкретних типів шкіри або проблем</p>
Строк придатності	2 роки
Умови зберігання	<p>Зберігати в сухому місці, без сторонніх запахів, вологість не має перевищувати 70%</p>
Гарантія першого розкриття	<p>Герметичне закриття тубуса за рахунок кришки, а також дой-пак, який надійно захищає продукт до першого відкриття.</p>
Цільова аудиторія	<p>Всі вікові групи без обмежень. Продукт охоплює всі вікові категорії обох статей, від малечі до пенсіонерів. Немовлятам як запобіжник подразнень, підліткам – з запобігання проблемної шкіри, в північних регіонах світу – з компенсації дефіциту вітаміну Д. Жінки становлять 85% загальної кількості споживачів.</p>
Необхідність зазначення дати виготовлення і	<p>Так, розташовується вся інформація зазвичай на нижній частині упаковки</p>

Складові завдання	Короткий зміст
фасування	(дно)
Індивідуальна упаковка	Скляний флакон різного кольору скла та прозорості поміщений в картонну (багат шарову) коробку конвертом.
Спосіб застосування	<p>Ознайомитися з інструкцією використання, перевірити термін придатності сироватки, відкрити кришку коробки та вилучити флакон із сироваткою. Відповідно до розмірів площі поверхні оброблюємої шкіри відібрати необхідну кількість продукту та легкими круговими рухами наносити на поверхню шкіри, легко втираючи та масажуючи обробляему поверхню.</p> <p>Немовлятам – супроводжувати заспокійливою розмовою. По завершенню використання продукту перевірити герметичність флакону з сироваткою, після чого помістити флакон в упаковку, а згодом в холодне місце (холодильник).</p>
Результат використання товару	<p>Відновлює та додає енергії. • Запобігає трансепідермальній втраті води. • Злегка кислий рН сприяє балансу шкіри, пригнічує надмірне вироблення меланіну, що викликає зміну кольору. Ідеальний спосіб зменшити видимість будь-яких недоліків, підсвітити та чудово зволожити шкіру. Доцільно використовувати для зняття втоми та для тьмяної шкіри</p>
Тип продажу	Роздрібний, оптовий, продаж через інтернет магазини.
Маса нетто	<p>Ємність флакону: 30 мл</p> <p>Маса вмісту: .33 г</p> <p>Маса коробки: 15г.</p> <p>Загальна маса: 48 г</p>
Кількість упаковок в	30 од

Складові завдання	Короткий зміст
транспортній тарі	
Транспортна тара	Ящик з гофрокартону
Екологічні вимоги	Дотримання екологічних вимог з поточного використання сироватки споживачем та утилізації упаковки
Групи споживачів	Різних вікових груп, обох статей, вітчизняного та європейського споживача
Рентабельність виробництва	Висока, пріоритетно для внутрішнього споживача

Викладені в табл.1.1 вимоги не є вичерпаними, а лише стрижневими. Решта – ґрунтуються на теоретичному матеріалі навчальних дисциплін освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології дизайну та виготовлення упаковки», а також здоровому глузді.

2. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.

2.1. Розроблення конструкції упаковки. Додрукарські процеси

Додрукарські процеси упаковки включають наступні етапи, які здійснюються після друку продукції і перед її готовністю до доставки:

Обробка і готовність матеріалу: Після друку матеріали будуть направлені на обробку для покращення їх якості або вигляду. Це включає лакування і фальцювання, які роблять продукцію більш привабливою або забезпечують її захист.

Різання та фальцювання: Після обробки друкований матеріал буде розрізаний на окремі аркуші, які потрібно упакувати окремо. Також здійснюється

фальцювання, коли аркуші складаються у відповідні згини для створення упаковки.

Сортування та комплектація: Після різання або фальцювання упаковки буде сортований за різними параметрами, наприклад, за типом продукції, розміром або замовленням клієнта. Далі виконується комплектація, коли окремі частини упаковки збираються в цілу упаковку.

Упакування: Після комплектації упаковки вона упаковується в групову тару для її забезпечення та зручності транспортування.

Друкарські процеси для упаковки

Підготовка матеріалів: Перш ніж розпочати друкування, необхідно підготувати всі матеріали, що будуть використовуватися для упаковки. Це включає у себе коробки, пакети, обгортки, наклейки, захисні матеріали та інше обладнання, необхідне для безпечного та ефективного упакування.

Друкування принту упаковки : Для створення належного вигляду та ідентифікації упаковки проводиться друкування на упаковочних матеріалах. Це охоплює друк всієї інформації такої як логотипи, інформація про вміст та елементи дизайну.

Підготовка та налаштування друкарського обладнання: Для друкування упаковочних матеріалів використовується спеціальне друкарське обладнання, це флексографічна друкарська машина. Перед початком друку необхідно налаштувати обладнання на потрібні параметри, такі як розмір, колірність, якість друку та інші налаштування, що впливають на якість та вигляд упаковки.

Друкування упаковочних матеріалів: Після налаштування обладнання здійснюється процес друкування упаковочних матеріалів з використанням підготовленого дизайну. Друк виконується на безпосередньо готових упаковках.

Перевірка якості друку: Після завершення друку проводиться оцінка якості друкованих упаковочних матеріалів. Перевіряються такі фактори, як колірність, роздільна здатність, чіткість зображень та загальна візуальна якість. Якщо виявляються дефекти або недоліки, можуть бути внесені корективи та здійснені додаткові друкарські операції для поліпшення якості.

Обробка та фінішування: Після друкування можуть бути проведені додаткові операції обробки та фінішування упаковочних матеріалів. Це може включати ламінацію, лакування, фальцювання, тиснення або інші операції, які поліпшують зовнішній вигляд, захищають від пошкоджень або надають додаткові функції упаковці.

Пакування: Після завершення друкарських операцій упаковочні матеріали готуються до фактичного пакування товарів. Вони будуть складені у відповідний спосіб залежно від типу продукції та упаковки. Кінцевий продукт буде вміщений в коробки.

2.1.1. Вибір та обґрунтування технології пакування продукції.

З огляду на те, що метою мого курсового проекту є розробка високорентабельної та безпечної упаковки дерматологічної сироватки флаконі ємністю 30 мл, зручної в щоденному її використанні, захищеної від зовнішніх факторів негативного впливу на властивості продукту, що буде зберігати свої первинні властивості впродовж всього терміну використання сироватки

споживачем.

За результатами виконаного вище, в першому розділі аналізі аналогів різних видів пакувальних матеріалів та упаковки, а також її прототипу, можемо сформулювати основні вимоги до нашої упаковки флакону сироватки ємністю 30 мл:

а) вид індивідуальної упаковки – картонний (багатошаровий) паралепіпед, всередині якого буде знаходитись скляний флакон із сироваткою ємністю 30 мл;

б) ємність флакона для сироватки становить 30 мл дерматологічної сироватки. Власне саме така кількість сироватки дозволить задовольнити вимогам максимального вмісту продукту за умов найдовшого терміну його безпечного використання після розгерметизації флакона;

в) упакування матиме форму *видовженого паралепіпеда*, що буде ваговою перевагою серед інших форм за критеріями мінімальної габаритоємності, стійкості форми при зберіганні, зручності та заощадливості при фасуванні в великогабаритні контейнери й складському зберіганні, розміщенні на транспортних піддонах та внутрішньоскладському переміщенні, нанесенні написів та розміщенні на вітрині, зручному огляді товару споживачем на прилавках магазину;

г) матеріали з виготовлення упаковки мусить відповідати вимогам екології та підлягати повторній переробці.

Дизайн упаковки мусить носити інформаційний характер, виділяти його особливості цільового використання. Натомість кольорова гама, з огляду на лікувально-профілактичний й оздоровлюючий характер вмісту флакона, повинен мати відповідне оформлення. Кольори заспокійливих тонів, не бути занадто яскравим та надокучливими.

Ще однією важливою складовою з вибору форми упаковки є визначення типу дозування продукції. Дозувальні пристрої сипких продуктів, в залежності від способу дозування, продуктивності машини, структурних та механічних властивостей, можуть бути різних типів. Зокрема дискретними, безперервними, об'ємними, камерними, комбінованими, маятникового типу ваговими,

стаканчиковими, шнековими та іншими подібними.

Для дозування нашої сироватки було обрано дозатор за об'ємом .

Принцип роботи дозатора.

Об'ємні дозатори вимірюють масу пропускається матеріалу за його обсягом і складаються з живильника, приладів і пристроїв, що визначають кількість матеріалу, пропускається і пропущеного через живильник, а також приладів регулювання.

Схема автоматичного регулювання подачі розчину реагенту шляхом повернення частини його під розрідженням насоса. Об'ємні дозатори забезпечують достатню точність дозування. Вони універсальні і найбільш прості для здійснення і експлуатації. Використання об'ємних дозаторів для всіх реагентів дозволяє застосувати однотипне рішення для всього хімічного цеху електричної станції. Це значно полегшує завдання організації заводського випуску дозуючих пристроїв, освоєння їх, проектування, спорудження й експлуатацію очисних установок; однотипність рішення збільшує серійність заводського випуску і знижує собівартість пристроїв.

Після фасування продукції в пакети, вони надходять до розподільчої лінії подальшого транспортування і укладання упаковки, укладання здійснюється або за допомогою автоматизованих машин або з використанням людських ресурсів.

Останнім етапом технологічної лінії упаковки дерматологічної сироватки є пакування тубусів у гофрокартонові ящики, їх запаковування та обмотування в плівку, для цього використовують спеціалізовані лінії.

Відповідність стандартам: матеріал повинен відповідати вимогам національних та міжнародних стандартів щодо безпеки, якості та інших параметрів.

Крейдований картон типу А відповідає всім переліченим вимогам і стандартам.

Крейдований картон типу А - це матеріал, що використовується у паперовій та картонній промисловості.

Крейдований картон типу А отримують шляхом нанесення на поверхню

картону покриття з крейди та висушування його. Крейда - це мінерал, що містить кальцій, вона забезпечує білосніжний колір та дозволяє отримати високу якість друку. Тип А означає, що на одну сторону картону нанесено один шар крейди, що забезпечує його гладкість та рівномірність.

Крейдований картон типу А має *декілька переваг* порівняно з іншими матеріалами:

1. Висока якість друку: друк на крейдованому картоні типу А виглядає яскравим та чітким завдяки високій якості поверхні.

2. Стійкість: картон з крейдою має високу стійкість до руйнування та зносу, тому він ідеально підходить для виготовлення упаковки.

3. Естетика: білий колір та гладка поверхня крейдованого картону типу А додає продукту естетичний вигляд.

4. Надійність: картон з крейдою має високу міцність, тому він захистить продукт від пошкоджень та збереже його форму.

Отже, крейдований картон типу А є універсальним матеріалом, що має високу якість друку, стійкість та естетичний вигляд. Він підходить для виготовлення різних видів поліграфічної продукції та упаковки, що забезпечує його популярність серед виробників.

Картон для виготовлення упаковки має відповідати затвердженим нормам та вимогам: колір – білий, світло-жовтий, світло-сірий, поверхня – рівна, чиста та гладка.

Переваги матеріалу виготовлення упаковки із картону:

а) великий різновид варіацій, широкий асортимент – дизайн, форми, варіативність;

б) міцність та пружність матеріалу – картон здатний витримувати навантаження під час перевезення та зберігання;

в) густина матеріалу – невелика вага;

г) екологічність – безпечність поточному використанню споживачем та безпечність довкіллю з можливої вторинної переробки й утилізації. Відсутність обмежень у використанні вітчизняному та європейському товариствах;

г) технологічна простота у використанні;

д) безпечність довкілля, екологічність – у виробництві використовують макулатуру, деревні волокна чи відходи технологій переробки зерна.

Вітчизняна косметологічна та лікарська промисловості є досить розвинутими, мають давню історію та укладені традиції. Ці традиції ґрунтуються на екологічній безпеці споживача та доступності сировини з виготовлення упаковок та контейнерів зі зберігання упаковок. З огляду на особливість косметологічної продукції, найпоширенішим та найбільш доступним у технології виробництва контейнерів був картон. Саме той картон, що не викликає побічного впливу ні на продукт зберігання, ні на користувача ним, ні навіть на довкілля. До того ж картон технологічно просто повторно використовувати, а не придатний для повторного використання – утилізувати.

Ще одним вагомим, чи не пріоритетним чинником використання картонного матеріалу є його психологічна асоціація на споживчому рівні із екологічно-безпечним матеріалом.

І на посилення аргументу з обраного матеріалу з виготовлення контейнерів з гуртового зберігання упаковок дерматологічної сироватки є ще й потужне джерело традиційного сировини з його виготовлення та нових технологій.

Зокрема, мені стало відомим, що в технологічному університеті харчових технологій виконуються ґрунтовні дослідження з виготовлення упаковки із волокнистих речовин побічних продуктів технологій переробки зерна. За умови довоєнного вирощування близько 110 млн тон зерна та вітчизняних потужностей з переробки зерна близько 30 млн. т на рік, побічних продуктів не харчового призначення можна отримати близько 4,5 млн.т. Із тих же джерел від фахівців зернопереробного бізнесу, мені відомі навіть прецеденти промислового використання побічних продуктів зернових технологій в допоміжних цехах з виробництва меблів із рисового лущиння, пакувальних, теплоізоляційних та будівельних матеріалів.

На моє переконання, з огляду на природоохоронні заходи нашої країни та нанесені втрати Російським окупантом нашим лісовим насадженням, фактор виробництва картону із побічних продуктів переробки зерна є чи не найбільш вагомим у виборі і екологічно-чистої і економічно-обґрунтованої з досягнення мети моєї кваліфікаційної роботи «Розробка конструкції та технології виготовлення споживчої».

Структура матеріалу: Багатошарові листи крейдованого матеріалу різної ширини, товщини, відтінку та структурно-механічних властивостей.

За умов виробництва картону із високоволокнистих продуктів побічного виробництва зернопродуктів, можуть зазнати деяких змін структура матеріалу та фізичні його властивості. Зокрема такі як модуль міцності і пружності.

В структурі картону із побічних високоволокнистих продуктів переробки зерна ми можемо побачити неозброєним оком фрагменти крупно-волокнистих вкраплень, що не погіршують практичного значення картону.

За своїми теплофізичними характеристиками, як то теплопровідність, тепломасопровідність, теплоємність, тепло- та масо-дифузія, як я дізналася із літературних джерел, картон виготовлений із традиційних, пиломатеріалів, є співставимим із високоволокнистих сировинних джерел переробки зерна.

Лише за гігроскопічними властивостями картон, нажаль, поступається пластиковим та гумовим матеріалам. Натомість високоволокнисті продукти переробки зерна із 2% гідрофобним наповненням суттєво нівелюють зазначену перевагу.

Підводячи проміжний висновок викладеного, ми можемо ствердно зазначити, що і за екологічними вимогами, і за естетично-психологічним сприйняттям, і за економічною доцільністю та наявністю дешевих джерел виробництва картону із фактично відходів зернопереробного виробництва – нами обраний матеріал упаковки є перспективним і виправданим.

Нижче пропонуємо структурний склад матеріалу з виготовлення упаковки. Тут слід прийняти до уваги, що управління коефіцієнтом зовнішнього тертя, шерехуватістю поверхні матеріалу чи складових здійснюється за окремою технологією, описання якої виходить за рамки мети моєї кваліфікаційної роботи.

Склад матеріалу з виготовлення упаковки із традиційної сировини:

- 1) спеціальне покриття (1-3 шар);
- 2) прошарок з паперової основи;
- 3) прошарок з сировини невисокої якості (макулатури);
- 4) прошарок з високоякісної сировини;
- 5) покриття з крейдованого складу (для двостороннього матеріалу).

Всі шари щільно склеєні між собою, тому лист виглядає суцільним.

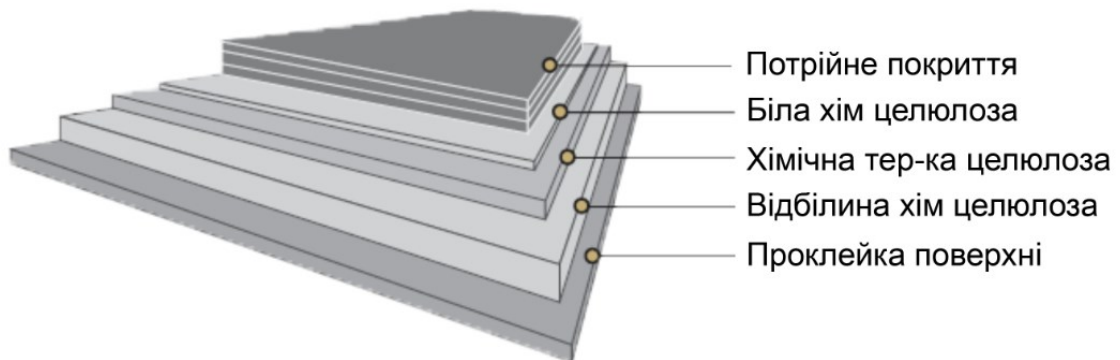


Рис. 2.1. – структура крейдованого картону.

2.1.3. Обґрунтування форми та складу упаковки.

Як ми вже вище відмічали, упаковка несе не лише запобіжну функцію збереження вмісту продукту та запобігання травмування його споживача, не лише інформаційну функцію цільового використання сироватки, а й рекламно-маркетингову функцію, що не лише сприяє виокремленню продукту із великої різноманітності інших товарів, а й може мотивувати споживача обрати саме цей а не інший товар чи навіть аналог. Нести позитивне навантаження від виконаного вибору покупцем, надавати відчуття власності чогось значимого та важливого,

що піднімає настрій і спонукає до повторення покупки й рекомендування цього товару іншим.

Виважене поєднання обох складових – форми й дизайну робить цей товар особливим. Форма та зовнішній вигляд упаковки – це свого роду спосіб комунікації між виробником та споживачем.

Історія товарообігу тісно пов'язана з еволюцією упаковки. Так само як модна одяга та косметика не відокремлено сприймаються лише через дизайн та форму обладунків, так само й засоби гігієни тіла, лікувально-оздоровлювальні креми й різноманітного рецептурного складу сироватки потребують виваженої форми та вишуканого оформлення упаковки.

Людству вже багато століть відомі різні технології виготовлення упаковки та її оформлення, різних континентів та країн. Досить часто сама упаковка кількакратно перевищує вартість самого продукту. Так само часто споживач надає перевагу художньому оформленню упаковки її змісту. Тому важливо поєднувати результативний вміст упаковки, продукту із дизайнерським оформленням упаковки.

Інтенсивність способу життя й величезна різноманітність пропозицій різних виробників також вносить відповідні вимоги до упаковки, до її форми, ємності та оформлення, а також до екологічної безпечності споживачу й довкіллю.

Зростають вимоги до безпечного користування косметологічними засобами догляду за шкірою, мінімізації ризиків травмування тарою, уникнення ризиків завдання шкоди іншим товарам, простого й легкого користування споживачем, усунення ризиків несанкціонованого використання співмешканцями споживача. Отже упаковка це не лише ємність продукту, а й комунікатор та гарантія безпечності використання цього продукту впродовж всього терміну.

З урахуванням вказаних міркувань нами й було обрано саме скляний флакон для зберігання дерматологічної сироватки й кубічну форму упаковки із картону, що **відповідають таким вимогам:**

1. Максимальна відповідність вмісту продукту щодо ємності тари;
2. Зручна в повсякденному використанні форма

3. Безпечність хімічного складу продукту;
4. Мінімальний вплив довкілля на вміст продукту;
5. Малозатратна технологія виготовлення;
6. Інформаційність та ергономічність оформлення;
7. Безпечність повсякденного використання;
8. Безпечність утилізації
9. Можливість повторного використання упаковки чи її властивостей
10. Мінімальна шкода довкіллю та супутнім продуктам.

Упаковка дерматологічної сироватки містить сукупність вимог, не дотримання яких може спричинити її псування, небажаним змінам хімічного складу продукту чи навіть його втратам, завданню шкоди довкіллю чи навіть незначним травмам споживача. Саме з огляду на ці чинники нами обрано такий матеріал з виготовлення упаковки, як картон. Технологія виготовлення картону дозволяє забезпечувати зазначені вимоги й зберігати форму під час транспортування, складування, розміщення на полицях супермаркетів та навіть в приміщеннях споживача.

До того ж картон погано пропускає світло і досить функціональний з друку на ньому інформацій та дизайнерського оформлення.

Щодо інформаційного наповнення для споживача, на упаковці має бути розміщена інформація про виробника, терміни та правила зберігання, назва продукту, його маса, сертифікацію та спосіб приготування (за необхідності). Усі види упаковок для сироватки мають надійно захищати її від вологи та світла. За потреби на упаковці можна вказувати дозування та спосіб нанесення на шкіру сироватки.

Виготовлення картонної упаковки - це процес створення твердої та функціональної упаковки з використанням картону.

Алгоритм, загальний опис процесу виготовлення картонної упаковки подано на рис. 2.11

Вибір матеріалу: Початковим кроком є вибір відповідного типу картону для виробництва упаковки. В нашому випадку це крейдований картон типу А.

Розробка дизайну: Далі проводиться розробка дизайну упаковки, включаючи форму, розміри, вирізи і зображення, які відповідають вимогам клієнта або продукту.

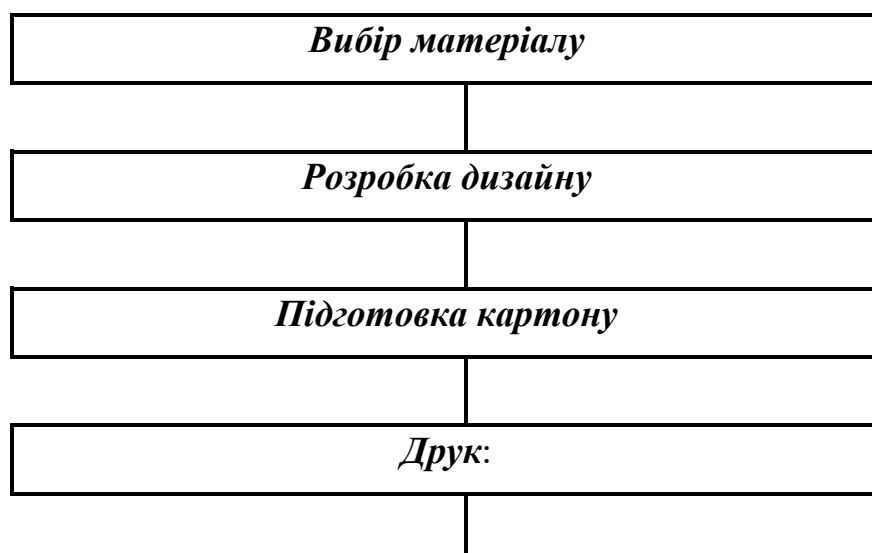
Підготовка картону: Картон розрізають на листи відповідних розмірів, використовуючи спеціальне обладнання. Якщо необхідно, на картон можуть бути нанесені захисні шари або декоративні покриття.

Друк: Проводиться процес нанесення зображень, тексту та інших деталей на підготовлені картонні листи. Це буде здійснено з використанням офсетного друку.

Вирізання та біговка: З використанням спеціальних друкарських станків картонні листи вирізаються по заданому шаблону. Також проводиться біговка - нанесення рядків або ліній, що допомагають згинати картон під час подальшого складання упаковки.

Згинання та склеювання: Картонні листи згинаються по бігованим лініям, набуваючи форми упаковки. Це може бути зроблено вручну або з використанням автоматизованих машин. Після згинання ребра упаковки склеюються за допомогою клею або інших кріпильних засобів.

Додаткові кроки: Залежно від конкретних вимог упаковки, можуть бути виконані додаткові кроки, такі як додавання вкладишів, наклеювання етикеток, нанесення захисних покриттів або виконання інших фінальних обробок.



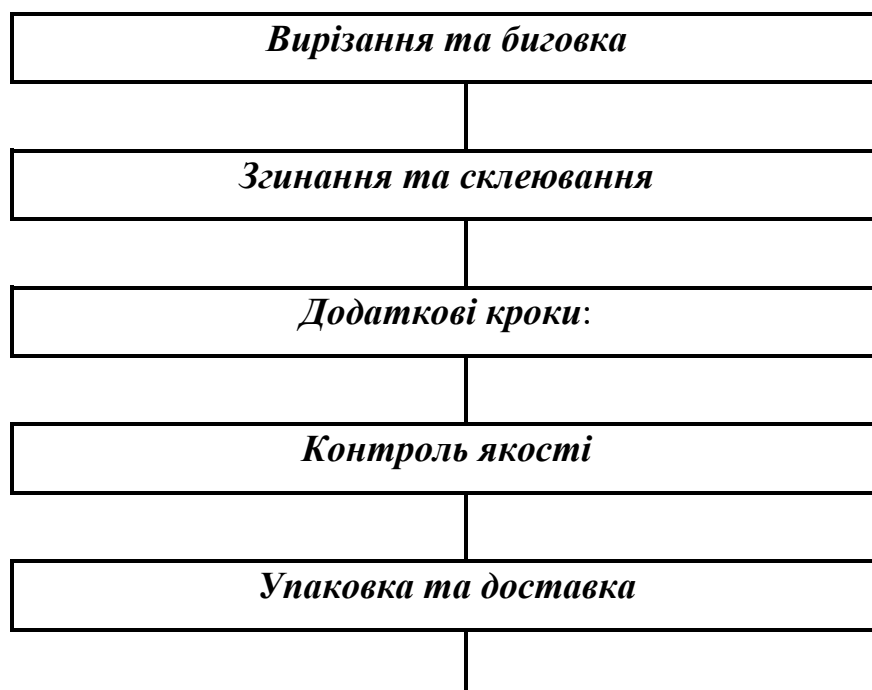


Рис. 2.2 – Алгоритм процесу виготовлення картонної упаковки

Контроль якості: Після завершення виготовлення упаковки проводиться контроль якості, включаючи перевірку розмірів, друку та загальної міцності упаковки.

Упаковка та доставка: Завершеною картонну упаковку пакують відповідно до вимог і доставляють до клієнта або складу для подальшого використання.

Цей процес є загальним описом виготовлення картонної упаковки.

2.2. Розрахунок геометричних параметрів упаковки.

Виконавши аналіз різноманітних упаковок для дерматологічних засобів та враховуючи особливості побутового використання й промислового обігу (переміщення, складування, розміщення на складських і торгівельних стелажах), а такою приймаючи до уваги габаритні розміри флакона з вмісту 30 мл дерматологічної сироватка, з врахуванням вимог та стандартів до картонної упаковки, нами обрано такі геометричні розміри упаковки.

Таблиця 2.1 – Розміри розгортки короба упаковки

Параметр	Числове значення, мм
Ширина (довжина) сторони	35

розгортки	145
Висота сторони	100
обгортки (бічної)	135
обгортки (фронтальної)	140

2.3. Розрахунок пакувального матеріалу для виготовлення упаковки.

Виходячи із практичного використання споживачем в побуті дерматологічної сироватки, нами було обґрунтовано величину ємності одного флакону 30 мл. Виходячи із густини продукту нескладно розрахувати масу продукту в заданого об'єму флаконі та відповідно його розміри заданої форми

Маса вмісту флакону:

$$M = V \cdot \rho = 30 \cdot 1,2 = 36 \text{ г}$$

Отже в одному флаконі міститься 30 мл, або 36 г дерматологічної сироватки.

Виходячи із практичної доцільності, форму флакону дерматологічної сироватки обрано із поєднання двох фігур – циліндричної та конічної. Циліндричної – з розміщення саме продукту в ній, а конічної – з переходу на менший діаметр для кришечки.

Для циліндричної складової флакону діаметром $\varnothing_{\text{фл}} = 2,5$ см висота циліндричної складової флакону $H_{\text{ц}}$ становить:

$$H_{\text{ц}} = V / \varnothing_{\text{фл}} = 30 / [(2,5^2) / 4 \times 3,14] = 6,1 \text{ (см)}$$

Висота конусної частини флакону $H_{\text{к}}$ становить:

$$H_{\text{к}} = (\varnothing_{\text{фл}} - \varnothing_{\text{кр}}) / 2 = (2,5 - 0,5) / 2 = 1,0 \text{ (см)}.$$

де $\varnothing_{\text{кр}}$ – діаметр циліндричної частини флакону для кришечки.

Загальна висота флакону становить:

$$H_{\text{фл}} = H_{\text{ц}} + H_{\text{к}} + H_{\text{кр}} = 6,1 + 1,0 + 1,0 = 8,1 \text{ (см)}.$$

Об'єм конусної частини флакону розраховують за відомою формулою усіченого конуса:

$$V_{\text{кон}} = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + r^2 + Rr) = \frac{1}{3} \pi \cdot 1 \cdot (2,5^2 + 0,5^2 + 2,5 \cdot 0,5) = 1,047(6,25 + 0,25 + 1,25) = 8,11 \text{ см}^3$$

Об'єм циліндричної частини флакону під кришечку становить:

$$V_{\text{криш}} = S \cdot h = 0.5^2 \cdot 0.5 = 0,13 \text{ см}^3$$

Разом об'єм флакону сироватки становить:

Сумарний об'єм флакону становить:

$$V_{\text{флак}} = V_{\text{цил}} + V_{\text{кон}} + V_{\text{криш}}$$

де $V_{\text{цил}}$ – об'єм циліндричної частини флакону для продукту, $V_{\text{кон}}$ – об'єм конусної частини флакону, $V_{\text{криш}}$ – об'єм циліндричної частини флакону під кришечку;

$$V_{\text{флак}} = 30,0 + 8,1 + 0,1 = 38,2 \text{ см}^3$$

Із врахуванням товщини скляної тари флакону $\delta=1\text{мм}$, об'єм флакону становитиме:

$$V_{\text{Флак}} = V_{\text{тар}} + V_{\text{флак}} = S_{\text{нов}} \cdot \delta + V_{\text{флак}}$$

де $S_{\text{нов}}$ – площа поверхні скляної тари (флакону), δ – товщина скляної тари

$$S_{\text{нов}} = S_{\text{днище}} + S_{\text{цил}} + S_{\text{кон}} + S_{\text{пкриш}}$$

де $S_{\text{днище}}$ – площа поверхні днища флакона, см^2 , $S_{\text{цил}}$ – площа поверхні циліндричної частини флакону, см^2 , $S_{\text{кон}}$ – площа поверхні конічної частини флакону, см^2 , $S_{\text{пкриш}}$ – площа поверхні малого циліндра флакону під кришечку, см^2 :

$$S_{\text{нов}} = \pi R^2 + H \cdot \pi \cdot R + \pi h / \cos 45^\circ (R+r) + h \cdot \pi \cdot r:$$

$$S_{\text{нов}} = 3,14 \cdot 2,5^2 + 3,14 \cdot 6,1 \cdot 2,5 + 3,14 \cdot 1,0 / 0,53 \cdot (2,5 + 0,5) + 0,5 \cdot 3,14 \cdot 0,5:$$

$$S_{\text{нов}} = 19,6 + 7,9 + 17,8 + 0,9 = 46,2 \text{ см}^2:$$

Об'єм скляної тари флакону становить:

$$V_{\text{тар}} = S_{\text{нов}} \cdot \delta_{\text{тар}} = 46,7 \cdot 0,1 = 4,7 \text{ см}^3.$$

Об'єм флакону сироватки на 30 мл разом із об'ємом скляної тари становить

$$V_{\text{прод}} = V_{\text{флак}} + V_{\text{тар}} = 38,2 + 4,7 = 42,9 \text{ см}^3.$$

За висоти упаковки $H_{\text{уп}} = 10 \text{ см}$ та скляного флакону продукту $H_{\text{фл}} = 8,6 \text{ см}$, – технологічний простір з вилучення користувачем флакону із картонної упаковки становить:

$$H_{\text{техн}} = H_{\text{уп}} - H_{\text{фл}} = 10 - 8,1 = 1,9 \text{ см}.$$

Ширина технологічного простору з вилучення флакону із картонної упаковки становить:

$$B_{yn} - B_{\phi л} = 3,5 \text{ см} - 2,5 \text{ см} = 1,0 \text{ см.}$$

Таким чином технологічний простір з вилучення флакону із сироваткою із картонної упаковки становить:

висота – 1,4 см;

ширина – 1,0 см.

Такі лінійні параметри технологічного простору з користування флаконом є достатніми та раціональними.

За об'єму флакону 30 мл об'єм упаковки становить:

$$V = a * b * H = 3,5 * 3,5 * 10 = 122,5 \text{ см}^3$$

Коефіцієнт заповненості упаковки флаконом становить:

$$K_{вик} = (V_{\phi л} / V_{yn}) * 100 \% = (42,9 / 122,5) * 100 \% = 34\%.$$

Нижче, в таблиці викладено основні лінійні розміри флакону та упаковки дерматологічної сироватки ємністю 30 мл

Табл. 2.2 – Геометричні параметри флакону сироватки і упаковки

№ п/п	Найменування	Значення
1	Флакон	
1.1.	Діаметр ємності, мм	25
1.2	Висота ємності, мм	61
1.3	Висота конуса, мм	10
1.4	Висота кришечки, мм	10
1.5	Висота флакону разом, мм	81
1.6	Об'єм сироватки, см ³	30
1.7	Об'єм флакону з тарою, см ³	42,9
2	Упаковка	
2.1	Ширина сторони, мм	35
2.2	Ширина сторони з загибом, мм	40
2.3	Висота сторони, мм	100
2.4	Висота бокових сторін із загибом	170
2.5	Висота фронтальної сторони із загибом, мм	180

№ п/п	Найменування	Значення
2,6	Об'єм упаковки, см ³	125,5
3	Коефіцієнт заповненості упаковки флаконом продукту, %	34

Відповідно до поставленої мети курсового проекту нами, в тому числі, удосконалено габаритні розміри упаковки для зберігання в ній флакону з сироваткою шляхом покращення коефіцієнту використання робочого простору упаковки до та забезпечення раціонального технологічного простору ($K_{вик} = 24\%$) з користуванням флаконом.

Подальшим етапом курсового проекту було обґрунтувати товщину картону, отримання розгортки та його оформлення.

Товщину картону $\delta_{карт}$ обрано із моніторингу аналогів $\delta_{карт} = 1,5$ мм.

Загальна площа поверхні упаковки складається із суми площ бокових поверхонь і становить (див. розміри табл):

$$S_{упак} = 3 * S_{бок} + S_{фронт} = 3 * (35 * 170) + 40 * 180 = 17\,850 + 7\,200 = 25\,050 \text{ мм}^2$$

Приведемо площу $S_{упак}$ до метричної системи:

$$S_{упак} = 25\,050 \text{ мм}^2 = 25\,050 / 10^6 = 0,025 \text{ м}^2$$

Відповідно існуючих стандартів, картон з товщиною $\delta_{карт} = 1,5$ мм, має питому вагу $\rho_{карт} = 825 \text{ Г/М}^2$.

За цих параметрів картону, одна упаковка сироватки буде мати масу:

$$M_{упак} = \rho_{карт} * S_{упак} = 825 * 0,025 = 20,6 \text{ Г}$$

Середнє сумарне значення маси фарби з нанесення поліграфічного оформлення складає:

$$M_{фарб} = \rho_{фарб} * S_{упак} = 2,5 * 0,025 = 0,0625 \text{ г/упак};$$

де $\rho_{фарб}$ питома втрата фарби на 1 м² картонної упаковки, $\rho_{фарб} = 2,5 \text{ г/М}^2$.

З урахуванням маси нанесеної фарби, загальна маса матеріалу однієї упаковки становить:

$$M_{уп} = M_{упак} + M_{фарб} = 20,60 + 0,063 \approx 21 \text{ Г}$$

2.4. Розрахунок параметрів стосу пакувального матеріалу.

Відповідно до назви розділу, виконаємо розрахунок параметрів пакувального матеріалу з технологічних потреб технологічної лінії з виготовлення упаковки з пакування дерматологічної сироватки.

Матеріал пакування ми обґрунтували раніше – картон товщиною 1,5 мм. Витрати матеріалу на одну упаковку також обрахували в попередньому розділі. Ескіз викладено на рис.2.13.

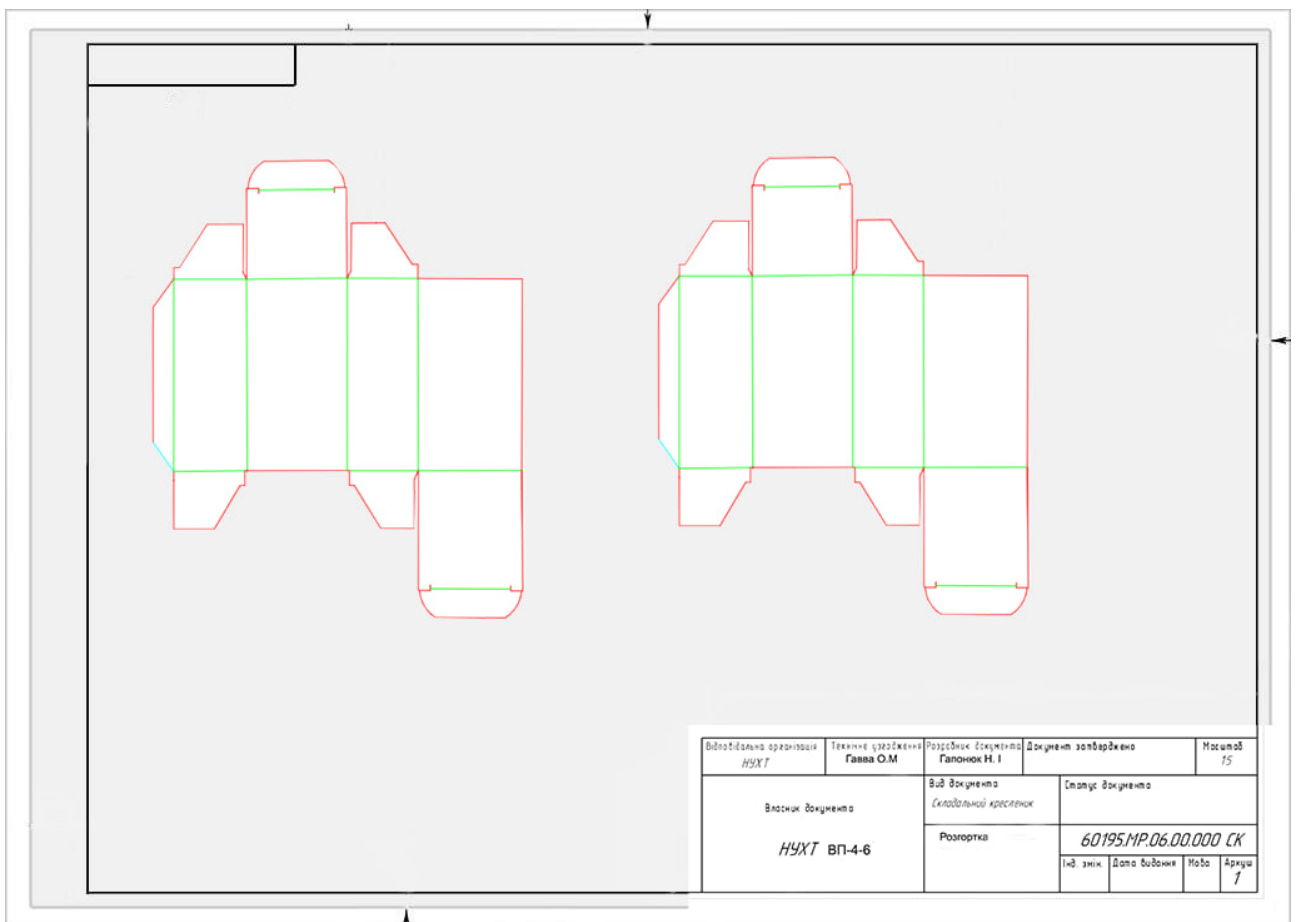


Рис.2.3. Макет 2 картонних коробів на форматі А4.

З встановлення економічної ефективності використання матеріалу з виробництва упаковки, виконаємо розрахунки відсоткової кількості відходів.

Обираємо формат картону – для нашої роботи обрано формат А2.

1) Загальна площа картону А2 становить:

$$S_{\text{карт}} = 594 * 420 = 249\,480.\text{мм}^2$$

2) Розрахунок площ 2-х поверхонь коробів упаковки:

$$2 * S_{упак} = 2 (3 * S_{бок} + S_{фронт}) = 2 (3 * (35 * 170) + 40 * 180) = 2 * 25\,050 = 50\,100 \text{ мм}^2$$

3) Розрахунок кількості упаковок з картону формату А4:

$$n = S_{карт} / S_{упак} = 249\,480 / 25\,050 = 9 \text{ од.}$$

4) Розмір площі відходів з крою листа картону А:

$$S_{відх} = S_{упак} - n * S_{упак} = 249\,480 - 9 * 25\,050;$$

$$S_{відх} = 249\,480 - 225\,450 = 24\,030 \text{ мм}^2$$

5) Коефіцієнт використання площі аркушу А4 з виготовлення упаковки, розрахунковий:

$$K_{кроюР} = (S_{відх} / S_{карт}) * 100 \% = (24030 / 249\,480) * 100 = 9,6 \%$$

6) З урахуванням особливостей технологічних втрат (товщина леза гільйотини, деформаційні та механічні пошкодження) виробничі втрати приймають в залежності від рівня досконалості лінії крою від 3 до 8 %. Приймаємо технологічні втрати 5 %:

$$S_{відхВир} = 5 * n * S_{упак} / 100 = 5 * 225\,450 / 100 = 11\,273 \text{ мм}^2,$$

7) З урахуванням особливостей технологічних втрат коефіцієнт невиправданих втрат становить:

$$K_{кроюВир} = ((S_{відх} - S_{відхВир}) / S_{карт}) * 100 \% = (24\,030 - 11\,273) / 249\,480 * 100:$$

$$K_{кроюВир} = 5 \%$$

Таким чином за розкрою обґрунтованих нами розмірів упаковки площа розрахункових відходів становлять 24 030 мм², розрахунковий коефіцієнт використання полотна картону становить $K_{крою} = 9,6 \%$. А з врахуванням виробничих втрат $S_{відхВир} = 11\,273 \text{ мм}^2$, частка невиправданих витрат картону становлять 5 %. Тобто раціональність нами обраних розмірів поверхні упаковки становить $100 - 5 = 95 \%$, що є досить раціонально і підтверджує доцільність форми та лінійних розмірів упаковки, а також технологічну раціональність використання її споживачем.

Підсумовуючи викладене зазначимо таке:

а) для дотримання вимог безпечного зберігання хімічного дерматологічної

сироватки доцільно використовувати скляний флакон;

б) для розміщення у флаконі 30 см^3 дерматологічної сироватки раціональна ємність флакону становить $38,2 \text{ см}^3$, а з врахуванням тари – $42,9 \text{ см}^3$

в) обґрунтованими лінійними розмірами упаковки для розміщення в ній флакону з сироваткою є $35 \times 35 \times 100 \text{ мм}$, площа поверхні однієї упаковки флакону сироватки ємністю 30 мл становить $S_{\text{упак}} = 25\,050 \text{ мм}^2$, а її маса з нанесеним зображенням $M_{\text{уп}} \approx 21 \text{ г}$;

г) об'єм упаковки становить $122,5 \text{ см}^3$, а коефіцієнт заповненості упаковки флаконом з сироваткою є досить високим $K_{\text{зан}}=34 \%$;

г) для виробничих потреб доцільно використовувати аркуші картону товщиною $\delta_{\text{карт}} = 1,5 \text{ мм}$ формату А4 розміром $S_{\text{карт}} = 249\,480 \text{ мм}^2$;

д) з одного аркуша картону отримаємо 9 од упаковки сироватки;

ж) з урахуванням технологічних втрат, коефіцієнт використання поверхні аркуша картону є досить високим та становить 95% .

2.5. Міцнісні розрахунки упаковки

До переліку вимог упаковки, що контактує з лікарськими та харчовими продуктами, відносять також експлуатаційні, механічні властивості.

З огляду на актуальність вимог міцності пакувальних матеріалів з одного боку як засобів убезпечення товару зберігання від пошкодження, а з іншого як основи з розміщення на ній інформаційно-рекламної продукції. Тому нижче спробувала викласти це питання за аналітичними та методичними розрахунками.

Аналітичний підхід ґрунтується на прикладних законах фізики та здоровому глузду, більшою мірою взятого мною зі свого життєвого досвіду.

Одразу хочу відмітити, що вони не протирічать друг другу і не конфліктують з Методичними рекомендаціями до виконання випускної кваліфікаційної роботи.

2.5.1. Аналітичний підхід.

Механічні властивості матеріалів характеризують їх здатність опиратися деформуванню і руйнуванню під дією зовнішніх сил пакуванні, транспортуванні, зберіганні.

До основних механічних властивостей матеріалів відносяться: міцність, пружність і пластичність:

міцністю називають здатність матеріалу чинити опір руйнуванню і утворенню залишкових деформацій,

пружність – здатність матеріалу відновлювати свою форму і розміри після припинення дії зовнішніх сил ,

а **пластичність** це здатність матеріалу зазнавати залишкові деформації.

Міцність розраховують у визначенні експлуатаційної характеристики матеріалу, тобто довготривалості її використання. Та розрахунку зусиль з її руйнування у виготовленні упаковки.

Тут слід нагадати, що механічні властивості матеріалів характеризуються низкою величин, що називаються **механічними характеристиками**. Їх **викладено в описі-технічній характеристиці кожному окремому матеріалу поставляємому пакувальному цеху**.

Тобто, виробник пакувальних матеріалів не виготовляє свою продукцію під розрахунки міцності, пластичності чи пружності споживача. Натомість в каталозі своєї продукції він прикладає її механічну характеристику.

В свою чергу виробниче підприємство з фасування своєї продукції може обирати придатну йому упаковку за міцнісною характеристикою двома методами:

- прецедентом використання;
- та розрахунковим.

Перший – для постачання упаковки вітчизняного виробництва, другий – іншого походження.

В процесі виготовлення упаковки, для підбору обладнання зі зміни розмірів матеріалу, висікання чи вирізання під лекало упаковки також розраховують міцність.

Попри те, що міцність, як складова механічної характеристики картону з оцінки експлуатаційної характеристики виготовленого із нього упаковки чи з розрахунків обладнання з продавлювання картону прикладається кожному виду картону, нижче ми все ж таки подамо методику розрахунків визначення міцності, як складову вимоги Методичних рекомендацій до виконання випускної кваліфікаційної роботи за № 36.109 – 28.03.2019 НУХТ.

У визначенні міцності на продавлювання картону зусилля спрямовують перпендикулярно до його поверхні. Визначення опору продавлюванню (P_w , кПа/г) полягає в створенні гідравлічного тиску на поверхню зразка картону.

В процесі *висікання* картонної розгортки відбувається проникнення висікальної лінійки в товщу картону із руйнуванням структури. Для цих досліджень застосовують прилад "BondScottTesters".

Опір картону на *згин* визначають динамічним чи статичним методами. Опір зламу за численних згинів картону характеризується числом подвійних перегинів на 180° , що може витримати зразок до повного розриву. Крім цього, процес висікання супроводжується також торцевим стисненням картону гранями загостреної лінійки.

Оскільки міцність суттєво пов'язана із видом напруженого стану, із сил спричинення якого найбільш значимим є розтягнення, тому нижче розглянемо розрахунок напруження в матеріалі за його розтягнення.

Поздовжня сила N є рівнодієюю внутрішніх сил, розподілених по площі поперечного перерізу. Звідси:

$$\sigma = F/A_0$$

де F - навантаження з розтягування, N , а A_0 – початкова площа поперечного перетину зразка, мм^2 .

За законом Гука напруження і деформація в матеріалі за його розтягування описано виразом:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

де σ – нормальне напруження, МПа, E – модуль пружності, МПа та ε -

Оскільки модуль пружності різних видів картону виготовлених навіть із

одного і того самого матеріалу в одних і тих самих виробничих умовах натомість в різний період часу й за різних параметрів довкілля є відмінним, тому за відсутності конкретних значень цього показника не є можливим виконання точних розрахунків механічної характеристики. Для цього проводять дослідницькі роботи з кожним конкретним матеріалом у відповідності до нижчеописаного.

Тобто за потреби уточнення або перевірки механічної характеристики певного виду картону виконують нескладні лабораторні дослідження з використанням розрахункових формул, викладеними в нижче наведених таблицях 2.12 та 2.13.

Таблиця 2.3 – Розрахунок механічної характеристики міцності упаковки

Механічне напруження	Формула	Значення
Границя пропорційності, МПа	$\sigma_{\text{нц}} = \frac{F_{\text{нц}}}{A_0}$	
Границя текучості, МПа	$\sigma_{\text{т}} = \frac{F_{\text{т}}}{A_0}$	
Границя міцності (тимчасовий опір), МПа	$\sigma_{\text{мц}} = \frac{F_{\text{мц}}}{A_0}$	
Істинний опір розриву матеріалу, МПа	$\sigma_{\text{р}} = \frac{F_{\text{р}}}{A_{\text{ш}}}$	

Таблиця 2.4 – Розрахунок пластичності пакувального матеріалу

Характеристики пластичності	Формула	Значення
Відносне залишкове подовження	$\varepsilon = \frac{\Delta l_{\text{зал}}}{l_0} \cdot 100\%$	
Відносне залишкове звуження	$\psi = \frac{A_0 - A_{\text{ш}}}{A_0} \cdot 100\%$	

На завершення викладеного, відмітимо ще й те, що показники механічної міцності регламентуються нормативно-технічною документацією на кожен вид пакувального матеріалу і дотримання зазначених показників покладено на відповідальність виробника даного матеріалу, в нашому випадку картону.

В силу викладеного, появи зростаючого розмаїття видів картону, в тому числі із волокнистих матеріалів оболонкових продуктів переробки зерна (так названих відходів виробництва), а також відсутності у технічному завданні технічної характеристики картону, нами чисельні розрахунки механічної характеристики картону в цьому підрозділі не наведено.

2.5.2. Методичний підхід

Розрахунки виконано у відповідності до рекомендацій здобувачам та програмного забезпечення, тому матеріал подається нажалль мовою-оригіналу.

Звіт з аналізу напружень.

Статический анализ: 1

Общая цель и параметры:

Цель проектирования	Одноточечный
Тип исследования	Статический анализ
Дата последнего изменения	Сб.10.06.2023, 18:03
Состояние модели	[Основной]
Обнаружить и устранить моды жесткого тела	Нет

Свойства iProperties

Проект

Обозначение	Коробка 3
Разработал	nonconcordant

Физические параметры

Плотность	1 г/см ³
Масса	0,00555013 кг
Площадь	32439,8 мм ²
Объем	5550,13 мм ³
Центр масс	x=17,5018 мм y=6,30101 мм z=4,02981 мм

Примечание: физические значения могут отличаться от физических значений, используемых в АМКЭ, описанных ниже.

Настройки сети:

Средний размер элемента (дробное значение от диаметра модели)	0,1
Минимальный размер элемента (дробное значение от среднего размера)	0,2
Коэффициент разнородности	1,5
Макс. угол поворота	60 град
Создать изогнутые элементы сетки	Да

Рабочие условия

Давление: 1

Тип нагрузки	Давление
Величина	0,020 МПа

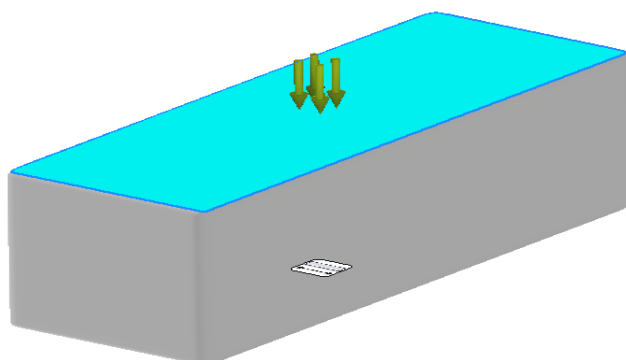


Рис. 2.4. Выбранные грани

Сила тяжести

Тип нагрузки	Сила тяжести
Величина	9810,000 мм/с ²
Вектор X	-9810,000 мм/с ²
Вектор Y	0,000 мм/с ²
Вектор Z	0,000 мм/с ²

Выбранные грани

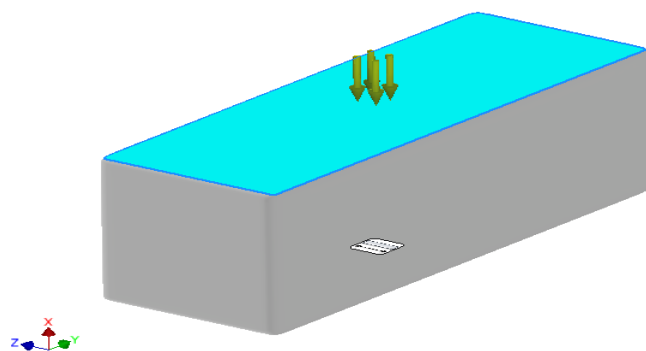


Рис. 2.5. Идеальная опора:1

Тип зависимости	Идеальная опора
-----------------	-----------------

Выбранные грани

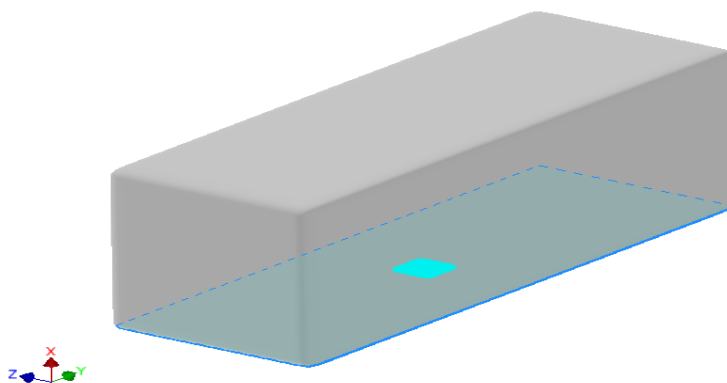


Рис. 2.6. Результаты

Табл.2.5 – Сила и момент реакции в зависимостях

Имя зависимости	Сила реакции		Реактивный момент	
	Величина	Компонент (X,Y,Z)	Величина	Компонент (X,Y,Z)
Идеальная опора:1	68,8988 Н	68,8988 Н	0 Н м	0 Н м
		0 Н		0 Н м
		0 Н		0 Н м

Результат

Имя	Минимальная	Максимальная
Объем	5550,13 мм ³	
Масса	0,00727067 кг	
Напряжение по Мизесу	0,330254 МПа	69,5932 МПа
1-ое основное напряжение	-39,2258 МПа	80,8265 МПа
3-е основное напряжение	-86,6726 МПа	19,6363 МПа

Смещение	0,0000258099 мм	4,36919 мм
Коэфф. запаса прочности	0,791744 бр	15 бр
Напряжение ХХ	-66,7781 МПа	65,3615 МПа
Напряжение ХУ	-30,3128 МПа	29,4068 МПа
Напряжение ХZ	-36,8841 МПа	37,8971 МПа
Напряжение УУ	-80,412 МПа	44,6153 МПа
Напряжение УZ	-21,329 МПа	19,5414 МПа
Напряжение ZZ	-77,5148 МПа	80,8265 МПа
Эквивалентная деформация	0,0000351953 бр	0,00744733 бр
1-ая основная деформация	-0,0000149664 бр	0,00715149 бр
3-я основная деформация	-0,00696713 бр	-0,0000192088 бр
Деформация ХХ	-0,00590158 бр	0,00566451 бр
Деформация ХУ	-0,00483995 бр	0,00469528 бр
Деформация ХZ	-0,00588917 бр	0,0060509 бр
Деформация УУ	-0,00528682 бр	0,0033836 бр
Деформация УZ	-0,00340553 бр	0,00312011 бр
Деформация ZZ	-0,00677391 бр	0,00715149 бр

Рисунки

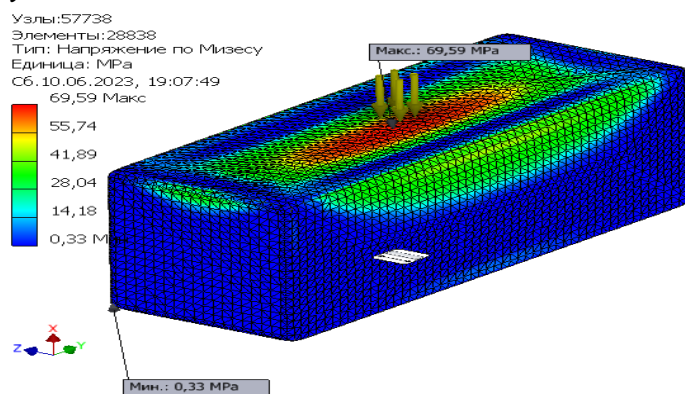


Рис. 2.7 – Напряжение по Мизесу

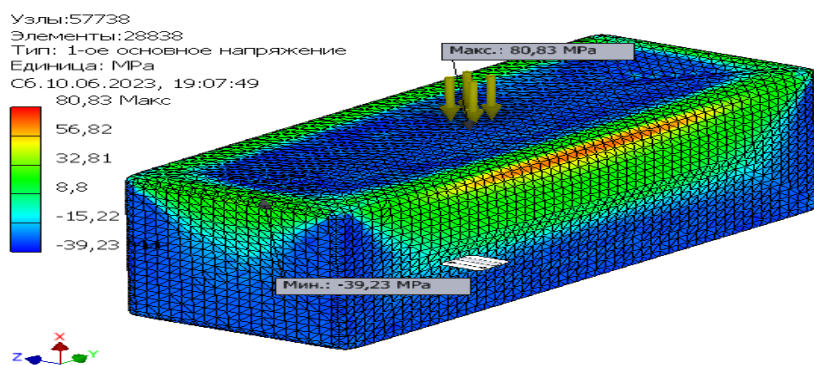


Рис. 2.8. 1-ое основное напряжение

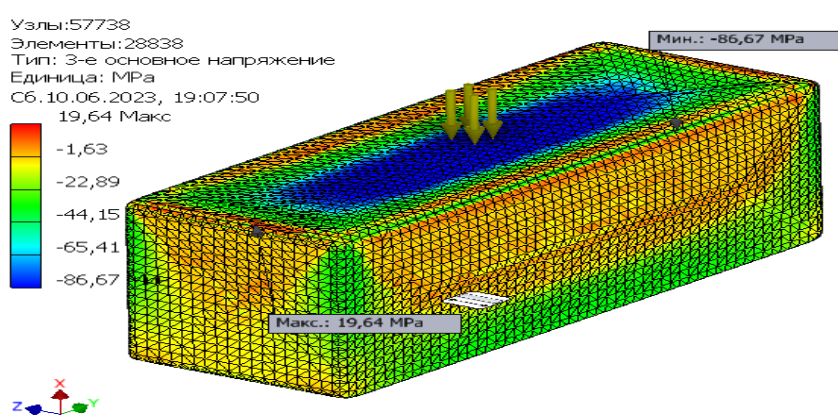


Рис. 2.9. 3-е основное напряжение

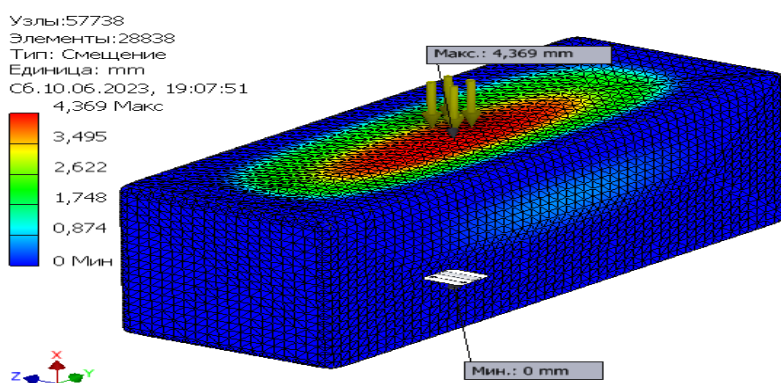


Рис. 2.10. Смещение

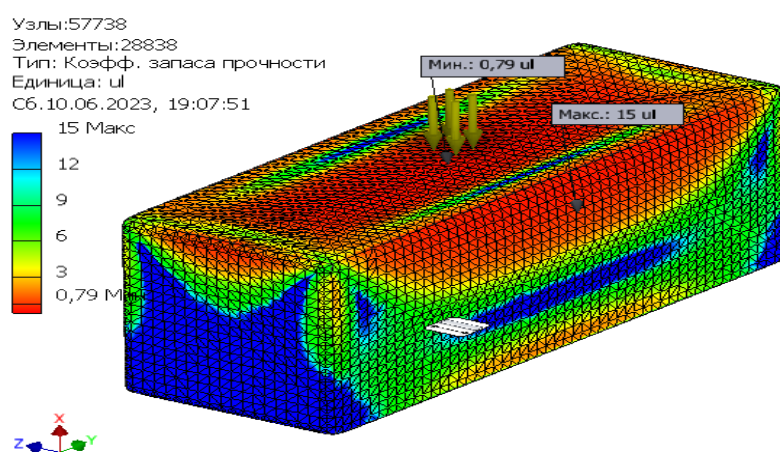


Рис. 2.11. Коэфф. запаса прочности

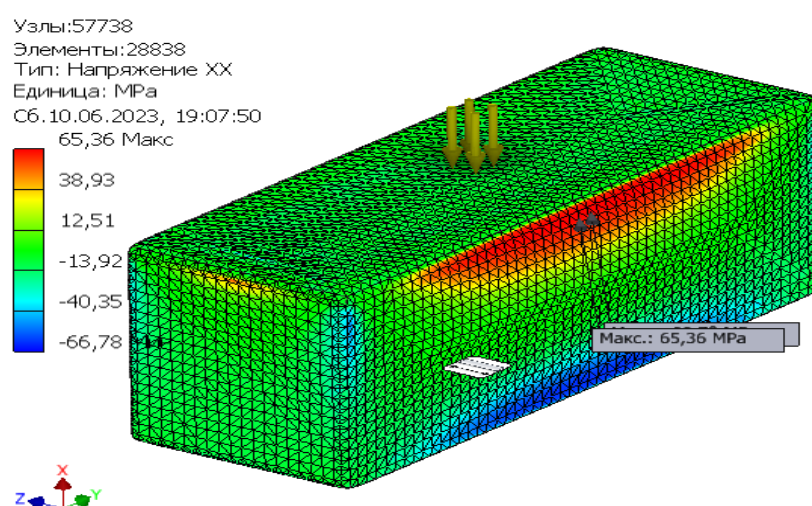


Рис. 2.12. Напряжение XX

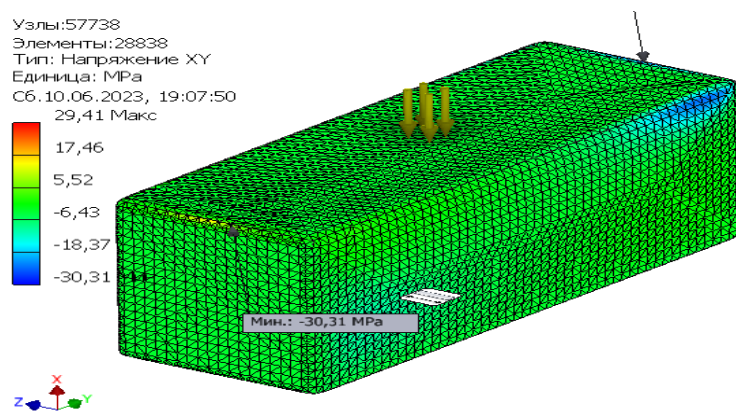


Рис. 2.13. Напряжение XY

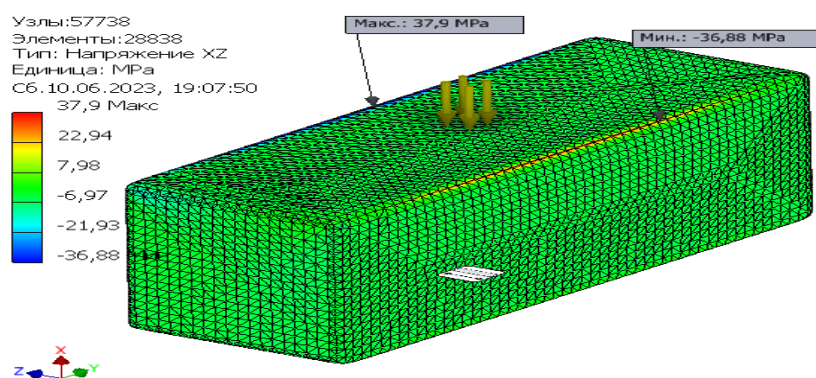


Рис. 2.14. Напряжение XZ

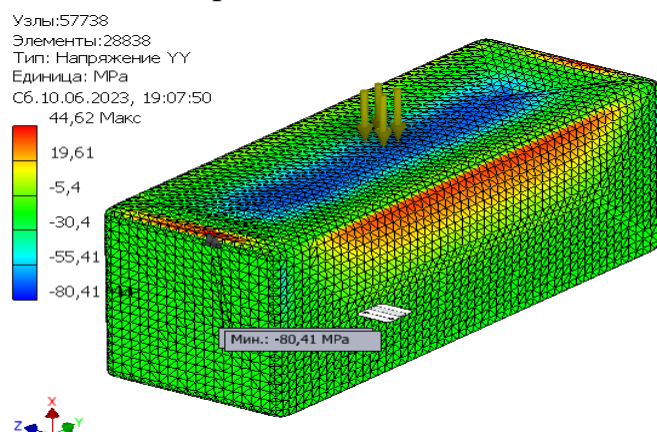


Рис. 2.15. Напряжение YY

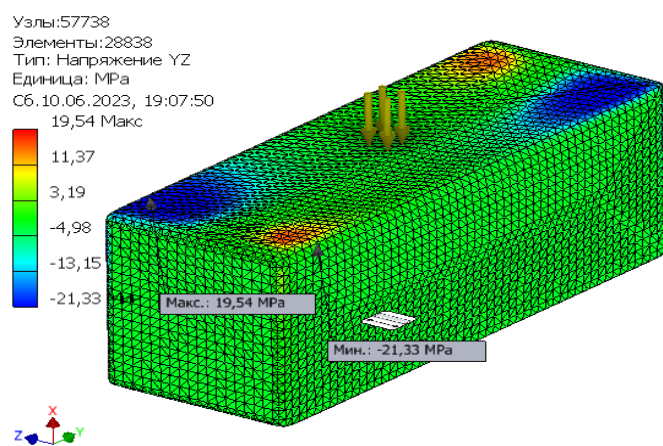


Рис. 2.16. Напряжение YZ

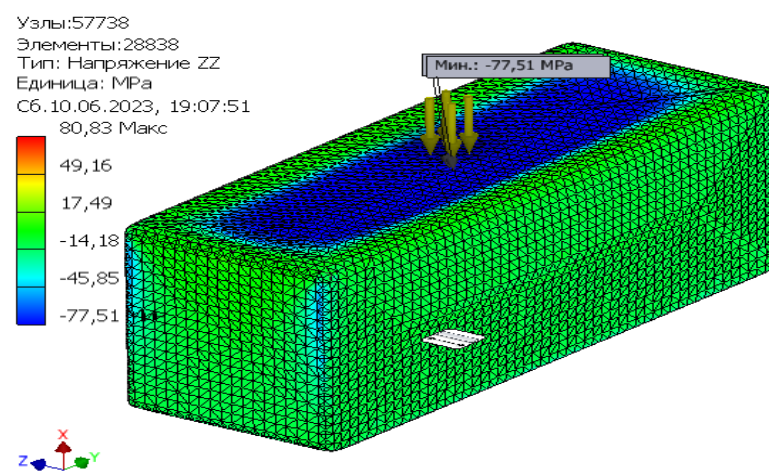


Рис. 2.17. Напряжение ZZ

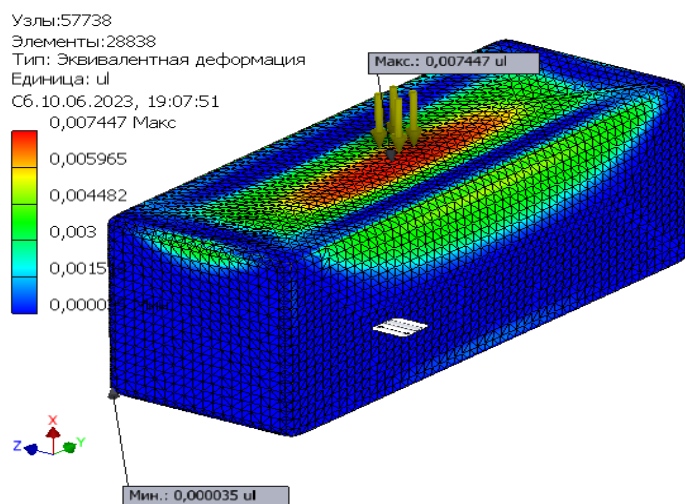


Рис. 2.18. Эквивалентная деформация

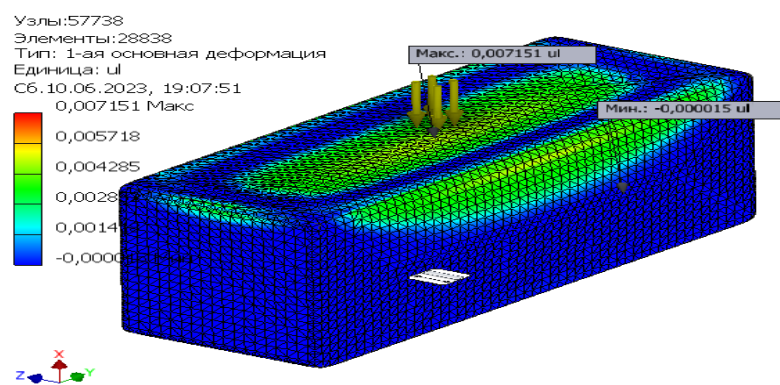


Рис. 2.19. 1-ая основная деформация

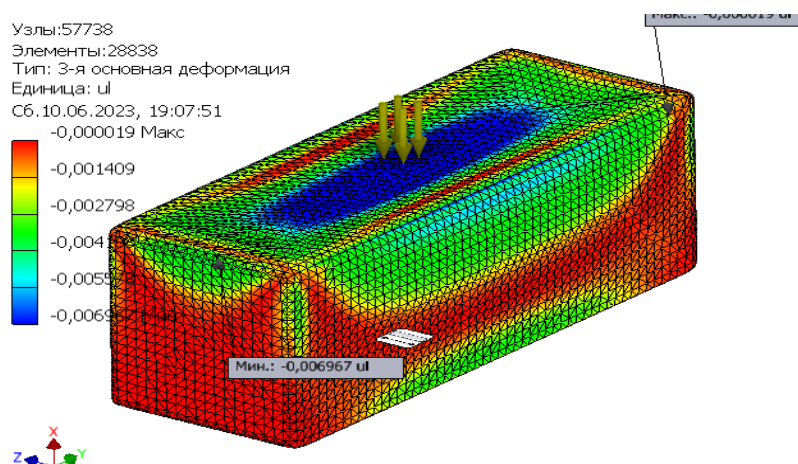


Рис. 2.20. 3-я основная деформация

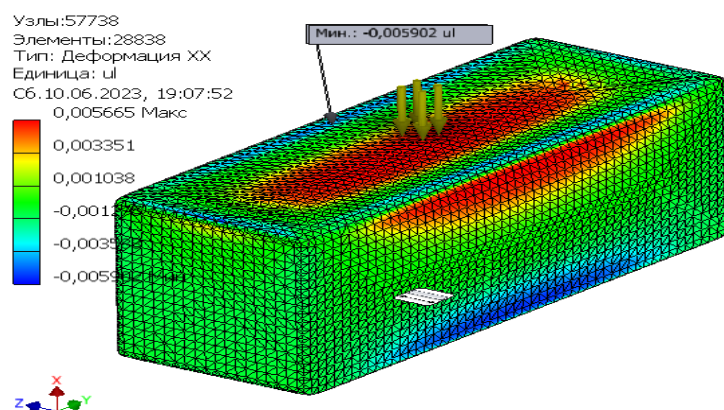


Рис. 2.21. Деформация ХХ

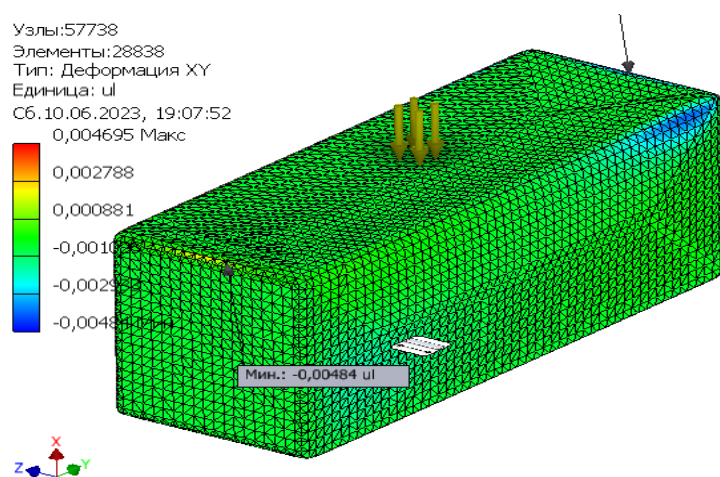


Рис. 2.22. Деформация ХУ

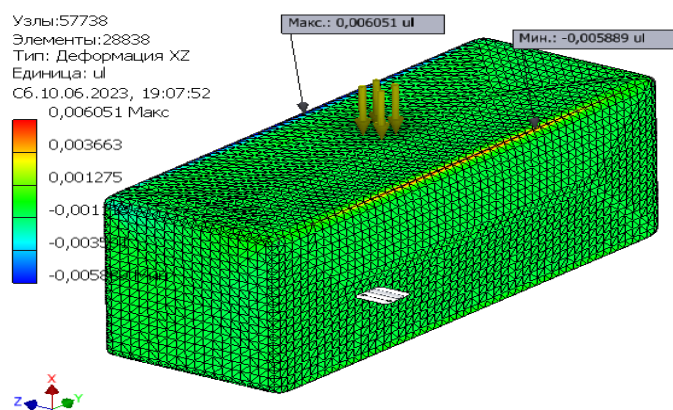


Рис. 2.23. Деформация XZ

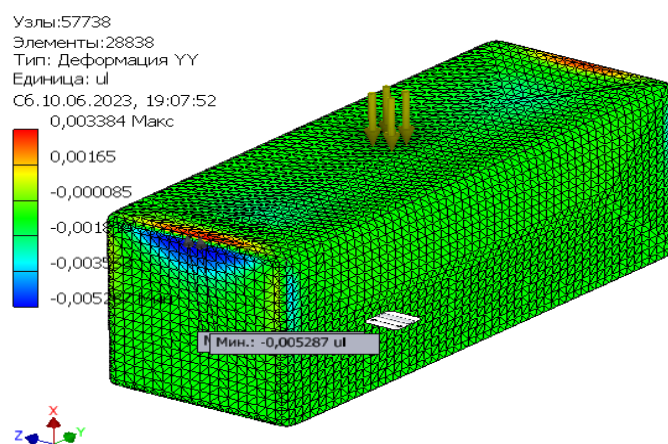
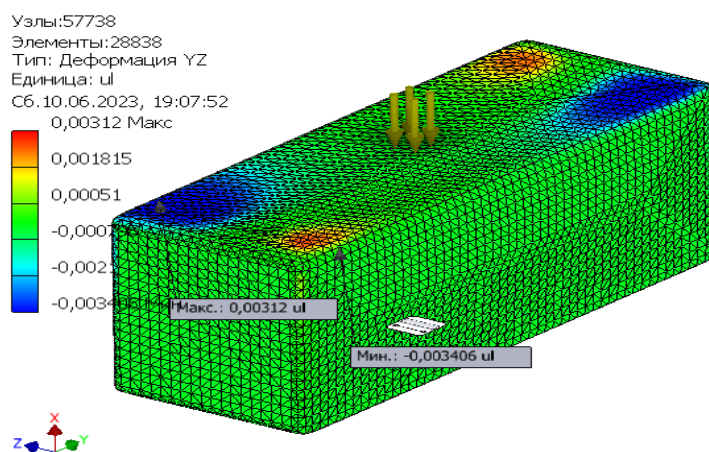


Рис. 2.24. Деформация YY

Рис. 2.25. Деформация YZ



2.6. Підбір обладнання з організації процесу пакування

2.6.1. Машина з наповнення скляних флаконів

Таблиця 2.6 Характеристика машини для наповнення скляних флаконів

Тип:	Машина	Стан:	новий
Різнovid пакету:	пляшки	Пакувальний матеріал:	скло
Контролер:	Контроль PLC	Матеріал:	SUS304
Призначення:	машина для упаковки духів, машина для розливу парфумів		



Рисунок 2.26 - Автоматична машина для наповнення Ejuice Eliquid 30 мл.

та машина для наповнення рідини для скляних пляшок з крапельницею

Машина для наповнення рідини для скляних пляшок з крапельницею (рис (2.26)

Технічна характеристика:

Сфера застосування Ця виробнича лінія підходить для наповнення 10-150 мл рідини. Усю лінію можна налаштувати за допомогою таких функцій:

2.6.2. Миття пляшок (необов'язково)

Кришка для наповнення пляшки (додавання внутрішньої пробки або додавання крапельниці, поворотні кришки)

Маркування (також можна налаштувати відповідно до ваших пляшок)

Термоусадочна етикетка (додавання плівки на всю пляшку)

Збір пляшок (Зберіть флакони в кінці лінії розливу)

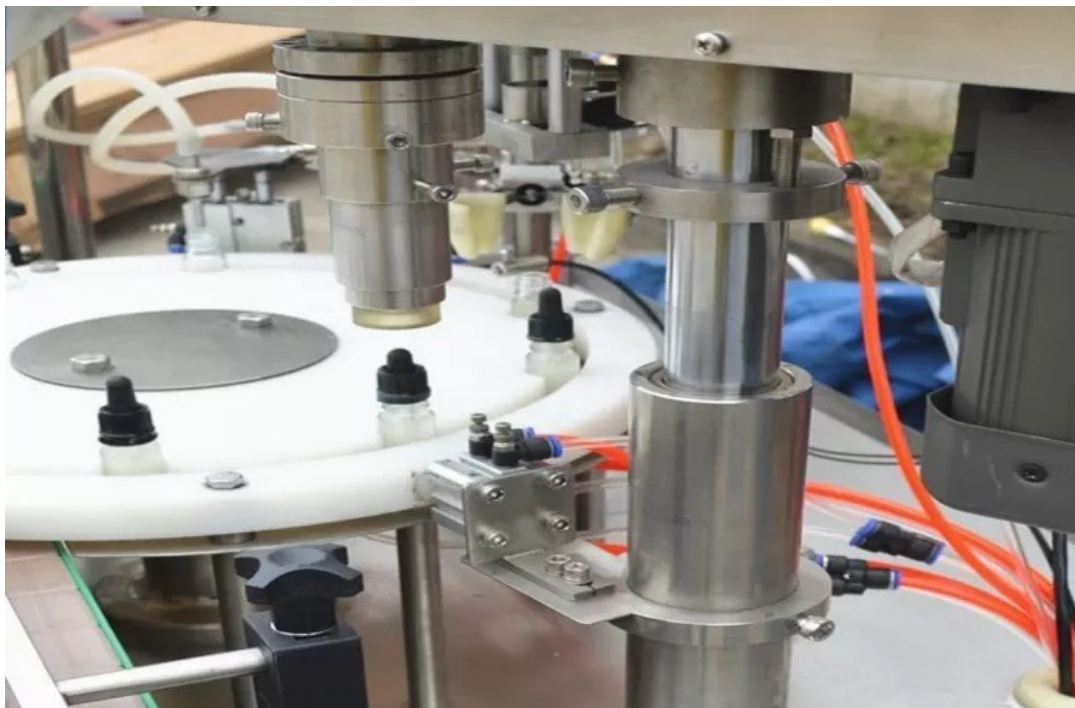


Рисунок 2.27 — Приклад автоматичного закупорювання флакона

В основному використовується для виробництва заповнювачів швів різними рідкими матеріалами у фармацевтичній, харчовій та хімічній промисловості.

Виробнича лінія повністю відповідає GMP.

Таблиця 2.7 – Технічна характеристика машини з наповнення флаконів

Застосовні специфікації	10-120 мл (інший обсяг можна налаштувати)
Наповнення голови	2 головки (низька швидкість), 4 головки (висока швидкість)
Виробнича потужність	2 головки: 20-40 пляшок/хв., 4 головки: 30-80 пляшок/хв.

Точність заповнення	$\pm 1\%$
Норма обмеження	$\geq 99\%$
Джерело живлення	1-фазний 220В, 50/60Гц
потужність	2,5 кВт

2.6.3. Машина етикетування пляшок NP-LT100.

Автоматична машина для етикетування круглих пляшок на рис 2.28.

Таблиця 2.9 – Характеристики машини для етикетування пляшок NP-LT100

Застосовується до круглих і плоских етикеток для продуктів у різних галузях промисловості, може бути підключений до принтера, може друкувати виробничі записи та може автоматично контролювати умови виробництва. Цей пристрій відповідає вимогам GMP.

Назва продукту:	Позиціонування машини для етикетування	Розмір (Д*Ш*В):	Д2000 * Ш1200 * В1350 мм
Корпус машини:	304 нержавіюча сталь	діаметр пляшки:	18-100 мм
Виробнича потужність:	30-120 пляшок/хв	Вимоги:	Вимоги GMP
Високе світло:	передня та задня етикетувальна машина, повністю автоматична етикетувальна машина		



Рисунок 2.28 - Автоматична машина для етикетування круглих пляшок

Таблиця 2.9 – Технічна характеристика

Застосовні специфікації	діаметр: 18-100 мм
Виробнича потужність	30-120 пляшок/хв
Точність маркування	$\leq \pm 1$ мм
Довжина етикетки	10-180 мм
Ширина етикетки	10-150 мм
Потужність	1,5 кВт
Джерело живлення	220 В / 50 Гц
Ваги	250 кг
Розмір	Д2000 * Ш 650 * В1350 мм

2.6.4. Верстат для виробництва картонних коробок ORITEQ (рис.2.29) Особливості верстату:

- Зручний конструктор коробок.
- Можливість збереження шаблонів у пам'яті верстата.
- Незалежність від постачальників упаковки та зниження фактичної собівартості упаковки.
- Скорочення площ для складування.
- Виготовлення упаковки "тут і зараз" у необхідній кількості.
- Можливість використання листового або нескінченного Z-картону.
- Робот з двома пачками z-картону одночасно.
- У верстаті встановлено 6 поздовжніх агрегатів.
- Продуктивність 5-7 коробок на хвилину.
- Всі агрегати (різання та біговки) керуються сервоприводом, а переналаштування агрегатів з одного розміру або типу коробки на інший відбувається повністю автоматично.



Рисунок 2.29 - Верстат для виробництва картонних коробок ORITEQ

2.6.5. Автоматична машина для пакування штучних товарів у коробку.

Зображення машини подано на рис. 2.30.

Основні елементи пакувальної машини:

корпус;

вузол формування картонних пачок;

вузол вкладення анотацій (листівок/інструкцій);

вузол подачі виробів (пакетів/блістерів);

вузол закриття коробки.

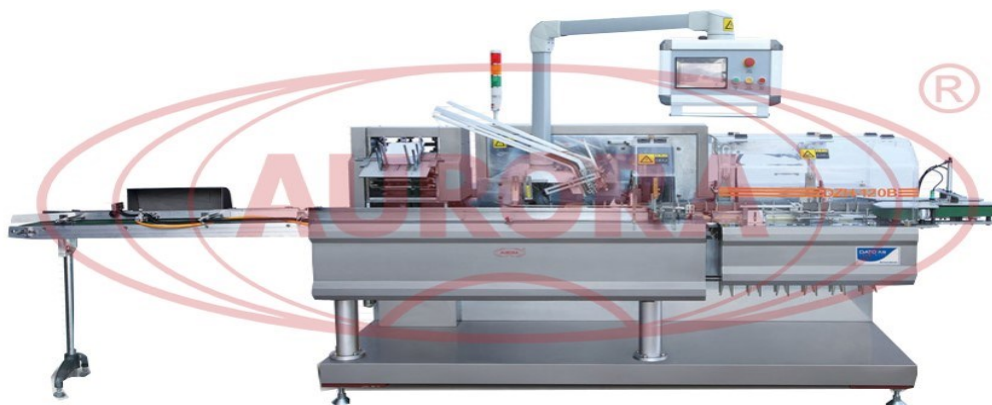


Рисунок 2.30 .Автоматична машина для пакування штучних товарів у коробку

Переваги машини:

Формування акуратної упаковки;

Наявність системи індикації збоїв;

Відображення поточних параметрів на дисплеї;

Підрахунок готової продукції;

Автоматичний захист від навантаження.

2.6.6. Високошвидкісна автоматична машина для упаковки флаконів у картонну коробку.

Зовнішній вигляд машини подано на рис2.31.

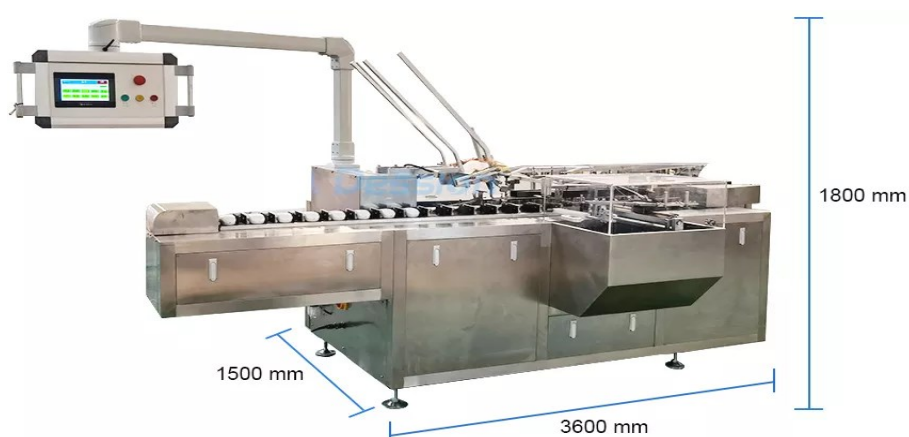


Рис.2.31 - Високошвидкісна автоматична машина для упаковки флаконів у картонну коробку.

Табл.2.10 – Технічна характеристика автоматичних машин з упаковки флаконів

Model	DS-100A	DS-130A	DS-250A
Packing Speed	40~60 boxes/min	30~50 boxes/min	30~50 boxes/min
Box Size	L : 60~180mm	L : 60~220mm	L : 80~180mm
	W : 65~80mm	W : 65~130mm	W : 20~90mm
	H : 15~60mm	H : 20~90mm	H : 90~150mm
Air Consumption	≥0.6 mpa, 20 m ³ /h	≥0.6 mpa, 20 m ³ /h	≥0.6 mpa, 20 m ³ /h
Power Supply	220V/380V, 50HZ	220V/380V, 50HZ	220V/380V, 50HZ
Machine Power	4.5KW	5.5KW	6.5KW
Machine Size	3600*1500*1800mm	4000*1500*1900m m	5700*1500*1900m m
Machine Weight	1000KG	1500KG	2000KG

3. РОЗРОБЛЕННЯ ХУДОЖНЬОГО ОФОРМЛЕННЯ УПАКОВКИ ТА ПІДГОТОВКА МАКЕТУ.

3.1. Вибір типу композиції

Дизайн як спосіб комунікації товару зі споживачем та унеможливлення споживача від нецільового чи небезпечного його використання.

Нижче викладемо основні складові вимог до оформлення, що дозволили нам обґрунтувати найбільш доцільне рішення дизайну упаковки

Кольорова гамма це градієнт одного з відтінків блакитного кольору з білим бо серум має розширити аудиторію покупців.

Нижче хочу викласти свої міркування з обґрунтування обраної кольорової гами з урахуванням гендерної статті.

Перш-за все викладу свої міркування щодо обополю (дівчата і чоловіки) витребуваності мого продукту. Чоловіки та жінки мають однаковий тип шкіри і дбати про неї так само мають і чоловіки, 21 століття вже відкидає стереотипи про догляд, якщо це стосується чоловіків і я роблячи висновки з моїх спостережень вважаю, що чоловіки теж хочуть дбати про здорову шкіру але зробити цього просто не можуть через дуже вузький вибір продуктів саме для них. Ці висновки було підтверджено також моїми спостереженнями в супермаркетах щодо

особливостей статті покупців.

Цей вибір в магазинах будь то супермаркет чи спеціальний магазин косметики зазвичай складається з мила і пінки до гоління що я вважаю дуже нечесним по відношенню до чоловіків бо їх по факту залишили без вибору. Спостерігаючи за чоловіками в магазинах, я зрозуміла що багато з них теж страждають від різних хвороб шкіри але ніяк не вирішують цю проблему просто за відсутністю асортименту для них.

Дермокосметика була створена для жінок і більшість з асортименту її підійшла б і чоловікам без проблем але на жаль переконати чоловіка що йому підійде «жіночий» крем неможливо бо більшість не розбирається в складі і не хоче почати розбиратися а натомість вірить сліпо що написано на упаковці. Це стане основним фактором що я використаю в дизайні, адже розв'язати проблему з довірою чоловіків до дермокосметики це просто написати що вона підходить і чоловічій і жіночій шкірі.

В силу викладених міркувань, власне особливих спостережень та аналізу інтернетдосліджень, я підійшла до вибору дизайну упаковки з врахуванням особливостей уподобань обох статей. Тут також слід зважити на те, що дермокосметологічний серум може бути використаний не лише як косметологічний, а також і як лікувально-профілактичний.

Саме з цих обставин, мій продукт має мати елементи притаманні обом сферам його застосування обом статтям. Цим вимогам відповідають більш нейтральні та стримані кольорові гами.

Композицією називають будь-який твір мистецтва, незалежно від його виду: архітектура, музика чи живопис. Крім того, під композицією розуміємо творчий процес (компонування) — побудову художнього твору, об'єднання його частин в єдине ціле. Композиція — це також наука, теорія творчості, що має відповідні закони, прийоми компонування та структурного аналізу виробу.

Композиційні прийоми

Симетрія як композиційний прийом — це чіткий порядок у розташуванні,

поєднанні елементів частин відповідної структури виробів. Принцип симетрії зустрічається у природі (наприклад, кристали, листочки, квіти, метелики, птахи, тіло людини тощо). Симетрія вносить у об'єкти художнього конструювання порядок, закінченість, цілісність.

Асиметрія — виражає невпорядкованість, незавершеність. Вона за своєю суттю «індивідуальна», тоді як в основі симетрії закладена певна типологічна спільність. Їй підпорядковуються твори, наділені симетрією даного типу. У композиційному рішенні об'єктів художнього конструювання симетрія й асиметрія є важливими прийомами організації цілісної форми.

В дизайні моєї упаковки будуть використані симетричні прийоми композиції бо вони ближче стоять до гармонії і довіри до продукту. Можна сказати симетрично розташовані елементи більш викликають довіру ніж асиметричний гармидер.

3.2. Аналіз кольорових рішень упаковки.

Оскільки процес вибору споживачем здійснюється візуально, - тому колір і саме його композиція відіграє ту знакову сигнальну функцію, що дозволяє не лише привернути до себе увагу, а й на підсвідомому рівні сформулювати упереджену думку до товару, симпатію чи антипатію, довіру чи підозру.

Розпочнемо з **назви**. Моя назва Pure skin з англійської означає чиста шкіра. А чиста шкіра – це здорова шкіра.

Зображення, квітка. Елемент волошки присутній, так як ця квітка зазвичай подобається як жінкам так і чоловікам на відміну від наприклад троянд або лілій.



Рис. 3.1. – Зображення на упаковці

Колір. Блакитний колір діє заспокійливо на людину. Він символізує тягу до досконалості а також допомагає при негативних психічних станах таких як соромливість і страх.

Білий колір викликає саме такі асоціації чистий, безневинний і вірний. Це позитивний колір, що містить в собі всі кольори спектру. До того ж, білий – це символ рівності, адже саме в ньому поєднуються всі кольори.

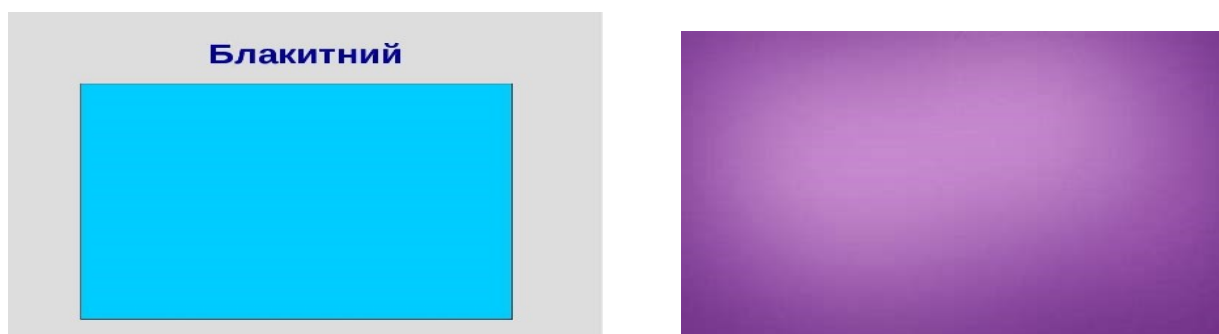


Рис. 3.2 – Кольори

В дизайні присутні також фіолетові елементи а фіолетовий це спроба поєднати протилежності: червоний і синій. Люди які вибирають фіолетовий, бажають, щоб усі його думки і мрії стали реальністю.

3.3. Шрифт.

Для назви ТМ «Pure skin» було використано шрифт з програми Фотошоп Edwardian Script ІТС розміром – 64 пт, таким самим шрифтом прописано підзаголовки – 27 пт та описи (склад, опис та вагу продукту, терміни придатності, виробника та умови зберігання) – 14 пт. Цей шрифт є інтригуючим, красивим, оригінальним, вирізняючим та акцентує увагу на необхідних інформаційних відсилках.



Рис.3.3 – Використання шрифту Edwardian Script ІТС для назви бренду.

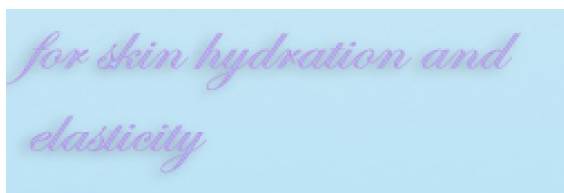


Рис.3.4. – використання шрифту Edwardian Script ITC для опису.

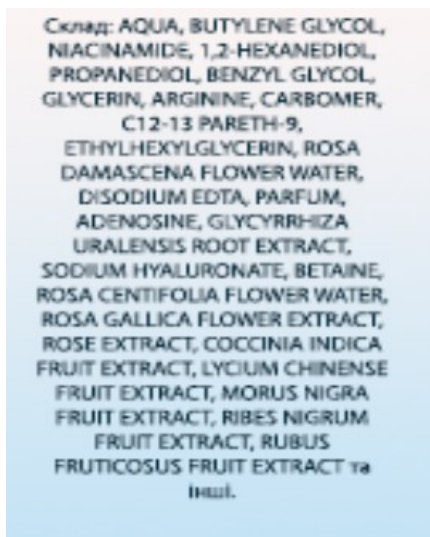


Рис.3.5. – використання шрифту Myriad Pro для опису.

У процесі виконання роботи не використовувались нахили у написах, усі шрифти безкоштовні, у назві бренду було додану ефекту хвилястості шрифту.

У процесі виконання роботи не використовувались нахили у написах, усі шрифти безкоштовні, у назві бренду було додану ефекту хвилястості шрифту.

3.4. Інформаційні та художні елементи.

У новоствореній упаковці назвою продукту слугує – «Pure skin», проте немає логотипу аби не перевантажувати дизайн упаковки, не відволікати та не розпиляти погляд споживача зайвими елементами.

Інформаційними елементами на передній (лицьовій) стороні є: назва, дозування порції в одній упаковці

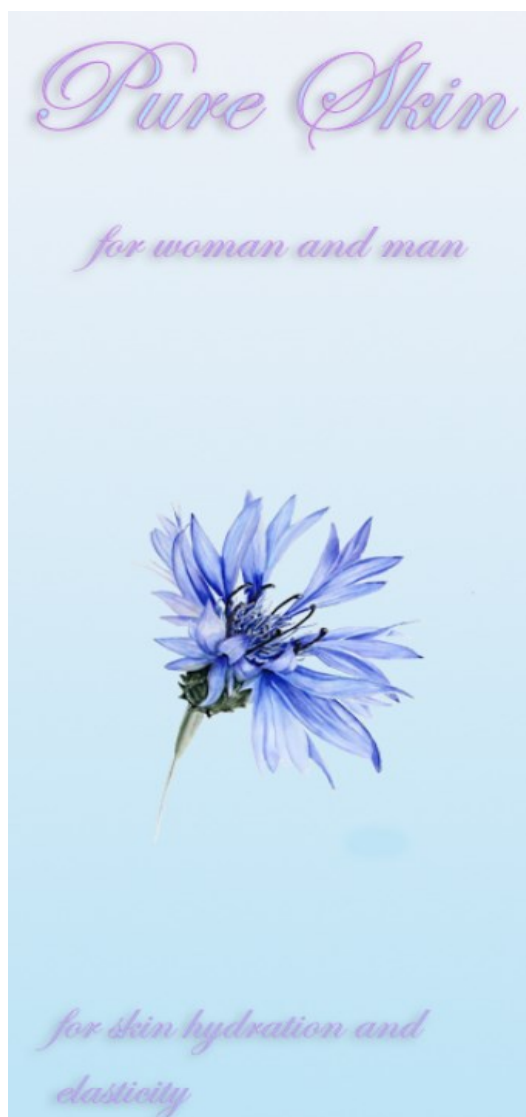


Рис.3.6. – зовнішній вигляд лицьової інформаційної сторони.

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



(01)12345678901231

Рис.3.7 – Штрих – код продукції



Рис. 3.8. – Знак переробки картону.

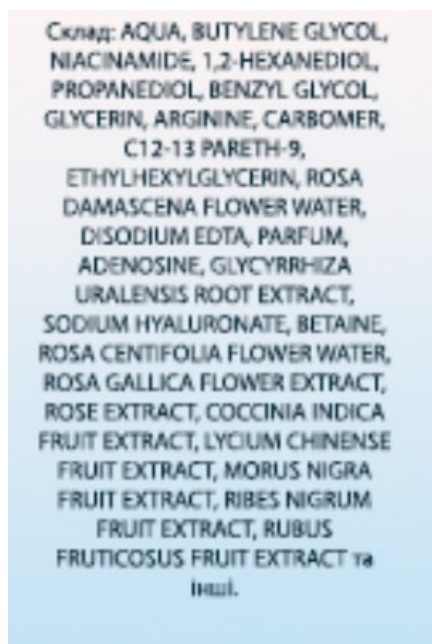


Рис. 3.9. – Загальний вигляд зворотної сторони.

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

3.5.1. Формат файлів.

Дизайн – студії приймають електронні макети для майбутньої роботи і растрової, і векторної графіки, найпоширенішими прикладами використання є Adobe Illustrator чи Adobe Photoshop.



Рис. 3.10 – Лицьова та зворотня сторони упаковки

4. ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА УПАКОВКИ

4.1. Елементи технологічної схеми виробництва упаковки

Опис процесу фасування продукції

Фасування— одна із стадій технологічного процесу виготовлення сироватки і полягає в дозуванні сироватки у первинну тару (флакон). Основна мета фасування сироватки — забезпечення зручності та способу їх застосування, умов зберігання, а також здатності наближення фармацевтичної допомоги при використанні ліків. Процес фасування здійснюється на Фабричних підприємствах. На ФП в основному стадія фасування є автоматизованою. Дозуючий пристрій обирається залежно від фізико-хімічних властивостей продукції що дозуються, об'єму та виду тари. Найважливішою вимогою щодо пакування та вибору пакувальних матеріалів є належний захист від дії зовнішніх факторів (вологи, кисню повітря, мікробного забруднення), властивостей складових серуму. Фасування здійснюється в скляні ампули, флакони або герметичні полімерні контейнери різної ємкості. Досягається також належний захист як самої упаковки, так і розчину від мікробного забруднення, збереження стерильності та апірогенності в процесі виготовлення та зберігання. Найбільш перспективними для використання тарозакупорювальних засобів є: поліетилен низького, середнього та високого тиску, поліпропілен, полістирол, фторопласт, полікарбонат та їх комбінації, а також поліетилен та полівінілхлорид.

Готова продукція(серум) має поставлятися на виробництво вже готовою до розливу, в герметично замкненій тарі. Безпосередньо на виробництві буде розлита по флаконам, розфасована, закручена піпеткою і упакована поштучно в картонну упаковку, на виробництві є верстат для коробок що виготовить коробки і машина для групової упаковки.

Щодо вигляду упаковки:найкращим рішенням буде використати скляний флакон(30мл) і картонну упаковку. Це найзручніший варіант упаковки для користувача.

Упаковки для дермокосметики

З точки зору пакування до дермокосметики потрібен особливий підхід. Потрібно враховувати що від упаковки залежить чи правильно буде працювати продукт-наприклад вітамін С втрачає свої властивості при попаданні сонячних променів і швидко окислюється тому потрібна пляшечка з затемненого скла щоб вітамін С працював стільки, скільки вказано в формулі а не одразу псувався. Упаковки для дермокосметики, як правило, не відрізняється різнобарвним дизайном віддаючи перевагу стриманим кольорам і мінімалістичному дизайну що показує її належність до лікувальних цілей.

Поскілки в нас сироватка з ніацинамідом і гіалуроновою кислотою використовувати затемнене скло не потрібно, краще надати склу ніжний відтінок, приємний для ока, який сподобається жінкам - основним споживачам продукту.

Сироватки з ніацинамідом як головним компонентом мають здатність втрачати 80% ефективності по 3 місяцях відкритого флакону. Але більшість сироваток з ніацинамідом втрачають ефективність ще швидше ніж термін 3 місяці. Потрібна упаковка картонна і скляний флакон з герметичною закритою піпеткою. Скляний флакон найкраще підходить для сироватки і тому що тримати скляний флакон приємніше і користуватися зручніше, оскільки ми орієнтуємося на лише жінок, бо це основна аудиторія користувачів сироваток для обличчя.

Перша-картонна упаковка, друга-пляшечка скляна.(рис 4.1 і 4.2) .



Рисунок 4.1 і 4.2 — Скляний флакон і картонна упаковка.

Найвигідніший варіант упаковки саме для сироватки. На картонній упаковці можна розмістити інформацію щодо переваг продукту і користування в поєднанні з лаконічним і привабливим дизайном. Є і мінус такої упаковки - скляна тара важча за полімерну і також скло легко б'ється, тож з таким варіантом варто звертати увагу на транспортування.

Пластмасові пляшки і Пластмасові тубики різної будови і картонною упаковкою (рис. 4.3 і 4.4) Пластмасові пляшки і тубики мають плюс в вигляді зручності користування, а також менший шанс пошкодитися при транспортуванні. Але не закриваються герметично, і пластикові ковпачки часто пошкоджуються під час використання.



Рисунок 4.3 і 4.4 – Полімерний тубик і картонна упаковка для нього

Пластикова пляшка (рис. 4.5 і 4.6). Пластикові пляшки для дермокосметики вже не так добре можуть закриватися герметично, що є мінусом. Зробити лаконічний дизайн на такій тарі вже проблематичніше. Натомість такі пляшки підлягають переробці.



Рисунок 4.5 і 4.6 — Пластикові пляшечки

Упаковка скляна з пластмасовою кришечкою і картонною упаковкою (рис. 4.7, 4.8, 4.9). Скляні баночки є дуже зручним варіантом в користуванні.

На картонній упаковці можна зробити привабливий дизайн і склу надати кольору. Але пластмасові кришки закриваються не достатньо герметично. І переробити таку упаковку проблематично.



Рисунки 4.7, 4.8, 4.9 – Скляні баночки

4.2. Опис пропозиції щодо технології пакування і виду та типу упаковки

Серуми зазвичай фасують в скляні флакони з дозатором або крапельницею. Це дозволяє точно дозувати продукт та захищає його від контакту з повітрям, що може спричинити окиснення та втрату корисних властивостей. При пакуванні серумів важливо використовувати матеріали, що не реагують з продуктом та забезпечують його якість та стабільність.

Зазвичай скляні флакони мають темне забарвлення, що захищає серум від впливу прямих сонячних променів. Крім того, флакони з серумом повинні бути додатково упаковані в картонну коробку або пластиковий пакет, що дозволяє зберегти їх від пошкоджень під час транспортування та зберігання.

Важливо також звернути увагу на гігієнічні аспекти при пакуванні серумів. Флакони з дозатором повинні мати захисну кришку, що захищає продукт від забруднення та забезпечує його зберігання в гігієнічних умовах.

Отже, при пакуванні серумів важливо забезпечити точність дозування, захист від контакту з повітрям та впливу світла, якість та стабільність продукту, а також гігієнічні умови зберігання.

Пропозиція щодо типу і виду упаковки: скляний флакон з скляною піпеткою, піпетка з гумовим тримачем, пакування з картону. Конструкція флаконів з насосиком повністю виключає попадання мікроорганізмів усередину флакона і зменшує необхідність введення в продукт консервантів.

Схема організації пакувального процесу:

Двостадійний процес — фасування продукції у споживчу упаковку і формування групових упаковок; фасування продукції у споживчу упаковку і формування укрупнених вантажних одиниць; фасування продукції у спеціальні контейнери і вкладання їх в універсальні контейнери.

Найкращим дозуванням для такого продукту буде 25-30мл/кожен флакон.

Таке дозування дозволить побачити мінімальні результати від продукту, переконати користувача в користі продукту і наштовхнути його купити наступну упаковку продукту. Звично для в'язких продуктів спосіб дозування є за рівнем, але може бути і за об'ємом .

Дозувальні пристрої, що реалізують цей спосіб дозування, включають: бункер-накопичувач продукції; живильник, що створює рівномірний потік продукції від бункера до дозувального механізму; власне дозувальний механізм; вивідний пристрій або фасувальний механізм, який призначено для переміщення продукції в тару або в упаковку, що формується. Застосування способу за рівнем суттєво спрощує процес дозування.

Процес дозування: спеціальна автоматизована машина розливає по скляним флаконам дозу продукту вагою в 30мл. Потім наповнені флакони переміщуються до іншої автоматизованої машини яка закупорює флакони скляною піпеткою з пластмасовим тримачем. Закупорені флакони рухаються до наступної машини яка наклеює етикетки на флакони.

4.3. Технологічна лінія виробництва упаковки

Відповідно до технічного завдання на кваліфікаційну роботу, алгоритм технологічних процесів та лінії з виробництва упаковки дерматологічної сироватки для обличчя представлено на рис.4.10 і містить всі самодостатні операції з:

фасування сироватки в скляні флакони ємністю 30мл,

нанесення зображення на флаконі,

виготовлення упаковки з картону під розмір флакону,

нанесення зображення на упаковку;

фасування флакону в упаковку;

упаковка 36 од упаковок (6х6) в картону коробку

складування коробок з продукцією в складі.

Зазначені технологічні операції можуть бути поєднані в деякому обладнанні, параметри процесів – контролюються автоматично, а комунікативне сполучення – стрічковими транспортерами.



Технологічна лінія фасування складається з 4 машин і машини для виготовлення коробок. Машини технологічній лінії розташовані в один ряд, що дозволяє їх розташувати в приміщенні 6м*12м. Технологічний процес починається з машини 1, де відбувається дозування і фасування серуму в скляні флакони ємністю 30мл та закупорювання флаконів. Процес дозування, фасування і закупорювання відбувається автоматично машиною. Дерматологічна сироватка поставляється на початку зміни в ємність машини 1, а скляна тара подається із упаковок скляної тари на стрічковий транспортер з подальшим переміщенням їх на лінію дозування, фасування і закупорювання.

Скляні флакони наповнені і закупорені в машині 1, переміщуються стрічковим транспортером до машини 2, з етикетування пляшок. В цій машині також відбувається процес

Рис.4.10 – Алгоритм технологічних процесів лінії пакування сироватки

наклеювання етикеток на флакони. По завершенню етикетування скляні флакони подаються на машину 3 (також стрічковим транспортером), яка розкладає флакони і індивідуальні картонні упаковки. Всі індивідуальні картонні упаковки подаються окремо в пакеті на початку зміни і використовуються машиною 3 за потреби.

Після фасування флаконів і індивідуальні картонні упаковки, вироби переміщуються до машини 4 для фасування штучних упаковок в групове пакування 6*6шт в коробку. Після фасування штучних упаковок в групову упаковку, коробки подаються стрічковим транспортером в склад готової продукції, де коробки розкладаються на стелажах і чекають до подальшої реалізації до магазинів-замовників.

Технологічна лінія як вже було сказано, складається з 4 машин і верстату з виробництва групової упаковки, пов'язані між собою стрічковим транспортером. Технологічний контроль за процесами і роботою всіх машин забезпечується оператором, що слідкує за неперервністю всіх процесів.

Продуктивність технологічної лінії забезпечується продуктивністю лінії фасування і швидкістю переміщення стрічкового транспортера (переміщається з швидкістю 0,2м/с) що забезпечує неперервність всього процесу.

Оскільки дане виробництво не пов'язане з шкідливим впливом на оточуюче довкілля (пил, запахи) то особливим засобів з захистом робочих місць не застосовують а використовують звичайну витяжну вентиляцію приміщень. Цех може працювати в три зміни.

4.4. Розрахунок пристрою дозування рідкої продукції при формуванні дози за рівнем у споживчій тарі

Величина критерія Рейнольдса розраховується за формулою:

$$R = \frac{V * d0}{\nu} = \frac{2 * 0,014}{6 * 10^{-4}} = 47$$

Значення коефіцієнта витрат (динамічної вязкості):

$$\mu = Re * (1,5 + 1,4 * Re)^{-1}$$

$$\mu = \frac{47}{1,5 + 1,4 * 47} = \frac{47}{67} = 0,7$$

Величина гідростатичного тиску розраховується за формулою:

$$H = \frac{v^2}{\mu^2 * 2g} = \frac{2^2}{0,7^2 * 2 * 9,8} = 0,417 \text{ (м)}$$

Величина перепаду тиску між резервуаром і тарою розраховується за формулою:

$$H = \frac{\Delta P}{\rho g} + z_1 = \frac{0,02}{1030 * 9,81} + 0,005 = 0,005$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 = 0,12 - 0,1 = 0,02 \text{ МПа}$$

Ефективна площа попереднього перерізу розраховується за формулою:

$$f_{\text{еф}} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,0014^2}{4} = 1,5 \times 10^{-4} (\text{м}^2)$$

Пропускна здатність (продуктивність) розраховується за формулою:

$$\pi = \mu x f \sqrt{2xg \left(\frac{\Delta P}{\rho g} + z_1 \right)} = 7,4 \times 10^{-4} (\text{м}^3/\text{с})$$

Тривалість наповнення пляшки розраховується за формулою:

$$T_1 = \frac{1,1 \times W}{\pi} = \frac{1,1 \times 2 \times 10^{-3}}{7,3 \times 10^{-4}} = \frac{22}{7,3} = 3 (\text{с})$$

Тривалість повного циклу фасувальної машини

$$T = T_1 + 2T_2 + 3T_3 = 3 + 2 \times 0,3 + 3 \times 0,02 = 3,66 (\text{с})$$

Частота обертання каруселі

$$n_k = \frac{60}{n_k} = \frac{60}{3,66} = 16,4 \text{ упаковок за хвилину}$$

$$n_k = 16,4 \times 60 \times 8 \times 305 = 2,4 \text{ млн. упаковок за рік}$$

Необхідна кількість дозувальних пристроїв

$$n_0 = \frac{z}{n_k} = \frac{200}{16,4} = 12$$

Лінійна швидкість переміщення дозувального пристрою

$$n_0 \times 35 = 12 \times 35 = 420$$

$$V = l_0/t = 140/700 = 0,2$$

$$\frac{5}{2,4} = 2 \text{ для 5 млн. упаковок на рік треба 2 лінії.}$$

Вихідні дані

$W=0,030$ – місткість тари, 30мл оптимальний варіант для такого продукту як сироватка

$d_0=0,00014$ – ефективний діаметр трубки для заповнення тари

$Z=200$ уп/год — продуктивність за годину

$Z_1=0,005$ м — висота стовпа

$p=1030$ кг/м — густина продукції

$v=0,00006$ м²/с кінематична в'язкість продукту

$t_2=0,3$ час на піднімання і опускання фасувального пристрою

$t_3=0,02$ час на підключення запірної арматури для заповнення тари

Об'ємна маса сироватки = 0.8

$t=700$ с — час переміщення

5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УПАКОВКИ.

Індустріалізація суспільства, інтенсифікація виробництва, запровадження нових технологій з виробництва штучних продуктів та порушення нативного генного набору в сукупності спричинило порушення екологічного та теплового балансу планети.

Наслідки порушень екології стосуються абсолютно усіх мешканців планети: і тих, хто раціонально використовує ресурси й не завдає шкоди довкіллю, і решту.

Застосування штрафних санкцій щодо найбільших забруднювачів довкілля, Кіотська Угода чи стимулююча до зменшень викидів Парижська, на жаль не є достатніми.

Комплекс заходів з екологічного захисту на державному рівні регулює промислову діяльність господарств та суб'єктів підприємницької діяльності .

Кращому розумінню проблемних питань негативного впливу на довкілля промислової діяльності господарств та забезпечення підприємницької діяльності від штрафних санкцій дозволяють усвідомити загально-визнані визначення та термінологія. Зокрема.

Екологічна безпека – стан довкілля, за якого сукупність природних причин і наслідків людської діяльності (виробничої, зокрема дій щодо попередження наслідків природних і антропогенних катастроф і надзвичайних ситуацій) унеможлиблює або мінімізує безпосередні і подальші де градаційні зміни екосистем у довкіллі та негативні впливи на стан здоров'я населення.

Викид речовин – надходження речовин в атмосферу від джерел забруднення.

Гранично допустимий викид – викид забруднюючих речовин в атмосферу при якому забезпечується підтримання гігієнічних нормативів в повітрі населених пунктів при найбільш несприятливих умовах, кг/добу.

Концентрація забруднюючих речовин – кількість забруднюючих речовин в певному об'ємі або ваговій одиниці в газах, що надходить в атмосферне повітря, мг/куб.м.

Стационарне джерело забруднення атмосфери – підприємство, цех, агрегат, установка або інший нерухомий об'єкт, що зберігає свої просторові координати продовж певного часу і здійснює викиди забруднюючих речовин в атмосферу.

На етапі власне вузькопрофільної виробничої діяльності, зокрема з виробництва упаковки харчової та лікувально-профілактичної продукції, варто виокремити відповідні ризики довкіллю.

Ці екологічні ризики, на нашу думку варто згрупувати в три групи:

- ризики здоров'ю обслуговуючого персоналу. Регламентуються санітарно-екологічними нормами безпосередньо робочих місць. До них відносять рівень освітлення, граничного шуму й вібрації, вмісту газів та твердих речовин у повітряному середовищі робочого місця. Обмежуються відповідними галузевими нормами та законами;

- ризики довкіллю, навколишньому середовищу. В рамках яких доцільно виокремити власне фактори та ризики негативного впливу на довкілля в он-лайн режимі.

- та групу з уповільненого, відтермінованого негативного впливу на довкілля. До останніх власне і відносять найбільшу частку ризиків від пакувальних матеріалів виготовлених із штучних матеріалів, що ускладнено руйнуються фізичними та біоорганічними природними чинниками.

Використання пакувальних матеріалів з природних матеріалів чи сировини, як картонна продукція власне й відноситься до екологічно-безпечної. До того ж таку продукцію після використання можна направляти на переробку з отримання вторинних товарів (упаковки), теплоти (спалювання) чи поживне середовище.

В силу цих міркувань, тобто за екологічним критерієм безпечності використання, картон є одним із найбільш раціональних матеріалів з виготовлення упаковки.

Пропонуємо нижче розгляд упереджувальних, застережних та заборонних знаків, що використовують на підприємствах.

5.1. Фактори екологічної небезпеки упаковки.

Нова упаковка виготовлена з картону, тому підлягає повторній переробці, а також містить на упаковці знак PAP (20), що це підтверджує.

Повторна переробка має багато переваг:

а) економія природних ресурсів (менше використання деревної маси, що використовується для виготовлення целюлози та картону);

б) економія енергетичних ресурсів – за дослідженнями, Енергетичної Інформаційної Адміністрації у США

при переробці паперу та картону відсоток економії енергії становить – 40%;

в) попередження забруднення води та повітря – за дослідженнями, переробка картону на 35% зменшує забруднення води та на 74% - повітря.



Рис.5.1. – Знак переробки картону.

Для виготовлення упаковки використовується також клей для склеювання основи тубуса, швів та шарів картону, серед його переваг: швидке та міцне скріплення елементів, водостійкість, відсутність потреби застосування сушильного обладнання, екологічно безпечний та нетоксичний для працівників підприємства та споживачів.

Ще одним позитивним фактором є те, що картонну упаковку можна виготовляти з матеріалів, отриманих після вторинної переробки макулатури.

5.2. Технологія утилізації упаковки.

Процес переробки або утилізації картонних виробів складається з наступних етапів:

прийом та сортування;

розпуск листів на волокна, за рахунок швидкого обертання у воді;

термічна обробка – відділення від картону клею, воску, парафіну та інших домішок;

подрібнення паперової маси;

очищення;

знебарвлення;

якщо сировина використовуватиметься для виробництва високоякісного паперу, то необхідне проведення додаткової обробки;

додавання домішок;

прокручування на спеціальному станку.

У процесі роботи використовують спеціальне обладнання, наприклад, дробарки, подрібнювальні машини, центрифуги для очищення, машини для прокатки та протиральні машини.

ВИСНОВКИ

1. У результаті виконання кваліфікаційної роботи було покращено конструкцію та технологію виготовлення споживчої упаковки дерматологічної сироватки лікувально-профілактичного та косметологічного цільового призначення.

2. Виконано маркетингові дослідження різних типів упаковок косметологічних продуктів, ринків збуту та особливостей споживачів сироватки, що дозволили встановити зацікавленість в даному продукті представників обох статей, всіх вікових груп, та широкої географії вітчизняного та європейського попиту;

3. Обґрунтовано технічне завдання виготовлення майбутньої упаковки;

4. На підставі аналізу ризиків безпечного використання дерматологічної сироватки, було обрано дворівневий варіант – флакон та упаковка, а також матеріал виготовлення – скляний флакон та картонна упаковка;

5. Розроблено індивідуальний дизайн дерматологічної сироватки: підібрано шрифти, кольорові палітри, обрану назву «Pure skin», наведено додаткове маркування, що доцільно розмістити на упаковці (штрих-код, PАР 20, терміни зберігання, адреси розміщення виробничих потужностей та реалізатора;

6. Обраний дво-разовий спосіб пакування флакон-упаковка – надійно

захищає продукт від негативного зовнішнього впливу (вологи, сонячного світла, фізичних навантажень, сторонніх запахів, ультрафіолетового випромінювання) та внутрішнього (псування, утворення плісняви тощо);

7. Матеріал виготовлення флакону найкраще відповідає вимогам ціна-технічна характеристика. Саме скло має низьку теплопровідність, невеликий коефіцієнт лінійного розширення та відносно велику теплоємність, що в поєднанні із порівняно невисокою ціною, наявності вітчизняних сировинних родовищ – робить його найбільш придатним та звичним у користуванні.

8. Обраний спосіб фасування дерматологічної сироватки саме у флакон ємністю 30 мл, оснащений кришечкою-дозатором та матеріал виготовлення флакону (скла) забезпечують подовжену тривалість безпечного використання продукту, нестійкого до впливу зовнішніх факторів;

9. Обраний матеріал упаковки є легким, доступним виробництву, екологічно-безпечним та технологічним ергономічним та зручним у використанні.

10. Дизайн зображення упаковки обґрунтовано з урахуванням цільового використання продукту (лікувально-профілактичного та гігієнічного використання сироватки) та з врахуванням особливостей обох статей споживачів.

11. При оформленні упаковки були використані кольорові гама та інформаційно-застережливі знаки, що узгоджуються як з вітчизняними, так і закордонними вимогами.

12. Матеріал виготовлення флакону та упаковки повною мірою відповідає вимог екологічного захисту споживача впродовж всього терміну користування сироваткою, а також не несе загрозу довкіллю;

13. За своїм хімічним складом обраний нами матеріал виготовлення флакону й упаковки підлягає загальним правилам утилізації та можливості

повторного використання.

14. Маса упаковки без нанесення поліграфічного зображення становить 20,6 г, з зображенням – 20,8 г.

15. Обґрунтування форми та лінійних розмірів упаковки з розміщення в ній флакону із сироваткою дозволяє організувати маловідходне її виробництво. Коефіцієнт використання картону з виготовлення упаковки становить 90,2 %, без врахування технологічних втрат, та 94 – 96 % - із врахуванням таких.

16. Коефіцієнт наповненості флаконом упаковки також досить високий для різних форм флакону й упаковки та становить 34 %.

17. Виконаний розрахунок міцності упаковки за аналітичним та програмним забезпеченням убезпечить продукт від псування.

18. Технологічну лінію з фасування дерматологічної сироватки скомплектовано за показниками довершеності виробничого циклу та гармонізовано за продуктивністю обладнання.

19. Обране нами обладнання технологічної лінії може бути автоматизованим та дистанційно обслуговуватися за показниками контролю техніко-технологічних показників, наявності аварійних ситуацій, потреби регламентного обслуговування, тощо.

20. Все підібране нами обладнання технологічної ліній не шкодить здоров'ю обслуговуючого персоналу та довкіллю.

21. Геометричні параметри обладнання технологічної лінії фасування продукту, з виготовленням упаковки й нанесення зображень є досить компактними, відносно вирівняними за габаритами, що дозволяє оптимізувати використання виробничих приміщень та підвищити зручність його обслуговування й виконання ремонтно-профілактичних робіт.

22. Підібране нами обладнання технологічної лінії фасування може

функціонувати в режимі 220 та 360 вольт.

23. Максимальна сукупна потужність обладнання технологічної лінії не перевищую 15 кВт, за напруги електромережі 220 В. Що дозволяє використовувати таку лінію в приватному господарюванні.

24. Поставлена мета досягнена а задачі кваліфікаційної роботи виконано.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

Друковані

1. Бровко О. Г. Товарознавство. Продовольчі товари: навчальний посібник. / О.Г.Бровко. – К.: Кондор, 2010. – 730 с. 2.
2. Гавва Олександр Миколайович / А. І. Соколенко //Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І.М.Дзюба, А.І.Жуковський, М.Г.Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К.: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-27939>
3. О. Гавва. Вібраційний живильник. Патент України, К. – 2018, а href="https://uapatents.com/5-122444-vibracijnijj-zhivilnik.html" target="_blank" rel="follow" title="База патентів України">Вібраційний живильник
4. Пакувальні матеріали та їх фізико-хімічні властивості [Текст]: підручник / А.І. Соколенко, В.С. Костюк, К.В. Васильківський та ін.; Нац. ун-т. харч. технол. – К.: Кондор, 2015. – 396 с.
5. Пакувальне обладнання / Гавва О.М., Беспалько А. П., Волчко А.І. – 2008 рік.
6. Картон. Тара і упаковка / В.Л. Шредер, К.С. Йованович. К.: ИАЦ "Упаковка", – 1999. – 192 с.
7. Жидецький, Ю. Ц. Поліграфічне матеріалознавство : підручник / Ю.Ц. Жидецький. – Львів: Світ, 2000. – 224с.
8. Кіпхан Г. Енциклопедія по друкарським засобам інформації. Технології та способи виробництва. Пер. з нем. — М.: МГУП, 2003. — 1280 с.

9. Основи конструювання і дизайн упаковки: К. В. Васильківський, А. І. Соколенко – НУХТ, 2016. – 32 с.

10. Технологія розроблення і дизайн: К. В. Васильківський, Ю. О. Ступак ; Нац. ун-т харч. технол. - НУХТ, 2019. - 35 с.

Веб – сайти використані у роботі:

1. «<http://surl.li/ggmuo>» - основи утилізації та переробки картону.
2. «<http://surl.li/ggmvb>» - особливості виготовлення тубусів.
3. «<http://surl.li/ggmvi>» - концепції дизайну для чаю.
4. «<http://surl.li/ggmvx>» - аналіз ринку чаю.
- 5.
6. «<http://surl.li/edmeg>» - упаковка, зберігання та маркування

Додатки

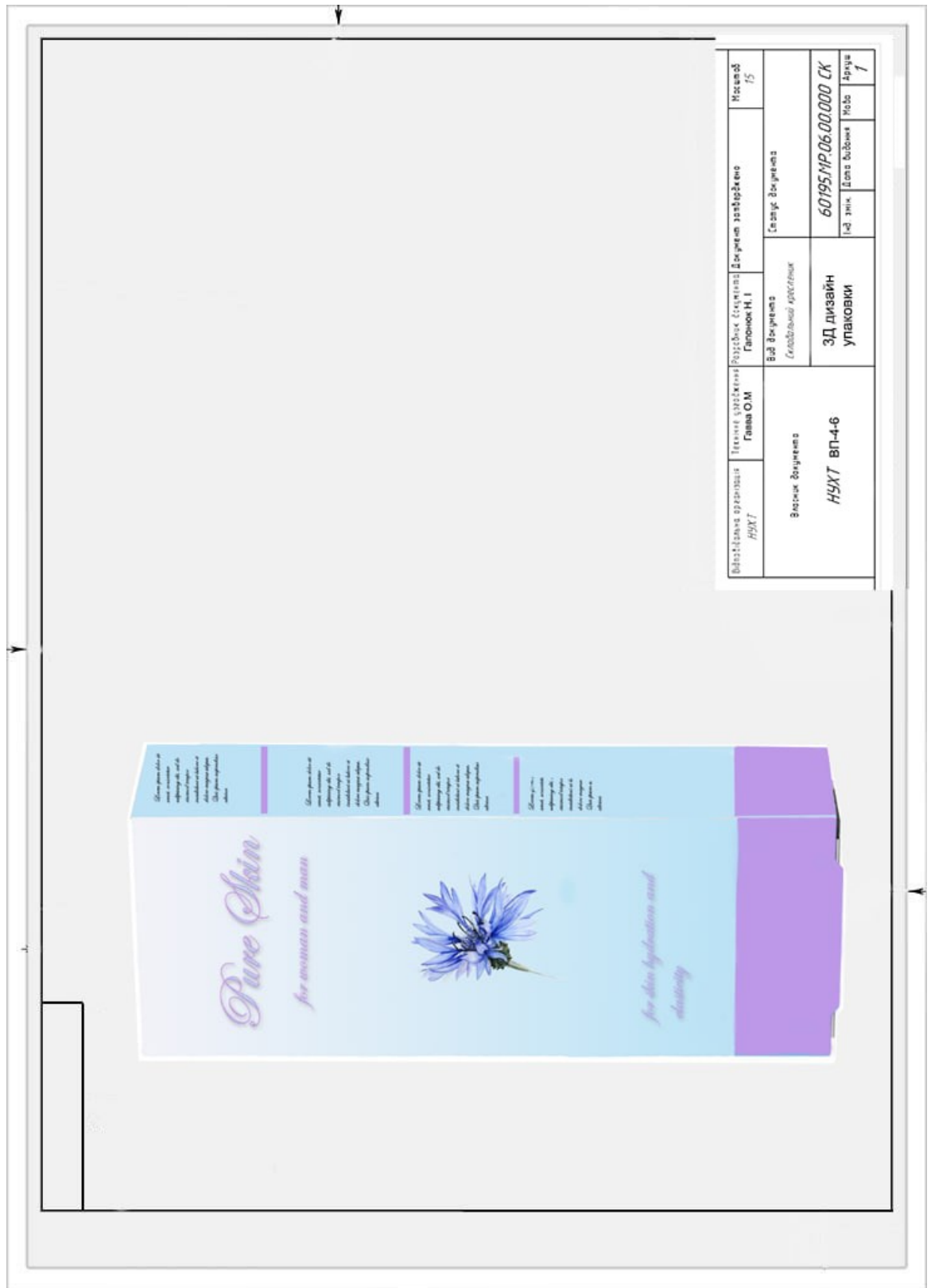
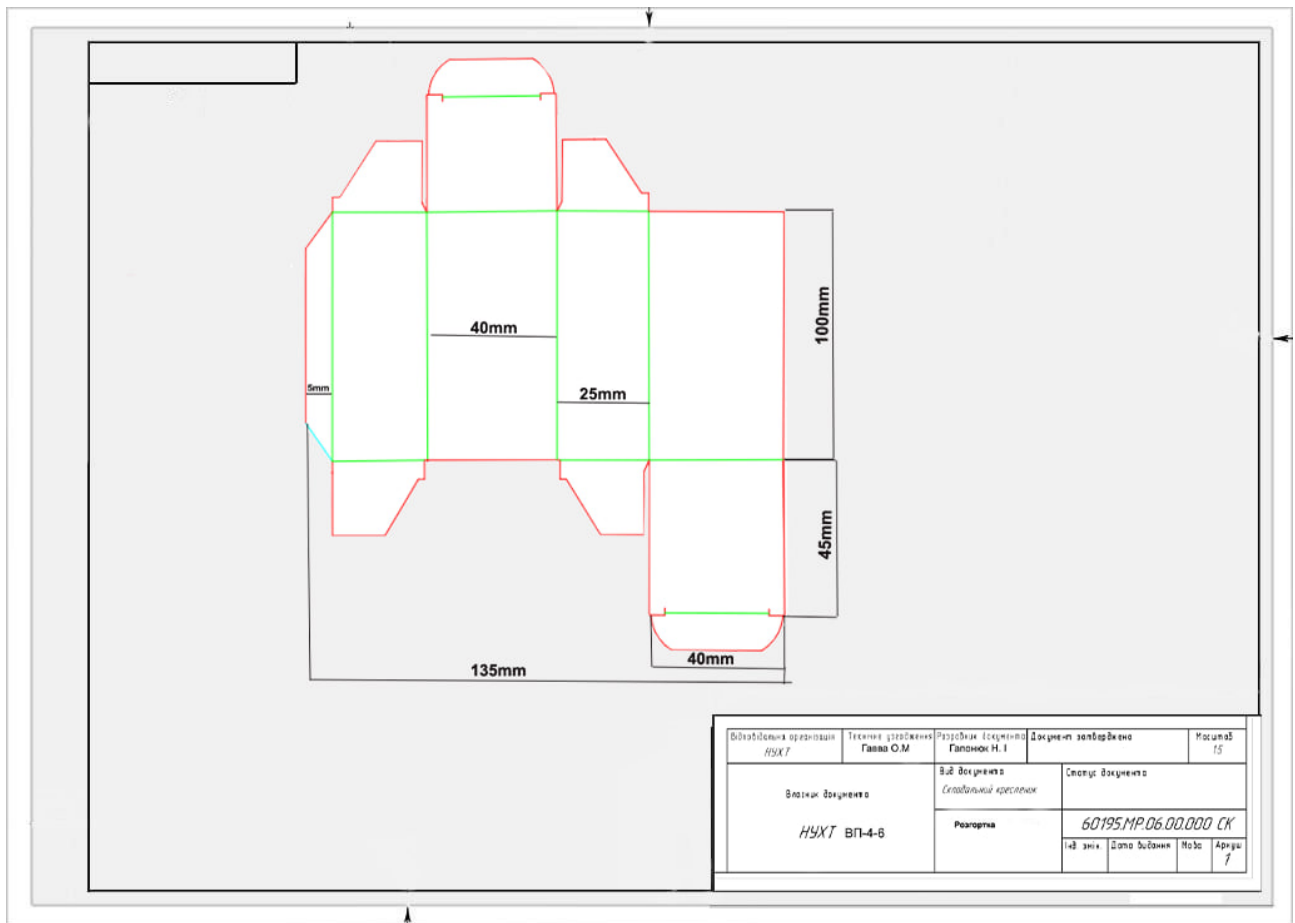


Рисунок 1. Загальний вигляд об'єкта проектування в 3D

Рисунок 2. Розгортка упаковки.





Відповідає організації <i>НСХТ</i>	Технічне розроблення <i>Гавва О.М</i>	Розробник документа <i>Галоний Н. І</i>	Документ зібраний <i>Галоний Н. І</i>	Масштаб <i>1:5</i>
Власник документа <i>НСХТ ВП-4-6</i>		Вид документа <i>Складальний креслення</i>	Ідентифікатор документа <i>60195.MP.06.00.000 СК</i>	
		Етикетка	№ змін	Дата видання
			Мова	Архив
				<i>1</i>



Рис.5 Розгортки на листі А1