

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інженерно-технічний інститут ім. акад. І. С. Гулого
Кафедра машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан
факультету)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__ р.

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
освітньо-професійної програми «Інжиніринг поліграфічних
та пакувальних виробництв»

на тему: Проектування комплексного дизайнерсько-поліграфічного
виробництва з виготовлення картонної упаковки
для пакування зеленого чаю накладом 1,2 млн. штук

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 12

Мироненко Анастасія Олександрівна.

Керівник

Гавва Олександр Миколайович

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(підпис)

Засвідчую, що в цій дипломній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
 Інститут (факультет) ННІТІ ім.акад. І.С. Гулого
 Кафедра Машин і апаратів харчових та фармацевтичних Виробництв
 Освітній ступінь Магістр
 Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(код і назва)
 Освітньо-професійна програма Інжиніринг поліграфічних та
та пакувальних виробництв
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач
кафедри**

« _____ » _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мироненко Анастасії Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування комплексного дизайнерсько-поліграфічного виробництва з виготовлення картонної упаковки для пакування зеленого чаю накладом 1,2 млн штук

керівник роботи Гавва О.М., д.т.н., професор

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 05 листопада 2021р. № 260-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: _____

Об'єкт пакування – зелений чай.

Науково-технічна література. ДСТУ.

4.Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Анотація. Вступ. Аналіз вихідних даних для проектування.

Розроблення концепції та конструкції продукції.

Результати наукових досліджень.

Проектування комплексного технологічного процесу виробництва.

Техніко-економічні показники проекту. Висновки. Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу 1. Пакет типу дой-пак.

2. Розгортка упаковки. 3. Дозувальний пристрій

4. Художнє оформлення розгортки 5. Розміщення розгорток

6. Технологічна блок-схема виробництва упаковки . 7. План цеху

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 05.11.2020 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Пор. №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Анотація. Вступ.	05.11.2020	Виконано
2.	Аналіз вихідних даних для проектування	15.12.2020	Виконано
3.	Маркетингові дослідження технології пакування продукції	28.12.2020	Виконано
4.	Розроблення концепції та конструкції продукції.	01.12.2020	Виконано
5.	Розроблення конструкції пакування.	08.12.2020	Виконано
6.	Вибір шрифтового та колірною оформлення для упаковки	14.12.2020	Виконано
7.	Результати наукових досліджень.	19.12.2020	Виконано
8.	Проектування комплексного технологічного процесу виробництва	25.12.2020	Виконано
9.	Вибір обладнання та матеріалів	05.01.2021	Виконано
10.	Техніко-економічні показники проекту	17.01.2021	Виконано
11.	Висновки.	22.01.2021	Виконано
12.	Список використаної літератури.	01.02.2021	Виконано
13.			
14.			
15.			

Здобувач



Керівник роботи

(підпис)

Мироненко А.О.

(прізвище та ініціали)

Гавва О.М.

(прізвище та ініціали)

Реферат

Даний проект викладено на 105 сторінках, складається з 7 креслеників, 1 технологічної схеми, 40 рисунків, 29 таблиць.

Для виконання дипломного проекту було використано 34 джерела.

У дипломному проекті розглянуто процес розроблення конструктивного та художнього дизайну упаковки для зеленого чаю, та технологію його виготовлення.

Проаналізовано ринок чаю та ринок упаковки для нього. Проведено опитування щодо пакувань для чаю. Зроблено 2 патентні пошуки, по 5 країнах глибиною до 10 років. Проведено наукове дослідження щодо бігування картону. Сформовано промислове завдання на розроблення проекту. Проведено підбір обладнання та матеріалів. Розрахована виробнича програма згідно промислового завдання. Розроблена технологічна схема виробництва. Сформоване завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва. Створено креслення плану цеху.

Ключові слова : тара, упаковка, конструктивний дизайн, художній дизайн, фірмовий стиль, друк, картонна коробка, гнучка упаковка, дозувальний пристрій.

SYNOPSIS

This project is set out on 105 pages, consists of 7 drawings, 1 technological scheme, 40 figures, 29 tables.

34 sources were used to implement the diploma project.

The diploma project considers the process of development of constructive and artistic design of packaging for green tea and technology of its production.

The tea market and the packaging market for it are analyzed. A description of the packaging for tea. Made 2 patent searches, for 5 countries up to 10 years deep. A scientific study on cardboard running was conducted. An industrial task for project development has been formed. Selection of equipment and materials was carried out. The production program according to the industrial task is developed. The technological scheme of production is developed. The task for computer support of production is formed. The drawing of the plan of shop is created.

Key words: packaging, packaging, constructive design, artistic design, corporate identity, printing, cardboard box, flexible packaging, dosing device.

Зміст

	Реферат	5
	SYNOPSIS	6
	Вступ	7
1	Аналіз вихідних даних для проектування.	9
1.1	Сучасні технології та тенденції розвитку	12
1.2	Маркетингові дослідження технології пакування продукції	15
1.3	Предмет і регламент патентного пошуку	24
2	Розроблення концепції та конструкції продукції	26
2.1	Розроблення конструкції пакування	31
2.2	Вибір шрифтового та колірною оформлення для упаковки	42
2.3	Вимоги до макетів, що представляються в електронному вигляді	47
3	Результати наукових досліджень	49
3.1	Тенденції розвитку за результатами патентного пошуку.	49
3.2	Моделювання технологічного процесу	53
4	Проектування комплексного технологічного процесу виробництва.	66
4.1	Промислове завдання на розроблення проекту	66
4.2	Вибір технології та структури виробничих процесів	67
4.3	Принципові рішення щодо розроблення технологічної системи	73
4.4	Вибір обладнання та матеріалів	76
4.5	Організаційна структура виробництва	91
4.6	Основні характеристики проекту та його цілі	93
4.7	Розрахунок виробничої програми згідно промислового завдання	96
4.8	Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень	94
4.9	Завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва	102
5	Техніко-економічні показники проекту	103
	Висновки	104
	Список використаної літератури	105
	Додатки	106

Вступ

Наявність товарів щоденного вжитку є запорукою ведення успішної торгівлі у різних торгових мережах. До такої групи товарів можна віднести й чай. Серед всіх інших напоїв, чай є найбільш доступним та безпечним для всіх груп населення, не має протипоказань щодо вжитку. Цим й обумовлена його популярність.

Наразі на полицях можна зустріти безліч як знайомих та улюблених, так і цілком нових марок чаю. Маловідомість марок не грає на руку виробникові, проте, за рахунок певних аспектів, можна зацікавити споживача. Такими аспектами можуть виступати: доступна ціна, нові смаки, висока якість у порівнянні з іншими. Проте, на мою думку, вони не є основними, оскільки перше, на що звертає увагу споживач - це приваблива обгортка й пакування загалом.

Серед безлічі товарів, споживач першим вбачає саме обгортку, складає на основі цього певні враження та очікування від товару. За рахунок упаковки, виробник знайомить споживача зі своїм товаром, презентує його у певному світлі.

Упаковка - це результат проведеного комплексу заходів, що забезпечує захист продукції від пошкоджень і втрат, від негативних факторів навколишнього середовища і полегшує процес обігу продукції під час транспортування, складування, реалізації тощо.

Упаковка це важливий механізм у конкуренції з іншими товарами та також це джерелом інформації про продукт, про виробника, про умови користування, про терміни зберігання і т.д.

Якісно розроблений дизайн упаковки виділяє продукт із числа подібних та забезпечує продукту перевагу споживача.

Метою роботи є проектування комплексного дизайнерсько-поліграфічного виробництва з виготовлення картонної упаковки для пакування зеленого чаю

Завданнями проекту, виходячи з поставленої мети, є:

- Визначення тенденції розвитку та вдосконалення пакування для харчових продуктів

- Обґрунтування необхідності розробки проекту підприємства;
- Вироблення принципових рішень з вибору технологічних і виробничих процесів, устаткування, матеріалів;
- Проведення технологічних розрахунків виготовлення продукції ;
- Детальна розробка проекту з виготовлення продукції.

Оскільки чай є основою раціону практично кожного українця, дана тема є актуальною. Адже в такий спосіб, виробник пропонує свій товар.

При розробці упаковки для товару, має бути враховано декілька аспектів, а саме :

- Оригінальність
- Зручність
- Безпечність
- Екологічність

На основі цих чотирьох аспектів, виробник має створювати пакування товару, яке буде водночас гарно виглядати та приваблювати споживача й бути безпечним як для людини, так і для природи.

Особливу роль при виборі споживачем чаю, грає й його вага в упаковці. Зазвичай при купівлі товарів з групи щоденного вжитку, споживач звертає увагу на більшу вагу за меншу ціну.

В ході дослідження даної теми, було поставлено такі завдання:

- Дослідити фактори, від яких залежить пакування чаю
- Підібрати найбільш оптимальний варіант пакування різних видів чаю.

1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Картонна пачка – це один з класичних та звичних, для споживачів, вид пакування. Зазвичай саме на коробку наносять інформацією щодо продукту, що й дає можливість ідентифікувати товар.

Інформація, яка наноситься на розгортку, містить назву товару, його виробника, масу, дату виробництва, термін придатності, та опис складових з яких складається товар.

Саме найбільше інформує про продукт що у ній.

Чим зрозуміліша та привабливіша пачка, тим більше ймовірності того, що цей продукт зацікавить споживача. Тому при створенні пакування велика увага приділяється інформативності та барвистості друкованої продукції.

Грамотно розроблений дизайн виділяє продукт серед конкурентів, формує ставлення покупців до товару, та навіть підвищує обсяги продажів.

Картонна пачка зручна як у виробництві, так й для споживачів.

Картон, як матеріал для упаковки, користується великою популярністю в через свої позитивні характеристики:

- Екологічність та гіпоалергенність. Картонна упаковка швидко розкладається і не несе шкоди навколишньому середовищу. Також матеріал можна переробляти. У процесі цього буде виділятися набагато менше вуглекислого газу, ніж при переробці пластику і інших пакувальних матеріалів.

- Можливість швидкого виготовлення фірмової упаковки у великій кількості. Сучасні технології дозволяють за короткий час випускати великі тиражі ідентичної продукції.

- Цей матеріал, має амортизуючі властивості. У такій тарі вміст не пошкодиться при транспортуванні на далеку відстань.

- Різноманітність в оформленні упаковки. За допомогою спеціального обладнання на поверхню картонної упаковки можна нанести найрізноманітніші принти, слогани, логотипи та інші зображення. Упаковка може мати привабливий зовнішній вигляд, що стане мотивацією для придбання вашої продукції.

- Відносно невисока вартість виготовлення картонного пакування.

Для нанесення дизайну, здебільшого використовують флексографічний та офсетний друк. Та такі види друку не рекомендують використовувати для друку тиражів до 1000 штк/год.

Щоб запобігти підробці продукту що знаходиться у коробці, створюють спеціальні лінії відриву по яким відкривають пакування, приклеюють пломби.

Пакування з картону грає велику роль в повсякденному житті. Постійно зростаючий попит на тару з картонних коробок і наявність достатньої кількості сировини дозволяють розглядати виробництво упаковки як один з дохідних бізнесів.

Тому у розробленні конструкції та дизайну приймаються участі команди з дизайнерів, маркетологів, соціологів та технологів, а все для того щоб привабити покупця.

Усі сучасні картонні пакування можна класифікувати за :

1. Конструкцією :

Складні чотирихклапанні і трьохклапанні з :

- 4-клапанним дном і кришкою з рівновеликими клапанами;
- частково або повністю перекриваються клапанами;
- 4-клапанним дном і відкритою горловиною;
- 4-клапанним складним дном і 4-клапанної горловиною;
- 4-клапанним дном і напіввідкритій горловиною ;
- 4-клапанним дном і посиленою відкритою горловиною;
- 4-клапанного телескопічного типу складаються з двох ящиків з відкритою горловиною і в зібраному вигляді одягаються один на інший;

- 4-клапанним дном і складаний 6-клапанною кришкою ;
- 4-клапанним дном і 3-клапанної складаний кришкою;
- 4-клапанним складним дном і 3-клапанної складаний кришкою.

Нескладні з:

- рівновеликими зшитими корпусом і кришкою;
- рівновеликими склеєними корпусом і кришкою ;
- зшивним корпусом і кришкою;
- зі зшивною обічайкою;
- двома кришками;
- складним корпусом і зшивною кришкою
- двома напівкришками .

Із посиленою горловиною і низом з:

- рівновеликих корпусу і кришки збирають за допомогою замків;
- 4-ма торцевими клапанами і подвійний бічною стінкою ;
- 4-ма торцевими клапанними і стиків верхом;

2. Сферою застосування пакування:

- харчових продуктів ;
- різних предметів побутової хімії;
- меблів;
- великої і дрібної побутової техніки;
- будівельних матеріалів;
- інструменту;
- тощо.

3. Геометричною формою:

- горизонтальні;
- вертикальні;
- фігурні.

4. Оздобленням:

- з тисненням фольгою;
- з голографіями;
- з термоелементами.

5. Інші.

1.1 Сучасні технології та тенденції розвитку за тематикою роботи

Пакування з картону використовують ще з 19-го сторіччя. З кожним роком коробки змінювали, свою форму, призначення, жорсткість. Відповідно до цього розроблялися нові стандарти та ставилися нові вимоги до упаковки.

Картонна пачка, має недоліки: може розмокнути та зім'ятися, на пачках без лаку може бути пошкодження друку.

Саме через недоліки, до пакування є певні вимоги:

- опір розривам, подряпинам і будь-яким видам механічних пошкоджень, що виникають при транспортуванні, зберіганні та обігу;
- стійкість до дії атмосферних умов;
- високі адгезійні властивості;
- паро- та жиронепроникність.

За останні роки картонні пакування все частіше покривають лаками, для збільшення стійкості до фізичних та хімічних впливів на матеріал.

Одним з найсучасніших та найпопулярніших методів покриття картону є УФ лакування.

УФ-лакування - післядрукарська обробка виробу, в процесі якої відбувається нанесення УФ-лаку на поверхню готового виробу, при цьому формується міцна полімерна плівка.

УФ-лакування буває двох видів - суцільне і вибіркоче.

У першому випадку лаком покривається все зображення цілком, в другому - тільки окремі ділянки виробу. За рахунок цього можна домогтися дуже цікавої гри

світла і тіні, а також отримати додаткові ефекти за рахунок контрасту між покритою і не покритою лаком поверхнею.

УФ-лакування застосовують в тих випадках, коли готовому виробу потрібно надати додатковий візуальний ефект:

1. Суцільне УФ-лакування - глянцева (матова або структурний), наноситься суцільним шаром поверх поліграфії. Структурне лакування проводиться з використанням лаку з ефектом крапель дощу, піщинок і т.д. ;

2. Вибіркове УФ-лакування - контраст поверхонь: глянцева-матова, матова-структурний і т.д. ;

Крім даних ефектів, УФ-лакування продукції має практичне значення. Залакована поверхня володіє механічною міцністю, захищає барвистий шар відбитка, зберігає насиченість кольорів.

За допомогою шовкотрафаретного УФ-лакування можна отримати цілий спектр візуальних ефектів, таких як:

- гляцевий;
- матовий;
- структурний («краплі дощу», «пісок» і ін.);
- металізований;
- флуоресцентний лак (забезпечує жовто-зелене світіння в темряві);
- гліттер (перламутрові наповнювачі).

Властивості продукції з УФ-лаком:

- Покращений зовнішній вигляд;
- Яскраво виражений декоративний ефект;
- Підвищена механічна міцність відбитка;
- Підвищена стійкість до стирання;
- Продукція захищена від сонячного випромінювання.

Область застосування УФ-лакування:

Ультрафіолетове лакування виконується на папері, картоні, ПВХ та інших матеріалах.

- різні види етикетової продукції (папір від 60 гр / м²);
- всілякі типи картонів - хром-ерзац, різні види макулатурних або целюлозних картонів (щільністю до 600 гр / м²);
- тонкі пластики до 0,6 мм;
- крейдовані папери, рафлатак або плівка orasal;
- рекламна та представницька продукція (P.O.S.-матеріали, календарі, плакати, буклети, листівки і т.д.).

УФ-лакування може бути використане щоб попередньо заламініувати поверхню.

Зазвичай відбиток покривається матовою плівкою, через яку потім проводиться вибіркове нанесення спеціального глянцевого УФ-лаку.

Для УФ-лакування трафаретним способом використовується напівавтоматичну машину трафаретного друку. Максимальний формат 600x800мм. А для забезпечення висихання (затвердіння лаку) використовується сушка з УФ лампами для.

Усі застосовані фарби, клеї та лаки повинні пройти експертизу та отримати санітарно-гігієнічний висновок.

Контакт будь-якої фарби з харчовим продуктом недопустимий.

Після завершення друку перевіряються наступні характеристики пакувань:

- адгезія ;
- якість зображення;
- точність відтворення кольорів;
- відповідність надрукованої продукції підписаним замовником еталону;
- відсутність дефектів друку - смуг, непродруку і ін.

Від покриття матеріалів необхідні високобар'єрні властивості, так як їх функція це захист упакованої продукції.

Найголовніше - це донести ,до кінцевого споживача, всю нанесену на коробку інформацію і зберегти її товарний вигляд.

1.2 Маркетингові дослідження технології пакування продукції

Пакування чаю в споживчу, або в роздрібну тару зазвичай проводиться в упаковку з таких матеріалів:

- Картон;
- Папір;
- Двошарові плівки;
- Поліетилен;
- Жерсть.

Кожен з цих матеріалів характеризується певними бар'єрними, санітарно-гігієнічними, фізико-механічними та технологічними властивостями.

Картонна упаковка, наразі це найбільш затребувана упаковка для чаю.

Даний тип фасування, як правило, використовується для продукту з середньої цінової категорії. У середині коробки чайне листя зазвичай упаковані в фольгу, чи плівку, що дозволяє зберігати вихідні якості чаю.

Однак незважаючи на це, чай в картонній коробці може зберігатися не більше року.

За даними дослідження журналу «AllRetail» у 2010 році, лідером у споживанні чаю Туреччина з її 6,78 кг/рік на 1 людину. На другому місці було Марокко зі споживанням чаю 4,34 кг/рік. Далі у рейтингу була Великобританія була Великобританія з її 3,38 кг / рік чаю на людину. На четвертому місці Об'єднані Арабські Емірати споживаючи 1,89 кг/рік. А українці на той момент споживали лише 800 г/рік, що у чашках аж 900. Таке співвідношення чашок до грамів чаю, пояснюється тим що раніше заварювали менше концентрований чай.

А вже за даними 2020-го року, в середньому українці випили за рік, 998 чашки чаю, що у «сухому» еквіваленті – 1,86 кг. Таке збільшення споживання чаю, більш ніж у 2 рази, пояснюється тим що українці стали пити більш концентрований чай. Цей напій завжди є майже на кожній кухні.

Помітивши цей зріст споживання, виробники стали акцентувати увагу не тільки на самому продукті, а й на оригінальній та привабливій упаковці. А вже видів за 11 років, на полицях магазинів з'явилися багато нових виробників.

Чай - тонізуючий напій, що володіє високими смаками, ароматичними властивостями, надає позитивний вплив на організм людини і є найпоширенішим напоєм на земній кулі .

Гарантійний термін зберігання чаю - 8 місяців з дня пакування. Після закінчення цього терміну визначають заново якість чаю і вирішують питання про можливе подовження терміну реалізації.

Матеріал для пакування чаю вибирають відповідно до факторів , що впливають на збереження смаку та аромату чаю. На збереження продукту здебільшого впливають умови навколишнього середовища :

- Світло;
- Температура;
- Вологість повітря;

Вихідні параметри чаю

Зелений чай повинен відповідати за якістю вимогам ГОСТ 1939-90 «Чай зелений байховий фасований», згідно якого чай ділять на сорти: «Букет», вищий, перший, другий, третій. За органолептичними показниками чай повинен відповідати певним вимогам.

Крім цього зелений чай за фізико-хімічними показниками повинен відповідати певним нормам.

При кімнатній температурі навіть в герметичній упаковці зелений чай швидко псується. Його зелений колір стає більш блідим, змінюється запах, а в смаку з'являється гірчинка. Та й його корисні речовини при кімнатній температурі руйнуються.

Тому зелений чай зберігають у морозильній камері. Але, з огляду на той факт, що повторному заморожуванню чай не підлягає, його фасують в невеликі пакетики, які можна використовувати протягом декількох днів. Однак якщо зелений чай куплений в магазині, в якому він зберігався при кімнатній температурі, прийшовши додому, його можна не прибирати морозильну камеру.

Чай - один з найбільш популярних напоїв в Україні. Щодня мільйони українців споживають цей тонізуючий напій, віддаючи перевагу тій чи іншій торговій марці.

На українському ринку представлені наступні види чаю:

1. В залежності від типу чайного листа та його розмірів:

- високосортний чай або крупнолистовий;
- середньосортний або ламаний (із середнім розміром чайного листа);
- низькосортний чай - крихта.

2. За походженням виділяють:

- китайський;
- індійський;
- японський;
- цейлонський;
- африканський;
- турецька та ін.

3. В залежності від фасування:

- чай в картонній коробці з внутрішньої упаковкою з фольги, поліетилену або паперу;
- в картонній коробці пакетований (в чайних пакетах з поліпропіленової або поліетиленової плівки);
- в паперовій упаковці (як правило, ваговий чай);
- в жерстяній банці;

- в скляній тарі;
- в полімерній плівці;
- разові пакети.

4. В залежності від сорту:

- чорний чай;
- зелений;
- з фруктовими та іншими додатками (м'ята, меліса і т.д.);
- трав'яний чай;
- ароматизований;
- спеціалізований.

Український споживач надає перевагу чорним і зеленим сортам чаю, частка цих сортів в структурі споживання залишається незмінно високою - 65% і 17% відповідно. У зв'язку із зростанням цін на українському ринку в середньому на 15-20% на всі сорти чаю, за останній року значно збільшилася частка споживання трав'яних чаїв - 9%. Це пов'язано зі смаковою схожістю трав'яних чаїв з чорними сортами, високою якістю продукції, а також більш низькою вартістю трав'яного чаю в порівнянні з чорним.

Основні фактори вибору чаю серед українських споживачів (в порядку убутання значущості фактора для споживача):

1. Смакові властивості і якість продукції;
2. Ціна;
3. Країна виробник;
4. Популярність торгової марки;
5. Упаковка;
6. Реклама.

На протязі кількох останніх років на ринку чаю України лідирує п'ятірка виробників:

- Компанія «Піраміда» (ТМ Grace !, AhmadTea, TET);
- Unilever (Lipton, BrookBond, «Бесіда»);
- «Орімі-Трейд» (Tess, Greenfield, «Принцеса Нурі», «Принцеса Канді», «Принцеса Гіта», «Принцеса Ява»);
- «Май Україна» (Curtis, «Лисма», «Травневий»);
- «СолоМія» (Askold, «Домашній чай», Batik).

Структура поставок чаю в Україну

Чайний ринок України є повністю залежним від імпорту . Структура поставок чаю в Україні має такий вигляд:

- Цейлонський чай - 50%;
- Індійський - 15%;
- Кенійський чай - 15%;
- Китайський - 10%;Інші країни - 10%.

Цінові сегменти ринку

Econom (Економ) . Цінова категорія пакетованого (60%) і листового чаїв, фасованого в пачки. Для упаковки використовується картонна, паперова, і полімерна тара. Мінімальна кількість чаю за доступними цінами - 30-50 грам не більше 25 пакетів.

Low (Низький) . Сегмент пакетованого (51%) і листового чаїв (35%). Упаковка - картонна або паперова. Сегмент з найвищим рівнем конкуренції, щорічно в ньому з'являється більше 20 нових торговельних марок.

Medium (Середній) . Цінова категорія з часткою пакетованого чаю - 36%, листового чаю - 32%. В якості тари використовується картонна, паперова, бляшана упаковка. Сегмент сприймається споживачем як оптимальний варіант «ціна-якість» .

High (Високий) . Частка листового чаю в даному сегменті - 45%, пакетованого - 41%. Використовується картонна і бляшана упаковка, і в 10% випадків - специфічна упаковка. У сегменті представлений якісний Продукт з додатковою цінністю, наприклад, корисність, ексклюзивність, традиційність та інше. 1/3 всієї продукції реалізується через канал HoReCa , і 20% продукції - через спеціалізовані магазини.

Premium (Преміум) . В даному сегменті здебільшого листовий чай (68%) в картонній і жерстяній упаковці, а також ексклюзивній упаковці. Найбільш дорога категорія товарів, часто продукт даної категорії виступає предметом колекціонування і підкреслює високе положення власника.

Структура каналів продажів

Основні типи каналів розподілу на ринку чаю України:

Оптові :

- Регулярний (незалежний) оптовик;
- Дилер;
- Агент виробника;
- Комісійний купець;

Роздрібні:

- Магазины самообслуговування (гіпермаркет, супермаркет, дискаунтер, мінімаркет) ;
 - Магазины без самообслуговування (універмаг, гастроном, павільйони, магазини в будівлях, вуличні намети, HoReCa).

Наразі крім смаку, при виборі чаю, споживачі орієнтуються на такі показники:

- зручність упаковки;
- дизайн;
- марка;

- ціна.

Розглянемо дизайн упаковок чаю у різних виробників.

На рис. 1.3 зображена упаковка для зеленого чаю Greenfield Flying Dragon.

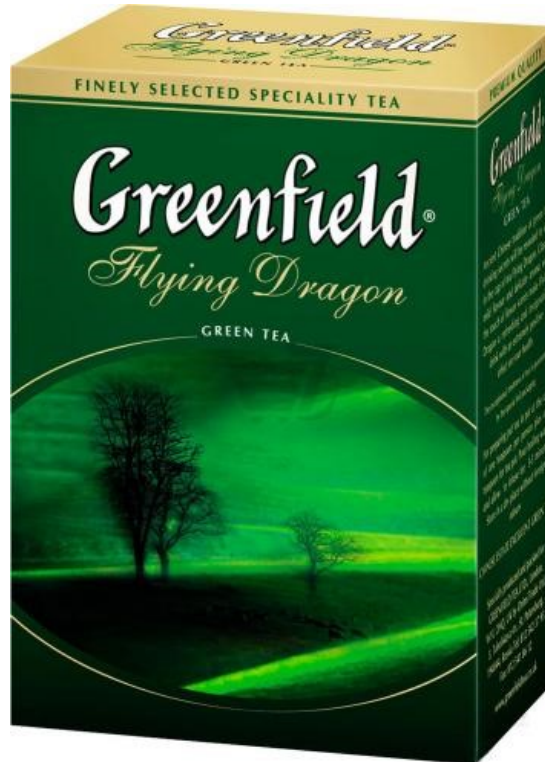


Рис. 1.3. Зелений чай Flying Dragon фірми «Greenfield»

Опис: упаковка має прямокутну форму і виконана з картону, зовні в термоусадочної плівці, всередині фольгований пакет типу флоу-пак.

Переваги:

- Привабливий дизайн
- Завдяки такій упаковці, чай може зберігатися тривалий період
- Повністю утилізована упаковка

Недоліки:

- Через невелику товщину матеріалу, упаковка під тиском може прогнутися
- Незручність дозування чаю
- Через відсутність дозуючого пристосування, є можливість того що чай буде розсипатися по картонній коробці.

На рис. 1.4 зображена упаковка для зеленого чаю «Hyleys Англійський зелений крупнолистовий».

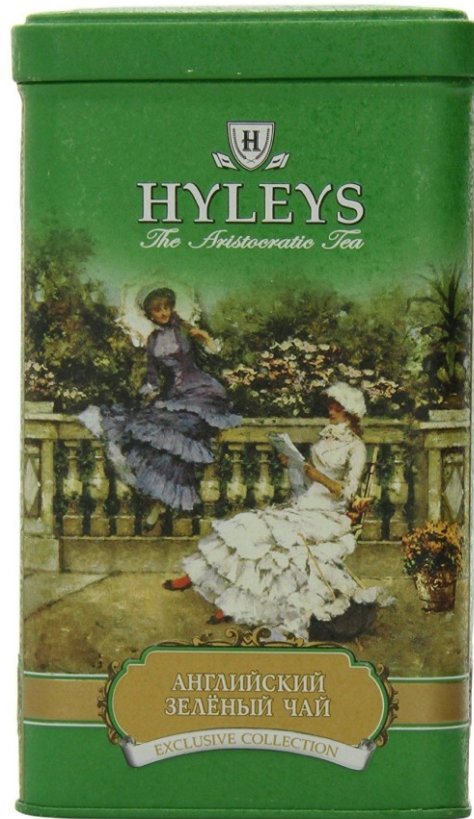


Рис. 1.4. Англійська зелений крупнолистовий чай фірми «Hyleys»

Опис: упаковка має прямокутну форму і виконана з жерсті, зовні в термоусадочної плівці, всередині фольгований пакет типу флоу-пак.

Переваги:

- Привабливий дизайн
- Герметична упаковка
- Завдяки такій упаковці, чай може зберігатися тривалий період
- Має всі бар'єрними властивостями
- Повністю утилізованих упаковка

Недоліки:

- Незручність відкривання банки
- Через відсутність дозуючого пристосування, є можливість того що чай буде розсипатися по банці.

На рис. 1.5 зображена упаковка для зеленого чаю «Basilur Східна колекція Зелена долина»

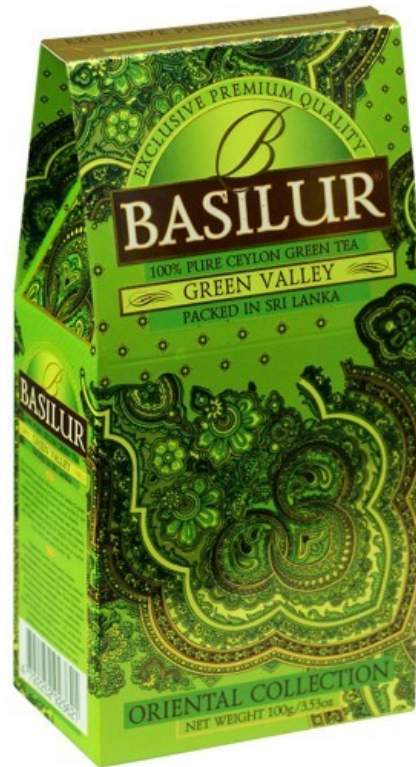


Рис. 1.5. Зелений чай марки «Basilur»

Опис: упаковка має прямокутну форму і виконана з картону, всередині фольгований пакет флоу-пак.

Переваги:

- Привабливий дизайн
- Герметична упаковка
- Завдяки такій упаковці, чай може зберігатися тривалий період
- Відповідає всім бар'єрними властивостями
- Повністю утилізованих упаковка

Недоліки:

Недоліки:

- Незручність діставання пакета
- Можливе пошкодження язичка на клапані
- Через відсутність дозуючого пристосування, є можливість того що чай буде розсипатися в коробці.

1.3 Предмет і регламент патентного пошуку

Патентний пошук — це вивчення масиву охоронних документів різних країн з метою виявлення серед них патенту на винахід чи відкриття, аналогічне зробленому чи дослідженому.

Патентні дослідження проводяться на основі аналізу джерел патентної інформації із залученням інших видів інформації, яка містить відомості про останні науково-технічні досягнення, пов'язані з розробленням промислової продукції, а також про стан і перспективи розвитку ринку продукції даного виду.

Було проведено патентний пошук інформації про різні конструкції харчового пакування. Результати наведено в таблиці 1.

Табл. 1.1

<p>Вид і номер охоронного документу, класифікаційний номер МКВ, країна, що видала патент, у квадратних дужках номер посилання зі</p>	<p>Заявник з вказівкою країни, номеру заявки, дати пріоритету, конвекційний пріоритет, дата публікації</p>	<p>Суть поданого технічного рішення і мета його здійснення за змістом опису винаходу</p>
--	--	--

списку використаних джерел		
Україна U 66483 B65D 81/00	АГАРКОВ ВІТАЛІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ	Упаковка для молотої кави або чаю містить пакетик з поміщеною в ньому дозованою порцією речовини для заварювання, пакетик виконаний у вигляді мішечка з прозорого вологопроникного матеріалу, до якого одним кінцем прикріплена нитка, яка служить утримувачем мішечка, поміщеного у фольгований герметично запаяний пакет. Як прозорий вологопроникний матеріал взятий поліамід, а частина одного з боків фольгованого пакета є ярличком, який відокремлений від пакета перфорацією. При цьому до ярличка прикріплений інший кінець нитки.
Україна U 49645 B65D 5/20	САРОЯН ГАГИК ПЕТРОСОВИЧ	Картонна пачка, яка виконана із плоскої заготовки, розподіленої лініями перегину на ділянки, котрі формують днище, бокові стінки та кришку з їхніми клапанами, яка відрізняється тим, що має на одній із сторін бокової стінки клапан з язичками та прорізом, виконаний з можливістю установа в нього додаткового клапана з язичками, зробленого в одному із клапанів днища, і в цьому ж клапані є проріз, з яким має можливість взаємодії клапан бокової стінки, причому на поверхні кришки з переходом на поверхню бокової стінки розташований відривний клапан.

2. РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ТА КОНСТРУКЦІЇ ПРОДУКЦІЇ.

Більшість споживачів обирає товари по упаковці, адже привабливий дизайн часто є свідченням високої якості її вмісту.

Упаковка – це як «одяг» товару. Як неправильно підібраний одяг людини, спотворює її, так й неправильно обрана упаковка спотворює уявлення про товар, створюючи неправильне враження про продукт.

Тому розробка конструкції та дизайну упаковки, це трудомісткий, довгий та дорогий процес.

Зазвичай триває від декількох місяців до року і нерідко обходиться в сотні тисяч доларів. Якість дизайну упаковки безпосередньо залежить від професіоналізму та освіченості художників, ілюстраторів, фотографів, інженерів, технічних фахівців, які займалися її створенням, від наявності у них сучасного технічного обладнання. При проектуванні упаковки необхідно враховувати наступні основні вимоги.

Загалом при створенні дизайну споживчої упаковки потрібно пам'ятати, що:

- усі її елементи обов'язково мають гармонійно поєднуватись між собою;
- дизайн не повинен бути занадто нав'язливим чи банальним;
- не завжди виправданим є використання поєднань багатьох контрастних кольорів;
- споживачем краще сприймаються графічні, фотографічні та живописні зображення, ніж текстові подання;
- дизайн упаковки має створюватися з урахуванням естетичних смаків та механізмів сприйняття дійсності конкретної групи споживачів;
- У дизайні можуть бути використанні лише зображення того що є у складі.

Для пакування чаю було розроблено розгортку с оригінальним дизайном.

Запропонована конструкція упаковки представляє собою паралелепіпед.

Характеристики пакування, що проектується наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Характеристики	Показники
Пакування (тара)	
Назва продукту	Чай «VIRIDI. Весна»
Призначення	Пакування для чаю
Приналежність до товарної групи	Бакалійна група
Умови зберігання товару	<p>Зберігати у чистому добре вентильованому місці, без сторонніх запахів, з відносною вологістю не більше 70%.</p> <p>Щоб зберегти смак і аромат чаю, рекомендується зберігати у щільно закритій упаковці.</p>
Формат задрукованого матеріалу (мм)	600 x 500
Матеріал	Картон
Розміри пакування ДхШхВ (мм)	180x125x250
Тираж, млн	1 200 000
Метод друку	Цифровий
Фарбовість	4+0
Тип пакування	Паралелепіпед
Наявність додаткових елементів у виданні	відсутні

В законі України “Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів” позначено інформацію, яка має бути обов’язково зазначена на харчовому продукті аби споживач знав, що він бере з полиці супермаркету.

1. Будь-який харчовий продукт, призначений для кінцевого споживача або закладу громадського харчування, повинен містити всю обов’язкову інформацію про харчовий продукт, що встановлена Законом.
2. Уся інформація, що розміщена на харчовому продукті має бути точною, достовірною та зрозумілою для споживача.
3. Інформація про харчовий продукт не повинна вводити в оману, зокрема щодо: характеристик харчового продукту, складу, кількості, країни походження або місця походження, способу виробництва.
4. Не допускається приписування харчовому продукту непритаманних йому властивостей або наслідків споживання. Виробник також має правильно зазначати місце походження продукту, а у разі якщо місце походження основного інгредієнта є відмінним від походження продукту додатково вказувати і його країну/місце походження та додатково зазначити, що місце походження продукту і основного інгредієнта відрізняються.
5. Забороняється висвітлення особливих характеристик харчового продукту, якщо аналогічні харчові продукти мають такі самі характеристики, зокрема шляхом підкреслення факту наявності або відсутності певних інгредієнтів та/або поживних речовин.
6. Забороняється створення припущення за допомогою зовнішнього вигляду продукту, опису або графічних зображень про наявність у харчовому продукті певного компонента або інгредієнта, якщо насправді компонент або інгредієнт, який зазвичай присутній або використовується у даному харчовому продукті, замінено іншим компонентом або інгредієнтом.
7. Інформація про харчові продукти не повинна приписувати будь-яким харчовим продуктам, крім природних мінеральних вод та харчових

продуктів для спеціальних медичних цілей, властивостей, що сприяють запобіганню чи лікуванню захворювань, або посилаються на такі властивості.

8. Інформація на етикетці має бути викладена державною мовою. Проте переклад іншими мовами не забороняється, головне щоб він був ідентичним по змісту із українським варіантом.
9. Будь-які надписи на етикетці повинні бути чіткими, зрозумілими, розбірливими, та розміщені на видному місці (на упаковці, етикетці) та не повинні приховуватися іншою текстовою або графічною інформацією.
10. Шрифт маркування має також бути чітким, розбірливим та контрастним. Висота малих літер має дорівнювати або перевищувати 1,2 мм (досі – 0,8 мм). Якщо площа упаковки менша за 80 см², то висота малих літер повинна бути не меншою від 0,9 мм. При цьому, окремо (кольором, шрифтом, стилем) має бути виділена інформація про алергени, які містяться у складі харчового продукту.

Зазначені вище вимоги є обов'язковими та поширюються зокрема на рекламу харчових продуктів та спосіб розміщення та представлення харчових продуктів для реалізації, зокрема форму, зовнішній вигляд, упаковку, пакувальні матеріали.

Ці вимоги є обов'язковими для висвітлення інформації про харчовий продукт і в мережі інтернет. Отже, перед тим як вибудовувати маркетингову стратегію щодо просування харчового продукту важливо встановити чи відповідає така інформація основним принципам маркування і чи не може така інформація бути розцінена як така, що вводить або може вводити в оману.

До обов'язкових елементів, які повинні розміщуватись на пакуванні, відносяться:

1. Назва харчового продукту (офіційна або звична або описова). Тут діє принцип взаємозаміни: якщо є офіційна назва, то її треба відобразити, якщо така назва відсутня, то можна використати звичну назву, а якщо і така назва відсутня, то необхідно застосовувати описову назву, яку так чи інакше

продукт повинен мати. Всі умови створені для того, щоб кінцевий споживач міг чітко зрозуміти, що за продукт він купує.

2. Інформація про фізичний стан харчового продукту. Відображенням фізичного стану продукту можуть слугувати такі поняття як копчений, консервований, заморожений тощо. Ця інформація згідно Закону має супроводжувати назву харчового продукту, наприклад і утворювати його описову назву. Також обов'язковою для зазначення є інформація щодо заморожування та розморожування продукта із обов'язковим вказанням дати.
3. Термін придатності. Для позначення терміну споживання харчового продукту виробник може використовувати наступні терміни: «Вжити до...», «Краще спожити до...», «Краще спожити до кінця...» тощо. Головним критерієм є те, щоб такі терміни були правдивими. Окрім того, слід вказувати про специфіку зберігання продуктів, якщо таке зберігання зумовлене особливостями харчового продукту. У разі якщо продукт може бути ускладненим у використанні, обов'язковою є інструкція для такого харчового продукту.
4. Перелік/кількість інгредієнтів, який має охоплювати всі інгредієнти харчового продукту (вказуються в порядку зменшення масової частки в продукті). У разі якщо інгредієнти мають певну назву або індекс відповідно до європейської цифрової системи, ця інформація має бути відображена на етикетці. Обов'язковою для реалізації харчових продуктів також є інформація про енергетичну цінність, вміст жирів, насичених жирів, вуглеводів, цукрів, білків, солі і т.д. .

Неабияку увагу також приділено вмісту деяких інгредієнтів у харчовому продукті, нижче детальніше розкрито кожен з них.

1. ГМО. За наявності у харчовому продукті генетично модифікованих організмів, якщо їх частка перевищує 0,9 відсотка в будь-якому інгредієнті харчового продукту, що містить, складається або вироблений з генетично

модифікованих організмів, маркування харчового продукту повинно включати позначку «з ГМО». В той же час, оператор ринку харчових продуктів, за бажанням може включити до маркування позначку «без ГМО». У такому разі відсутність ГМО у харчовому продукті має бути підтверджена відповідно до вимог законодавства про безпечність та окремі показники якості харчових продуктів.

2. «Натуральні» продукти. Законом встановлено ряд вимог до зазначення на продуктах слова «натуральний» як для ароматизаторів, так і щодо молочних продуктів.
3. Глютен стоп. Для того, щоб на харчовому продукті можна було зробити позначку «без глютену», вміст глютену у харчових продуктах, що пропонуються до реалізації кінцевому споживачеві, не має перевищувати 20 міліграмів на 1 кілограм загальної маси харчового продукту. Позначення «з дуже низьким вмістом глютену» може бути застосовано лише за умови, що харчові продукти, що складаються з або містять один чи більше інгредієнтів, виготовлених з пшениці, жита, ячменю, вівса або їх гібридних видів, що були спеціально оброблені для зменшення вмісту глютену, містять не більше ніж 100 міліграмів на 1 кілограм загальної маси харчових продуктів, що пропонуються до реалізації кінцевому споживачеві.

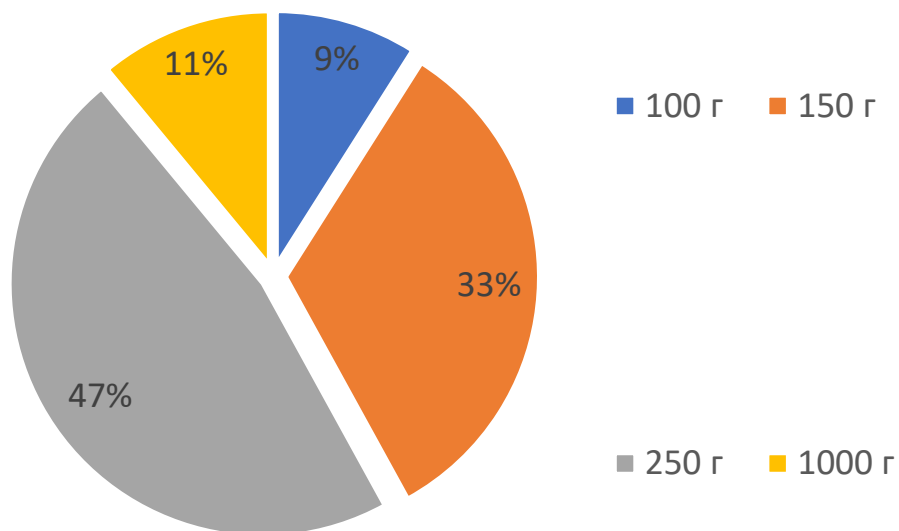
2.1 Розроблення структури пакування

Перед проектуванням конструкції було проведено маркетингове дослідження, та опитування, які дозволив відтворити загальну картину бажань та переваг споживачів чаю в Україні.

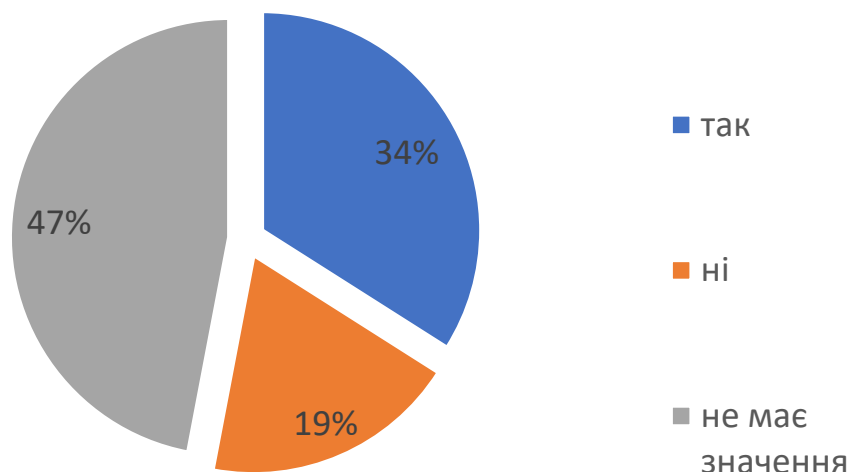
На діаграмах представлений перелік запитань, які задавалися споживачам та їх відповіді в процентному відношенні.

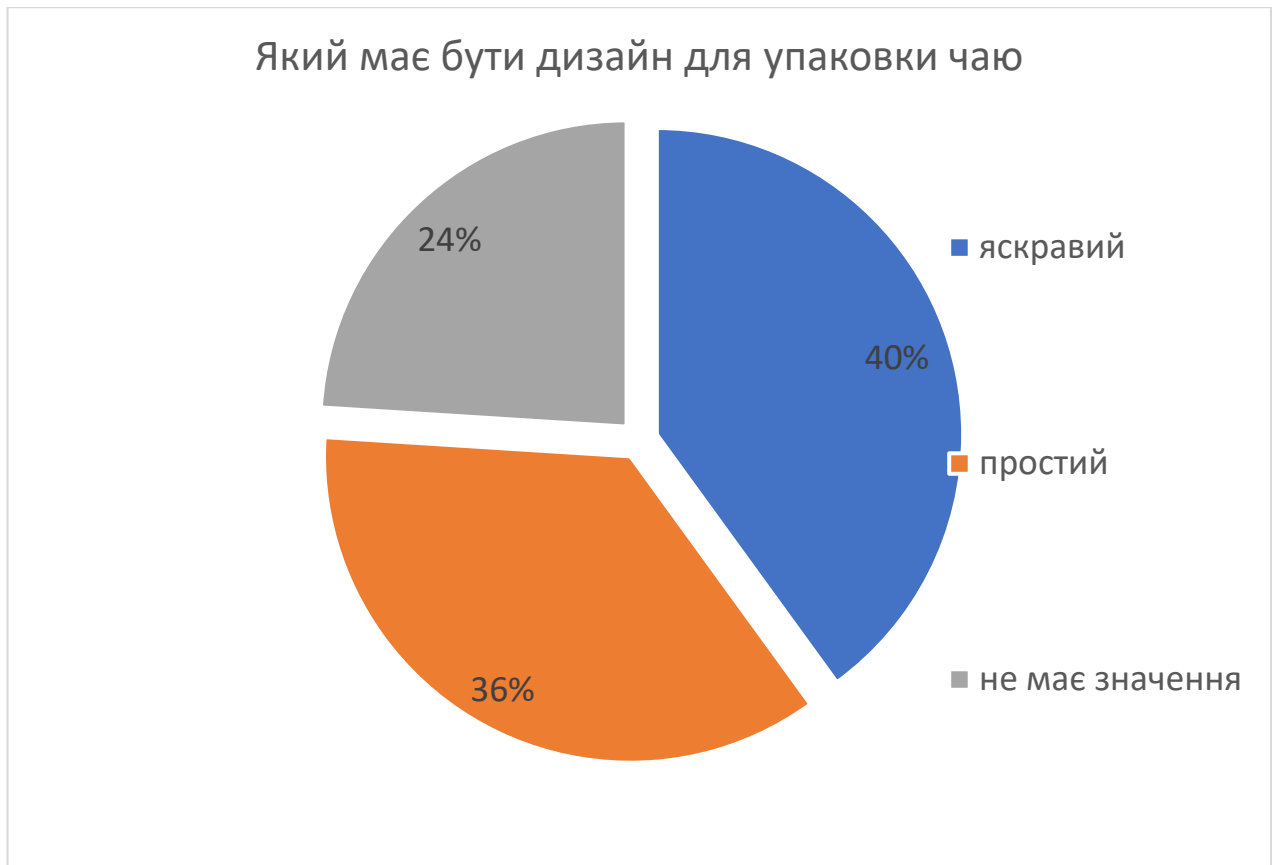


Упаковку чаю якої ваги Ви купуєте найчастіше?



Чи потрібен дозувальний пристрій для чаю





Ґрунтуючись на результатах опитування можна скласти загальний вигляд конструкції упаковки для чаю:

- Пакет чаю повинен бути вагою 250г;
- Необхідно створити яскравий, проте простий дизайн який легко запам'ятовується;
- Потрібно розробити дозувальний пристрій чаю.

Було вирішено взяти за основу пакет типу «дой-пак» місткістю 250г та розробити дозувальний пристрій (рис. 2.1), для того щоб якість чаю зберігалась протягом тривалого часу. У

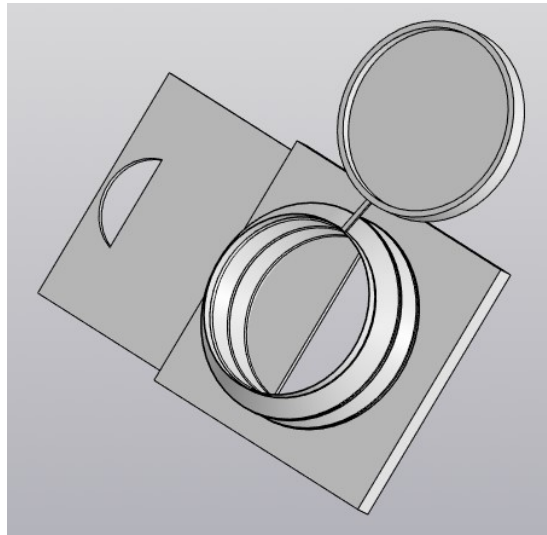


Рис. 2.1 Дозувальний пристрій

Особливість такого дозатора, це гофр. Саме він відповідає за дозування чаю. Конструкційною особливістю гофра, є можливість складання та розтягування його. Скориставшись цією особливістю, можливо спростити процес приготування чаю для споживачів.

Вважається що на 500 мл гарячої води, необхідно використовувати 6 г сухого чаю, а на 250 мл 3 г. Оскільки чай що пакується відноситься до високо сегменту, щоб відчутти всю гамму смаків що поєднуються у цьому продукті. Необхідно дотримуватись рекомендацій відносно відношення сухого чаю до води.

На рис. 2.2 показано схематичне зображення розтягнутого гофра. Коли гофр знаходиться у такому положенні, маса дозування 12 г чаю.

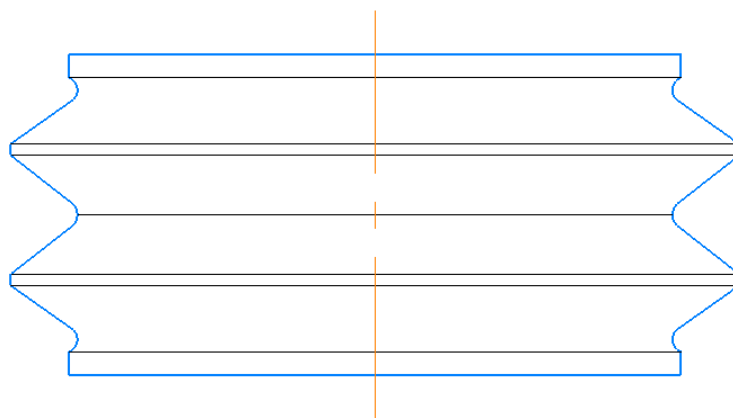


Рис.2.2 Креслення повністю розтягнутого гофра вид збоку

Для дозування 6 г чаю, необхідно розкрити лише 1 секцію гофра (рис.2.3).

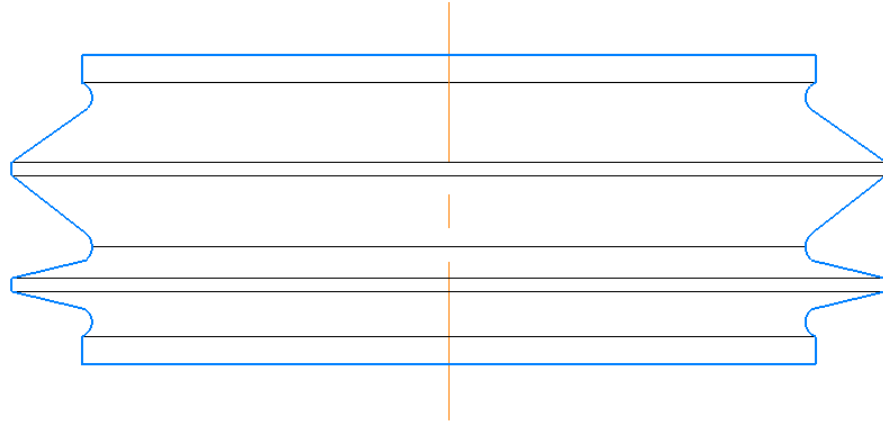
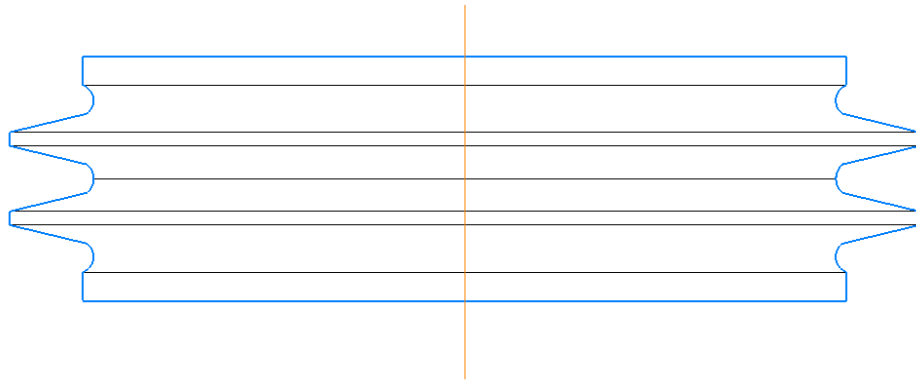


Рис.2.3 Креслення з 1 розтягнутою секцією, вид збоку

Не розтягуючи гофр взагалі (рис. 2.4), можливо відважити 3 г чаю.



По відношенню до пакованого продукту можна виділити первинну і вторинну тари.

Первинна призначена для розміщення товару або продукту і знаходиться з ним у безпосередньому контакті.

Вторинна тара служить захистом для первинної та видаляється при підготовці до безпосереднього використання упакованого продукту. Як правило, вторинна тара виконує і додаткові функції, наприклад щодо надання детальної

інформації про товар і його властивості. Розроблена упаковка складається з первинної та вторинної тари.

Первинною тарою для чаю є пакет типу «дой – пак» з дозувальним пристроєм (рис.2.2). Вторинною тарою є картонна пачка з детальною інформацією про чай , в якій буде розміщено 1 пакет з чаєм.

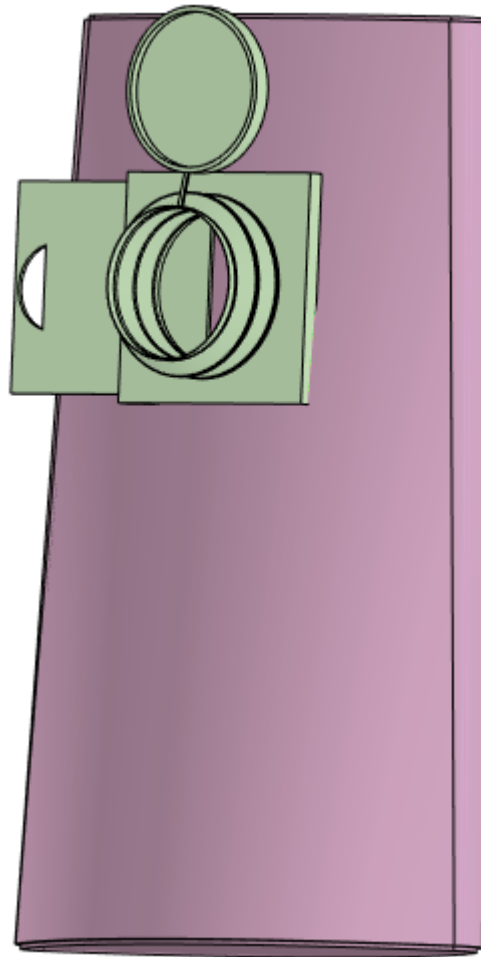


Рис. 2.2 Пакет типу «дой – пак» з дозувальним пристроєм

Картонна пачка служить захистом для товару. Як правило, тара виконує і додаткові функції, наприклад щодо надання детальної інформації про товар і його властивості. Розроблена упаковка складається з первинної та вторинної тари.

«Дой-пак» є чудовою альтернативою скляним банкам, оскільки менше важить, не б'ється, займає небагато місця і більш економічний при транспортуванні.

На полицях магазинів дуже часто можна побачити упаковку типу «дой-пак».

Завдяки можливості нанесення багатофарбового друку, такі пакети мають яскравий, естетичний вигляд та цим приваблюють споживачів.

«Дой-пак» не втрачає форми, і не б'ється, а за рахунок фальцьованого дна є стійким і не перекидається на стіл. Виробництво упаковки можна виконати з різними доповненнями, такими як: застібкою zip lock, дозатором і насічками, для зручного відкриття пакета.

Провівши аналіз різновидів пакувань чаю, та скориставшись стандартними розмірами картонних коробок та пакетів типу «дой – пак», були вибрані геометричні розміри, які найбільше відповідають тим вимогам відповідно яких створюється упаковка, розміри картонної коробки та пакета «дой-пак» по зовнішнім сторонам наведені таблицях 2.1 та 2.2 відповідно.

Табл. 2.1

Геометричні розміри картонної коробки

Параметр	Числове значення (мм)
Довжина	180
Ширина	125
Висота	250

Табл. 2.2

Габаритні розміри «дой-пак» місткістю 250 г

Параметр	Числове значення (мм)
Дно	90
Ширина	160
Висота	230

Тарою є картонна пачка з надрукованою детальною інформацією про чай, якій буде розміщено 1 пакет з чаєм. Креслення розгортка картонної коробки (рис.2.2). 3d-модель упаковки без оформлення (рис.2.3).

Переваги упаковки у вигляді паралелепіпеда:

- індивідуальний дизайн;
- зручність для користувача;
- вологозахист пакованого продукту;
- удароміцність;
- економне використання простору при транспортуванні, складуванні і на полицях.

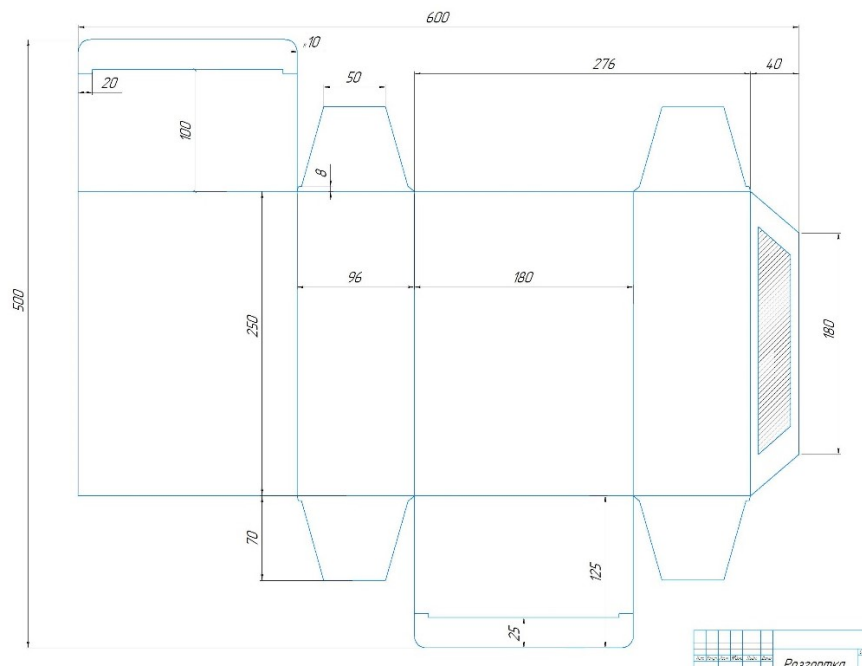


Рис. 2.2 Креслення розгортки упаковки

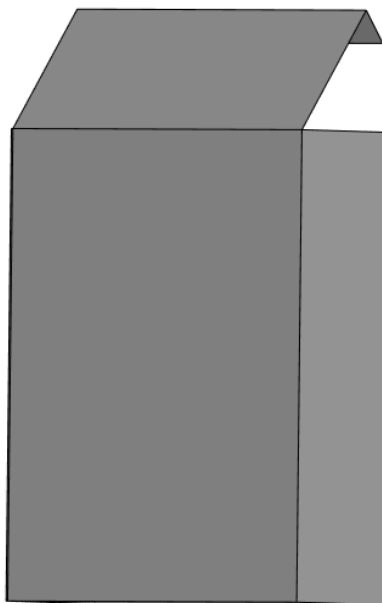


Рис. 2.3 3d-модель упаковки

Скориставшись програмою Autodesk Inventor зробивши «Аналіз напруг» картонної коробки.

Можна вважати що при транспортуванні тара може витримати навантаження не більше таки же чотирьох коробок, що дорівнює 0,001 МПа.

Міцносні розрахунки упаковки:

- 1) Геометрія – паралелепіпед 185x125x250 мм.
 - 2) Матеріал - картон. Параметри картону: щільність – 235 г/ м².
- Фізичні параметри обраного картону (рис.2.4)

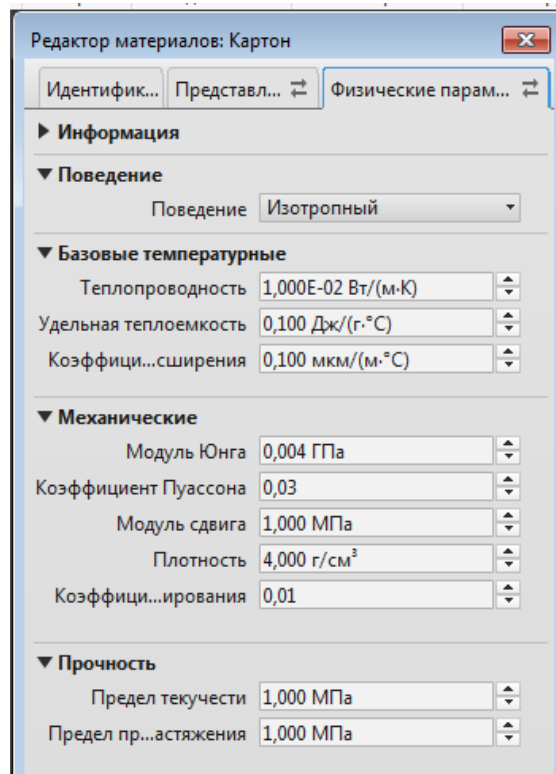


Рис.2.4 Фізичні параметри картону.

- 3) Обмеження руху по всіх осях.
- 4) Навантаження передається через всі частини упаковки на верхню грань.
- 5) Перевіримо на міцність найнижчу пачку, на яку зверху буде тиснути навантаження масою 1 кг ($P = 0,001$ МПа).

Максимальне напруження по Мізесу (рис. 2.5) для конструкції 248,997 Мпа.

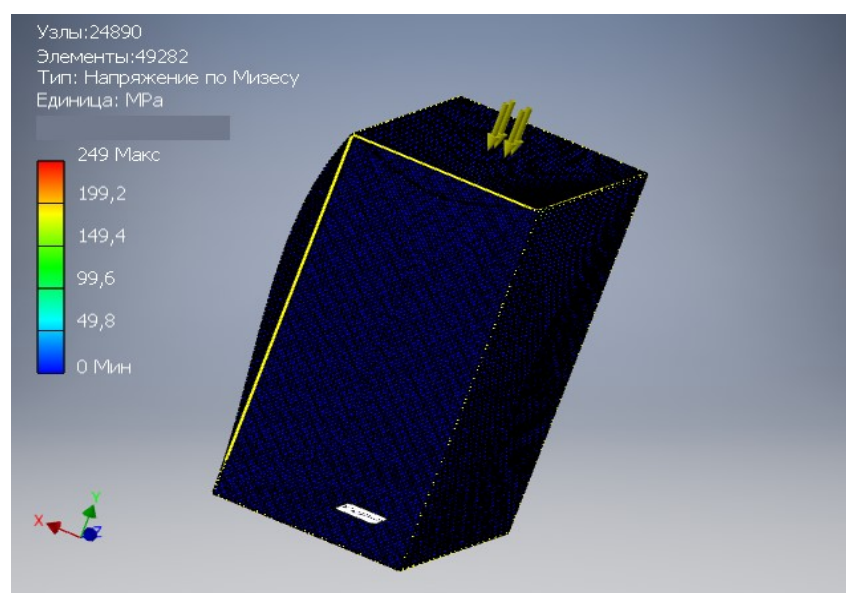


Рис. 2.5

На рис. 2.6 чітко видно, що взагалі конструкція міцна, окрім верхнього клапана, та саме це і є «слабким місцем» тари.

Мінімальний коефіцієнт запаса міцності 0,200805 бр , максимальний 15 бр.

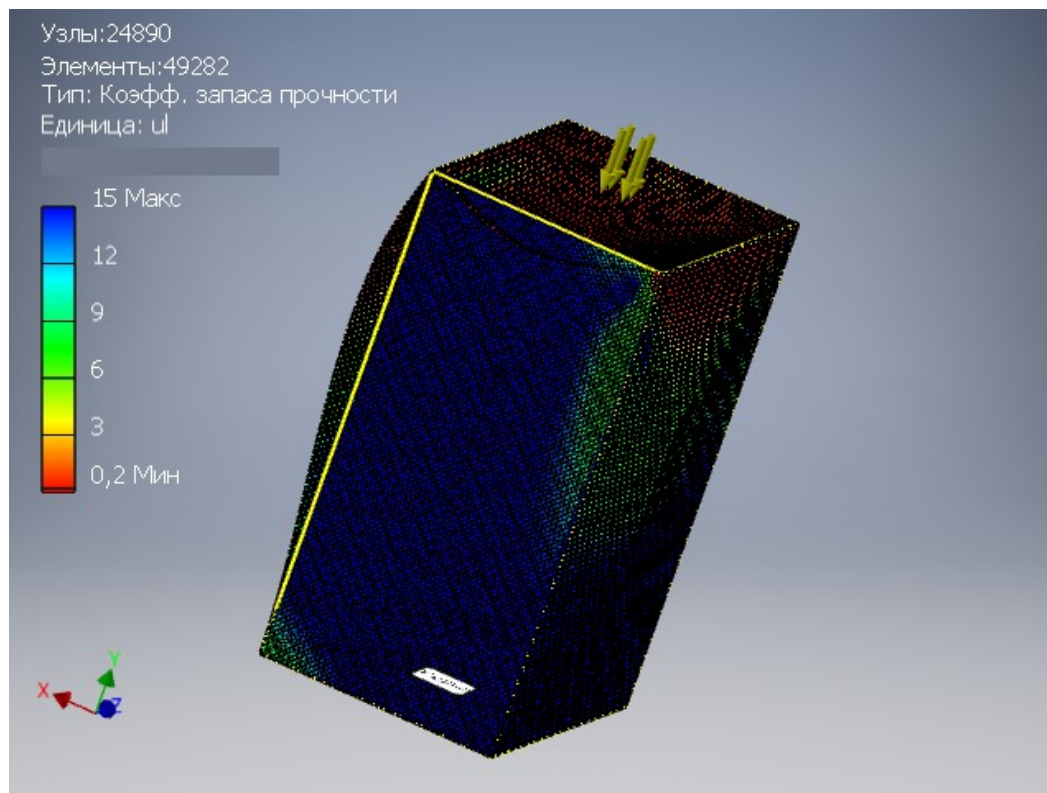


Рис 2.6

2.2 Вибір відповідного шрифтового та колірною оформлення

Дизайн споживчої упаковки полягає в гармонійному оформленні її елементів: форми, розмірів, кольору, текстури матеріалу, з якого вона виготовлена, виду тексту і графічних позначень торгової марки, фірми-виробника чи розповсюджувача.

Найважливіші засоби, які використовуються при розробці продукту і мають бути втілені в зовнішність продукту, це: форма, кольори, матеріал. Форма продукту пов'язана як з основними так і додатковими якостями. З додаткових якостей найважливішим є естетичність продукту. Фізіологічна теорія затверджує, що зручний для ока й охоплюваний малою кількістю рухів образ є найбільш

естетичним. Форми повинні складатися із простих, погоджених, по можливості симетричних ліній і елементів.

Упаковка виступає важливим елементом маркетингової стратегії. Вона покликана виконувати низку завдань у сфері продажу товарів. Насамперед, споживча упаковка повинна:

- привертати увагу потенційного споживача;
- описувати та ідентифікувати товар, марку, фірму;
- зацікавлювати покупця і стимулювати до імпульсивної покупки.

Колір упаковки має значення для позиціонування продукту.

Прихильність до певного кольору залежить від індивідуальних особливостей кожного зі споживачів. Сприйняття різних кольорів залежить від низки факторів: емоційного стану, національності, віку, статі.

Для упаковки обрано колірну гаму, яку показано на рис. 2.7.



Рис. 2.7. Колірна гама пакування

Позитивні характеристики такої гамми кольорів, у тому що рожеві відтінки асоціюються з романтичністю, добротою та любов'ю. Чим відтінки світліші, тим вони сильніше викликають почуття комфорту та спокою. А зелені елементи заспокоюють, також зелений нейтралізує чорний колір тексту.

Також відповідно до закону України 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», у флористичному дизайну було використано художнє зображення лише тих інгредієнтів, що є у складі чаю.

У ролі фірмових шрифтів використано Adobe Ming (рис. 2.8.) та 1 Amazone M (рис. 2.9.). Для основного тексту використано MyriadPro (рис. 2.10.). Для набору основного тексту використано кегль 16 пунктів.

ABCDEF GHIJK
LMNOPQRSTU
VWXYZ

Рис. 2.8. Шрифтове оформлення логотипу

A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
. , ! ? () ' " / | | : ;
À Á Â Ã Ä Å Æ Ç È É Ê Ë
Ì Í Î Ï Ñ Ò Ó Ô Õ Ö × Ø Ù Ú Û Ü
Ý Þ à á â ã ä å æ ç è é ê ë
ì í î ï ð ñ ò ó ô õ ö × ø ù ú û ü
ý þ ÿ

Рис. 2.9. Шрифтове оформлення назви.

A B C D E F G H I J K L M
 N O P Q R S T U V W X Y Z
 a b c d e f g h i j k l m
 n o p q r s t u v w x y z
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
 . , ! ? () ' " / | \ : ;
 А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л
 М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш
 Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я
 а б в г д е ё ж з и й к л
 м н о п р с т у ф х ц ч ш
 щ ъ ы ь э ю я

Рис. 2.10. Шрифтове оформлення основного тексту.

Логотип фірмовим шрифтом Adobe Ming (рис. 2.11.)

VIRIDI

Рис. 2.11. Логотип.

ЗД (рис. 2.12.) упаковки, нанесеним друком Розроблений дизайн створює відчуття теплоти, затишку, спокою, та покращує настрій.

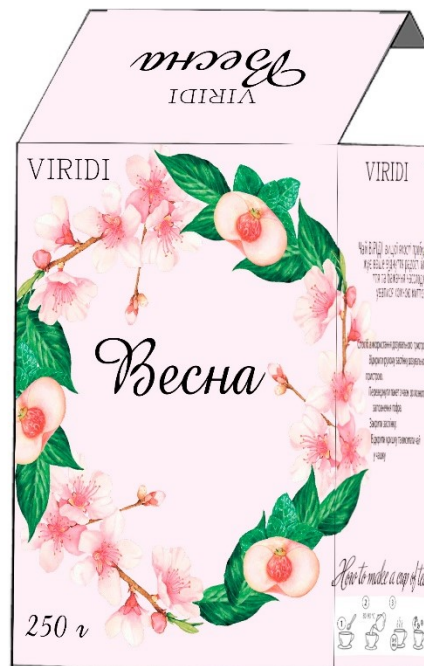


Рис. 2.12. ЗД вигляд пакування з нанесеним друком

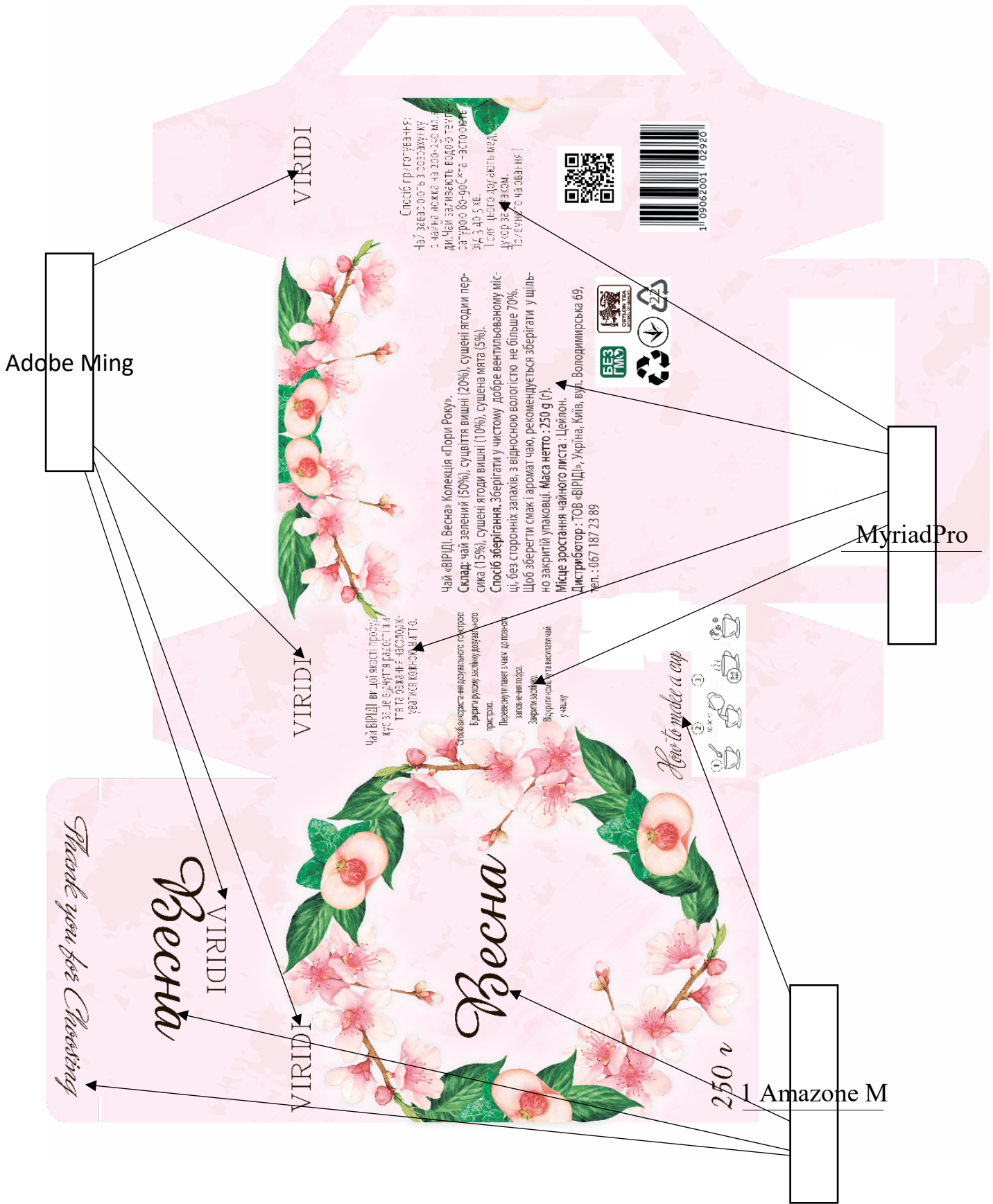


Рис. 2.13. Загальний вигляд упаковки.

Інформація, яка надана на етикетці відповідає закону № 2639-19 "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів". На упаковці переважає текстова інформація. Текст добре зчитується, все чітко і зрозуміло розташовано. Також належним чином надано інформацію про назву продукту, перелік інгредієнтів, термін придатності, умови зберігання, найменування та місцезнаходження оператора ринку харчових продуктів та кількість харчового продукту у встановлених одиницях виміру. Інформація про будь-які інгредієнти, які викликають алергічні реакції або непереносимість, надана належним чином.

Інформаційні знаки маркування, зображені на упаковці:



Цейлонський лев з мечем - є знаком високоякісного чаю, виробленого і упакованого на Шрі-Ланці (Цейлон). Лев з мечем зареєстрований в більшості країн світу. Даний логотип поміщається аж ніяк не на всі пачки чаю, упакований або вироблені на Цейлоні.



Екологічний знак. Знак засвідчує, що продукти не є генетично модифіковані, не містять у складі трансгенних компонентів або їх вміст складає менш ніж 0,9 %.



Знак якості. Знак засвідчує, що продукція відповідає вимогам Директиви ЄС.



Екологічний знак. Знак «Папір», що переробляється символізує замкнений цикл: створення-використання-утилізація. Знак ставиться на виробках, що можуть бути перероблені.

2.3. Вимоги до макетів, що представляються в електронному вигляді

Для виготовлення друкованої продукції в друкарні, необхідно виготовити її оригінал-макет. Цей процес називається додрукарською підготовкою, він виконується за допомогою професійних графічних та видавничих програмних пакетів Corel Draw, Adobe PhotoShop, Adobe Illustrator, Adobe InDesign та ін. Макет повинен відповідати вимогам до готових макетів.

Типи електронних носіїв, прийнятих у виробництво:

- Компакт-диски CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW;
- Пристрої, що підключаються через USB, разом з драйверами до них;
- Швидкісна мережа інтернет.

У роботу приймаються файли трьох типів: растрові (TIFF, JPEG) і векторні (PDF).

А також слід дотримуватись таких правил:

- Розмір файлу - не більше 50 Мб;
- Колірна модель CMYK;
- Для JPEG-файлів не використовувати стиск;
- Для TIFF-файлів - злити всі шари в один і при збереженні вибирати ZIP або LZW стиснення;
- Для PDF-файлів - всі шрифти повинні бути впроваджені в PDF;
- Дозвіл файлу повинен бути 300 точок на дюйм для звичайних замовлень і 200 точок на дюйм для широкоформатних;
- Макет не повинен містити міток обріза, штампів, біговок і будь-яких інших недрукованих об'єктів.

Для відтворення кольорових і багатотонових зображень на друкарських машинах створюється чотири окремих друкарських форми, по одній для блакитної (С), жовтої (Y), пурпурової (M) та чорної (K) складової зображення. У результаті поетапного нанесення цих фарб і поєднання цих кольорів відтворюється вихідне зображення. Процес поділу кольорів зображення на декілька складових називається кольороподілом, а плівки, з яких створюються форми, називаються поділеними формами.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Тенденції розвитку за результатами патентного пошуку

Порівняння результатів патентного пошуку дозволяє визначити тенденції розвитку технічних напрямів, а також виявити найбільш перспективні технічні рішення.

Прогнозування на основі використання патентної інформації дозволяє виявити, які ідеї на теперішній час є найбільш прогресивними, а які вже застаріли.

Було проведено патентний пошук інформації про різні види бігування картону. Було обрано лише 5 патентів. Результати наведено в таблиці 3.1.

Табл.3.1

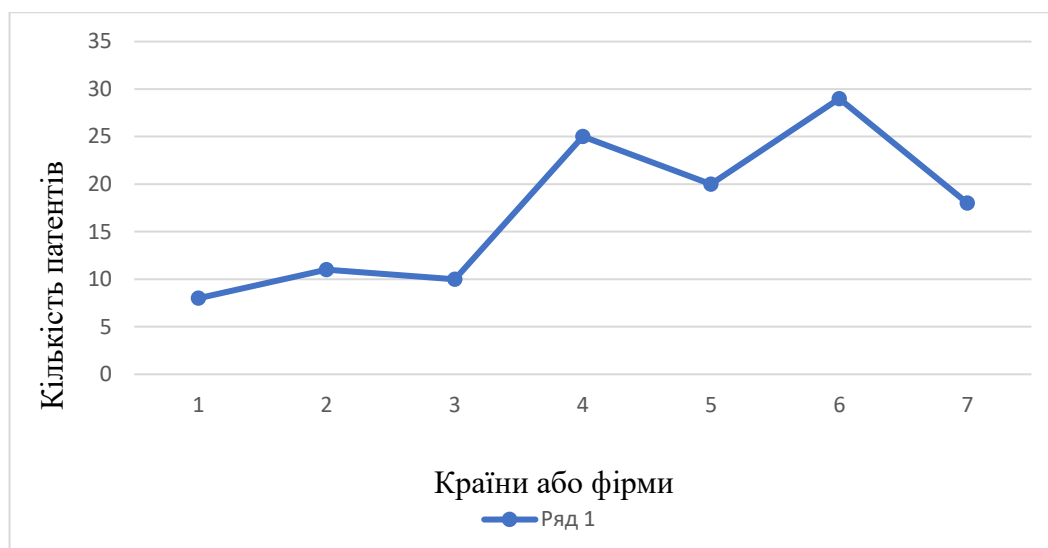
Вид і номер охоронного документу, класифікаційний номер МКВ, країна, що видала патент, у квадратних дужках номер посилання зі списку використаних джерел	Заявник з вказівкою країни, номеру заявки, дати пріоритету, конвекційний пріоритет, дата публікації	Суть поданого технічного рішення і мета його здійснення за змістом опису винаходу
Україна 120908 27.11.2017	Шустикевич Андрій Іванович, Ватуляк Юрій Володимирович, Терницький Сергій Вікторович	Пристрій для бігування картонного матеріалу Пристрій для бігування картонного матеріалу, який включає бігувальний вал і бігувальний дисковий ніж, закріплений на валу секції поздовжнього бігування, який відрізняється тим, що додатково містить самонаклад аркушів картону, секцію поперечного бігування, яка складається з бігувального вала і

		циліндра з гвинтовим бігувальним ножем, які розміщені під кутом до напрямку руху аркуша, та приймальний пристрій.
Швейцарія WO 2006/112767 28.12.2016	JUST, Magnus WENNBOM, Michael	Даний винахід відноситься до способу та механізму зминання картону при виконанні складок на картонній тканині, що подається з великого валика, де зазначена полотно має ширину щонайменше двох заготовок паралельно одна одній. Точніше винахід відноситься до заходів, що проводяться у зв'язку зі зминанням зношувальних інструментів, які зазвичай співпрацюють в парах, створюючи певний шаблон складок до смуг когерентних заготовок пакету, виготовлених з картону.
Німеччина EP2845724B2 15.06.2015	Томас Стобер	Пристрій і спосіб забивання гофрованого та суцільного картону Запропоновано пристрій і спосіб гофрування картону, при якому картон стискається локально і постійно деформується за допомогою ультразвуку. Це призводить до дуже точних складочних ліній, а згинання вздовж складочних ліній може здійснюватися з більшою точністю
Україна 1158380 25.10.2017	Гончарук Олександр Сергійович, Бегень Петро Ігорович, Регей Іван Іванович	Пристрій для бігування розгорток картонного пакування Пристрій для бігування розгорток картонного пакування, який включає станину, нерухому опорну плиту з вакуумними присмоктувачами, на якій розміщена розгортка, криволінійні напрямні, які встановлені з протилежних боків плити з можливістю їх обертання навколо

		<p>осей, який відрізняється тим, що ліва і права напрямні є нижніми і вони стержнями закріплені на горизонтальному валу, вісь якого перпендикулярна до ліній згину елементів розгортки і знаходиться під площиною розгортки, пристрій додатково укомплектований верхніми лівою і правою напрямними, що стержнями закріплені на горизонтальному валу, вісь якого знаходиться над площиною розгортки та паралельна до вала, вісь якого розташована під площиною розгортки.</p>
<p>Україна 120152 25.10.2017</p>	<p>Коломієць Андрій Борисович, Кандяк Назар Мирославович, Ватуляк Юрій Володимирович, Шустикевич Андрій Іванович, Терницький Сергій Вікторович</p>	<p>Пристрій для бігування картонного матеріалу Пристрій для бігування картонного матеріалу, який містить бігувальний вал, бігувальний дисковий ніж, закріплений на валу секції поздовжнього бігування, механізм транспортування картону, який відрізняється тим, що додатково містить самонаклад аркушів картону, механізм штовхача для подачі аркушів у секцію поздовжнього бігування, рухому каретку з бігувальними інструментами для поперечного бігування, нерухомий стіл і приймальний пристрій.</p>

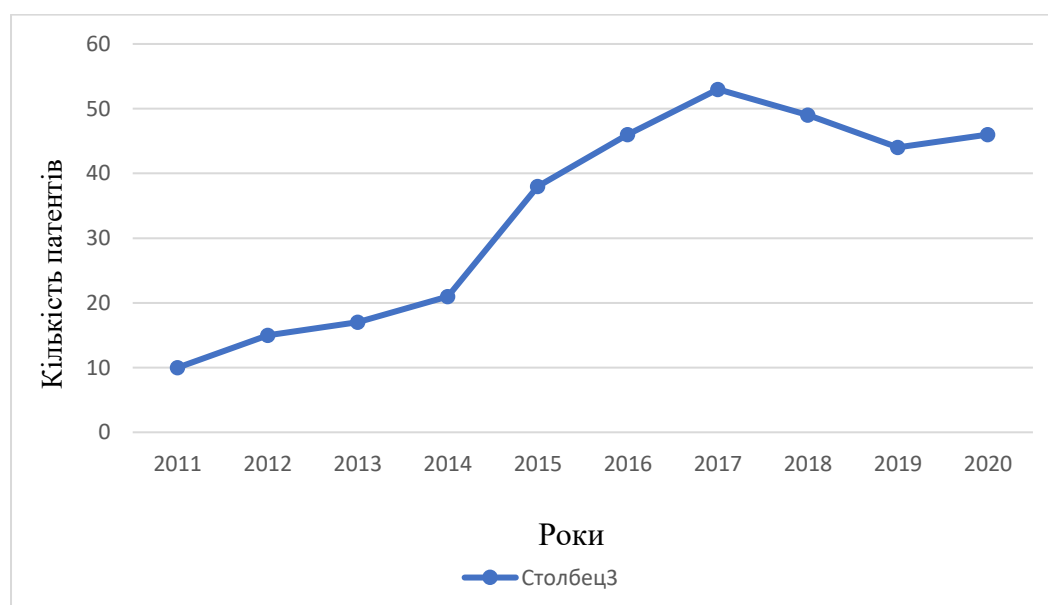
Провівши патентний пошук, по різних країнам, глибиною пошуку до 10 років, можна зробити висновок що у 2017 році було зареєстровано більше патентів відносно 2016 та 2015 років. Така ж тенденція збільшення патентів на пристрої для бігування зберігається й до сьогодні.

Прогнозування на базі аналізу патентної інформації стало особливо актуальним. Для з'ясування фірм і країн, що найбільш активно ведуть роботу у певному напрямку технології чи техніки, використовуються дані про кількість заявок, поданих впродовж року по даній проблемі, з побудовою графіків (графік 3.1).



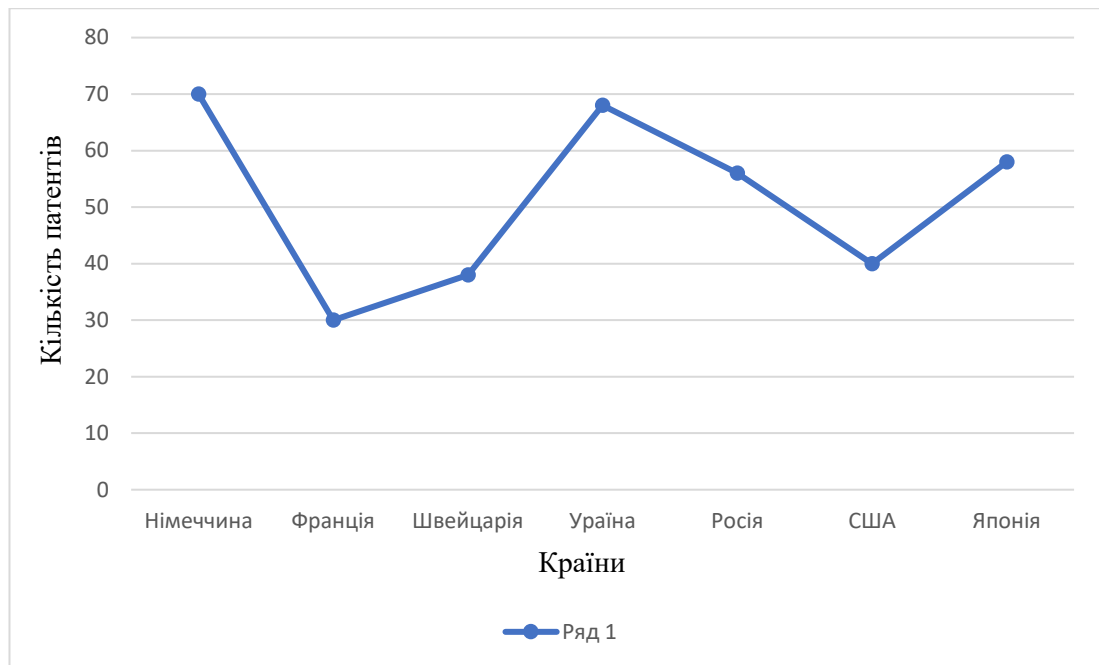
Графік 3.1 Кількість патентів поданих і отриманих фірмами (країнами) впродовж року

Кількість патентів представлена на графіку 3.2, у наростаючому підсумку за період 2011-2020 рр. Таким чином, технологія механічного профілювання картону має тенденцію як для зростання так й до спаду.



Графік 3.2 Динаміка патентування технології за останні 10 років

Динаміка патентування країнами, які займаються патентною та ліцензійною діяльністю, показує, в яких країнах і коли найбільше затверджено відповідних документів на винаходи. Завжди можна провести паралель між динамікою випуску певної продукції та патентною активністю. (Графік 3.3)



Графік 3.3 Територіально-кількісна залежність винаходів за 10 років

3.2. Моделювання технологічного процесу

Можна виділити два основних типи властивостей картону: зовнішній вигляд і експлуатаційні властивості. Зовнішній вигляд пов'язаний із візуальним вираженням поверхні картону, а також придатністю його до нанесення друку та показниками білизни, вбирання фарб, опору до стирання та ін. Експлуатаційні властивості пов'язані з фізико-механічними характеристиками картону. Ці властивості демонструють, як картон буде витримувати вплив чинників навколишнього середовища.

Так, картон має лінійну пружну поведінку до заданої границі пружності. Це означає, що сила, прикладена до картону, пропорційна деформації, викликаній

прикладеною силою. Якщо дія сили припиняється, картон відновлює свої первинні розміри.

Картон деформується за межею пружності і характеризується пружно-пластичними властивостями. За таких умов деформація непропорційна прикладеній силі. Коли дія сили припиняється, картон не відновлює свої первинні розміри. Значення межі пружності, як правило, складає 0,2 96 відносного подовження (рис. 3.1).

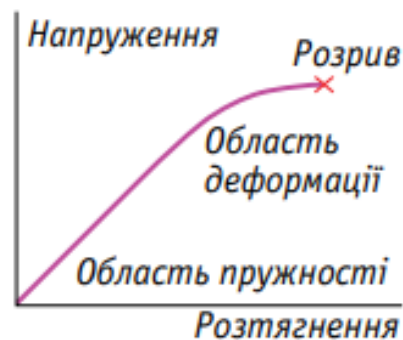


Рис.3.1 Пружні і пружно-пластичні властивості типового картону

Властивості целюлозних волокон та особливості виробництва картону визначають його фізико-механічні властивості. З іншого боку, картон як матеріал можна розглядати як дуже близький до ортотропного. Тобто він має різні властивості в трьох ортогональних основних напрямках: напрямок волокон картону збігається з поздовжнім (машинним напрямком) - MD, напрямок волокон картону перпендикулярний ходу машини — CD і ZD – напрямок товщини, як показано на рис. 3.2.

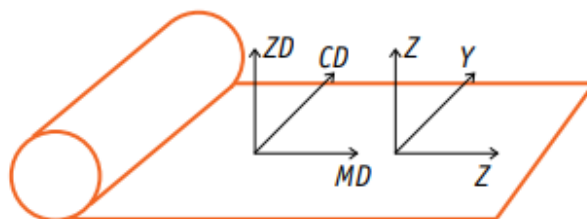


Рис.3.2 Основні напрямки сприйняття навантажень картоном

Щоб забезпечити правильну та якісну лінію згину картонної заготовки та зменшити сили, які необхідно прикласти для згинання, картонні заготовки піддають попередньому обробленню – бігуванню.

Процес бігування - ще попереднє нанесення на картоні лінії згину у вигляді видавлених канавок певного профілю. Це є процесом місцевого витягування матеріалу.

Бігування застосовують для зменшення жорсткості листових картонних заготовок по лінії згину, значного полегшення умов утворення згинів і підвищення параметрів якості картонної упаковки, особливо в умовах її формування на машинах автоматичної дії.

Бігування умовно можна поділити на три етапи.

- На першому етапі картонна заготовка, при опусканні вирубного штампу, закріплюється еластичними прижимами на контрматриці.
- На другому - бігувальна лінійка (зі стандартною, звуженою або потовщеною формувальною головкою) витягує в двоосьовому напрямку картонну заготовку.
- На третьому етапі під дією бігувальної лінійки і контрматриці відбувається стиснення картону.

Бігувальні інструменти тиснуть на заготовку таким чином, що картон деформується точно по заглибленим елементам матриці, при цьому утворюючи чіткі лінії бігування. На рис.3.3 показано макрографію процесу бігування.

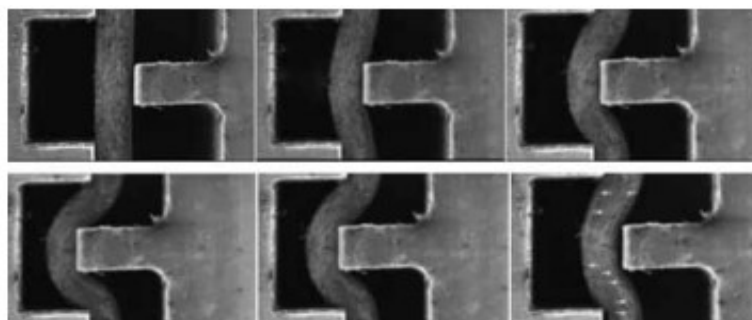


Рис.3.3 Макрографія процесу бігування

Під час бігування, волокнисті зв'язки між шарами картону руйнуються, частина волокон пошкоджується і відбувається пластична деформація картонних шарів. У зоні бігування виникають високі напруження зсуву та стискання. Розшарування, викликане зсувом шарів картону, зменшує його жорсткість згину в процесі подальшого складання упаковки. Завдяки локальним пошкодженням у зоні бігування, картон буде ідеально функціонувати як шарнір, що покращить якість і продуктивність процесу складання.

Таким чином, попередньо про якість бігування можна судити за легкістю фальцювання, тобто складання. Щоб оцінити якість бігування, потрібно враховувати багато чинників, які на неї впливають, таких як товщина та вологість картону, ширина бігувальної канавки, глибина проникнення інструменту та ін.

Експериментально встановлено, що найбільш суттєвим чинником серед зазначених вище є товщина картону. Більш товсті заготовки потребують ширших лінійку і паз. Тому вони менш чутливі до неточного регістру між лінійкою і канавкою.

Макроскопічні зображення бігованих і складених зразків наведено на рис.3.4.

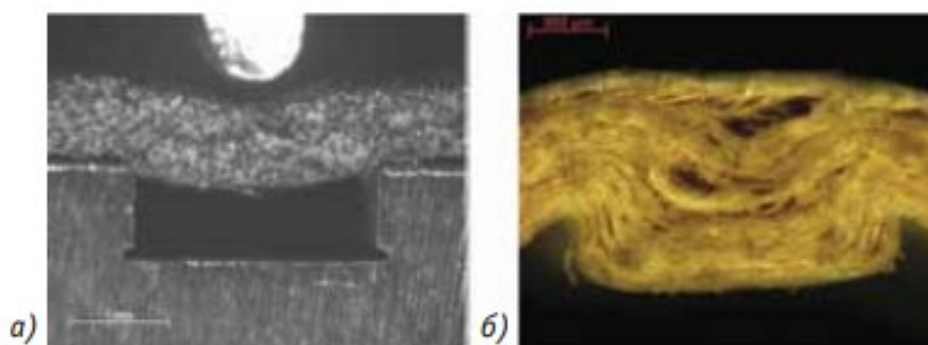


Рис.3.4 Макроскопічні зображення картонної заготовки після бігування (а) та складання (б).

На основі цих зображень можна зробити два важливих висновки, що можуть бути враховані під час побудови механічної моделі бігування.

- Перший: пластична деформація в зоні бігування в проекції товщини картону ZD починається після бігування 5% нижче бігувальної лінійки. Особлива

форма зони бігування (після взаємодії з інструментом) викликана не тільки пластичною деформацією у площині ZD, а напруженням зсуву зовнішнього шару та напруженням розтягнення в напрямку MD.

- Другий: макроскопічні зображення, отримані після складання по лінії бігування показують, що внутрішній шар картону був відділений від зовнішніх шарів – особливо звід верхнього шару. Сам внутрішній шар розділений на декілька паперових шарів. Нижні шари були загнуті всередину і вигнуті, як показано на рис.3.46 .

Кількість таких шарів в картоні складає приблизно вісім, якщо не брати до уваги кілька надтонких. Подібна поведінка відшарування - природне явище для картону, хоча кількість утворюваних шарів при цьому може відрізнятися.

Під час бігування, в області між бігувальним інструментом та бігувальною канавкою матриці виникають некомпланарні напруження стиску та зсуву. У промисловому бігуванні (як показано на рис. 3.5), у місцях поряд з зоною бігування, виникають напруження розтягу в площині заготовки.

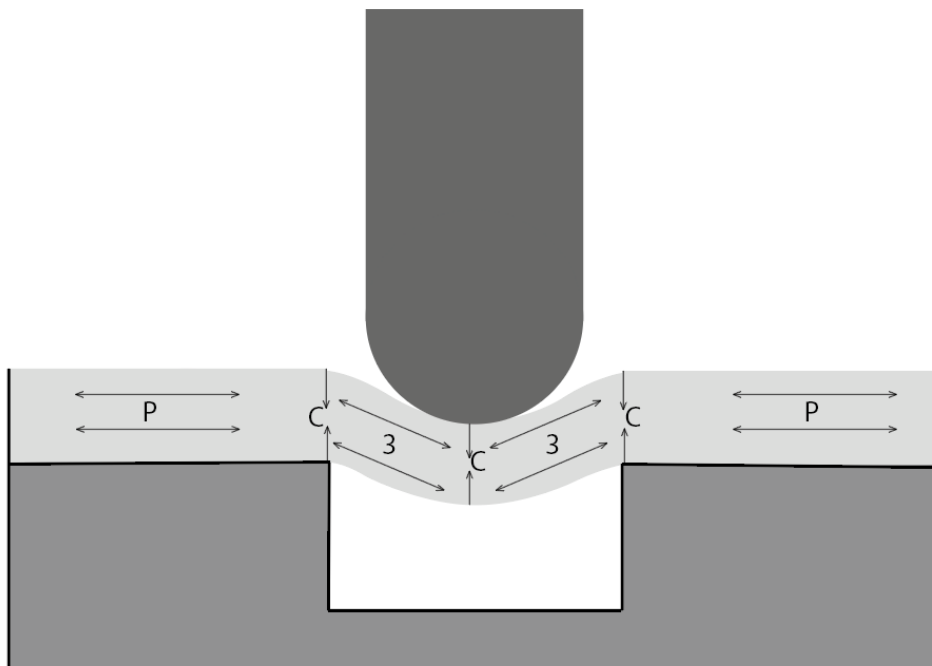


Рис. 3.5 Схема розподілення напружень та деформацій в робочій зоні бігування (р-розтягування, с- стискання, з-зсув).

У процесі бігування на зовнішній стороні згину утворюються натяг, а на внутрішній - стискання, що дає змогу створити округлення нижнього шару. Більше того, здатність картону розшаруватися є доволі важливою його властивістю для складання. Розшарування - що режим руйнування паперу або картону, до поверхня переломлюється паралельно площині листа. Цей тип пошкодження у випадку фальцювання картону є позитивним механізмом. Так як він може зменшити напруження на зовнішній стороні згину, що дасть можливість знизити ризик утворення тріщини на зовнішній стороні згину.

Операція складання картону значною мірою ґрунтується на здатності заготовки до внутрішнього розшарування, щоб напруження стиску, які виникають на внутрішній стороні згину, утворили внутрішній рельєфі. Під час розшарування напруження, що виникають у місці складання заготовки, як правило, від 50 до 100 разів менші, ніж напруження, які виникають при складанні заготовки без попереднього бігування.

Під час складання картону внутрішні його шари легко піддаються згинанню через те, що вони мають вигнуту форму і перебувають у стиснутому стані (рис. 3.6).

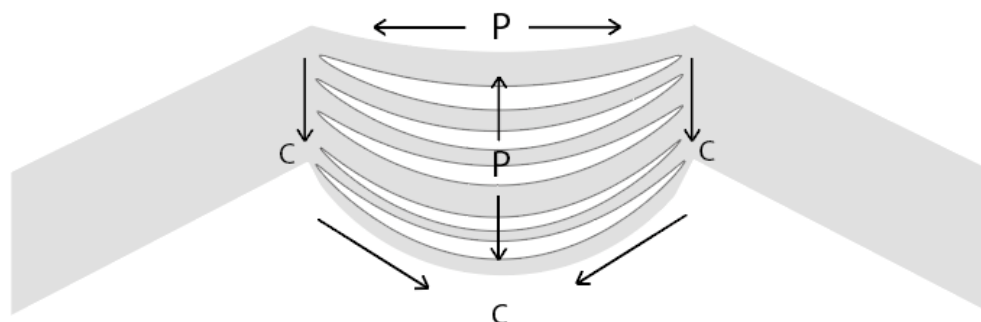


Рис.3.6 Схема напружень та деформацій в зоні бігування під час складання (р- розтягнення, с- стискання).

Адже тонкі шари в зоні бігування легше зігнути, ніж картон поза зоною бігування. Згин відбувається виключно по лініях бігування. Водночас, деякі площинні напруження можуть виникати всередині складки через волокна, які

відшарувались від поверхонь і знаходяться розширеному стані. Зовнішні шари, зокрема верхній шар, знаходяться під дією напружень розтягу, які можуть призвести до розтріскування верхнього шару та зламу заготовки. Таким чином, бігування і складання упаковки повинні виконуватись так, щоби напруження в площині верхнього шару було зведено до мінімуму.

Точне моделювання поведінки бігувальних ліній є ключовим фактором у розробці моделі та наближеному математичному моделюванні процесу створення картонної упаковки.

Для прогнозування поведінки картону під дією різних параметрів бігування створюється математична модель. Така модель повинна бути побудована таким чином, щоб вона могла відносно легко бути реалізована в комп'ютерній програмі із застосуванням методу скінченних елементів. Для моделювання картону використовується цілісна модель, яка описує матеріальну поведінку картону у поєднанні з моделлю розшарування, щоб пояснити утворення різних паперових шарів. Найважливішими елементами математичної моделі є пружно-пластичні складові матеріалу. Попередньо проведені числові розрахунки підтвердили адекватність розробленої математичної моделі реальним значенням параметрів, визначених експериментально.

Як відомо, процес бігування призводить до зниження пружності, жорсткості і міцності картону. Це погіршення пов'язано з сукупним впливом розшарування, по ширині W області бігування та по товщині картону δ . Геометричний ефект бігування досягається шляхом постійного відхилення шарів картону. Залежно від інтенсивності бігування три згині.

Грунтуючись на спостереженні фізичних процесів, що відбуваються при бігуванні, передбачається, що:

- міцність та жорсткість лінії згину зменшуються протягом бігування пропорційна інтенсивності процесу бігування, вимірної за допомогою початкової номінальної деформації зсуву γ , яка визначається:

$$\gamma = \frac{2h}{W}, \quad (1)$$

h — величина заглиблення бігувальної лінійки, W — ширина канавки;

- збільшена глибина проникнення (вище γ) бігувального інструмента має два основні наслідки: відбувається розшарування картону на тонші шари; лишається більший позаплощинний прогин (рис. 3.7);

- погіршення механічних властивостей картону в місці бігування є наслідком зменшення товщини і постійного прогину розшарованих елементів.

Операція бігування енергоємна, технологічно складна і відповідальна: потрібно правильно обрати напрям бігування залежно від напрямку волокон картонного листа, вид та висоту бігувальних лінійок.

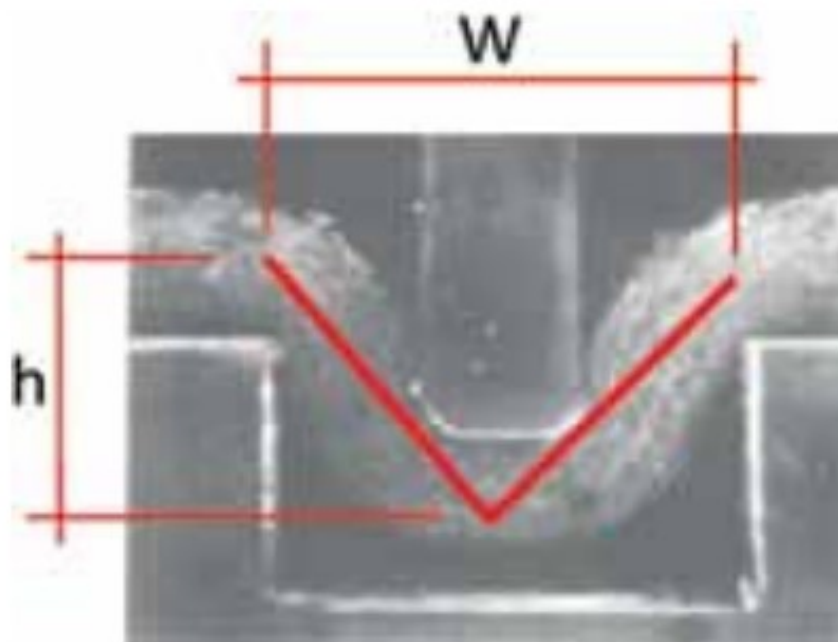


Рис.3.7 Схема напружень та деформацій в зоні бігування під час складання

Для якісного формування лінії згину при бігуванні картонна заготовка повинна бути нерухомою, зафіксована на контрматриці за допомогою еластичних прижимів (рис. 3.8).

Обираючи раціональні параметри операції бігування, необхідно забезпечити співвідношення сил тертя-ковзання між робочими елементами при строю бігування та зусиллям бігування й притискання

При силі тертя-ковзання $F_{T.E.1}$, $F_{T.E.2}$ між еластичним прижимом і картонною заготовкою, більшій за силу тертя ковзання $F_{T.B.1}$, $F_{T.B.2}$, між головкою бігувальної лінійки і картонної заготовки картонна заготовка буде надійно зафіксована:

$$\begin{aligned} F_{T.E.1} &> F_{T.B.1} \\ F_{T.E.2} &> F_{T.B.2} \end{aligned} \quad (2)$$

Потрібно також визначити умови для обмеження навантажень на заготовку, які діють на другому та третьому етапах бігування. На другому етапі необхідно враховувати граничне значення величини витягування картону, при підвищенні якого може відбуватися його розшарування.

Значення граничної величини витягування залежить не тільки від характеристик картону, а й від умов проведення операції: температура, вологість, швидкість деформації, конструктивні особливості технологічного оснащення та ін.

На третьому етапі потрібно врахувати граничне значення міцності картону на стиск, при підвищенні якого відбувається руйнування картону.

Необхідне співвідношення між зусиллями притискання і бігування, враховуючи вираз (1), становить:

$$P \leq bLk[\sigma];$$

$$P \leq \frac{2f_1qlB}{f_2}, \quad (3)$$

де b - ширина головки бігувальної лінійки, м; L - довжина бігувальної канавки, м; $k = 1,5 \dots 2$ - коефіцієнт, який залежить від профілю бігувальної канавки; $[\sigma]$ - границя міцності картону, Па.

Крім зміни властивостей картону під дією зусилля бігування, на другому та третьому етапах відбувається стискання картону. Для визначення мінімальної товщини картону в зоні бігування необхідно проаналізувати вплив геометричних параметрів бігувальної лінійки та матриці на ступінь витягування картонної заготовки.

Для визначення ступеня витягування картону приймаємо такі умови: висота бігувального каналу рівна товщині картону $h = \delta$; зазор між нижньою точкою O бігувальної лінійки та контрматрицею рівний товщині картону δ ; місцеве витягування матеріалу відбувається тільки на ділянці CE (рис. 3.8); при бігуванні плоска поверхня картонної заготовки формується в циліндричну з висотою h .

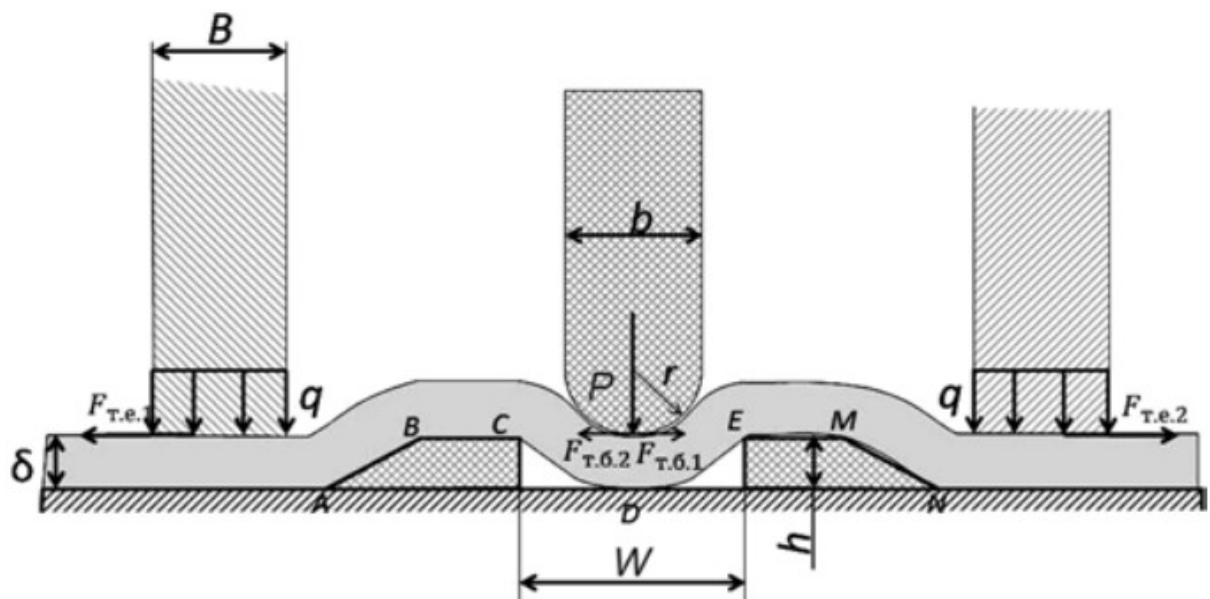


Рис.3.8 Розрахункова схема бігування

Ступінь витягування можна визначити через геометричні співвідношення параметрів пристрою бігування та товщину картонної заготовки такими способами:

- Ступінь витягування визначається як відносне збільшення площі заготовки :

$$\Delta_B = \frac{S_2 - S_1}{S_1} 100\%, \quad (4)$$

Де S_1 - площа поверхні картонної заготовки до бігування, визначається як:

$$S_1 = LB \quad (5)$$

B - ширина картонної заготовки, S_2 - площа поверхні картонної заготовки після бігування, визначається із геометричного співвідношення:

$$S_2 = \left[L - 2\sqrt{\delta(2r + \delta)} + \frac{2\pi(r + \delta)}{180^\circ} \cos^{-1}\left(\frac{r}{r + \delta}\right) B \right], \quad (6)$$

Де r – радіус заокруглення головки бігувальної лінійки.

- Ступінь витягування визначається як відносне збільшення довжини картонної заготовки в місці бігування:

$$\Delta = \frac{\cup CE - CE}{CE} 100\%, \quad (7)$$

Де CE – початкова довжина початкова довжина картонної заготовки в місці бігування; $\cup CE$ — довжина дуги, утвореної картонною заготовкою після бігування.

Використовуючи геометричні співвідношення можна записати:

$$CE = 2\sqrt{\delta(2r + \delta)}; \quad (8)$$

$$\cup CE = 2\pi(r + \delta) \frac{\cos^{-1}\left(\frac{r}{r + \delta}\right)}{180^\circ}. \quad (9)$$

За умови $CE > 1$ в картонній заготовці по ширині W бігувального каналу не буде виникати напруження зсуву використовуючи вирази (7-9), формула для знаходження ступеня витягування буде мати вигляд:

$$\Delta_B = \frac{\pi(r + \delta) \frac{\cos^{-1}\left(\frac{r}{r + \delta}\right)}{180^\circ} - \sqrt{\delta(2r + \delta)}}{\sqrt{\delta(2r + \delta)}} 100\% \quad (10)$$

- Ступінь витягування визначається як відносне потоншення картону:

$$\Delta_B = \sqrt{\frac{\delta}{\delta_\delta} - 1} 100\%, \quad (11)$$

де δ — товщина листа картонної заготовки до бігування; δ_δ — товщина листа картонної заготовки після бігування.

Визначальним геометричним параметром процесу бігування, який повинен також забезпечувати достатню міцність картонної упаковки, є кінцева товщина заготовки з зони бігування. Використовуючи вирази (9, 10), можна розрахувати мінімально можливу товщину картонної заготовки, яку забезпечу пристрій в зоні бігування:

$$\delta_{\sigma} = \frac{\delta}{\left(\frac{2\pi(r+\delta) \frac{\cos^{-1}\left(\frac{r}{r+\delta}\right) - 2\sqrt{\delta(2r+\delta)}}{180^{\circ}}}{2\sqrt{\delta(2r+\delta)}} + 1 \right)^2}. \quad (12)$$

Виконані дослідження процесу бігування показали загальну тенденцію зменшення ступеня витягування заготовки картонної упаковки та зростання мінімальної товщини заготовки в зоні бігування при збільшенні радіуса скруглення формувальних головок бігувальної лінійки.

Найменше деформування картонної заготовки та найбільший ступінь витягування буде при використанні потовщених формувальних головок. Так бігувальні лінійки дають можливість проводити бігування товстого картону в межах $0,7 \leq \delta \leq 1,4$ (мм) без зниження якості лінії бігування і попереджують надриви на зовнішній стороні заготовки вздовж лінії бігування.

При бігуванні заготовки тонкого картону у ($\delta = 0,3$ (мм)) для невеликих упаковок доцільно використовувати бігувальні лінійки з звуженими формувальними головками для збільшення ступеня витягування в зоні бігування.

При бігуванні заготовок товщиною $0,3 \leq \delta \leq 0,7$ (мм) для упаковок, що складаються, доцільно використовувати стандартні бігувальні лінійки з усередненими параметрами витягування заготовки в зоні бігування порівняно з бігувальними лінійками, які мають завужені та потовщені формувальні головки.

РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Промислове завдання на розроблення проекту за тематикою випускної роботи

Табл.4.1

Тип продукції, наявність лаку, штанцювання, характер формування упаковки	Картонна пачка, Цифровий друк, Висікання з рулону, Складання, склеювання коробки
Кількість назв на рік	3
Формат, мм	600x500
Ширина листа, мм	1300
Формат друкарського аркуша, мм	2200x1300
Кількість упаковок на одному аркуші, розгортці шт.	10
Кількість упаковок на одному погонному метрі , шт	По ширині – 2 ; На метр погонний – 4.
Тираж, млн.	1,2
Фарбовість	4+0



Рис.4.1 Розташування розгортки на аркуші 2200 мм x 1300 мм

4.2. Вибір технології та структури виробничих процесів

Перш за все для вибору технології виготовлення упаковки, необхідно продумати усі етапи додрукарської підготовки.

Етапи додрукарської підготовки, це операції з опрацювання вхідної інформації, розроблення нового структурного та графічного дизайну пакування, та розробки віртуального прототипу з даних поєднаних частин.

Для створення віртуального прототипу необхідно мати певне програмне забезпечення, в якому можна виготовити віртуальний прототип пакування, а також апаратне забезпечення. Серед багатьох програм для проектування віртуальних прототипів пакування, було обрано Heidelberg Package Designer.

Розглянемо варіанти процесів створення віртуального прототипу пакування. Використаємо для цього систему «чорної скриньки» з вхідними/вихідними параметрами та деталізацією варіантів технологічних процесів, устаткування, програмних продуктів та режимів.

Відповідно до цього розглянемо дані критерії:

I, I1 - інформація, що вводиться (I) та виводиться (I1) системою;

E, E1 - енергія, яка необхідна для здійснення процесу (E) та втрачена (E1);

M, M1- матеріали до переробки (M) та після (M1) здійснення технологічного процесу;

I - текстова інформація в форматі doc, графічна інформація у форматі .jpeg;

I1 - графічна інформація в форматі tiff.

E -30 Вт x год; E1 – 600В = 0,6 кВт.

Використання програми Heidelberg Package Designer : T1 - аналіз вхідних відомостей про продукт, визначення його габаритних розмірів; T2 - вибір форми пакування; T3 - вибір типу витратного матеріалу; T4 - визначення розмірів

пакування; T5 - визначення основних складових частин пакування та їх кількості, T6 - побудова пакування на основі обраних складових частин та запроєктованих розмірів; T7 - перевірка пакування на складання у фігурний виріб побудовою його у 3D-виді; T8 - усунення виявлених недоліків; T9 - остаточна перевірка пакування на складання у фігурний виріб; T10 – збереження структурного дизайну.

При умовному порівнянні різних технологій, матеріалів, устаткувань та режимів було обрано саме варіант технологічного процесу з використання програми Heidelberg Package Designer.

Для проектування комплексного технологічного процесу, розглянемо трудомісткість виконання операцій з виготовлення віртуального пакування за допомогою даної програми.

Таблиця 4.2 - Трудомісткість виконання операцій з технологічними процесами з використанням програм по створенню віртуального прототипу пакування Heidelberg Package Designer.

Табл. 4.2.

№	Технологічні операції	Трудомісткість технологічного процесу, год.
1	Аналіз вхідних відомостей про продукт, визначення його габаритних розмірів	0,5
2	Вибір форми пакування	1
3	Вибір типу витратного матеріалу	0,5
4	Визначення розмірів пакування	0,5
5	Визначення основних складових частин пакування та і їх кількості	1
6	Побудова пакування на основі обраних складових частин та запроєктованих розмірів	1,5

7	Перевірка пакування на складання у фігурний виріб побудовою його у 3D-вигляді	0,085
8	Усунення виявлених недоліків	0,5
9	Остаточна перевірка пакування на складання у фігурний виріб	0,15
10	Збереження структурного дизайн	0,08
	Всього:	5,815

Відповідно до таблиці 4.2, при використанні програми Heidelberg Package Designer , на побудову структурно дизайну пакування необхідно 5,815 год.

Для визначення показника виробничої ефективності процесу, побудуємо циклограму (рис.4.2) для технологічного процесу по створенню віртуального прототипу пакування.

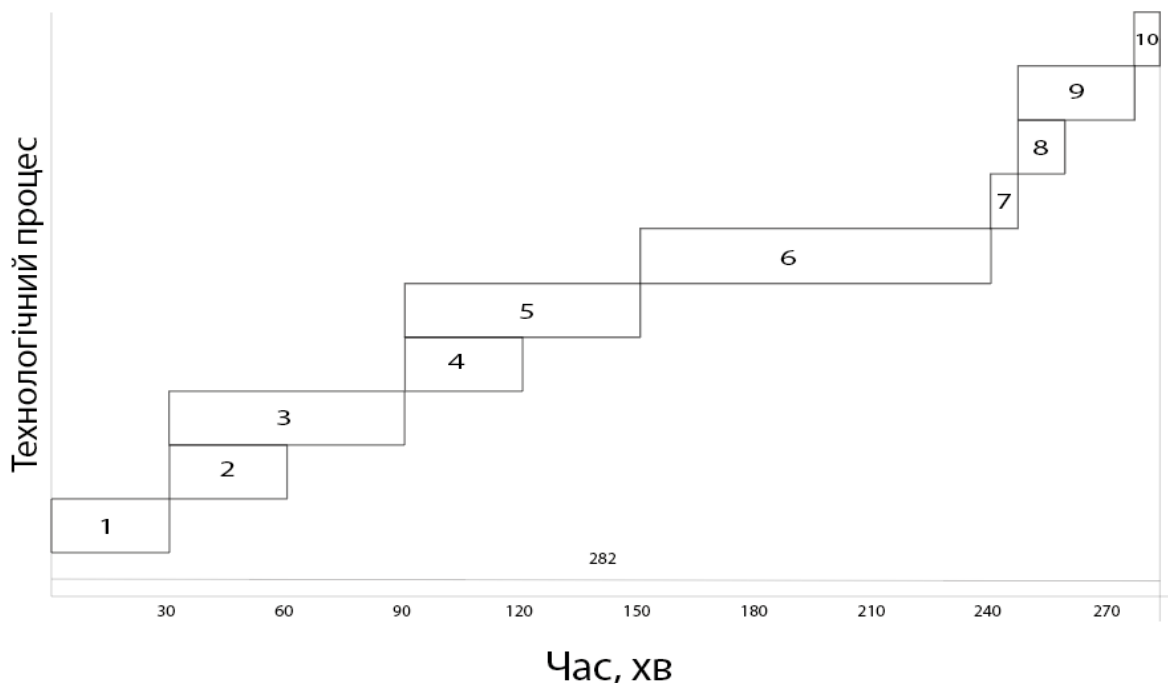


Рис. 4.2 Циклограма технологічного процесу з використанням програми Heidelberg Package Designer.

1 - Аналіз вхідних відомостей про продукт, визначення його габаритних розмірів; 2 - Вибір форми пакування; 3 - Вибір типу витратного матеріалу; 4 - Визначення розмірів пакування; 5 - Визначення основних складових частин пакування та їх кількості; 6 – Побудова пакування на основі обраних складових частин та запроектованих розмірів; 7 – Перевірка пакування на складання у фігурний виріб побудовою його у 3D-виді; 8 – Усунення виявлених недоліків; 9 - Остаточна перевірка пакування на складання у фігурний виріб; 10 - Збереження структурного дизайну.

Також до додрукарських процесів застосовують комп'ютерні програми, що дають можливість створювати графіку та обробляти зображення на комп'ютері.

Зазвичай використовуються такі програми, як Adobe Illustrator, Adobe Photoshop чи інші.

Adobe Illustrator – це програмне забезпечення для обробки векторної графіки, що відповідає всім галузевим стандартам, дозволяє створювати будь-які об'єкти: від графіки для веб-сайтів і мобільних програм до логотипів, піктограм, книжкових ілюстрацій, упаковок для товарів та рекламних щитів. Саме в цій програмі створюють макети готових оформлень для друку.

Adobe Photoshop – растровий графічний редактор, за допомогою якого можна редагувати й компоувати зображення до цифрового малювання, анімації та графічного дизайну.

Готовий макет повинен бути виконаний у колірній системі СМҮК, з розподільною здатністю від 300 dpi.

Вибір програмного забезпечення

Для даної системи, що має за мету створення віртуального прототипу, необхідно щонайменше мати у програмному забезпеченні програму для створення віртуальних пакувань, графічний редактор для створення дизайну пакування, а також 3D-візуалізатор. Розглянемо декілька варіантів таких програм та наведемо їх перелік (таблиця 4.3) .

Табл. 4.3

№	Призначення	Програмне забезпечення
1	Створення структурного дизайну пакування; Відображення пакування у 3D-виді; Суміщення пакування та палітурки;	Heidelberg Package Designer
2	Обробка графічного матеріалу; Створення дизайну палітурки; Створення дизайну пакування;	Adobe Illustrator CC
3	Тестування частин на сумісність дизайну; Перевірка готового продукту.	Abode Acrobat Pro

Окрім програмного, необхідно підібрати комп'ютерно-технічне забезпечення. Оскільки процеси проектування пакування та створення дизайнерсько-художнього оформлення, абсолютно відрізняються один від одного. Відповідно до кожного з цих процесів має бути свій комп'ютер, який дасть змогу швидко та якісно зробити кожен з додрукарських етапів виготовлення упаковки.

Процес проектування дає велике навантаження на процесор. Відштовхуючись від цього підбираються інші комплектуючі (табл.4.4)

Табл.4.4

Комплектуюча	Модель	Кількість
Процесор	AMD Ryzen 9 5900X 3.7(4.8)GHz 64MB sAM4 Box	1
Материнська плата	MSI MPG X570 GAMING PRO CARBON WIFI	1
Відеокарта	MSI GeForce RTX 3080 GAMING X TRIO 10240MB	1

Модуль пам'яті	G.Skill DDR4 16GB 3600Mhz Trident Z	2
Блок живлення	Seasonic FOCUS Plus 1000W Gold	1
Система охолодження	Fractal Design Celsius S36 Black	1
Твердотілий накопичувач	ADATA XPG SX8100 3D NAND 2TB M.2	2
Жорсткий диск	Western Digital Red NAS 4TB 256MB 5400RPM 3.5"	1
Монітор	LG 27" 27UL500-W	1

Створення дизайну дає навантаження на відеокарту, саме ця комплектуюча відповідає за якісне графічне оброблення. Відповідно до цього підбираються інші складові комп'ютера (табл.4.5). Також принципово важливою комплектуючою у цьому процесі є монітор, адже завдяки якості кольоропередачі залежить те яким буде друк.

Табл.4.5

Комплектуюча	Модель	Кількість
Процесор	AMD Ryzen 5 5600X 3.7(4.6)GHz 32MB sAM4	1
Материнська плата	MSI MAG B550 TOMAHAWK (sAM4, AMD B550)	1
Відеокарта	MSI GeForce RTX 3070 GAMING X TRIO 8192MB	1
Модуль пам'яті	HyperX DDR4 16GB 3600Mhz	2
Блок живлення	Gigabyte P850GM 850W	1
Система охолодження	Deepcool AS500 ARGB	1

Твердотілий накопичувач	Samsung 970 Evo Plus V-NAND MLC 1TB M.2 (2280 PCI-E)	1
Жорсткий диск	Western Digital Red NAS 4TB 256MB 5400RPM 3.5"	1
Охолодження	Be Quiet Pure Wings 2 120mm PWM	4
Монітор	MSI Prestige 34" (PS341WU)	1

4.3. Принципові рішення щодо розроблення технологічної системи

Для того, щоб розробити процес створення тривимірної моделі пакування, який буде сучасним, технологічним та реальним для виконання необхідно проаналізувати його за технологічно-якісними параметрами. Також визначити пріоритетні параметри даного виду пакування.

Перед тим, як створювати пачку, необхідно враховувати характеристики та призначення упаковки, для друкування та використання її в реальному житті.

Для розробки технологічного процесу слугують технічні характеристики обраного майбутнього пакування, його призначення, умови і терміни використання. Відповідно до цих показників встановлюються вимоги до якості, довговічності, надійності, економічності. На підставі цих вимог визначається орієнтовні узагальнені економічні, технологічні пріоритетні параметри оцінки, а саме: оригінальність конструкції та оформлення упаковки (О), якість виконання (Я), довговічність користування (Д), економічність технологічного процесу (Е), трудомісткість виконання (Т), собівартість (С), зручність у використанні (З), функціональність (Ф).

Щоб визначити пріоритетні параметри скористаємось методом розстановки пріоритетів з точки зору "важливо – неважливо" чи "достатньо – недостатньо". Результати занесено в таблицю 4.6.

Слід залучати не менше п'яти експертів для більшої об'єктивності результатів опитування, в цьому опитуванні приймали участь 8 експертів. Показники всіх експертів додаються і визначається один найважливіший або декілька важливих пріоритетних параметрів.

Дізнавшись оцінки експертів можна визначити вагомість кожного з параметрів, відносно до загальної суми оцінок (табл.4.7). За якими для наочності результатів будемо діаграму Парето (рис. 4.3) , в якій стовпчиками і кумулятивною кривою демонструється визначена вага параметрів.

Експерти використовували такі оцінки:

- Найважливіший - 1,5;
- Менш важливий - 0,5;
- Еквівалентний - 1.

Таблиця 4.6.

Експерт	Показник								Сума показників експерта
	О	Я	Д	Е	Т	С	З	Ф	
1	1	0,5	1,5	0,5	1,5	1,5	0,5	1	7,5
2	0,5	0,5	1	1	1,5	0,5	1,5	0,5	5,5
3	1,5	1,5	0,5	1,5	1	1,5	0,5	1	8,5
4	1	0,5	1	1	1,5	1	1	1	7
5	1	1,5	0,5	1	1,5	0,5	1,5	0,5	6,5
6	1,5	1	1	1,5	0,5	1	1	1	7,5
7	1	1,5	1	0,5	1	1,5	1,5	1,5	8
8	1,5	0,5	1	1	1,5	0,5	1	0,5	6,5
Загальна сумма	9	7,5	7,5	8	10	8	8,5	7	57

Показник	Вагомість показника
Ф	0,16
Е	0,13
С	0,13
Я	0,14
О	0,18
Д	0,14
З	0,15
Т	0,12

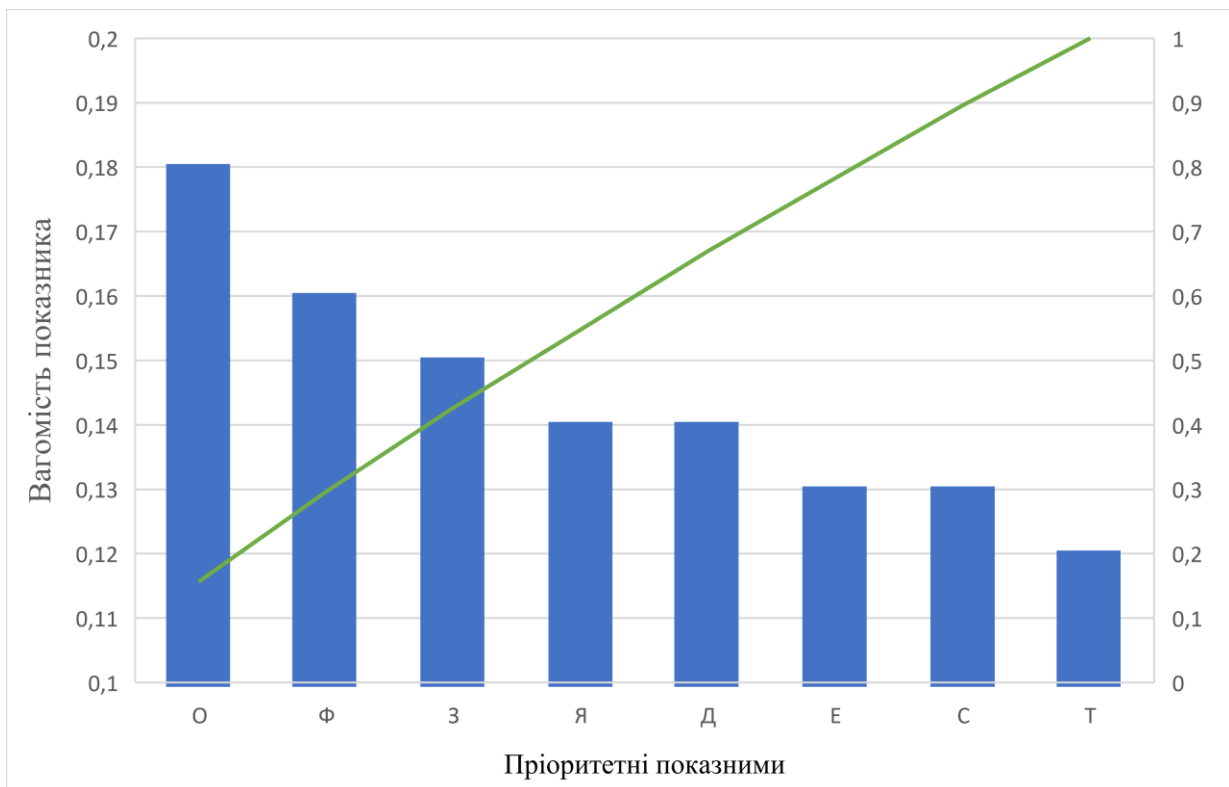


Рис.4.3 Діаграма Парето

Пояснення до рисунку 4.3: З - зручність у використанні; Ф - функціональність; Д - довговічність користування ; Я - якість виконання; С – собівартість; Е - економічність технологічного процесу; О - оформлення упаковки; Т - трудомісткість виконання.

Найбільш пріоритетними показниками пакування для чаю є оформлення, далі функціональність та зручність використання, однаково важливі якість виконання та довговічність використання. На передостанній сходинці економічність технологічного процесу та собівартість. На останній сходинці пріоритетів трудомісткість виконання.

4.4. Вибір обладнання та матеріалів

Задана продуктивність 1,2 млн. пакувань за рік. У році 300 робочих днів, можемо вирахувати що за 1 день підприємство повинно виготовляти 4 тис. пакувань. За 1 годину має бути виготовлено 1333 одиниць упаковки. Такий тираж зазвичай вважають малим.

Оскільки тираж відносно невеликий, краще всього використовувати цифровий друк.

Цифровий друк - спосіб перенесення зображення на матеріал використовуючи комп'ютерне устаткування.

Використовують спеціальні цифрові машини , що друкують з електронних файлів, без трафаретів або форм.

Цифровий друк можна розділити на 3 основні типи:

1. Листовий. Лазерний безконтактний спосіб передачі тексту чи малюнку. Оптимально підходить для виробництва у великій кількості. Застосовується дорога цифрова лазерна техніка. Характеризується невеликою швидкістю роботи та можливістю виготовляти великі партії продукції за короткі терміни.

2. Широкоформатний (рулонний). Підходить для виробництва виробів великого формату, в основному - для друку носіїв зовнішньої реклами. Полотно може досягати розміру до 5 м, а довжина його не обмежена. Використовується принцип струменевого друку. В якості матеріалу може використовуватися папір, сітка, текстиль, банерна тканина. Чорнила проникають глибоко в поверхню

матеріалу. Зображення дуже стійке, довговічне, не вигорає і не пошкоджується після механічного впливу.

3. Фотодрук. Перенесення малюнку струменевим методом. Зображення виходить дуже якісним. Такий друк досить довготривалий, та це компенсується якістю та чіткістю друку. Зображення досить стійке до зовнішніх впливів.

У великій кількості різноманітного цифрового поліграфічного устаткування можна виділити два основних типи:

1. Лазерні. Друкують порошковим тонером. Він закріплюється на поверхні паперу завдяки впливу високих температур.

2. Струменеві. Друк проводиться чорнилами. Такий процес перенесення зображення набагато дорожчий, та обслуговування машин має бути якісним.

Цифрові друкарські машини мають безліч переваг:

1. Не займають багато місця;
2. Заощаджують електроенергію;
3. Прості у використанні та управлінні;
4. Невисокі витрати на виробництво, особливо при малому тиражі;
5. Відсутні витрати на додрукарську підготовку;
6. Відносно велика швидкість друку;
7. Можливість змінювати дані на кожному окремому екземплярі продукції;
8. Яскравий та чіткій друк;
9. Контури зображення не розмиваються;
10. Можливість створювати пробні зразки;
11. Фарба стійка та довговічна.

Цифрові друкарські машини друкують на різноманітних матеріалах. Це може бути не тільки звичайний чи фотопапір, а й плівка, чи пластик.

Неможливо друкувати на товстому картоні чи на дуже тонкому папері.

Устаткування для цифрового друку працює зовсім не так, як машини офсетного або трафаретного способу передачі зображення. Завдяки повністю комп'ютеризованому процесу роботи продукція виробляється швидше і простіше.

Великі функціональні можливості управління кольорами, а також великий спектр додаткових операцій. Багато видів обладнання оснащені додатковими елементами, що дозволяють відразу ж виробляти друкарську обробку.

Для друку розгортки було вибрано устаткування компанії «Barberan», а саме принтер Jetmaster 1260.

Принтери Barberan можуть мати до 6 кольорів, CMYK, Light Cyan і Light Magenta для обробки незвичайних кольоропоєднань з найточнішим відтворенням кольорів. В результаті можна отримати високу оптичну роздільну здатність з кращими тонами світлих тіней, а також більш м'якими переходами від одного кольору до іншого.

Jetmaster працює з УФ чорнилом, що дозволяє контроль розширення краплі і три різних розміру точки для отримання чотирьох рівнів сірого для більш яскравих і реалістичних зображень.

Jetmaster 1260 (рис.4.2), у повній комплектації включає у себе нанесення праймера та захисного УФ лаку в лінії, що дає можливість виключити післядрукарське нанесення лаку.

Список цифрових друкарських машин BARBERAN Jetmaster:

1. Однопрохідної друк;
2. Найвища продуктивність з усіх існуючих на ринку цифрових друкарських машин;
3. Відкрита барвиста система (можливість використовувати чорнило сторонніх компаній - виробників фарб).
4. Оптимальна собівартість відбитка.

5. Широкий колірний обхват і палітра: CMYK + Light Magenta & Light Cyan або Orange & Violet.

6. Десятки інсталяцій по всьому світу в різних галузях і сегментах ринку. Більше 80% продукції відвантажується 60 країн світу на п'яти континентах.



Рис.4.2 Принтер Jetmaster 1260

На таблиці 4.2 представлені основні технічні характеристики принтера Jetmaster 1260.

Табл.4.2

Довжина друку, опціонально	450 - 5000 мм
Продуктивність	10 - 80 м/хв
кількість кольорів	CMYK

опціонально	LC+LM или Orange+Violet
Чорнила	УФ затвердіння
Розміри крапель	12-24-36 піколітрів, 4 рівня сірого
Обробка зображення RIP	ColorGate Production Server
Тип файлів	PDF, AI, TIFF, JPEG, PSD, EPS

Після того, як був нанесений друк на елементи упаковки, йде етап післядрукарських процесів.

До післядрукарської обробки відноситься:

1. Висічка ;
2. Біговка ;
3. Склеювання
4. Складання .

Для висічки надрукованої розгортки обрано планшетний ріжучий плоттер іЕСНО серії ВК3-2517 (рис.4.3). На таблиці 4.3 представлені основні технічні характеристики плоттер іЕСНО серії ВК3-2517.

іЕСНО ВК3 - це високошвидкісні широкоформатні планшетні ріжучі плоттери для високоточного наскрізного різання, часткового прорізання, фрезерування,

перфорації чи біговки. Плоттери іЕСНО оснащені системою подачі і укладальником матеріалу, що дає можливість швидко завантажувати матеріал і збирати готові деталі.

Моделі іЕСНО ВК3 призначені для виробництва з невеликими партіями виробів і можуть використовуватися в рекламній, поліграфічній і пакувальній індустрії.

Плоттер оснащений ефективною захисною системою і повністю забезпечує безпеку оператора.

Ріжучі плоттери поставляються в комплекті зі спеціалізованим програмним забезпеченням іBrightCut - новітнім засобом управління процесом різання. Це ПО дає можливість раціонально розташовувати матеріали на робочому полі, вибирати оптимальний інструмент для різання і задавати необхідні параметри обробки.



Рис.4.3 Планшетний ріжучий плоттер іЕСНО

Табл. 4.3

Модель	ВК3 2517
--------	----------

Площа різання (Д x Ш) , мм	2500 x 1700
Розміри машини, мм	3200 x 2400
Максимальна швидкість, мм/с	1500
Точність, мм	0,1
Товщина , мм	50
Формат файлу	DXF, HPGL, PDF
Вакуумний притиск столу	+
Потужність	220 В / 50 Гц, 380 В / 50 Гц
Операційне середовище	Температура: 0 °С -40 °С Вологість: 20% -80% вологості

Процес різки відбувається за допомогою спеціальних насадок – фрез.

Відповідно до потреб можна вибрати насадку необхідного діаметра з необхідним кутом заточки.

1. іЕСНО EOT - електричний коливальний інструмент для наскрізної різання м'яких і середньої щільності матеріалів - гофрованого і пінокартона, ущільнювачів.

2. іЕСНО ROT - для різання товстих і щільних матеріалів, дво- і тристінну картону, стільникового і гофрованого картону, пінокартона з поверхнями з картону і тонкого пластику, пакувального поролону, сендвіч-панелей.

3.іЕСНО V-CUT - для вибірки V-образного паза при виробництві складних конструкцій з композитних матеріалів з спіненим наповнювачем, стільникового картону, пінокартона або з сендвіч-панелей.

4.іЕСНО KissCutTool - для різання ПВХ-плівки, фольги, тонкого паперу, картону та інших тонких матеріалів.

5. ECHO RZ - фасонна фреза з високою швидкістю обертання (до 50000 об. / Хв.) Для широкого спектру застосувань, забезпечує дуже високу продуктивність при обробці жорстких і м'яких матеріалів.

6. iECHO DRT - ротаційний модуль для різання текстильних матеріалів.

7. iECHO СТТ – бігувальний інструмент для нанесення прямолінійних борозенок для подальшого складання плоскої заготовки в об'ємне виріб, для картону, гофрованого картону, тонких гнучких пластиків і інших легко продавлюється матеріалів.

8. iECHO UCT - універсальний ріжучий інструмент для наскрізної різання матеріалів товщини до 5 мм. Забезпечує високу швидкість різання і низькі виробничі витрати.

Графічне зображення насадок показано в таблиці 4.3 , відповідно.

Табл.4.3



Відповідно до закону про маркування, на пакованні має бути обов'язково нанесене маркування (рис.4.4), з датою виготовлення та кінцевим терміном реалізації продукту, та номер партії.

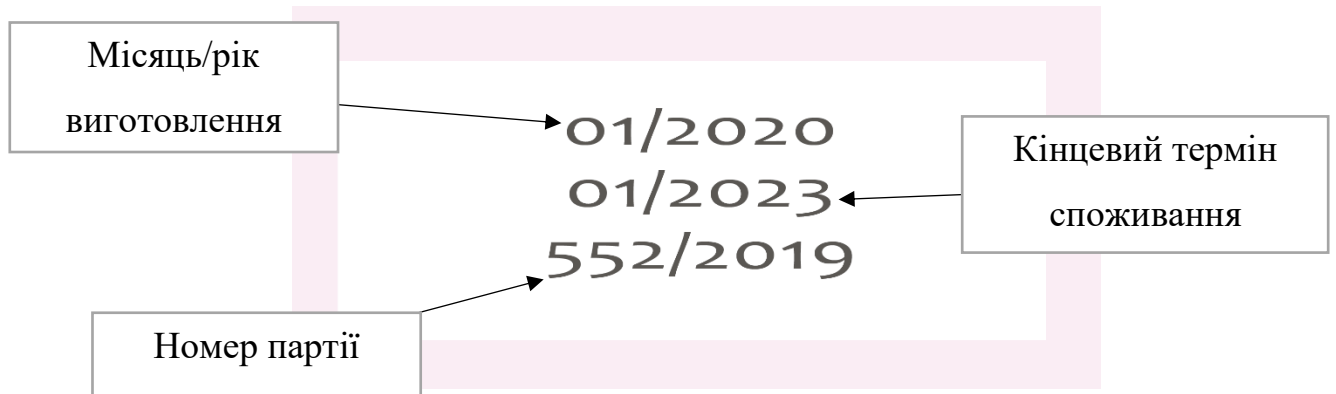


Рис.4.4 Приклад обов'язково маркування

Для нанесення маркування використовується маркувальник тари і упаковки Ink Jet X-One (рис.4.5).

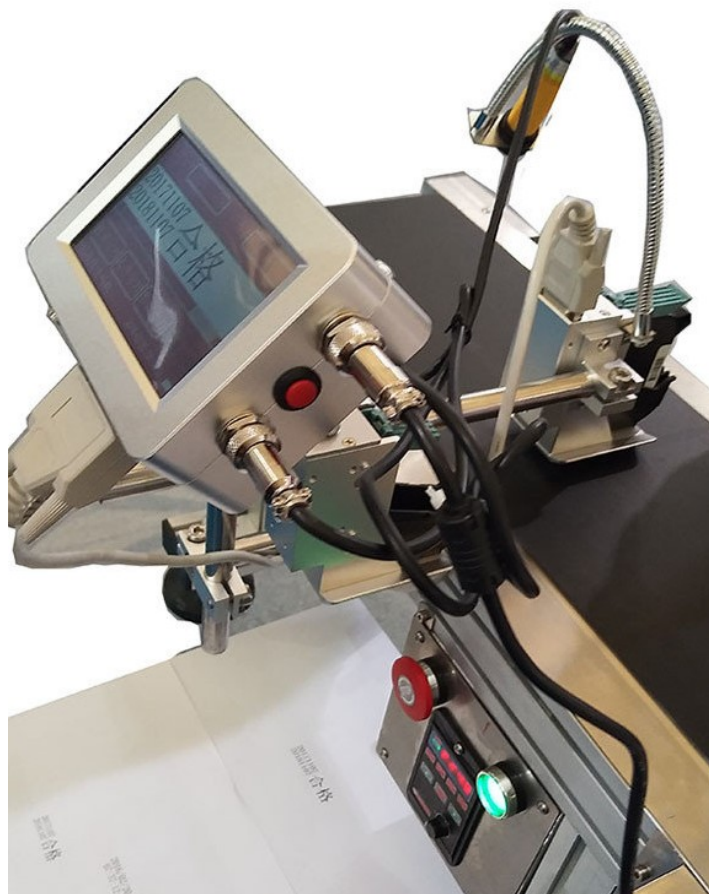


Рис.4.5 Маркувальник Ink Jet X-One

Такий маркувальник має продуктивність до 90 м/хв чорнилами, що мають високу стійкість до стирання, тому використання такого способу друку дозволяє ігнорувати внутрішню тертя вторинної картонної коробки, відносно до транспортувальної тари. Також цей апарат не потребує довгого налаштування, що прискорює процес виготовлення упаковки. На таблиці 4.4 представлені основні технічні характеристики маркувальника Ink Jet X-One.

Табл. 4.4

Кількість точок на дюйм (dpi)	600
Керуючий процесор	Quard core 1.4 GHz
Кількість рядків (мін. – макс.)	1-12
Швидкість друку (м / хв)	90
Высота печатаемых символов, мм	12,7
Можливості друку	Текст, нумерація, дата, час, QR коди, штрих-коди, графіка, логотипи
Можливий друк	Упаковка, ящики, полімери, маркування труб і кабелю, метал, пакувальні плівки, електроніка, деталі та компоненти
Довжина друку	Необмежена

Для подальшого складання є спеціальне обладнання, оскільки форма коробки стандартна. Таке обладнання виконує операції створення плоско-складених заготовок.

SHH-800 автоматична фальцевально-склеювальна лінія (рис.4.6.), що відноситься до економічного типу продуктів, з широкими можливостями і

різноманітною гнучкою. Машина призначена для створення плоско-складених заготовок, з 1 точкою склеювання. Мінімальна ширина, 70мм у відкритому розмірі, яка потрібна для збирання коробки.

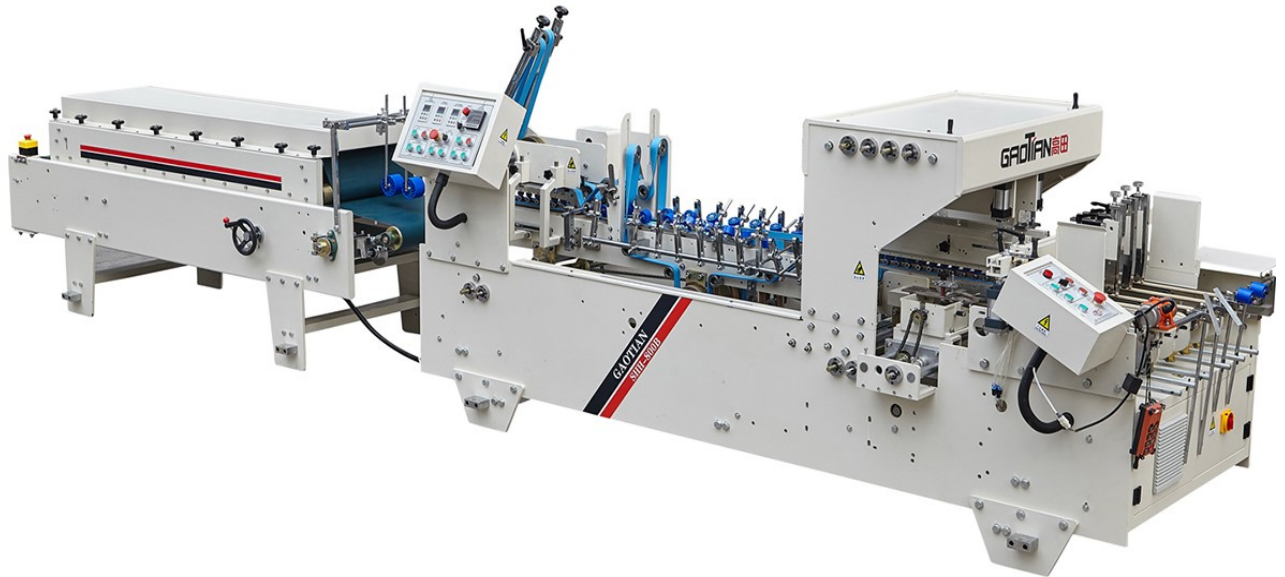


Рис. 4.6 Бігувально-склеювальна лінія Gaotian SHN-800

На таблиці 4.5 представлені основні технічні характеристики лінії Gaotian SHN-800.

Табл.4.5

Лінійна швидкість (м/ хв)	0-400
Матеріал (м / м ²)	210-500
Довжина розгортки (мін. – макс. Мм)	70-700
Ширина розгортки (мін. – макс. Мм)	110-800
Подача аркушів	Автоматична і безперервна подача
Клей	Розчинного типу
Потужність (кВт)	АС220 V3,5
Вага (кг)	1500

Загальний розмір (мм)	300x1250x1300
-----------------------	---------------

Для пакетів цей етап полягає у заповненні пакетів продуктом. Для цього добре підходить лінія для фасування сипучих продуктів в пакети і потім в коробку з механічним закриттям коробки, Notice ЛФС-01 (рис.4.7).



Рис.4.7 – Лінія для фасування сипучих продуктів в пакети і потім в коробку

Лінія призначена для дозування і упаковки вихідного продукту в пакети, і далі готові пакети фасуються в коробки.

При роботі лінії циклічно виконуються наступні дії:

1. Вилучення складеної заготовки коробки з наповненого магазину.
2. Передача заготовки в розкрити картеку.
3. Розкриття (формування) коробки.
4. Паралельне дозування продукту і дозування у пакет.

5. Скидання пакетів в коробку.
6. Виконання всіх процесів щодо заповнення, ущільнення і закриття заповненої коробки.

Також для цієї машини буде підведений магазин, який буде вкидати сашети в упаковку.

На таблиці 4.7 представлені основні технічні характеристики лінії для фасування круп в пакети і потім в коробку з механічним закриттям коробки.

Табл.4.7

Продуктивність (шт / хв)	15
Електроживлення	400 В, 50 Гц
Встановлена потужність (кВт)	Не більше 2,5
Споживання стисненого повітря (нл / хв)	не більше 400

Більшість операцій переміщення між машинами буде виконуватися за допомогою конвеєра. Одна з кінцевих операцій: вкладання пакетів у коробку, буде виконуватись за рахунок переорієнтації пакетів у просторі, з накладанням їх одне на одного у шаховому порядку. Далі на конвеєрі зі стінками пакети будуть вкладені у коробку, після чого пачка буде закрита.

Упаковка складається з 2 складових, пакета «дой-пак» та картонної коробки. Кожна з цих складових потребує окремої уваги і вносить свій вклад у захист продукту і підтримку його у стабільному стані, тому до кожного окремих підхід.

Слід зазначити, що матеріал треба підбирати не тільки з точки зору збереження продукту, а ще й з точки зору ціни та подальшої переробки цього самого матеріалу.

Первинне пакування, це пакет «дой-пак» (рис.4.6). Пакет має забезпечувати гарну паростійкість і киснестійкість. При цьому на ньому не буде друку, а сам пакет буде відповідати кольору картонної коробки.

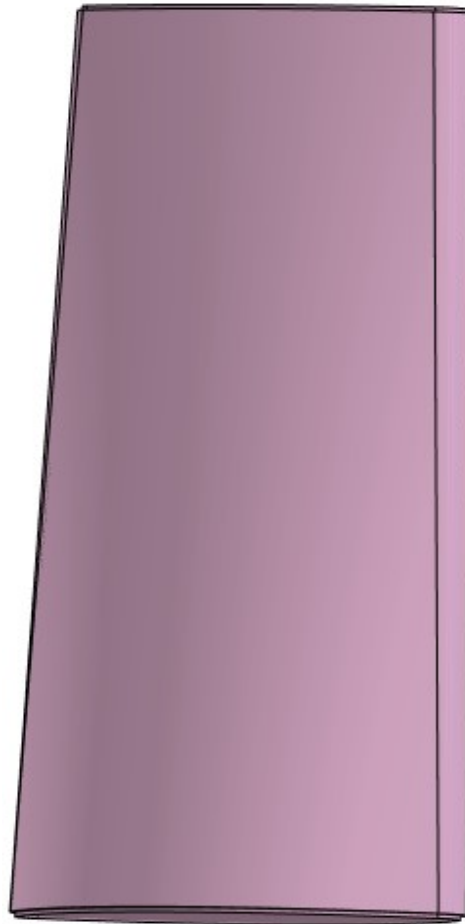


Рис.4.6 Приклад пакету «дой-пак»

У художньому друці немає необхідності, оскільки уся інформація буде розташована на коробці і пакет буде виступати бар'єром від зовнішніх впливів на продукт. Виробництво пакету може бути виконано з двох-, трьох- або чотиришарових полімерних плівок, в якості третьої шару зазвичай використовується алюмінієва фольга, яка підвищує бар'єрні властивості пакета. Це розширює діапазон застосування «дой-пак», і дозволяє застосовувати гарячий розлив продукції в пакувальні пакети.

У самому пакеті буде лежати саше з абсорбуючим матеріалом. Цей пакетик виконаний з харчового, перфорованого полімеру і містить усередині себе окис заліза, який реагує з киснем, тим самим зменшуючи вміст кисню у пакеті з продуктом. Від пакета який містить залізо не потрібно ніяких особливих бар'єрних властивостей, окрім гарної проникності кисню. На цьому саше буде готовий друк з попередженням про те, що це абсорбент і він не придатний до їжі.

Останнім важливим елементом є пачка, у якій будуть розміщений пакет. Пачка буде виконана з харчового картону. Тип картону: крейдований картон 235 г/м². Характеристика картону (табл.4.8) . Це якісний картон, який витримає вагу продукту і буде мати гарні експлуатаційні і візуальні параметри.

Табл. 4.8

Щільність г/м 2	235
Cobb 60, ISO 535, г/м 2	≤55
Глянець, Хантер [FS], ISO 8254-1, %	≥66
Жорсткість, Табер [CD], ISO 2493, мН/м	7
Жорсткість, Табер [MD], ISO 2493, мН/м	12
Оптична яскравість, ISO 2470, %	92
пухлість, ISO 534, см 3/г	1,18
Вміст вологи, ISO 287, %	7
Стійкість до розшарування, TAPPI 569, Дж/м 2	≥150
Стійкість до вищипування IGT [FS], ISO 3783, см/с	≥120
товщина, ISO 534, мкм	355
Шорсткість PPS [FS], ISO 8791-4, мкм	≤1.4

Для виготовлення упаковки потребуються наступні матеріали:

- фарба;

- картон;
- клей.

Першими йдуть матеріали, з яких виготовляється основна частина упаковки. Картон виготовляється зі звичайної целюлозної маси. Тип цього картону: крейдований, що добре підходить до поставлених задач. Пакети будуть постачатися на підприємство в готовому вигляді з дозувальним пристроєм та чаєм.

Саше з поглинаючою речовиною також поставляється на замовлення. У його склад входить окис заліза, який поглинає у себе зайвий кисень з упаковки.

Фарба потрібна для нанесення інформації та зображень на матеріал.

Оскільки друк цифровий, немає необхідності підбирати фарбу під певний вид матеріала. Цифровий друк робиться УФ-чорнилами, що засихають під дією УФ-випромінення.

Для друку маркування використовуються спеціальна стійка до стирання фарба для маркувальника.

Клей використовується для склеювання картонної пачки. Він має бути водостійкий і твердіти під дією повітря. Водостійкість буде забезпечувати сталість форми коробки.

4.5. Організаційна структура виробництва

На початку будь якого виробничого процесу стоїть накопичення матеріалів, перед їх використанням. На цьому етапі накочується безпосередньо листи картону на який буде наноситись друк.

У першу чергу враховується продукту який пакується, оскільки саме від нього залежить те, як буде проходити процес пакування. Підготовка чаю ніяк не пересікається з виробництвом упаковки для нього. Пакується вже готовий продукт, який попередньо підготовлений до пакування і під який підібрана упаковка. Цей продукт дозується відразу на лінії для фасування, та відразу ж фасується у пакети та після цього ніяких процесів безпосередньо з продуктом не проводиться.

На цьому операції з продуктом з точки зору пакування закінчуються.

Паралельно з процесами, які проводяться над продуктом виготовляється упаковка. Загалом, процес виготовлення упаковки поділяється на 3 етапи:

- додрукарські процеси,
- друкарські процеси,
- післядрукарські процеси.

Перший етап: додрукарські процеси.

Пакувальні матеріали підготовляються для виготовлення окремих складових упаковки. Для виготовлення зовнішньої упаковки, використовується картон товщиною 0.9 мм і масою 235 г/м² з шириною листа – 1,3 м та довжиною – 2,2 м.

Також для фасування використовуються готові пакети «дой-пак», що поставляються на замовлення.

Для картонна пачка проектується та розробляється зовнішній вигляд з використанням сучасного програмного забезпечення та проводиться кольороподіл.

На цьому додрукарські процеси закінчуються і починається етап друкарських процесів.

Другий етап: друкарські процеси

На картонну коробку буде нанесений відбиток за допомогою цифрового способу друку. При цьому на лист буде одразу наноситись 2 відбитки у ряд.

На цьому етап друкарських процесів закінчується і починається етап післядрукарських процесів.

Третій етап: післядрукарські процеси

Відразу ж після на цифровому принтері наноситься шар захисного лаку, що збереже зображення. Після цього пачка висікається за допомогою планшетного плоттера потрібну висічку.

Далі на лінії коробку проклеюють і складають у плоско-складену заготовку, після чого задають їй форму, результатом якої буде пачка з відкритим клапаном. Паралельно до процесу складання коробки, пакет «дой-пак» переміщується у секцію фасування продукції, та кидають саше та остаточно герметизують,

зварюючи верхню частину пакету. На цьому пакет готовий і його залишається тільки вкласти у коробку.

Далі йде процес вкладання пакетів у коробку. Цей процес відбувається автоматично на лінії фасування. І відразу ж на лінії пачка закривається. Далі пачка вкладається у транспортну тару. На цьому етапі виготовлення упаковки можна вважати закінченим

4.6. Основні характеристики проекту та його цілі

Основною ціллю проекту, є проектування поліграфічної дільниці, на якій можливо друкувати невеликі накладки. Виконати під обладнання та розробити план цеху, з поясненням відносно розташування устаткування.

В маршрутно-технологічній карті (таблиця 4.9) наведено операції, обладнання, програмне забезпечення та матеріали необхідні для виготовлення видання. Також вказані технологічні режими та засоби контролю якості продукції.

Табл.4.9

№	Технологічні процеси	Устаткування	Матеріал	Програмне забезпечення	Засоби контролю
1	Введення тексту та обробка тексту	Комп'ютер	Оригінали	Microsoft Word	Візуальний контроль
2	Обробка ілюстрацій		Електроні ілюстрації	Adobe Photoshop,	
3	Сканування ілюстрацій		Оригінали ⁸	Adobe Illustrator,	

	Верстання матеріалу	Комп'ютер	Оброблені ілюстрації та текст	Adobe Indesign	Візуальний контроль
4	Створення розкладки			Adobe Illustrator, Adobe Indesign	
5	Підготовка друкарської машини та друк	Принтер Jetmaster 1260	Крейдовани й картон 235 г/м ² , спеціальна фарба		
6	Лакування	Принтер Jetmaster 1260	Лак		
7	Розкрій розгорток	Плоттер іЕСНО	Надрукований матеріал		
8	Бігування та склеювання	Бігувально-склеювальна лінія Gaotian			

У спрощеній блок-схемі (рис. 4.7) наведено основні технологічні операції, які необхідні для виготовлення картонного пакування. На кресленні наведена повна блок-схема комплексного технологічного процесу з відповідним устаткуванням і матеріалами.



Рис.4.7 Спрощена блок-схема технологічного процесу

4.7. Розрахунок виробничої програми згідно промислового завдання

Таблиця 4.10 – Розрахунок виробничої програми та її виконання аркушевим друком.

Табл.4.10

Тип і характер упаковки	Картонна пачка
Кількість назв на рік	4
Тираж, млн.шт.	1,2
Фарбовість	4+0
Формат упаковки, мм	600 x 500
Формат друкарського аркуша, мм	2200 x 1300
Кількість штук на аркуші	10
Кількість аркушів	120 000
Швидкість друку (марка машини), м/хв	10
Орієнтовний час на виконання програми	8 годин
Необхідна кількість машин (марка і виробник), робочих місць, одиниць	1 принтер Jetmaster 1260 1 планшетний ріжучий плоттер іЕСНО 1 Бігувально-склеювальна лінія Gaotian SHH-800
Чисельність та розряд робітників	9
Явочна кількість робітників за фахом та розрядом	9
Списочна кількість робітників, осіб	9
ІТР та службовців, осіб	9

Таблиця 4.11 – Розрахунок виробничої програми по формуванню упаковок

Табл.4.11

Тип і характер формування упаковки	Картонна пачка
------------------------------------	----------------

Загальна кількість упаковок усіх назв на рік, млн	1,2
Формат упаковки, мм	600 x 500
Швидкість скріплення, м/хв	0-400
Необхідна кількість машин	1 Бігувальньо-склеювальна лінія
Списочна кількість робітників, осіб	2

4.8. Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень

В друкарському цеху знаходяться напівавтоматична друкарська машина для цифрового друку, робоча шафа, столи для контролю якості віддрукованих аркушів, палети матеріалами (рис. 4.). Для зберігання витратних матеріалів передбачено спеціальні приміщення на території цеху. Підприємство оснащено устаткуванням для сканування, обробки зображень, верстання, друку та після друкарських обробок.

Виробничий цех та технологічні процеси розміщено так, щоб утворювався прямоточний вантажопотік сировини, матеріалів. Це в свою чергу забезпечує зручність транспортування, поліпшує зв'язок між всіма дільницями підприємства, полегшує та прискорює виробничий процес.

При виконанні креслення друкарської дільниці використовувалися нормативи відстаней від обладнання до стелі/колони, та між обладнанням.

Ширина проходів, проїздів, запроектованих при виконанні креслення, дає змогу працівникам та виробничому транспорту вільно переміщуватися по території цеху.

В цеху одночасно працює бригада працівників, яка складається з 9 людей. По 2 людини на одну машину, та 3 працівники з відділу додрукарської підготовки.

Приміщення має габарити 12000 x 12000 x 6000 мм, бетонну підлогу, цегляні стіни, природне освітлення з двох сторін.

Виробниче приміщення відповідає вимогам санітарних та будівельних норм.

В приміщенні використано систему комбінованого освітлення з напругою мережі освітлення 220 В. В друкарському цеху запроєктовано припливно-витяжну вентиляцію для забезпечення комфортних умов праці та уникнення наявності шкідливих речовин у цеху.

Друкарська машина інстальована на бетонному покритті для уникнення осідання підлоги. Підлога на робочих місцях запроєктована з теплої, щільної та стійкої до ударів матеріалу, має неслизьку та зручну для очистки поверхню; стійка до дії хімічних речовин. Стіни цеху відповідають вимогам шумо- і теплозахисту; мають покриття, що виключає можливість поглинення чи осадження отруйних речовин .

На підприємстві для транспортування матеріалів та готової продукції використовують внутрішньоцехові та міжцехові рухомі столики, шириною 0,8 м.

Вантажно-розвантажувальні роботи виконують під керівництвом досвідченого працівника, який повинен пройти навчання і перевірку знань чинних нормативно-правових актів з охорони праці в межах своїх функціональних обов'язків і мати відповідне посвідчення. З метою забезпечення безпеки та зручності у роботі, площадки для вантажно-розвантажувальних робіт мають тверде покриття.

Специфікація друкарського та післядрукарського устаткування представлена на таблиці 4.12. Специфікація допоміжного друкарського устаткування представлена на таблиці 4.13.

Табл. 4.12

Назва устаткування, оснащення робочого місця	Принтер	Плоттер	Бігувально-склеювальна лінія
Марка	Jetmaster 1260	iECHO	Gaotian SHH-800
Габарити мм*мм	2500 x 5000	3200 x 2400	5300x1250

Необхідна площа для розміщення устаткування або оснащення робочого місця, м ²	12,5	7,68	6,62
Маса устаткування, Т	1	1	1,5
Статистичне навантаження, т/м ²	0,08	0,13	0,22
Максимальний рівень шуму, дБ	Не більше 50		

Табл. 4.13

Найменування	Кількість	Габарити, мм
Піддони	3	1000×1200
Рухомі столики	3	800x800
Стіл для контролю якості відбитка	1	650×2500
Робоче місце	4	

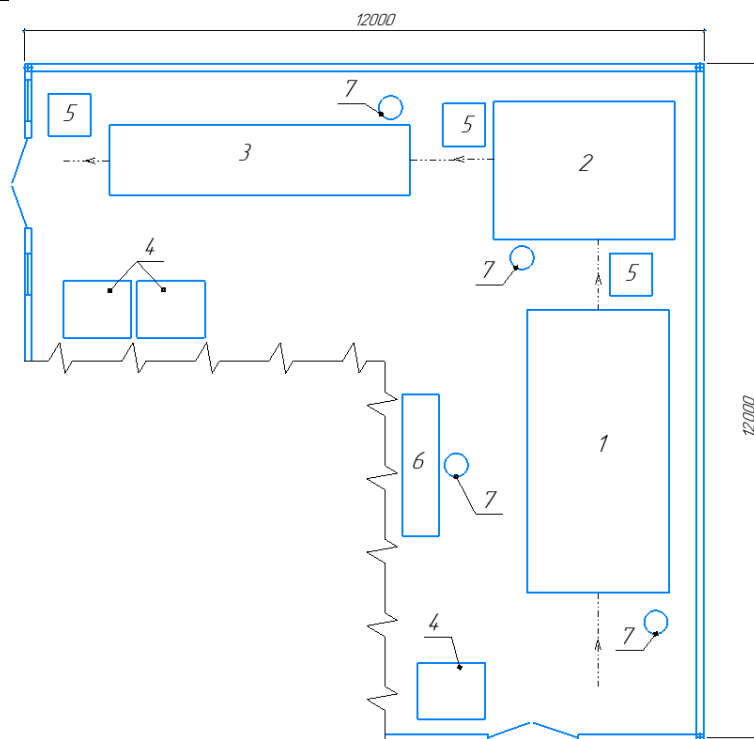


Рис. 4.8 – Спрощений план друкарського цеху

Пояснення до рис. 4.8 : 1 - принтер, 2 - плоттер, 3 – бігувальню-склеювальна лінія, 4 – піддони , 5 - рухомі столики, 6 - стіл для контролю якості відбитка, 7 – робоче місце.

Для проектування приміщень, перш за все, необхідно розуміти, яке обладнання буде розміщуватись у ньому. Наведемо перелік основного обладнання для виробництва віртуальних видань та паковань. У таблиці 4.14 наведено габарити необхідного устаткування.

Табл.4.14

Найменування обладнання	Кількість одиниць	Габаритні розміри (ШхДхВ)
Робоче місце працівника	3	
Комп'ютерний стіл	3	950x1200x650
Комп'ютер для оформлення	2	740x550x200
Комп'ютер для проектування	1	740x550x200
Шафа для документації	2	1245x653x1000
Робочий стіл	1	1245x653x1800
Проектор	1	240x313x111
Екран підвісний	1	100x2000x1500

Згідно з ДСанПіН 3.2.007-98: площа на одне робоче місце - не менше 6 м², об'єм робочого місця 20 м³. Відповідно до цього, мінімальні розміри для додрукарського цеху - 18 м². З урахуванням можливості розширення цеху збільшимо проектоване приміщення до 36 м². Проектована ділянка наведена на рисунку 4.8. Розміри ділянки становлять 6 х 6 м. Приміщення має три робочі станції: дві робочі станції з розподілом функцій (введення тексту в систему та розробка графічного дизайну, продукції) та одну робочу станцію з виготовлення віртуальних прототипів (розробка віртуальних прототипів продукції, тестування віртуальних прототипів у відповідному ПЗ).

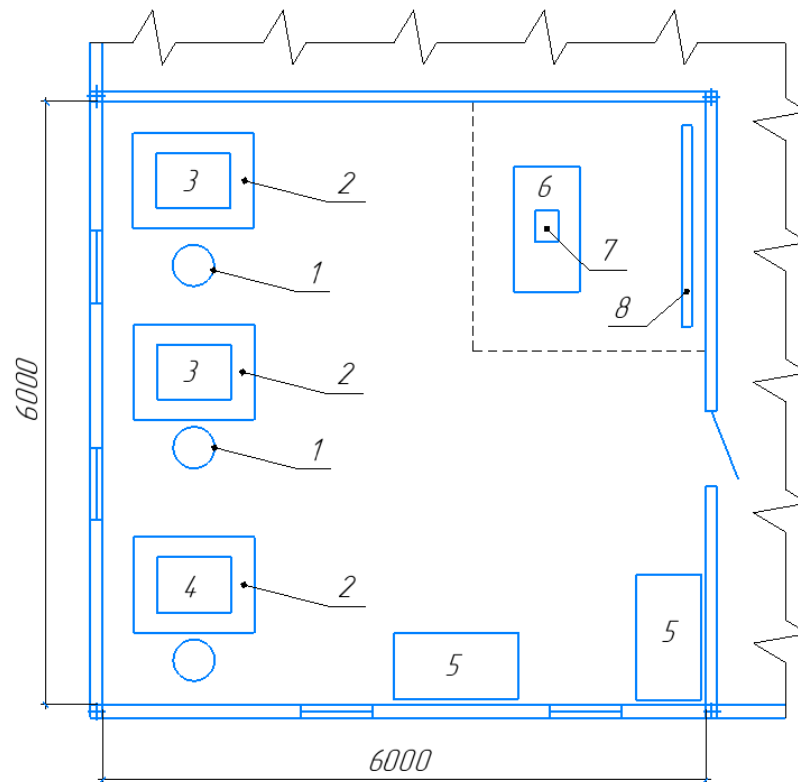


Рис. 4.9 – Спрощений план приміщень з додрукарської обробки

Пояснення до рис. 4.9 : 1 - робоче місце, 2 - комп'ютерний стіл, 3 - комп'ютер для оформлення, 4 - комп'ютер для проектування, 5 - шафа для документації, 6 - робочий стіл, 7 – проектор, 8 – екран підвісний.

Таблиця 5.1 – Абсолютні техніко-економічні показники проекту

Найменування параметру	Одиниця виміру	Величина
Річний випуск паковань	млн. шт.	1,2
Чисельність промислово–виробничого персоналу	осіб	9
Загальна чисельність працівників	осіб	9
Загальна площа виробництва	м ²	144
Висота поверху виробництва	м	6
Загальна кубатура виробництва	м ³	864
Загальна площа землі	м ²	150

4.9. Завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва

Устаткування, оснащення робочого місця	Процесор - 1 Материнська плата -1 Відеокарта - 1 Модуль пам'яті - 2 Блок живлення - 1 Система охолодження -1 Твердотілий накопичувач - 2 Жорсткий диск - 1 Монітор - 1 Комп'ютерна миш – 1 Клавіатура - 1	Процесор - 1 Материнська плата - 1 Відеокарта - 1 Модуль пам'яті - 1 Блок живлення - 1 Система охолодження -1 Твердотілий накопичувач - 1 Жорсткий диск -1 Охолодження - 4 Монітор - 1 Комп'ютерна миш – 1 Клавіатура – 1 Графічний планшет -1
Кількість РС	1	2
Необхідне програмне забезпечення	Windows 10 Heidelberg Package Designer Abode Acrobat Pro	Windows 10 Abode Illustrator
Рекомендована комп'ютера, ГБайт	ОЗП-12 НЖМД – 40	ОЗП-10 НЖМД- 30

РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЕКТУ

Розробляючи проект підприємства, була встановлена чітка мета. Створення надійної та ефективної друкарської дільниці, з використання сучасних устаткувань та технологій, з чіткою впорядкованістю технологічно-організаційних взаємозв'язків працівників.

Дане підприємство має неабиякий потенціал у світі поліграфії. Підібране устаткування підходить для виготовлення як малих, так й середніх накладів. Принциповим рішенням було використання цифрового друку, а не офсетного чи флексографічного.

Цифровий друк, це сучасний та дуже зручний вид друку. Оскільки немає необхідності у виготовленні спеціальних форм для друку, чи лакування, тим самим пришвидшує процес друку, та спрощує процес внесення будь-яких виправлень в макеті пакування.

Обравши ,замість звичного штанцювання, спосіб різки на плоттерів, знову спростили та пришвидшили виготовлення пакування.

Та не змінною складовою післядрукарської обробки картонних розгорток, є бігування та склеювання. Наразі на ринку обширний вибір устаткування, та було вирішено ці два процеси на одній машині.

Також однією з важливих складових, це додрукарська підготовка візуального оформлення пакування. Підібрано сучасне комп'ютерне та програмне забезпечення.

ВИСНОВОК

В даній дипломній роботі запроектовано поліграфічне підприємство з випуску картонної пачки, для виробництва яких обрано найсучасніше додрукарськк, друкарське та післядрукарське обладнання.

В роботі розроблено було проведено аналіз існуючих упаковок для чаю промислове завдання та приведена технологічна схема випуску продукції, створена на основі детального аналізу сучасного стану поліграфічної промисловості та ринку витратних матеріалів.

Залежно від необхідного тиражу і використовуваного матеріалу обрано вид друку. З урахуванням проведених досліджень розроблено завдання на розробку упаковки для чаю у пакеті типу «дой-пак».

Розроблено конструкцію упаковки – вторинна тара у вигляді картонної коробки, первинна тара – пакет типу «дой-пак», було розроблено дозувальний пристрій .

Розроблено художнє оформлення упаковки і фірмовий стиль. Проведено наукове дослідження.

Обґрунтовано вибір обладнання для друку за техніко-економічними характеристиками, розроблено блок-схему технологічного процесу по виготовленню продукції, детальну маршрутно-технологічну карту виробничих процесів та планування виробничих приміщень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аксенова Т.И., Ананьев В.В., Дворецкая Н.М. Технология упаковочного производства: Колос, 2002. 184 с.
2. Босак В.О., Сенкус В.Т., Кравчук І.М. Устаткування спеціальних видів друку і спеціального призначення: Львів: УАД, 2012. – 139 с.
3. Друкарське устаткування / Чехман Я.І. та ін.; УАД, Львів, 2005. 468 с.
4. Ефремов Н.Ф. Тара и ее производство: Москва: МГУП, 2001. 312 с.
5. Ефремов Н.Ф., Васильев А.И., Хмелевский Г.К.
6. Проектирование упаковочных производств. Ч.1. Упаковка из гофрокартона: МГУП, 2004. 394 с.
7. Жидецький, Ю.Ц., Лазоренко О.В., Лотошинська Н.Д. Поліграфічні матеріали: Львів: Афіша, 2001. 328 с.
8. Каверин В.А., Феклин К.П. Выбор, изготовление, испытание тары и упаковки: Москва: МГУП, 2002. 260 с.
9. Кирван М.Д. Упаковка на основе бумаги и картона: СПб: Профессия, 2008. 488 с.
10. Кривошей В.М. Упаковка в нашому житті: Київ: ІАЦ «Упаковка», 2001. 160 с.
11. Кривошей В.Н., Соломенко М.Г., Шредер В.Л. Справочник по полимерной упаковке: Київ: Техника, 1982. 232 с.
12. Лопе Д. Упаковка и екологія: Москва: МГУП, 1999. 220 с.
13. Пакувальне обладнання / Гавва О.М. та ін.; ІАЦ «Упаковка», Київ, 2010. 744 с.
14. Регей І.І. Споживче картонне пакування (матеріали, проектування, обладнання для виготовлення): Львів: УАД, 2001. 144 с.
15. Соломенко М.Г., Шредер В.Л., Кривошей В.Н.. Тара из полимерных материалов. Справочное издание: Москва: Химия, 1990. 400 с.
16. Стюарт Б. Упаковка как инструмент эффективного маркетинга: Москва: МГУП, 1990. 145 с.

17. Угрін Я.М., Хведчин Ю.Й., Регей І.І. Основи пакувальної справи. Металева тара: Львів: УАД, 2011. 120 с.
18. Угрін Я.М., Хведчин Ю.Й., Регей І.І. Основи пакувальної справи. Полімерна тара : Львів: УАД, 2011. 142 с.
19. Угрін Я.М., Хведчин Ю.Й., Регей І.І. Основи пакувальної справи. Скляна тара: Львів: УАД, 2011. 108 с.
20. Хайн Т. Все об упаковке: СПб.: Азбука, 1997. 282 с.
21. Халайджі В, Кривошей В.М. Упаковка для харчових продуктів та напоїв: Київ: ІАЦ «Упаковка», 2018. 216 с.
22. Ханлон Э.Д., Келси Р.Д., Форсинио Х.Е. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение: СПб: Профессия, 2004. 632 с.
23. Шредер В.Л., Пилипенко С.Д. Упаковка из картона: Київ: ІАЦ, «Упаковка», 2004. 558 с.
24. Ярема С.М., Гавва О.М. Етикетка: Київ: НУХТ, Ін-т «Україна», 2007. 635 с.
25. Чернов М.Е. Упаковка сыпучих продуктов. Учебное пособие: Москва: ДеЛи, 2000. 163 с.
26. Веб-сайт журналу «Мир продуктов». Режим доступу: <http://www.proinfo.com.ua>
27. Веб-сайт журналу «Тара и упаковка». Режим доступу: [http : // www. magpack.ru](http://www.magpack.ru)
28. Маркиратор тары и упаковки Ink Jet X-One. URL: <https://eosprofi.com.ua/p717525541-markirator-tary-upakovki.html>
29. Скоростная пакетоделательная машина DSM600-SFZHS. URL: <https://rodika.biz/catalog/paketodelatelnoe-linii-i-mashiny-dlya-proizvodstva-gibkoj-upakovki-iz-mnogosloynoy-plenki/paketodelatelnye-linii-dlya-proizvodstva-3-kh-shovnykh-i-doy-pak-paketov/paketodelatel'naya-mashina-dsm600-sfzhs/>

30. Рулонные офсетные печатные машины со сменными гильзами для запечатывания гибкой упаковки, картона и этикеток. URL: <https://docplayer.ru/38031161-Rulonnye-ofsetnye-pechatnye-mashiny-so-smennymi-gilzami-dlya-zapechatvaniya-gibkoj-upakovki-kartona-i-etiketok.html>
31. Экструдеры производства многослойных плёнок. URL: <http://www.andreyvl.ru/extruzion/extruder7.htm>
32. Машина для фасовки в готовые пакеты дой-пак серия MINI MDP-S. URL: <https://www.zvrus.ru/catalog/fasovchnoe-oborudovanie/dlya-fasovki-v-gotovyepakety-doy-pak/mashina-dlya-fasovki-v-gotovyepakety-doy-pak-seriya-mini-mdp-s/>
33. Линия для склеивания картонных коробок в Zhengzhou. URL: <https://www.prostanki.com/board/item/255514>
34. Машины для производства бумаги санитарно-гигиенического характера модели БМ-20. URL: <http://www.vmz.com.ua/index.php/katalog-produktsii/bumagodelatelnoe-oborudovanie/9-uncategorised/144-mashiny-dlya-proizvodstva-bumagi-sanitarno-gigienicheskogo-kharaktera>

