

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»

«До захисту допущено»

Директор інституту (декан
факультету)

Завідувач кафедри

(підпис)
та ініціали)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище

«__» _____ 20__ р.

«__» _____ 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 споживчої упаковки для меленої кави накладом 1,5 млн. штук**

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 12-М

Свідерський Владислав Максимович

Керівник

Кулик Наталія Вікторівна

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____

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 пакувальних виробництв

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри

« _____ » _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Свідерського Владислава Максимовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування комплексного дизайнерсько-поліграфічного виробництва з виготовлення споживчої упаковки

для меленої кави накладом 1,5 млн. штук

керівник роботи Кулик Н.В., к.х.н., доцент

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: _____

Об'єкт пакування – кава мелена

Науково-технічна література. ДСТУ.

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

Реферат. 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 Технологічна схема

План ділянки. Креслення кришки. Дизайн упаковки

3-d модель упаковки

Зміст

	Реферат	5
	Вступ	7
1	Аналіз вихідних даних на проектування	9
1.1	Аналітичний огляд сучасного стану ринку споживчої упаковки для меленої кави	9
1.2	Чинники, що впливають на якість процесу пакування меленої кави у споживчу упаковку	19
1.3	Маркетингові дослідження...	21
1.4	. Предмет і регламент патентного пошуку споживчої упаковки для кави	24
2	Розробка конструкції виробу	27
2.1	Розроблення конструкції і складу упаковки	27
2.2	Міцності розрахунки.	35
2.3	Розроблення дизайну упаковки	36
2.4	Вимоги до електронних макетів.	41
3	Результати наукових досліджень	45
3.1	Тенденції розвитку за результатами патентного пошуку	45
3.2	Моделювання технологічного процесу.	50
3.3	Результати наукових досліджень	55
4	Проектування комплексного технологічного процесу виробництва	69
4.1	Промислове завдання на розроблення проекту комплексного дизайнерсько-поліграфічного виробництва з виготовлення споживчої упаковки для меленої кави накладом 1,5 млн. штук	69
4.2	Схема виготовлення упаковки	70
4.3	Додрукарські процеси	70
4.4	Післядрукарські процеси	79
4.5	Друк	82
4.6	Вибір обладнання та матеріалів	85
4.7	Організаційна структура виробництва	98
4.8	Розрахунок виробничої програми на виконання тиснення та штанцювання (V-10 series Foil, 1050x750мм, Kluge	101
4.9	Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень	102
4.10	Завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва.	104
5	Техніко-економічні показники проекту	106
	Висновки	108
	Список використаної літератури	111
	Додатки	115

.....

Реферат

Даний проект викладено на 119 сторінках, складається з 4 креслеників, 1 технологічної схеми, 34 рисунка, 17 таблиць.

Для виконання дипломного проекту було використано 52 джерела.

У дипломному проекті розглянуто процес розроблення конструктивного та художнього дизайну упаковки для меленої кави, та технологію її виготовлення.

Проаналізовано ринок кави та ринок для її упаковки. Проведено маркетингові дослідження. На основі проведеного аналізу розроблено технічне завдання. Розроблено унікальна конструкція упаковки, підібрані матеріали для упаковки. Розроблена технологія виготовлення упаковки.

Проведено підбір виробничого обладнання. Проведено проектування виробничих приміщень підприємства.

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

Summary

This project is presented on 119 pages, consists of 4 drawings, 1 technological scheme, 34 figures, 17 tables.

52 sources were used to implement the diploma project.

The diploma project considers the process of development of constructive and artistic design of packaging for ground coffee, and the technology of its production.

The coffee market and the market for its packaging are analyzed. Marketing research was conducted. On the basis of the conducted analysis the technical task is developed. The unique design of packing is developed, the materials for packing are selected. The technology of packing production is developed.

Selection of production equipment was carried out. The design of production facilities of the enterprise is carried out.

Key words: container, packing, constructive design, art design, corporate style, printing, cardboard box, flexible packing, dosing, device, utilization.

Вступ

Мета кваліфікаційної роботи: Проектування комплексного дизайнерсько-поліграфічного виробництва з виготовлення споживчої упаковки для меленої кави накладом 1,5 млн. штук.

Відповідно діючим ДСТУ упаковка визначається як засіб чи комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від пошкоджень або втрат під час транспортування, складування, перевантаження, що полегшують виконання логістичних операцій, процесів інформування, реалізації і споживання продукції. Поряд із цим упаковка повинна, відповідаючи вимогам продукції, споживача, ринку, вироблятися, наповнюватися, транспортуватися, виставлятися, продаватися, використовуватися і ліквідуватися. Загалом упаковка повинна забезпечувати виконання п'яти основних функцій:

- захист продукції;
- функціональність;
- інформативність;
- інструмент маркетингу;
- екологічність.

Останнім часом упаковка продукції відіграє все більшу і більшу роль у маркетинговій діяльності промислових і торговельних підприємств.

Упаковка – це оболонка готового продукту, яка одночасно повинна виконувати кілька життєво важливих для нього функцій: можливість розподілу його вмісту за вагою або кількістю, збереження та зручність транспортування продукту, його ідентифікацію, інформаційну функцію, зокрема рекламну, тощо. Упаковка має істотне, а часом і вирішальне значення у сприйнятті того чи іншого бренду. Крім того, упаковка на сьогодні нерідко стає зразком прикладного мистецтва, як предмет для колекціонування, свідченням тих чи інших історичних подій розвитку; використана упаковка може слугувати для дитячої творчості, як вторинна сировина, напівфабрикат тощо. Усе це підтверджує необхідність розвитку і вдосконалення упаковки як одного із об'єктів інноваційного маркетингу промислового або торговельного підприємства.

Тенденції розвитку упаковки для харчових продуктів

Оскільки упаковка є невідомою частиною пакованого продукту вона має такі основні функції: захист продукції від пошкоджень та втрат впродовж строку зберігання, інформаційна, маркетингова, логістична, захист від підробки, комунікація зі споживачем та інші функції.

На сьогодні можна виділити наступні основні напрями розвитку пакування, яке здійснюється з урахуванням загальних тенденцій розвитку пакувальної галузі, а саме:

1. Забезпечення зручності для споживача при користуванні завдяки додатковим функціям упаковки, таким як зручна конструкція та формат упаковки, дозувальні пристрої, повторне закриття та оптимальне порціонування.
2. Захист пакованого продукту та продовження строків збереження з урахуванням властивостей певного продукту, а також факторів негативного впливу на його якість.
3. Екологічність – мінімальний вплив на навколишнє середовище завдяки зменшенню використання ресурсів для виготовлення упаковки та забезпечення можливості її повторної переробки та використання.
4. Використання різних сучасних технологій друку і декорування які забезпечують привабливий вигляд упаковки, захист від підробок, ідентифікацію бренду, а також комунікацію виробника з споживачем.

Основні функції упаковки та тенденції її розвитку є основою для удосконалення або розробці нової упаковки для будь-якого продукту, які необхідно враховувати.

РОЗДІЛ 1. Аналіз вихідних даних на проектування

1.1 Аналітичний огляд сучасного стану ринку споживчої упаковки для меленої кави

Останнім часом упаковка продукції відіграє все більшу і більшу роль у маркетинговій діяльності промислових і торговельних підприємств.

Упаковка – це оболонка готового продукту, яка одночасно повинна виконувати кілька життєво важливих для нього функцій: можливість розподілу його вмісту за вагою або кількістю, збереження та зручність транспортування продукту, його ідентифікацію, інформаційну функцію, зокрема рекламну, тощо. Упаковка має істотне, а часом і вирішальне значення у сприйнятті того чи іншого бренду. Крім того, упаковка на сьогодні нерідко стає зразком прикладного мистецтва, як предмет для колекціонування, свідченням тих чи інших історичних подій розвитку; використана упаковка може слугувати для дитячої творчості, як вторинна сировина, напівфабрикат тощо. Усе це підтверджує необхідність розвитку і вдосконалення упаковки як одного із об'єктів інноваційного маркетингу промислового або торговельного підприємства.

Відповідно діючим ДСТУ упаковка визначається як засіб чи комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від пошкоджень або втрат під час транспортування, складування, перевантаження, що полегшують виконання логістичних операцій, процесів інформування, реалізації і споживання продукції. Поряд із цим упаковка повинна, відповідаючи вимогам продукції, споживача, ринку, вироблятися, наповнюватися, транспортуватися, виставлятися, продаватися, використовуватися і ліквідуватися. Загалом упаковка повинна забезпечувати виконання п'яти основних функцій:

- захист продукції;
- функціональність;
- інформативність;
- інструмент маркетингу;
- екологічність.

Ринок кави в Україні включає в себе кілька сегментів: натуральний (зерновий і мелений), розчинний (freeze-dried, гранульований і порошковий), кавові суміші, кавові напої. Найбільш популярним в структурі продажів кавової продукції є розчинна кава, який становить близько 40% загального обсягу продажів, мелену каву - 30%, кавові суміші - 25%.

В Україні кава реалізується в основному за двома напрямками: ритейл (на який припадає близько 70% продажів, продається в основному розчинна кава) і так званій «HoReCa» - hotel, restoran, cafe (в даному напрямку

продажів найбільшу питому вагу в структурі реалізації припадає на натуральну каву).

Для ринку кави України характерні сезонні коливання попиту, щорічно в кінці літа продажі натуральної кави збільшуються на 15-20%, взимку - на 30-40%. За період 20014-2016 рр. ринок кави в Україні показував стабільне зростання на рівні 10-15% щорічно. За ринковими оцінками, за останні два роки загальний обсяг ринку кави в Україні становив близько 450-550 млн. Доларів США. Основними імпортерами натуральної кави в Україні є такі країни як Швейцарія, Росія, Італія. Дещо менший обсяг поставляють Польща, Німеччина, Болгарія, Австрія та ін. Більшість угод проводиться через інтернет, через те що ціни там нижчі. За 2015 рік Україна імпортувала кави на суму майже 100 тис. Доларів США. Імпорт готової продукції здійснюють великі мережі ритейлу.

Експорт готової продукції знаходиться на вкрай низькому рівні (через те, що в Україні сировина не виготовляється). Основними покупцями кави та кавових сумішей з України є партнери з Молдови, Білорусі, Грузії, Литви та Вірменії.

Негативні тенденції в кавовій галузі почалися з II півріччя 2014 року. У зв'язку із зростанням цін спостерігалось падіння попиту на кавову продукцію. Протягом 2015 року дистриб'ютори і виробники були змушені переглядати планові показники своєї діяльності і направляти зусилля на утримання ринкових позицій.

В умовах падіння попиту на кавову продукцію підприємства-виробники здійснювали оптимізацію структури витрат, зокрема, ряд підприємств переносили або розширювали виробництво і розфасовку розчинної кави та кавових міксів в Україні, тим самим зменшуючи кількість імпортозалежних складових, таких як цукор, упаковка і т.д. Такі заходи дозволяли оптимізувати логістичні та складські витрати, пов'язані з транспортуванням сировини і пакувальних матеріалів.

Крім того, основними тенденціями 2015 року на ринку були: вплив коливань валютних курсів, зростання цін на основну сировину, відхід з ринку низки невеликих дистриб'юторських компаній, а також перегляд портфелів брендів і умов роботи з постачальниками. Особливістю вітчизняного ринку кави є проблема якості самого продукту, так як значна частина обсягів продажів в Україні припадає на нелегально імпортовану продукцію.

В Україні в 2020 році споживання залишилося на колишньому рівні (в натуральному вираженні), однак від високого цінового сегмента споживачі кави перейшли до середнього - позначається знецінення гривні на тлі колишнього рівня зарплат. Крім того, через кризу споживачі стали витрачати

менше на відвідування кафе і ресторанів, а більше часу проводити вдома, що також позитивно позначилося на рівні продажів фасованої кави і чаю.

За останні десятиліття попит на каву в Україні значно збільшився (в період з 2010 р по 2015 р рівень споживання зріс на 23%) і продовжує зростати. Однак через нестабільну економіку і знецінення валюти, ціни на каву значно підвищилися. Кавовий бізнес в Україні, розвивається інтенсивно, сьогодні зростає попит на порційні стіки і середньоціновий сегмент продукції.

Велику частку українського ринку займали російські бренди «Жокей» і «Жардін». Вони потрапили під заборону ввезення разом з іншими російськими товарами. Це частково змінило картину українського ринку, так як ці бренди були досить популярними. Сьогодні їх все ще можна знайти на полицях деяких магазинів.

Власні торговельні марки. Разом з кризою ринки завойовують власні торгові марки великих торгових мереж. Це пов'язано з більш низькою ціною такої продукції.

Найбільш популярним видом кави є розчинну. Він становить **63,8%** продажів, далі йде мелена і зернова кава - **21,4%**, кавові мікси - **14,4%**. Хоча рівень обізнаності в сортах зростає, він все ще залишається відносно невисоким (в порівнянні зі знаннями середньостатистичного європейця).

70% всього споживання кави доводиться на домашнє використання. Близько **25%** споживання - вживання напою в кафе і ресторанах. Інша частина - вживання кави в офісах і покупка напою в кавових автоматах.

Якщо говорити про упаковку, то споживачі віддають перевагу невеликим партіям вагою до **400 грам**. Це стосується як і зернової і меленої кави, так і розчинної. Однак для меленої та зернової кави спостерігається тенденція до збільшення відсотка покупки великих упаковок. Це пов'язано з економією коштів.

Більше **73%** споживачів купують каву в традиційних місцях - це, перш за все, супермаркети, а також продуктові магазини та ринки. Частка покупки в гіпермаркетах становить **13%**, спеціалізованих магазинах і відділах чаю і кави - **12%**, ларьки і намети на вулиці - **1%**, інші точки продажу - **1%**.

60% українських споживачів схильються до покупки чаю і кави міжнародних брендів. По-перше, тому що вони є основними гравцями ринку, по-друге, завдяки інтенсивним рекламним кампаніям вони більш пізнавані. По-третє, кава в Україні не росте, і підсвідомо міжнародний бренд асоціюється з більш якісною продукцією.

Найбільш популярними брендами є (за сегментами):

- розчинна кава - Jacobs і Nescafe;
- зерновий і мелену каву - Lavazza і Jacobs;
- кавові напої - MacCoffe, Jacobs, Nescafe.

Тенденції в дизайні упаковки кави

Тенденції в дизайні кави співзвучні з глобальними тенденціями упаковки 2016 року.

Основними трендами є:

- використання простих патернів;
- білий колір;
- імітація ручної роботи;
- есенціалізм або акцент на суть продукту;
- ретро-мотиви;
- геометричні візерунки;
- дрібні візерунки, схожі на штампи.



Мал.1.1 Приклад використання білого кольору (обидва) і есенціалізму (праворуч) в дизайні упаковки кави.



Мал.1.2 Приклад використання геометричних візерунків в дизайні упаковки кави.



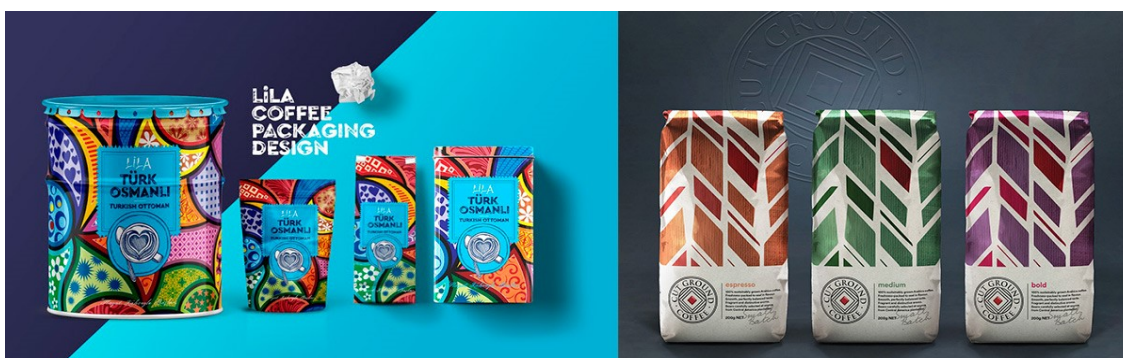
Мал.1.3 Приклад використання візерунків та принтів-штампів в упаковці кави.



Мал.1.4 Приклад упаковки кави виконаної в техніці есенціалізму.



Мал.1.5 Приклад упаковки під ручну роботу (зліва) і ретро візерунків (праворуч).



Мал.1.6 Приклад використання візерунків 70-х і яскравих кольорів в дизайні упаковки кави.



Мал.1.7 Приклад використання патернів в дизайні упаковки кави.

Смажену каву фасують в упаковку, виготовлену з матеріалів, що забезпечують її збереження за умови дотримання умов зберігання, відповідно до нормативно правових актів, що діють на території держави.

На території України діє ДСТУ, який рекомендує поставляти смажену каву до споживача в наступних упаковках:

- в металеві банки по ДСТУ 12120;
- скляні банки по ДСТУ 30288;
- пакети з паперу та комбінованих матеріалів по ДСТУ 24370;
- коробки з картону, паперу та комбінованих матеріалів по ДСТУ 12301;
- пакети з полімерних і комбінованих матеріалів по ДСТУ 12302.

Споживчу упаковку допускається комплектувати і укладати в групову упаковку.

Допускається відхилення від заявленої на упаковці маси. Так, для банки в 200 г допускається негативне відхилення в 4,5%. Для маленьких упаковок до 50 г відхилення може становити до 9%.

Кращими для упаковки і зберігання смаженої кави є герметична газонепроникна упаковка під вакуумом або в атмосфері інертного газу. Для роздрібної торгівлі каву, смажену в зернах, упаковують в паперові коробки по 50 - 250г з вкладишами з полімерних матеріалів, а потім в фанерні ящики масою 25 кг.

Фасовану смажену каву упаковують в транспортну упаковку:

- термоусадочну плівку по ДСТУ 25776, ДСТУ 25951;
- ящики з гофрованого картону по ДСТУ 13511;
- ящики з деревини і деревних матеріалів по ДСТУ 10131, ДСТУ 11354.

На кожен пакувальну одиницю споживчої тари наносять маркування, що характеризує продукт, а саме:

- найменування продукту: кава натуральна смажена (в зернах або мелена);
- найменування продукту може бути доповнено фірмовою назвою, в тому числі написаним буквами латинського алфавіту;
- ступінь обсмажування;
- найменування та місцезнаходження виробника (юридична адреса, включаючи країну, і, при розбіжності з юридичною адресою, адреса підприємства) і організації в Російській Федерації, уповноваженою виробником на підприємство претензій від споживачів на її території (при наявності); найменування виробника і експортера може бути написана буквами латинського алфавіту;
- масу нетто пакувальної одиниці;
- товарний знак виробника (за наявності);
- спосіб приготування;
- сорт;
- дату виготовлення і пакування;
- термін зберігання з дати виготовлення;
- умови зберігання;
- інформація про вакуумній упаковці (при наявності);
- позначення цього стандарту;
- інформація про сертифікацію.

Ринок упаковки характеризується позитивною динамікою як в натуральному, так і у вартісному вираженні. Темп зростання доходу виробників упаковки у світі за період 2008–2013 рр. сягнув 2,1–2,4%. Прогресивні зміни ринку упаковки відбуваються за рахунок появи нових видів пакувань, а структурні зрушення пов'язані з посиленням конкуренції, що стимулює виробників упроваджувати заходи, спрямовані на скорочення витрат, підвищення рівня якості, екологічної безпеки, освоєння нових технологій і матеріалів. Дослідження показників структури ринку за типом використовуваних матеріалів, а саме гнучких і жорстких пластмас, скла тощо, засвідчили переважання випуску упаковки з паперу і картону. Зокрема, в

Україні на цей вид упаковки припадає 47% від загального обсягу, у середньому за рік виробляється близько 900 млн м² коробок із гофрокартону, 80 тис. пакетів і мішків із паперу, виготовленого в Україні. Використання вітчизняних паперу, картону для випуску упаковки забезпечує конкурентну перевагу за ціною.

Підвищення значущості для споживачів безпеки зберігання харчових продуктів спричинило зростання попиту на скляну упаковку. Середньорічний обсяг випуску пляшок і банок зі скла в Україні складає 3,3 млрд. одиниць. Найближчим конкурентом упаковки зі скла є пляшки ПЕТФ. Підвищення рівня їхньої конкурентоздатності відбувається за рахунок зменшення матеріаломісткості виробництва, збільшення опірності пошкодженням, випуску пляшок різних форм, скорочення витрат на супутні матеріали – етикетки та клей. Загалом, найбільшим темпом зростає саме виробництво полімерної упаковки, у середньому за рік обсяг її випуску в Україні становить понад 400000 т, і вирізняє його різноманітність видів – гнучка упаковка, місткості для харчових і нехарчових продуктів. Середньорічний приріст світового ринку гнучкої упаковки до 2018 р. складе 6,2%, а найбільший ріст буде в Бразилії, Росії, Індії та Китаї. Беручи до уваги цей прогноз, можна узагальнити, по-перше, про ризик скорочення обсягу експорту пакувань, виготовлених в Україні, у випадку появи нових товаровиробників, насамперед у Росії, по-друге, про необхідність підвищення рівня екологічності полімерних матеріалів, таким чином і їхньої конкурентоздатності, оскільки відходи полімерів мають вищий рівень небезпеки для довкілля, порівнюючи з папером і картоном. У сучасних умовах розвивається сектор пакувань, вироблених на основі комбінації матеріалів – картону, фольги, поліетилену.

Обсяг випуску багатошарових пакувань для молочної продукції, напоїв, дитячого харчування в Україні перевищує 4 млрд. одиниць. Ринок упаковки представлений також іншими видами продукції – алюмінієвими банками для алкогольних та безалкогольних напоїв, жерстяною тарою для будівельних матеріалів тощо. Як показав аналіз, розвиток ринку упаковки залежить від багатьох чинників, до найбільш значущих належать функції, які вона виконує. Так, на макроекономічному рівні стан ринку упаковки характеризує рівень розвитку країни і водночас залежить від нього. На мікроекономічному рівні упаковка, як неодмінна складова по суті будь-яких товарів, забезпечує їхні збереження та захист, привертає увагу споживачів, спонукаючи до купівлі, є одним із чинників, що формує конкурентоздатність продукції. Фактором, що визначає потенціал зростання вітчизняного ринку упаковки, у тому числі гнучкої, є наразі менший в 4–5 разів обсяг її споживання в Україні, ніж в економічно розвинених країнах Європейського Союзу. Серед істотних чинників впливу доцільно також виокремити профіль споживачів. Так, за

галузевою приналежністю в Україні основними споживачами найбільш динамічного за зростанням ринку – гнучкої упаковки – є кондитерська галузь, сегмент снєків та олійно-жирова промисловість.

Зростання ринку упаковки пояснюється також змінами у внутрішньому і зовнішньому середовищах функціонування підприємств, які доцільно розглядати в системі «постачання – виробництво – збут». Так, розвиток ринків постачання за рахунок оптових закупівель імпортованих товарів стимулює збільшення потреби в упаковці для реалізації роздрібних партій. Окремо слід указати на фактор розвитку харчової промисловості, а саме кількісний приріст виробництва та якісні перетворення – виготовлення нових товарів, що зумовлюють тенденцію збільшення обсягу випуску і споживання упаковки. Значущими факторами є зміни у збутовій ланці, такі як підвищення рівня культури продажу, що призводить до приросту питомої ваги товарів в упаковці; поширення електронної форми торгівлі і, як наслідок, приріст обсягу упаковки, необхідної для виконання логістичних операцій. Проведений аналіз показав, що основні чинники розвитку ринку упаковки в Україні пов'язані з підвищенням рівня задоволення потреб споживачів, виробників, дотриманням нормативно-правової бази.

Важливе значення одночасно для споживача і товаровиробника має збільшення терміну використання товару. Триваліший строк використання дозволяє виробничій і збутовій ланкам оптимізувати логістичні процеси, скоротити частоту оновлення запасів, зменшити втрати від прострочених товарів. Одним зі шляхів вирішення цього завдання є використання гнучкої упаковки, виробленої з багатошарових та ламінованих полімерних плівок, що пояснює сучасну тенденцію підвищення попиту на гнучку полімерну упаковку. Задоволення очікувань споживачів щодо зручності у використанні товарів забезпечується на основі розширення функціональності упаковки, зокрема оснащенням дозатором, що втілено у дой-паках, а також наданням можливості багаторазового запаковування в процесі використання товару, що досягається доповненням упаковки замком-застібкою. Випуск товаровиробником різних видів упаковки, у тому числі з більшою функціональністю, дозволяє диференціювати товар, розширити ринок збуту.

У сучасних умовах спостерігається тенденція активного використання нового дизайну упаковки як засобу оновлення товару, що стимулює розвиток ринку упаковки, а поряд із традиційними функціями упаковки – забезпечення впізнаваності торгової марки, інформування споживачів про товар, набуває актуальності функція захисту товару від підробок.

Також з кожним роком все більше уваги приділяється екологічному аспекту пакування. При розробленні сучасної упаковки слід використовувати

оптимальну кількість матеріалів, конструкція має мати оптимальні розміри задля зменшення витрат на виробництво та розтрат матеріалів. Одночасно з розробленням упаковки слід розробляти технології її утилізації, кожна складова упаковки, будь то картонна коробка, чи полімерний пакет, має мати екологічний спосіб утилізації з найменш можливою витратою ресурсів.

Для підвищення рівня екологічної безпеки існують такі засоби державного регулювання, як нормування і стандартизація, дозвільна система на випуск певних видів продукції, екологічні податки і збори, надання податкових пільг суб'єктам, які застосовують прогресивні екологічно безпечні технології і матеріали, виконують вторинну переробку упаковки. Для умов України ефективним напрямом нормативно-правового регулювання може бути пільгове оподаткування у випадку впровадження екологічно безпечних технологій, матеріалів, збору і переробки використаної упаковки. Підвищення рівня захисту навколишнього середовища досягається також на основі впровадження стандартів якості, розроблених Міжнародною організацією зі стандартизації. У галузі упаковки це шість стандартів серії «Упаковка і навколишнє середовище». Так, стандарт ISO 18601:2013 «Упаковка і навколишнє середовище. Загальні вимоги до використання стандартів ISO в області упаковки і навколишнього середовища» специфікує вимоги і процедури, передбачені для інших міжнародних стандартів у цій серії. Стандартом ISO 18602:2013 «Упаковка і навколишнє середовище. Оптимізація систем упаковки» визначено методологію і процедури оптимізації упаковки, тобто досягнення адекватного мінімуму ваги або об'єму упаковки, якщо це не призводить до збільшення втрат товарів, а також визначення вмісту важких металів в пакуваннях для зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище. Стандартом ISO 18603:2013 «Упаковка і навколишнє середовище. Повторне використання» установлені вимоги, дотримання яких дозволяє віднести упаковку до багаторазової у використанні, та описані процедури оцінки її відповідності. Стандарт ISO 18604:2013 «Упаковка і навколишнє середовище. Повторне використання матеріалів» установлює вимоги до упаковки, яку виробляють способом утилізації матеріалів, та процедури для оцінки дотримання цього стандарту. Стандартом ISO 18605:2013 «Упаковка і навколишнє середовище. Утилізація відходів в якості палива» визначено вимоги до упаковки, яка буде використана на відновлення енергії, та встановлено процедури оцінки виконання вимог цього стандарту. Стандарт ISO 18606:2013 «Упаковка і навколишнє середовище. Органічна переробка» визначає процедури та вимоги до упаковки, яка придатна для органічної переробки. Згідно з цими стандартами, ефективність пакувань визначається: – екологічною безпекою, прогресивними напрямами підвищення рівня якої визначені зменшення фізичного обсягу упаковки, здійснення її вторинної переробки, проведення рекуперації, утилізації шляхом

біорозкладання; – економічною доцільністю, а саме скороченням витрат на упаковку за умови збереженості товарів в процесі транспортування, зберігання, використання. На міжнародному рівні використовуються також інші стандарти якості упаковки – BRC та GMPFEFCO, в основі яких – управління ризиками, а особливість стандартів полягає у залученні виробників упаковки для харчових продуктів до вирішення комплексного завдання – забезпечення харчової безпеки. Світовий стандарт упаковки і пакувальних матеріалів BRC, розроблений підприємствами роздрібною торгівлі Великобританії за сприяння інституту упаковки, спирається на принципи системи HACCP (Hazard Analysis & Critical Control Points – Аналіз ризиків і критичні контрольні точки) і потребує впровадження офіційної системи управління ризиками, документованої системи менеджменту, контролю заводських стандартів, продукції, процесів і персоналу.

1.2 Чинники, що впливають на якість процесу пакування меленої кави у споживчу упаковку

Різноманітність схем організації пакувального процесу можна пояснити, перш за все, різними властивостями продукції, що пакується, і вимогами як до технологій пакування, так і до упаковки. В залежності від організації процесу пакування він може бути одно-, дво-, три — і чотиристадійним.

Одностадійним процесом передбачено фасування продукції у споживчу упаковку, транспортну тару, спеціальні контейнери.

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

Тристадійним — фасування продукції у споживчу упаковку, формування з неї групової упаковки і формування укрупнених вантажних одиниць; фасування продукції у транспортну тару, формування укрупнених вантажних одиниць і вкладання їх в універсальні контейнери.

Чотиристадійний — фасування продукції у споживчу упаковку, формування групової упаковки, формування укрупнених вантажних одиниць і вкладання їх в універсальні контейнери.

Три — і чотиристадійні процеси пакування обумовлюють впровадження на підприємствах індустріальних методів переробки вантажів. Кожна із стадій технологічного процесу складається із однієї або декількох основних операцій і однієї або декількох допоміжних.

Кава - це дуже вразливий продукт і, часом, зберегти його смак і аромат протягом тривалого часу дуже не просто. Справа в тому, що кава може зберігатися лише кілька днів, після чого практично повністю втрачає свої смакові характеристики і, найчастіше, стає шкідливим для вживання.

На якість кави дуже сильний вплив надає зіткнення з повітрям і вологою. На відкритому повітрі, мелену каву за 1 добу може втратити близько 40% всіх ефірних масел, а кисень окисляє кави, вступаючи в реакцію з його хімічними речовинами, і, змінюючи їх. Однак, складність полягає не тільки в цьому. Після обсмажування, кава, протягом 12 годин, інтенсивно виділяє вуглекислий газ. Якщо зробити упаковку відразу після обсмажування, що виділяється газ здатний розірвати упаковку або деформувати її, а якщо залишити кави на кілька годин, для повного виділення газу, він втратить значну частину ароматичних речовин.

На технологічний процес і на організацію виробництва тари та упаковки дуже впливає те, яке обладнання використовується для цього.

Найрізноманітніші технологічні процеси, які здійснює пакувальне обладнання, зводяться зазвичай до типових процесів. Самі операції процесу, а також пристрої, які виконують ці операції, між собою мають тісний взаємозв'язок, і також пов'язані з рухом тари, продуктів і упаковки. Крім цього, в процесі технологічного виробництва упаковки дуже важливу роль виконують допоміжні операції цього процесу. До останніх в основному відносяться операції з виконання контролю і управління.

Сам технологічний процес пакування включає в себе такі основні операції:

1. подача тари або ж подача пакувальних матеріалів;
2. підготовка тари до процесу пакування;
3. подача самого продукту і наступне наповнення цим продуктом тари;
4. закупорювання тари та упаковки;
5. оформлення упаковки;
6. формування готових транспортних пакувальних одиниць.

Кожна з перерахованих вище операцій також складається з більш простих операцій:

- подача і підготовка упаковки і тари або пакувальних матеріалів до подальшого процесу упакування, залежно від того, який вид тари і яка ступінь її готовності. Процес включає в себе такі операції, як відділення заготівлі, формування тари, санітарну обробку, маркування, подачу допоміжних матеріалів;

- подача продукту і наповнення цим продуктом тари залежно від того, який вид продукту і який спосіб упакування застосовується. Ця операція включає наступне: орієнтування, комплектування, групування, вкладання, загортання, дозування, фасування, ущільнення продукту і т.д.;

- процес закупорювання тари залежить від того, якої конструкції і якого виду є тара і який використовується спосіб закупорювання. Процес включає в себе такі операції, як нанесення клею на пакувальний матеріал, подача кришок

та інших закупорювальних засобів, вакуумування упаковки, теплова обробка пакувального матеріалу, вкладання в упаковку прокладок, серветок і товарних

знаків, закладення і запечатування клапанів тари, заварювання швів і кінців пакувальних матеріалів і упаковок;

- процес оформлення упаковки включає в себе такі операції, як маркування, етикетування, тиснення малюнка, обв'язування, обандеролювання,

приклеювання кольоровий смуги і т.д.;

- процес формування транспортних пакувальних одиниць включає в себе такі операції, як подача упаковки, групування і формування шарів, стопок, рядів або штабелів, розміщення пакувальних одиниць в транспортну тару і на піддони.

Весь життєвий цикл упаковки і тари складається з таких етапів, як безпосередньо виробництво тари, упаковка товарів та самих продуктів, розпакування товарів і продукції, тобто виймання товарів з тари, відновлення експлуатаційних властивостей зворотної тари, утилізація тари, яка вже не підлягає відновленню.

1.3 Маркетингові дослідження

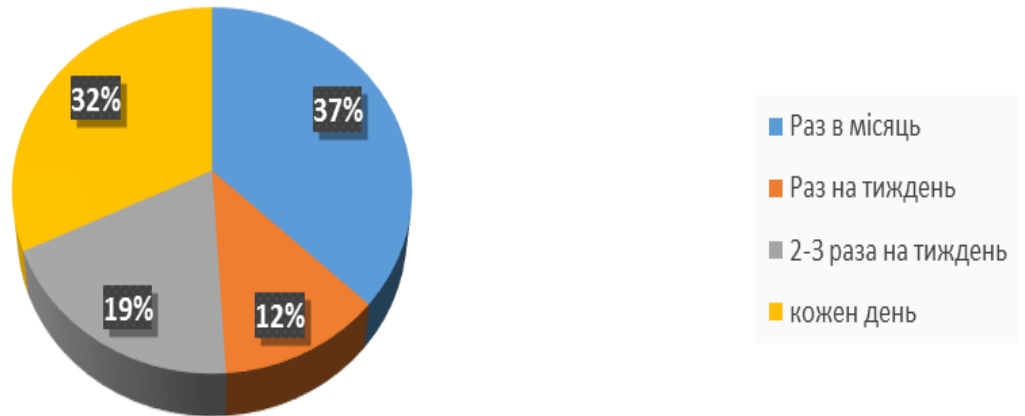
Метою мого курсового проекту є створення оптимальної упаковки для чорної меленої кави.

Для того щоб визначити потреби і вподобання споживачів, мною було проведено маркетингове дослідження. Цільовою аудиторією було обрано людей віком від 16 до 40 років, без врахування їх статі. Опитування проводилося за допомогою інтернет ресурсів та соц. Мереж.

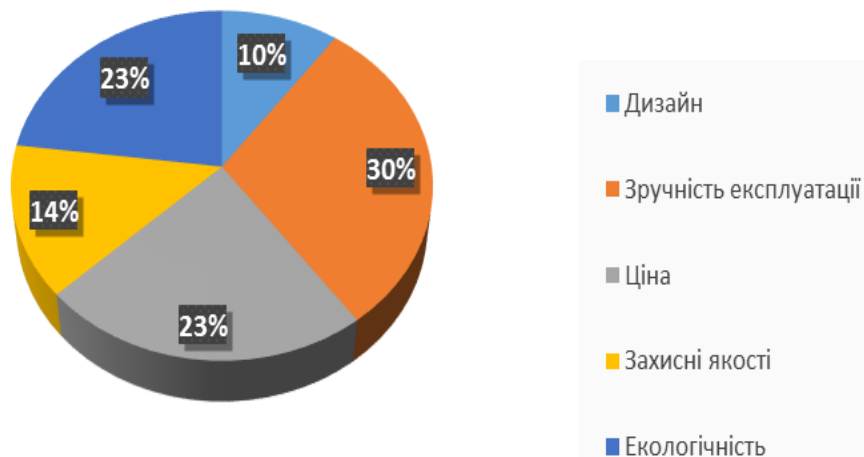
Результати дослідження приведені нижче на графіках.

Каві якої торгової марки ви віддаєте перевагу?

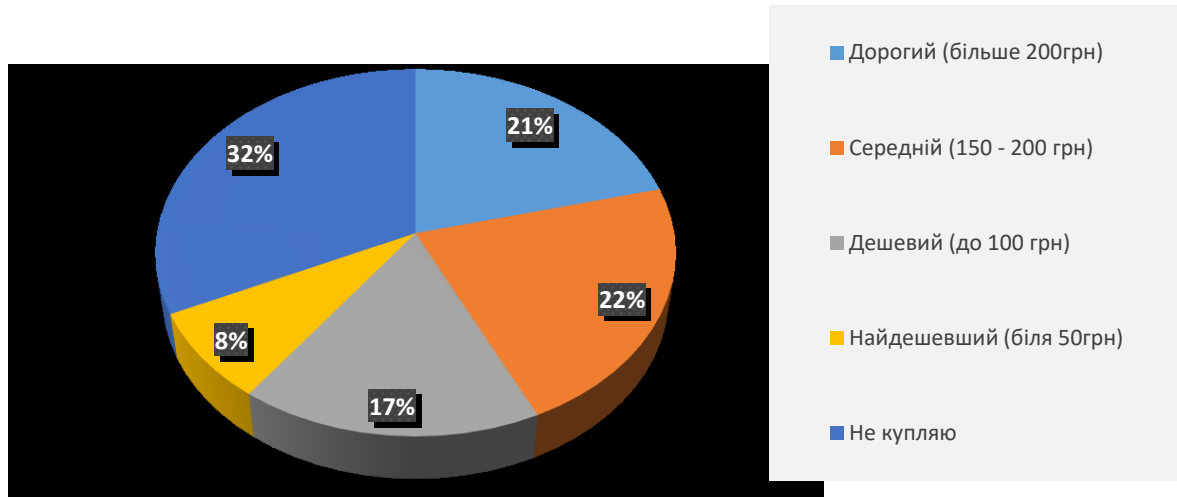
Як часто ви п'єте каву



Що для вас найважливіше в упаковці?



Каву в якому ціновому сегменті ви купляєте (ціна за 250г)?



На основі проведеного опитування можна зробити такі висновки.

1. Більшість покупців п'ють каву кожен день (не враховуючи тих, хто не п'є каву взагалі).
2. Під час вибору кави покупці віддають перевагу каві середнього (150-200 грн за 250гр) та дорогого (більше 200 грн за 250гр) сегментів.
3. З представлених об'ємів найбільш популярною серед опитуваних споживачів є упаковка 250 грам.
4. При виборі характеристик упаковки, покупці віддають перевагу зручності використання, потім дизайну, потім ціні.
5. Найпопулярнішою маркою кави, яку купують опитані респонденти є італійська «Lavazza» та Російсько-швейцарська «Jardin».

На основі цих даних можна сказати що упаковка для меленої кави повинна:

- Мати вагою 250г;
- Займати середній ціновий діапазон від 150 до 200грн;
- Бути достатньо зручною для експлуатації кожен день;
- Мати привабливий, та простий дизайн на кшталт італійського бренду кави «Lavazza»;
- Не сильно впливати на ціну продукту.

Також за вимогами до пакування чорної меленої кави, упаковка повинна:

- Гарні захисні властивості від вологи повітря, та рідин загалом, сторонніх запахів;
- Мати зручні геометричні параметри для того щоб продукт було зручно зберігати та перевозити;
- А також бути екологічною та вторинно-перероблюваною.

1.4 Предмет і регламент патентного пошуку споживчої упаковки для кави

Патентний пошук - це дослідження, яке проводиться з метою виявлення існуючих і запатентованих аналогів об'єкту патентного пошуку.

Проведення патентного пошуку проводиться з метою:

- Оцінити патентоспроможність власних винаходів, корисних моделей, промислових зразків.
- Уникнути можливих порушень авторських прав третіх осіб.
- Визначити тенденції сучасного ринку технологій, щоб виявити сильні і слабкі сторони конкурентів.

Патентний пошук здійснюється за допомогою інформаційно-пошукових систем і виконується вручну або з використанням відповідних комп'ютерних програм.

Предмет пошуку	Мета	Країни	Класифікаційні індекси	Ретроспективність	Джерела інформації
Конструкція упаковки	Оцінити новизну конструкції; Впевнитись у тому що конструкція не порушує авторські права	Україна, США, Росія, Японія, Корея, Китай, Швеція, Німеччина		16 років (2004 -2020)	Інтернет ресурси: ep.espacenet.com ; Google Patents; www.freepatent.ru
Технологія виготовлення кришки методом лиття	Визначення тенденції для підбору найоптимальнішого методу	Канада			
Технологія висічки розгортки коробки з листового картону	Визначення Тенденції для підбору найоптимальнішого методу				
Технологія нанесення офсетного друку на листовий картон	Визначення Тенденції для підбору найоптимальнішого методу				
Ламінування листового картону	Визначення Тенденції для підбору найоптимальнішого методу				

Табл.1.1 Регламент патентного пошуку

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 A1; 92246; B 31 B 1/16, B 26 F 1/38	Босак В.О., Регей І.І., Сенкус В.Т., Чехман Я.І. Україна 20.05.2010	Спосіб виготовлення розгорток картонних упаковок і пристрій для його реалізації
Україна A1; 98069 B31B 1/12 B31B 3/00	І.І. Регей, П.І. Бегень Україна 28.03.2011	Спосіб фальцювання розгорток картонного пакування та пристрій для його реалізації
Росія A1; 2229979; B31B1/16	Мальшев А.В. Росія 10.06.2004	Установка призначена для виготовлення розгорток пакувальної тари будь-якої конфігурації і складності з коробчатого картону.
Україна A1; 98855; B31B 3/00 B31B 1/12	І.І. Регей, П.І. Бегень, А.С. Главацький Україна 19.10.2010	Спосіб фальцювання та склеювання розгорток картонного пакування та пристрій для його реалізації
Україна A1; 113347; B31B 1/14, B31B 1/24, B26F 1/38, B31B 1/40, F16H 21/34;	Регей І.І., Пасіка В.Р., Кузнецов В.О., Влах В.В. Україна 10.01.2017	Прес штанцювального автомата

Табл.1.2 Патенти відібранні в результаті пошуку

РОЗДІЛ 2. Розробка конструкції виробу

2.1 Розроблення конструкції і складу упаковки

Оскільки упаковка є одним з найважливіших елементів продукту, тому слід підійти до розроблення конструкції і дизайну упаковки з великою відповідальністю. Упаковка, перш за все, має оберігати продукт від зовнішніх чинників та забезпечувати усі необхідні вимоги які ставляться до пакувань.

Друга за значенням критерієм упаковки є ексклюзивність. Упаковка має продавати продукт та виділяти його серед конкурентів, для цього вона має мати привабливий та унікальний дизайн, а також мати щось що виділяло б її на фоні аналогічних упаковок.

Третій критерій – економічність. Упаковка має мати оптимальне відношення ціни і якості. Вона має не сильно завищувати ціну готового виробу та мати оптимальну будову з точки зору використання матеріалів. Наприклад скляна банка є дорогою у порівнянні з полімерним пакетом або коробкою з комбінованого матеріалу і при цьому полімерній пакет або пакет з комбінованих матеріалів буде давати вищу ступінь захисту.

Також при розробленні дизайну упаковки необхідно враховувати базові принципи композиції і теорії кольору а також вимоги що ставить законодавство:

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

На основі всього перерахованого вище було розроблене технічне завдання на розроблення упаковки.

Проект упаковки для меленої кави	
Дата	15 лютого 2021 року
Підготував	Свідерський Владислав Максимович, інженер, маркетолог

Найменування товару	Кава натуральна, чорна, мелена
Назва марки	«Ryke Coffee»
Необхідність дизайну	Новий товар
Кількість типів / ароматів	1 тип, мелена кава
Орієнтовна роздрібна ціна	120 грн. – 250 г
Опис товару	Натуральна чорна кава, дрібного помелу з зерен 100% арабіки. Напій має приємну гіркоту, та чудовий аромат. Напій добре тонізує та бадьорить
Склад	Кава мелена, 100% арабіки
Форма товару	порошкоподібна речовина
Розмір товару	(Не визначається)
Умови зберігання	В сухому прохолодному місці, за температури від 0°C до 25°C у щільно закритій упаковці за відносної вологості не вище 75%. Не зберігати з продуктами, які мають різкий проникаючий запах.
Строк придатності	18 місяців
Тип продажів	Роздрібні канали
Упакування товару	пакет з металізованої плівки поміщений в картонну коробку з пластиковою кришкою
Кількість одиниць товару в споживчій упаковці	250г
Вага на одиницю товару/упаковки	Нетто 250 г
Інформація для вибору типу матеріалу й вказівки на етикетці.	
Кількість розмірів	Ширина коробки – 85мм X висота коробки (з кришкою) – 145мм X товщина – 50мм
Кількість первинної упаковки	1, пакет з металізованої плівки
Кількість вторинної упаковки	1, картонна коробка, з пластиковою кришкою
Гарантія першого розкриття	Внутрішній пакет з кавою буде запаяний

Вкладення	Відсутні
Як буде упаковка використовуватися споживачами	для зберігання
Список спеціальних інструкції на упаковці	Символ «нетоксичний матеріал», символ «викидати в кошик (контейнер)», сертифікат УкрСЕПРО, символ «без ГМО», символ «вторинної переробки»
Використання товару	Основне використання товару – Безпосереднє вживання для бадьорості, тонізування організму, для задоволення любителів смаку.
Як використовується	1 порція кави (10г) на 200 мл води температурою 60-80 °С, дати настоятися 2-3 хвилини. Або 25-30г варити в турці чи кавоварці протягом 7 хв
Візуальні/фізичні/сенсорні атрибути	порошкоподібна, темно-коричнева речовина з приємним ароматом
Необхідність вказівки дати використання/уживання	Так, необхідно Планується лазерна печатка на тильній стороні картонної коробки поруч зі штрих-кодом. Лазерна печатка на кейсах - на термоусадочній плівці й коробці (найменування, тип, дата заповнення й дата вживання).
Необхідність застережливого маркування (небезпека)	Немає

Табл.2.1 Технічне завдання на розробку упаковки

У таблиці 2.2 наведенні характеристики упаковки що розробляється.

Характеристики	Показники
Пакування (тара)	

Назва продукту	Кава «Ryke Coffee»
Призначення	Пакування для меленної кави
Приналежність до товарної групи	Бакалійна група
Умови зберігання товару	В сухому прохолодному місці, за температури від 0°C до 25°C у щільно закритій упаковці за відносної вологості не вище 75%. Не зберігати з продуктами, які мають різкий проникаючий запах.
Формат задрукованого матеріалу (мм)	740x1050
Матеріал	Картон
Розміри пакування ДхШхВ (мм)	45x80x140
Тираж, млн	1 500 000
Метод друку	Флексографія
Фарбовість	4+0
Тип пакування	Паралелепіпед
Наявність додаткових елементів у виданні	відсутні

Табл.2.2. Характеристики пакування

Вимоги законодавства до інформації що наноситься на пакування, наведенні в ст. 15 Закону про захист прав споживачів, де зазначено, що споживач має право на отримання необхідної, доступної, достовірної та своєчасної інформації про продукцію, що забезпечує можливість свідомого і компетентного вибору (ч. 1 ст. 15 Закону). Зазначеною нормою Закону передбачено, що інформація про продукцію повинна містити:

1. назву товару, найменування або відтворення знаку для товарів і послуг, за якими вони реалізуються*;
2. найменування нормативних документів, вимогам яких повинна відповідати вітчизняна продукція;

3. дані про основні властивості продукції, а щодо продуктів харчування — про склад (включаючи перелік використаної в процесі їх виготовлення сировини, у тому числі харчових добавок), номінальну кількість (масу, об'єм тощо), харчову та енергетичну цінність, умови використання та застереження щодо вживання їх окремими категоріями споживачів, а також іншу інформацію, що поширюється на конкретний продукт;
4. відомості про вміст шкідливих для здоров'я речовин, які встановлені нормативно-правовими актами, та застереження щодо застосування окремої продукції, якщо такі застереження встановлені нормативно-правовими актами;
5. позначку про наявність або відсутність у складі продуктів харчування генетично модифікованих компонентів;
6. дату виготовлення;
7. відомості про умови зберігання;
8. найменування та місцезнаходження виробника* (виконавця, продавця) і підприємства, яке здійснює його функції щодо прийняття претензій від споживача, а також проводить ремонт і технічне обслуговування.

На основі проведених маркетингових досліджень можна сказати що пакування повинна володіти такими критеріями:

- Мати вагу 250г;
- Займати середній ціновий діапазон від 150 до 200грн;
- Бути достатньо зручною для експлуатації кожен день;
- Мати привабливий, та простий дизайн
- Не сильно впливати на ціну продукту.

Також за вимогами до пакування чорної меленої кави, упаковка повинна:

- Мати гарні захисні властивості від вологи повітря, та рідин загалом, сторонніх запахів;
- Мати зручні геометричні параметри для того щоб продукт було зручно зберігати та перевозити;
- А також бути екологічною та вторинно-перероблюваною.

З усіх пакувань для кави, металізований трьохшовний пакет володіє високими бар'єрними властивостями, що дозволяють значно продовжити терміни зберігання продукції і захистити її від впливу зовнішніх факторів. А також не займає багато місця і має не високу вартість і простоту виготовлення, в порівнянні з іншими видами упаковки. Тому основною тарою я обрав саме його.

Металізований трьохшовний пакет виготовляється з плівки PET / PE (металізований ПЕТ і поліетилен). Цей склад міцний, надійний, має міцні

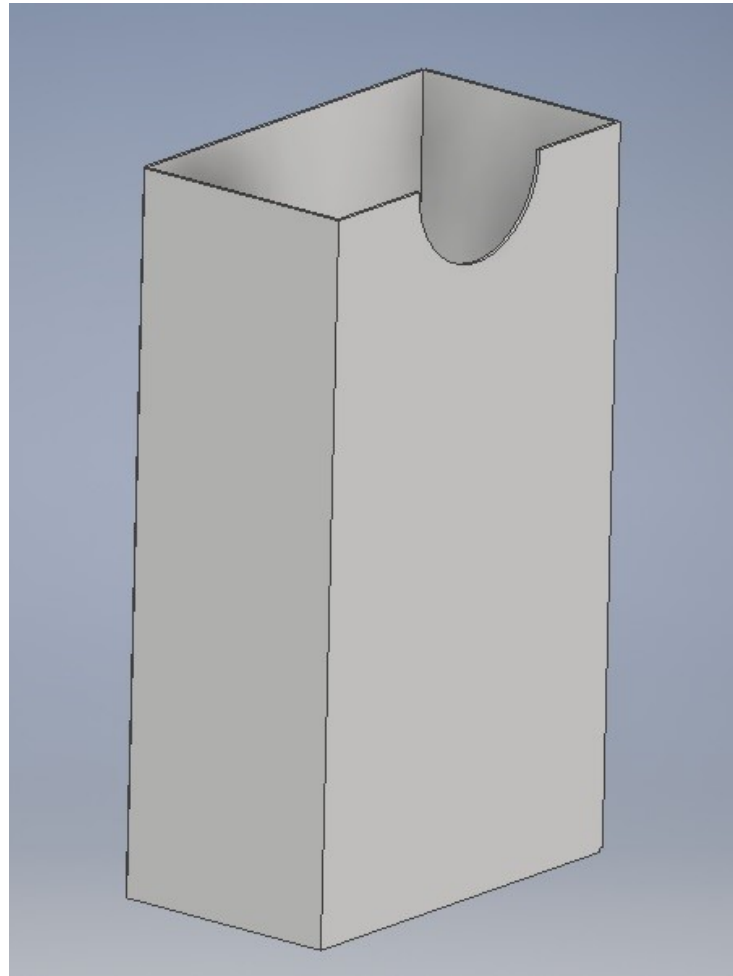
шви. Металізація забезпечує надійний захист. Технологічний процес пакування у трьох шовний пакет достатньо простий і передбачає не багато стадій.

Однак такий пакет має і кілька недоліків, він має непрезентабельний зовнішній вигляд, хоча є можливість нанесення багатофарбового друку з використання будь-яких лаків, все одно пакет має «дешевий» вигляд у порівнянні з алюмінієвою банкою чи коробкою з картону. Також недоліком є незручність використання, хоча і існує можливість виготовлення пакету з жорстким дном та «зіп-стрічкою» для повторного закривання, трьохшовний пакет все ще є недостатньо зручним для дозування продукції. І третім недоліком є слабка екологічність такого пакету, через те що він виготовляється з кількох шарів різних полімерів його складно перероблювати і утилізувати.

Для того щоб покращити споживчі властивості і подовження зберігання продукту після відкриття було розроблено унікальну конструкцію з вторинною упаковкою – коробкою з картону і кришкою-дозатором з пет пластику.

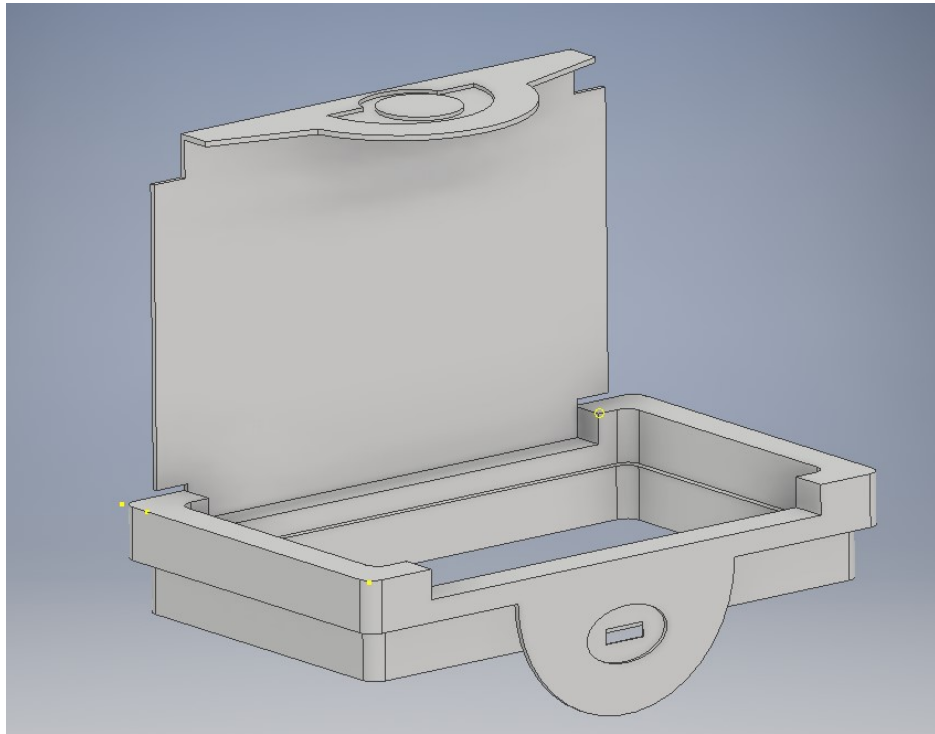
У якості матеріалу для картонної коробки було обрано коробочний картон марки В, товщиною 0.7мм. Він має достатню жорсткість – 110 Н/см, та щільність 515мг/ . Він чудово підійде для виготовлення коробки, а головне він має гарні екологічні показники, та має невелику вартість, що позитивно відіб'ється на ціні готового пакованого продукту.

Коробка має таку конструкцію:



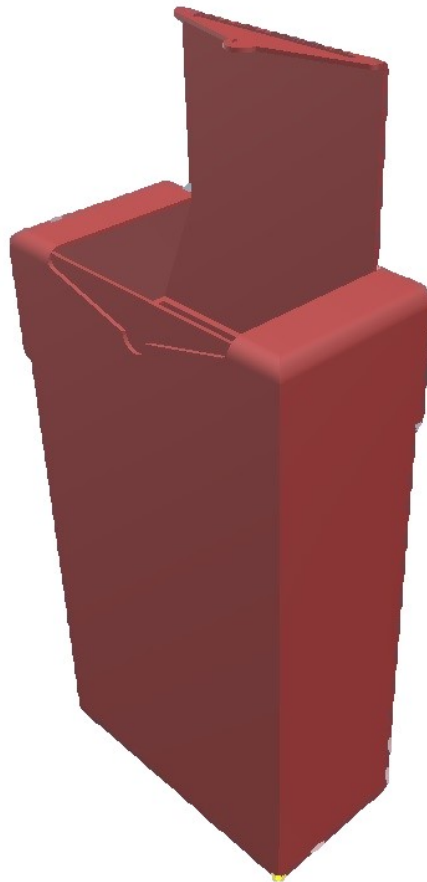
Мал.2.1 Конструкція коробки

Для того щоб зробити споживчу упаковку максимально зручною для набирання кави ложкою, а також для того щоб підвищити термін зберігання властивостей меленої кави після відкривання упаковки, було розроблено кришку-клапан. Для того щоб упаковку можна було відкривати і закривати сотні разів і зберігати аромат кави значно довше. У якості матеріалу для виготовлення кришки я обрав ПЕТ пластик. Для того щоб кришка не пропускала вологу, сторонні запахи і надавала необхідні захисні характеристики, її потрібно приклеїти безпосередньо до самого пакету у який фасується кава.



Мал.2.2 Конструкція кришки

Упаковка в зібраному вигляді матиме такий вигляд.



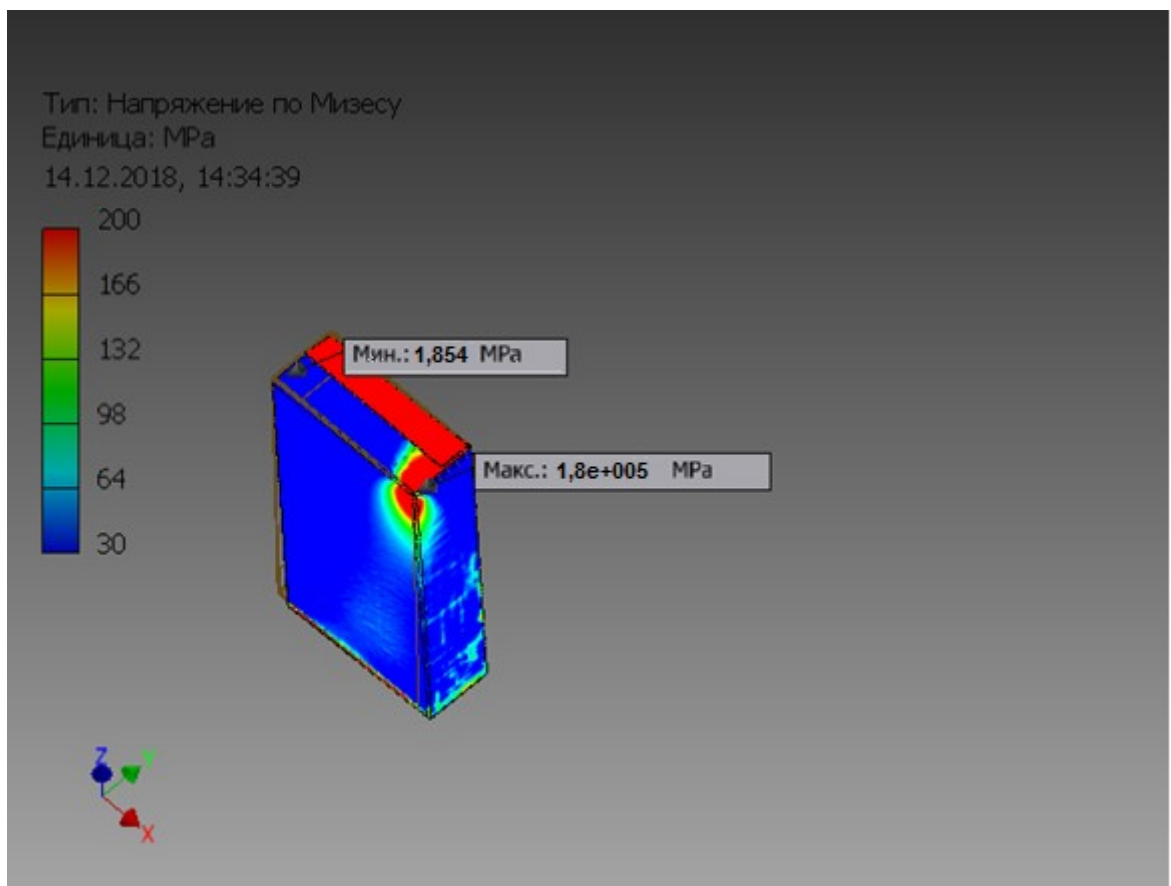
Мал.2.3 Загальний вигляд конструкції упаковки

2.2 Міцності розрахунки

Для того щоб впевнитися в тому що майбутня упаковка витримає всі необхідні навантаження за допомогою програми Inventor Pro від Autodesk можна провести аналіз напруг з урахуванням міцності матеріалу.

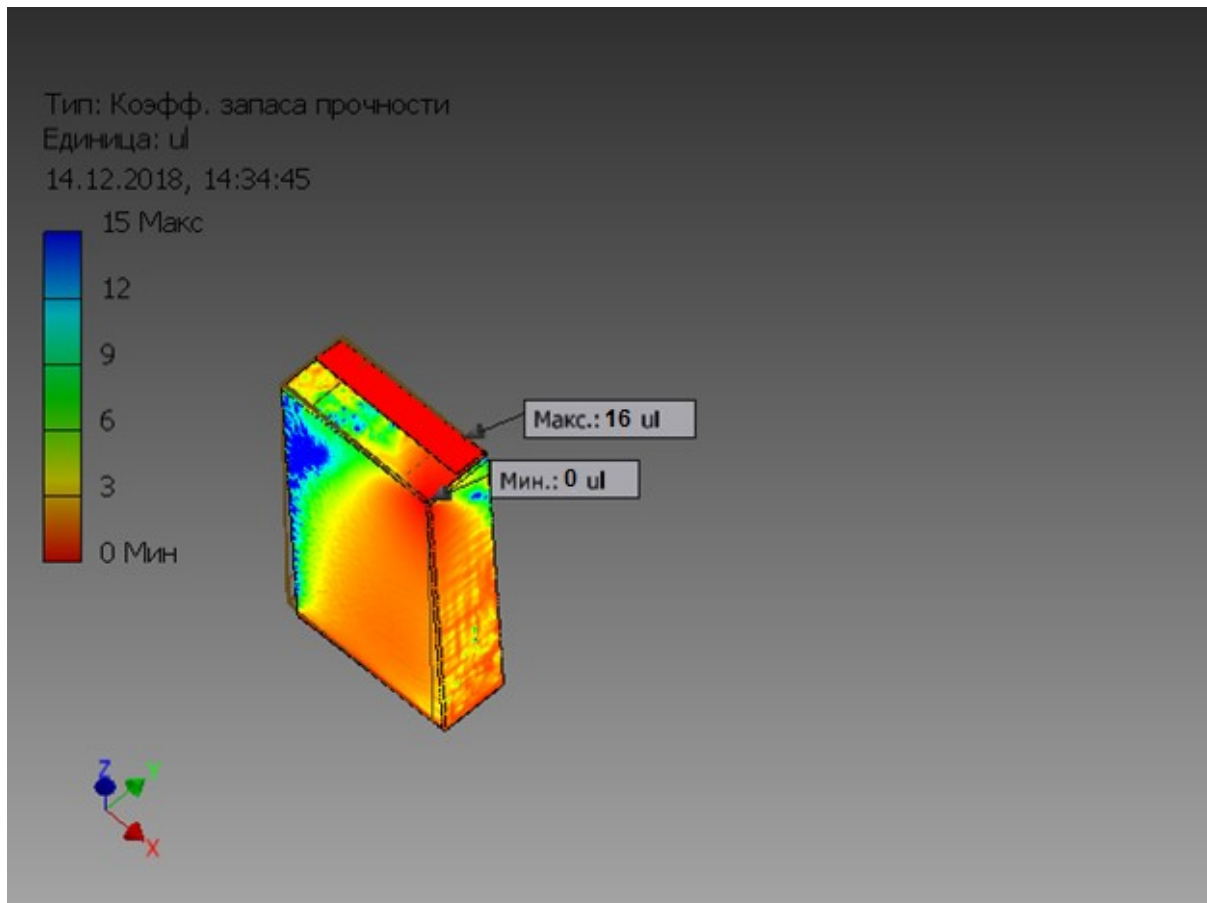
Після проведеного аналізу, можна зробити висновок, що картонна коробка при транспортуванні може витримати вагу 5 таких же коробок, тобто навантаження не більше 0,002 МПа.

Мінімальне напруження по Мізесу для конструкції – 1,854, а максимальне 186,078 Мпа.



Мал.2.4 Напруження по мізесу

Можна зробити висновки що конструкція достатньо міцна, і в цілому витримає прикладені навантаження, але при максимальній силі, верхня кришка деформується.



Мал.2.5 Коефіцієнт запасу міцності

Мінімальний коефіцієнт запасу міцності дорівнює - 0,00034589 бр і знаходиться на кришці, а максимальне значення коефіцієнту міцності дорівнює - 16 бр, і припадає воно на грані.

Отже дана конструкція витримує достатнє навантаження для того, щоб сказати що вона підійде для пакування. При перевезенні та складуванні найкраще складати дану коробку в транспортну тару гранями до граней, стопою не більше 5 коробок.

2.3 Розроблення дизайну упаковки

Дизайн - це інструмент, за допомогою якого можна привернути увагу споживачів до продукції і збільшити продажі . Дизайн упаковки допомагає уявити товар в найбільш привабливому світлі. Якісний дизайн упаковки допомагає зрозуміти, для чого призначений продукт, як його використовувати і, найголовніше, викликає бажання купити його.

Щоб створити продає дизайн упаковки та етикетки, необхідно відповісти на 3 питання.

1. Для якого продукту розробляється дизайн упаковки? При створенні дизайну етикетки і упаковки необхідно враховувати основні характеристики продукції. Наприклад, для крихких предметів потрібна щільна упаковка, яка здатна захистити від механічних пошкоджень.

2. Хто цільова аудиторія продукту? Це чоловіки, жінки, або ж продукція підходить для обох статей? Для аудиторії якого віку призначається продукт? Для дітей до 15, або для підлітків віком 16-20 років, а можливо, взагалі, для пенсіонерів віком від 60 років. Також важливо знати, на який ціновий сегмент розрахований продукт. Всі ці фактори впливають на вибір дизайну упаковки. Наприклад, при розробці дизайну упаковки для товару класу люкс, необхідно задіяти елементи, які навіюють думки про розкіш: стримані кольори, тиснення фольгою, застосування дорогих лаків і фарб і так далі.

3. За яких обставин люди купують продукцію? Необхідно знати місце покупки товару: супермаркет, бутик, дрібна або велика роздрібна торгівля. Дизайн упаковки сприймається по-різному, в залежності від місця, де її побачить споживач.

Дизайн упаковки значною мірою впливає на продажі. Близько 60% споживачів звертають увагу на продукт в першу чергу, через привабливий дизайн упаковки. Ще 50% споживачів готові купити непотрібний товар заради гарної упаковки.

Редизайн упаковки також допомагає підвищувати продажі. Англійський бренд «Dorset Cereals», який займається виробництвом сухих сніданків, в минулому не користувався особливою популярністю, вартість його активів становила 4 млн. фунтів. Після редизайну упаковки вартість бренду

підвищилася до 45 млн. фунтів. Це служить прикладом того, як вдало підібраний дизайн упаковки може позитивно впливати на продажах товару.

Дизайн упаковки для кави повинен відображати сучасні тенденції а також відповідати попиту покупців. Шалений ритм життя та трендовість кавової культури, а також багатовікова і багата історія цього напою задає направлення для дизайну. Дизайн сучасної упаковки для кави має відображати життя молоді у постійному русі, але при цьому бути достатньо вінтажним щоб відсилати до багаторічної історії і деякого снобського відношення до цього напою.

При розробці композиції упаковки створити ритмічну композицію з нюансним контрастом. Така композиція буде обособлювати динамічний ритм життя сучасної молоді, чим приверне увагу середньостатистичного покупця кави.



Мал.2.6 Приклад композиції

Дань багатовіковій історії кави було вирішено віддати через стримані, наближені до природних кольори. Тому було обрано темний, наближений до природного колір у якості фірмового, з нанесеною на нього текстурою.



Мал.2.7 Приклад кольору з текстурою

Шрифт також було вирішено розробити відповідно до загальної концепції дизайну упаковки, він повинен бути ритмічним, та відсилати у минуле кавової історії.

Фінальний варіант макету дизайну з логотипом, шрифтом і всією необхідною інформацією представлений на розгортці коробки.



Мал.2.8 Розгортка коробки

А також фінальний вигляд упаковки в зборі з усіма елементами можна побачити на ескізі упаковки.



Мал.2.9 Ескіз 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.

2.4 Вимоги до електронних макетів

Оригінал-макет повинен містити номер ліцензії та найменування органу, що видав цю ліцензію, якщо рекламована діяльність підлягає ліцензуванню, а також повинна містити позначку "Товар (послуга) сертифікований", якщо рекламований товар (послуга) підлягають обов'язковій сертифікації. Текстові блоки не повинні містити фраз в чудовій формі (найкращий, найбільший і т.п.) без документального підтвердження даного факту відповідними документами або посиланнями на відповідні документи та публікації. Неприпустимо використання суперечать загальноприйнятої етики та ображають людську гідність матеріалів.

Верстка оригінал-макету повинна бути виконана в програмі QuarkXPress, Adobe Illustrator, Free Hand формату EPS або Adobe Photoshop для Macintosh або PC. Оригінал-макет повинен бути роздрукований на папері формату А4 в кольоровому варіанті у двох примірниках.

Всі шрифти, використовувані в публікації, повинні бути присутніми на носії (PostScript Font і Font Suitcase). Емблеми, торговельні та фірмові знаки, а також логотипи повинні представляти собою векторні файли, створені в програмах Adobe Illustrator, Free Hand формату EPS. Для точного збігу кольорів у зображенні всі вихідні дані повинні бути в СМΥК, а для растрових зображень формату TIFF необхідно виконати наступні умови: 4 канали (Cyan, Magenta, Yellow, Black); без шляхів; без LZW-компресії EPS (Encapsulated PostScript).

Текст, присутній у файлі, повинен бути у вигляді кривих; растрові зображення, використовувані у файлі, повинні відповідати вимогам до формату TIFF; файл не повинен містити команд повороту растрових об'єктів. Файл повинен бути зверстаний в масштабі 1: 1. Растрові зображення повинні мати дозвіл 300-350 dpi, що дозволяє виконувати повнокольоровий

широкоформатний друк, відповідне стандартам друку високоякісної рекламної продукції.

Друк пантонами (стандартними кольорами). Друк пантонами проводиться за стандартом "Pantone solid coated" з неодмінним зазначенням номера та каталогу (наприклад, "Pantone 124 C"). Всі використовувані пантони інших моделей повинні бути приведені у модель "Pantone solid coated" самим замовником, або це буде зроблено в суто приблизному вигляді, причому відповідальність за відмінність в колірній гамі лягає цілком і повністю на замовника. Вважається неприпустимим участь пантона в повнокольорових (по СМҮК) картинках.

Растрові картинки, які передбачається фарбувати пантонами, слід переводити в колірну модель Grayscale, Bitmap або Duotone і фарбувати в обраний пантон в програмах QuarkXPress або Adobe Photoshop. При цьому зайве знати, що для одного макета сумарна кількість пантонов не повинно перевищувати чотири кольори (якщо планується фарбування на білому фоні) і п'яти пантонов, якщо білий колір не планується. Необхідно відслідковувати опцію Overprint, так як накладення одного пантона на інший призводить до зміни кольору. Виготовлення пантонов виробляється з фарб, на устаткуванні і за технологією (формулами) виробника "Pantcolor", що може дати деяку відмінність в колірних відтінках від інших виробників.

Слід пам'ятати, що існує деяка відмінність кольору оригінал-макету на моніторах і віялових каталогах від дійсного кольору пантона.

Необхідно відслідковувати маркування пантонов (наприклад, 120C і 120CV - це не одне і те ж і виводиться на різних плівках). Це ж відноситься і до елементів дизайну, пофарбованим у кольори але СМҮК в макеті, призначеному для фарбування пантонами.

Технічні вимоги до дизайну оригінал-макету. Для виготовлення якісної поліграфічної продукції ще на стадії розробки дизайну необхідно дотримуватися наступних загальних правил.

Наявність в тексті чорного кольору або в тонких лініях інших фарб, крім чорної, свідомо призводить до роздвоєння і навіть трійнят тексту. Це, як правило, виходить при перекладі об'єктів з колірної моделі RGB в колірну модель CMYK, тому чорний текст повинен мати наступні параметри в колірній моделі CMYK: 0, 0, 0, 100, також слід уникати і текстів і ліній квітів, що складаються з чотирьох фарб, адже все можна перетворити в три фарби CMY. З такими об'єктами, як текст і векторна графіка, необхідно працювати тільки в векторних програмах і не використовувати Photoshop.

До оригінальних розмірами кінцевого продукту необхідно додати по 2 мм з кожного боку під обріз, тобто якщо оригінальні розміри продукту 450 x 600 мм, то у файлі оригінал-макет повинен знаходитися в розмірах 454 x 604 мм.

Не рекомендується використовувати для підготовки оригінал-макетів програми, які не підтримують PostScript CMYK-кольороподіл і не враховують особливості додрукарської підготовки (наприклад: Microsoft Powerpoint, Microsoft Excel, Microsoft Word і т.п.).

Готові оригінал-макети приймаються в друк на наступних носіях: CD-R, CD-RW, DVD (PC); flash (PC). Можливий прийом інформації замовника і з інших зовнішніх пристроїв, обладнаних інтерфейсами SCSI, LPT або USB.

Здійснюється прийом файлів і з комп'ютерної мережі Інтернет. Файли, що надаються в стислому вигляді, архівуються стандартними архіваторами ZIP, RAR, у всіх інших варіантах до файлу повинен бути прикладений і сам архіватор.

При підготовці та передачі оригінал-макету наявність контрольної кольорової роздруківки небудь файлу JPEG оригінал-макету, повністю відповідних переданому макету, обов'язково.

Растрові зображення для високоякісної поліграфії повинні бути надані тільки в колірній моделі CMYK з роздільною здатністю 300-450 dpi. Якщо роздільна здатність зображення менше, то його якість при офсетного друку не буде відповідати очікуванням замовника, тобто картинка буде виглядати набагато гірше. Зображення не повинні містити альфа-каналів і представляти собою єдиний склеєний шар у форматі tiff або eps. Растрові зображення з низьким дозволом, відзняті неякісними цифровими камерами або взяті з Інтернету, на фотовисновок можуть поводитися непередбачувано: з'являються непотрібні точки і дуже тонкі лінії, які не передбачені дизайном кінцевого продукту.

РОЗДІЛ 3. Результати наукових досліджень

3.1 Тенденції розвитку за результатами патентного пошуку

Усі технологічні схеми виготовлення пакування передбачають технологічний процес штанцювання (висікання, бігування, перфорування і т. д.). Штанцювання здійснюється на штанцювальному обладнанні окремою операцією. Для штанцювання використовуються штанцювальні машини тигельного типу, плоскі штанцювальні машини горизонтальної будови, штанцювальні машини плоскоциліндрового типу та ротаційні штанцювальні машини. В залежності від формату машин та їх циклічності, всі ці типи машин можуть бути як з ручною так і з автоматичною подачею напівфабрикату в зону штанцювання і виводу з неї.

За принципом штанцювання, всі існуючі штанцювальні секції можна розділити на три основних типи:

- **штанцювальні секції плоского типу;**
- **штанцювальні секції плоскоциліндрового типу;**
- **штанцювальні секції ротаційного типу.**

Штанцювальні секції плоского типу – це секції, де штанцювання здійснюється в зоні контакту двох паралельних плит, одна з яких нерухома, інша - рухома. Необхідне технологічне зусилля забезпечується за допомогою привода рухомої плити.

За конструктивним розміщенням робочих органів штанцювальні секції плоского типу в свою чергу можна також розділити на три основних види:

- **штанцювальні секції горизонтальної будови з рухомою нижньою плитою;**

- штанцювальні секції горизонтальної будови з рухомою верхньою плитою;
- штанцювальні секції тигельного типу (з вертикальним або наближено вертикальним розміщенням штанцформи).

Розглянуті вище штанцювальні секції мають свої переваги та недоліки:

- **штанцювальні секції плоского типу** забезпечують високу якість штанцювання, однак в цих секціях під час штанцювання виникають значні технологічні зусилля, що обумовлює їхню велику металоємкість, а звідси – обмеження швидкості штанцювання. Крім цього, неодинакові деформації привідних ланок рухомої плити вимагають проведення доволі трудомісткої операції – приправки;
- **штанцювальні секції плоскоциліндрового типу** забезпечують здійснення штанцювання невеликою площею контакту. Завдяки цьому технологічні зусилля штанцювання значно нижчі ніж зусилля штанцювання в штанцювальних секціях плоского типу. Якість штанцювання в секціях плоскоциліндрового типу нижча якості штанцювання в секціях плоского типу;
- **штанцювальні секції ротаційного типу** забезпечують високу швидкість штанцювання, технологічні зусилля штанцювання в цих секціях нижчі ніж аналогічні зусилля в штанцювальних секціях плоскоциліндрового типу. Якість штанцювання в штанцювальних секціях ротаційного типу аналогічна якості штанцювання в секціях плоскоциліндрового типу. Однак складність і висока собівартість виготовлення ротаційної штанцювальної форми обумовлює доцільність застосування штанцювальних секцій даного типу для виготовлення продукції масовими тиражами.

З метою надання пакованню більшої привабливості, в технологічному процесі виготовлення пакування широко застосовується технологія тиснення

фольгою та технологія конгревного тиснення. Для виконання операції тиснення фольгою, в залежності від тиражності продукції, застосовуються преси тигельного типу та плоскі преси горизонтальної будови. Сьогодні відомі виробники штанцювального обладнання пропонують тиснення фольгою виконувати на штанцювальному обладнанні. Для цього, за бажанням виробника, штанцювальна машина додатково комплектується відповідною приставкою. Цими приставками можуть комплектуватися штанцювальні машини як тигельного типу, так і плоскі машини горизонтальної будови. Це дає змогу виробникові більш ефективно використовувати наявне штанцювальне обладнання та уникнути витрат на придбання обладнання для тиснення фольгою.

Сучасна технологія штанцювання та сучасний парк штанцювальних машин дають змогу одночасно з штанцюванням здійснювати конгревне тиснення. Для цього на штанцформі монтуються матриці, а на натискній плиті - матриці. Така технологія одночасного штанцювання і конгревного тиснення значно знижує собівартість виготовлення пакування і скорочує тривалість технологічного процесу. В випадку, коли пакування виготовляється на друкарсько-штанцювальному обладнанні, штанцювання здійснюється в процесі його друкування. При цьому, в залежності від конструкції друкарсько-всікальної машини, штанцювання може здійснюватись перед друком або після нього (це залежить від того, де розміщена штанцювальна секція).

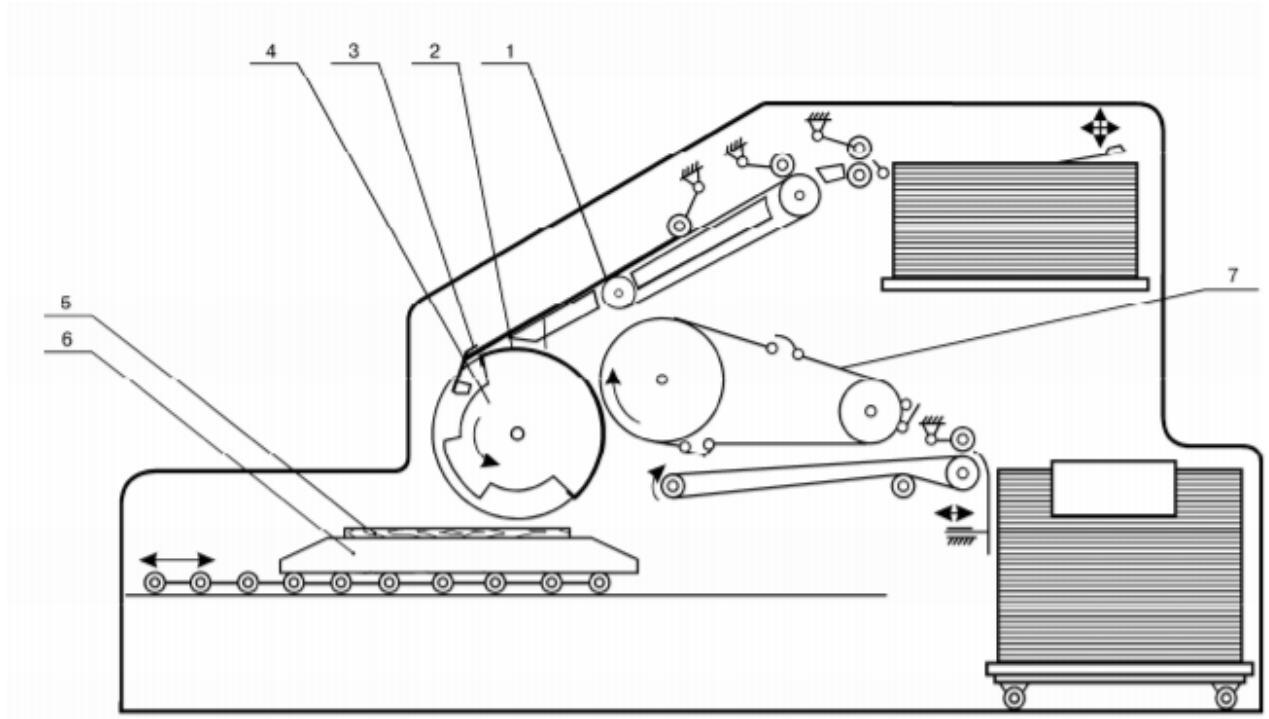
Звичайно, наявність того чи іншого штанцювального обладнання на кожному конкретному підприємстві в значній мірі залежить від його фінансових можливостей. А тому дуже часто в якості штанцювального обладнання використовуються переобладнані друкарські тигельні машини важкого типу та друкарські машини плоскодрукарського типу. В таких машинах знято фарбовий апарат, а замість друкарської форми встановлена штанцформа.

На основі проведеного патентного пошуку і супутніх дослідів і пошуку інформації я можу зробити висновок що технології та обладнання для штанцювання розвивається помірними темпами. Хоч за останні 10 років зареєстровано велика кількість патентів на технології і корисні моделі, але більшість із них вдосконалює вже існуючі технології і обладнання. З одного боку це може свідчити про те що технології та обладнання для штанцювання повільно розвиваються, адже фундаментально нові методи та принципово відмінне обладнання можна перерахувати на пальцях. Проте з іншого боку, все існуючі технологічні схеми та обладнання постійно вдосконалюється і розвивається. Постійно з'являються методи прискорення роботи і збільшення продуктивності, збільшення економічних показників обладнання і підприємств взагалом. Це може свідчити про те що вже існуючі технології штанцювання все ще не застарілі і не потребують фундаментального переосмислення.

В зв'язку з економічним аспектом дедалі популярнішим стає поєднання кількох процесів на одній машині, наприклад під час штанцювання одночасно можна здійснювати конгревне тиснення або за допомогою друкарсько - штанцювального обладнання можна здійснювати штанцювання і друк на одній машині. Ці технології помітно зменшують собівартість продукції, і тому стають дедалі популярнішими. Конструкцію та принцип роботи штанцювальних машин та друкарсько-танцювальних автоматів можна розглянути на конкретних прикладах цього устаткування відомих фірм світу.

Розглянемо конструкцію штанцювальної машини даного типу на прикладі штанцювального автомату ПСА-7, російської фірми Поліграфмаш. Така штанцювальна машина (мал.3.1) працює за принципом однообертових плоскодрукарських машин з нерівномірною швидкістю друкарського циліндра (в даному випадку циліндра штанцювальної секції). Лист 1, після вирівнювання на похилому транспортері по передній і боковій марках, захоплюється захоплювачами циліндра 3 і подається в зону штанцювання.

Штанцювання здійснюється в зоні контакту талера 6, на якому закріплена штанцформа 5, та циліндра 4. Після штанцювання лист передається на ланцюговий транспортер 7.



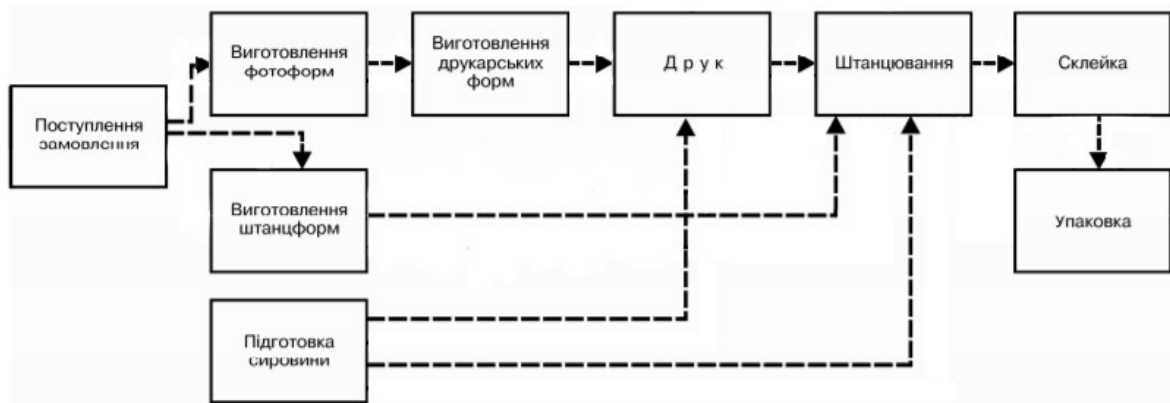
Мал.3.1 Схема штанцювального автомата ПСА-7

Штанцювальні машини даного типу мають деяку перевагу порівняно з штанцювальними машинами плоского типу, оскільки в штанцювальних секціях цих машин штанцювання здійснюється невеликою площею контакту і технологічні зусилля штанцювання значно нижчі ніж аналогічні зусилля в штанцювальних секціях плоского типу. Однак використовуються такі штанцювальні машини рідко. Це обумовлено перш за все складністю виводу висіченого напівфабрикату з зони штанцювання. Напівфабрикат при передачі з циліндра в каретку вивідного транспортера (мал.3.1) міняє напрямок свого руху, в ньому виникають значні напруження і висічений крій розсипається частково в штанцювальній секції, а частково при виводі. Запобігти цьому можна лише за рахунок збільшення кількості "технологічних зв'язуючих

мостиків", які не дають розсипатися крою, а це значно погіршує його якість і створює певні труднощі в процесі його виломки з напівфабрикату. Крім цього, швидкодія штанцювальних секцій плоскоциліндрового типу дещо нижча від швидкодії штанцювальних секцій плоского типу. Це пов'язано з великими інерційними навантаженнями в приводі талера.

3.2 Моделювання технологічного процесу

Виробничий процес виготовлення картонного пакування здійснюється за схемою, показаною на Мал.3.2. На схемі представлений технологічний процес виготовлення пакування з кольоровим оздобленням.

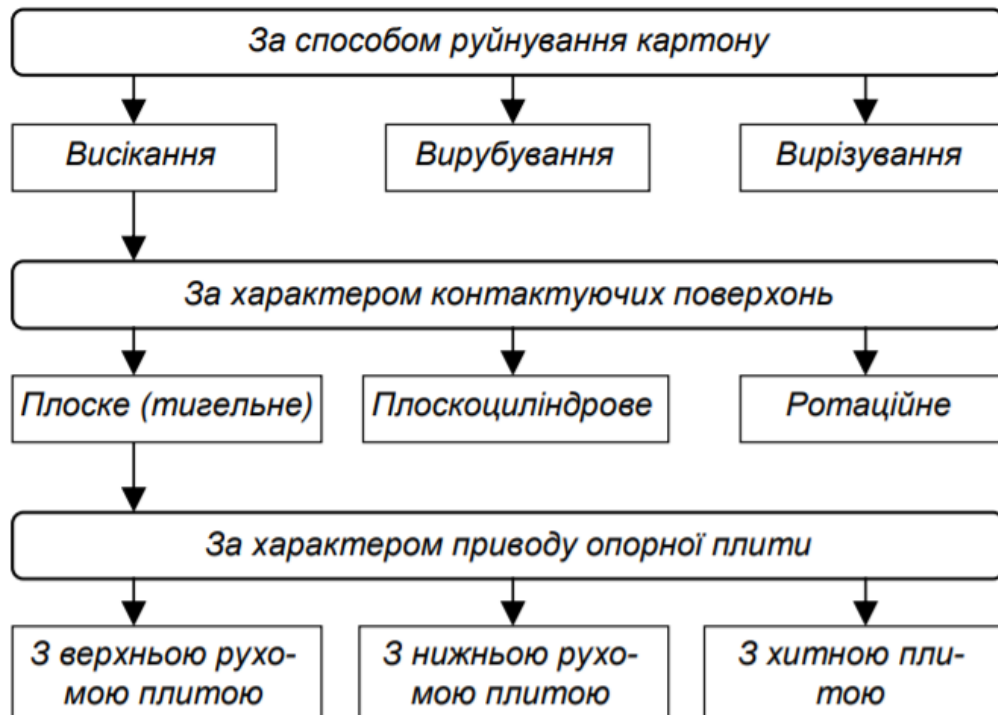


Мал.3.2 Технологічний процес виготовлення упаковки

Операція штанцювання призначена для виготовлення картонних розгортки. Картонна розгортка – аркуш картону, на який відповідним оснащенням наносять елементи дизайну. Контур розгортки складається з елементів дна і кришки та основної частини В. Елементи дна і кришки включають закривні клапани, язички, замки, а їх взаємодія уможливорює утворення одноразового (клейовим способом) та багаторазового (механічним способом) замикання. Розміри основної частини відповідають габаритам майбутнього пакування. Бігувальні лінії виконують шляхом ущільнення картону і утворення канавок, вздовж яких виконують точне і якісне фальцювання, унеможливаючи перекіс сторін і ребер пакування. По ним при фасуванні продукції формують об'єм картонного пакування, а їх розташування визначає співвідношення сторін пакування. До елементів оздоблення, які за необхідності наносять на картонну розгортку, відносять різнопрофільні віконця, заклеєні прозорою плівкою, елементи рельєфного тиснення та тиснення фольгою.

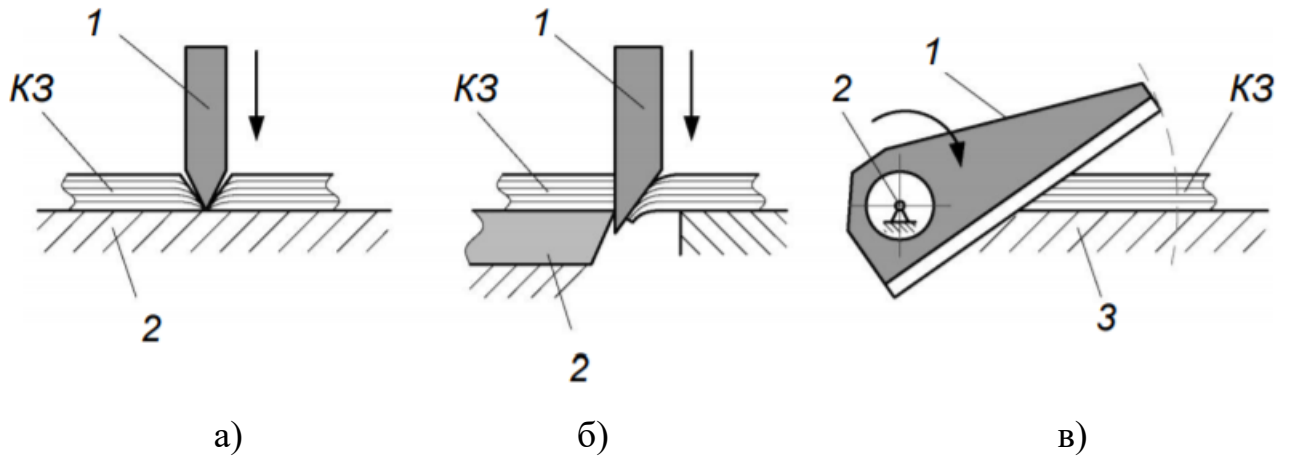
Виготовлення картонних розгортки реалізують різними за можливостями

і принципом роботи функціональними засобами. Їх класифікують за такими критеріями (Мал.3.2).



Мал.3.2 Схема класифікації способів виготовлення картонних розгорток

За способом руйнування картону при утворенні контурів картонної розгортки розрізняють штанцювання, вирубування та вирізування (Мал.3.3). Штанцювання і вирубування реалізують ножовий метод розділення картону, при якому ріжучий інструмент контактує з заготовкою по всій довжині своєї різальної крайки. Вирізування реалізує ножичний метод, при якому інструмент контактує з заготовкою у точці, яка переміщується вздовж різальної крайки. При штанцюванні лінійка 1 (Мал.3.3, а) врізається в картонну заготовку КЗ до моменту контакту з плитою 2, на якій розміщена заготовка. Лінійка фактично розклинює волокна картону, що супроводжується значними технологічними навантаженнями. При вирубуванні ніж 1 (Мал.3.3, б), розрізаючи картонну заготовку КЗ, опускається нижче площини її встановлення. Для якісного різання ніж 1 контактує з контрножем 2.



Мал.3.3. Схеми способів руйнування картону при виготовленні картонних розгорток

При вирізуванні ніж 1 (Мал.3.3, в) обертається навколо осі 2, за рахунок чого прорізає картонну заготовку КЗ. Стіл 3, на якому розміщена заготовка, оснащений пазами і служить контрножем. Перевагою штанцювання є забезпечення виготовлення картонних розгортки будь-якої складності. Недоліками є:

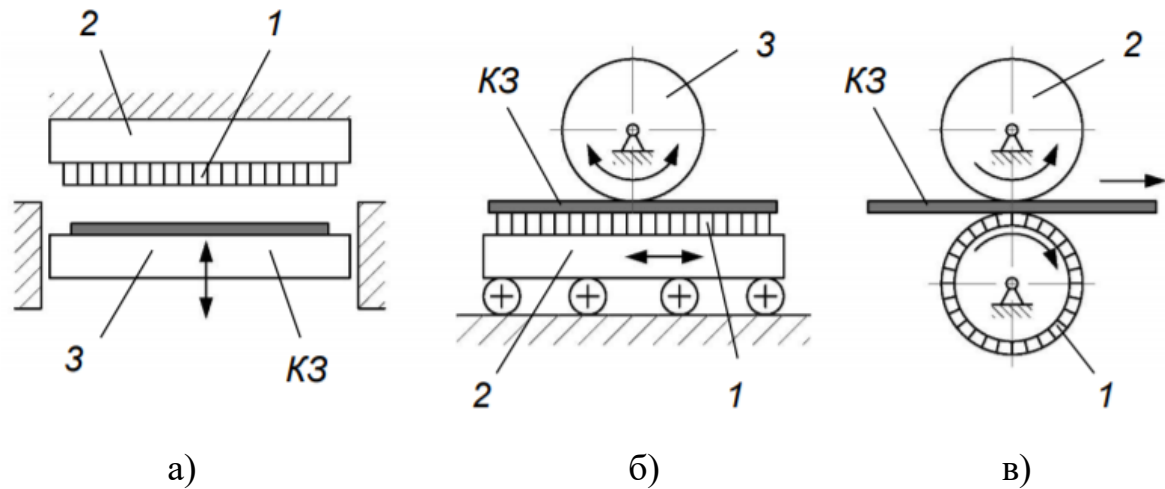
- значні технологічні навантаження, зумовлені особливістю розділення картону;
- необхідність виготовлення нової форми для виготовлення картонних розгортки з щонайменшими змінами їх конфігурації.

При вирубуванні навантаження зменшуються, що є позитивною рисою, проте наявність контрножа зумовлює труднощі при виконанні припасування крайок, що є недоліком. Вирізування супроводжується найменшими навантаженнями (на порядок нижчими, ніж при штанцюванні), що є безсумнівною його перевагою. Недоліком є неможливість виготовляти картонні розгортки складної конфігурації.

Враховуючи універсальність і гнучкість способу штанцювання, а також недосконалість та недостатній розвиток інших способів, навіть попри недоліки штанцювання залишається домінуючою технологією виготовлення картонних розгортки.

Штанцювання виконують у секціях, які за характером контактуючих поверхонь розділяють на плоскі (тигельні), плоскоциліндрові, ротаційні. При плоскому штанцювальну форму 1 (Мал.3.4, а) фіксують у нерухомій опорній плиті 2. Тиск при штанцюванні картонної заготовки КЗ створює рухома опорна плита 3. Плоскоциліндрове штанцювання функціонує при контакті плоскої штанцювальної форми 1 (Мал.3.4, б), зафіксованої у талері 2, який рухається зворотно-поступально, з циліндром 3, який створює натиск. При

ротаційному штанцюванні картонна заготовка КЗ (Мал.3.4, в) проходить між двома циліндрами.



Мал.3.4. Схеми штанцювальних пресів

На одному з них розташована циліндрична штанцювальна форма 1, тоді як інший циліндр 2 створює натиск.

Перевагами ротаційного штанцювання є безвистійна робота з напівфабрикатом, що позитивно позначається на продуктивності (найвищої серед усіх способів), та значно нижчі навантаження порівняно з плоским штанцюванням, зумовлені обмеженою площею контакту двох циліндрів. Суттєвим недоліком є висока складність виготовлення циліндричних штанцювальних форм і, як наслідок, значна вартість. Тому застосування ротаційного способу штанцювання виправдане тільки при необхідності виготовлення масових тиражів пакувальної продукції.

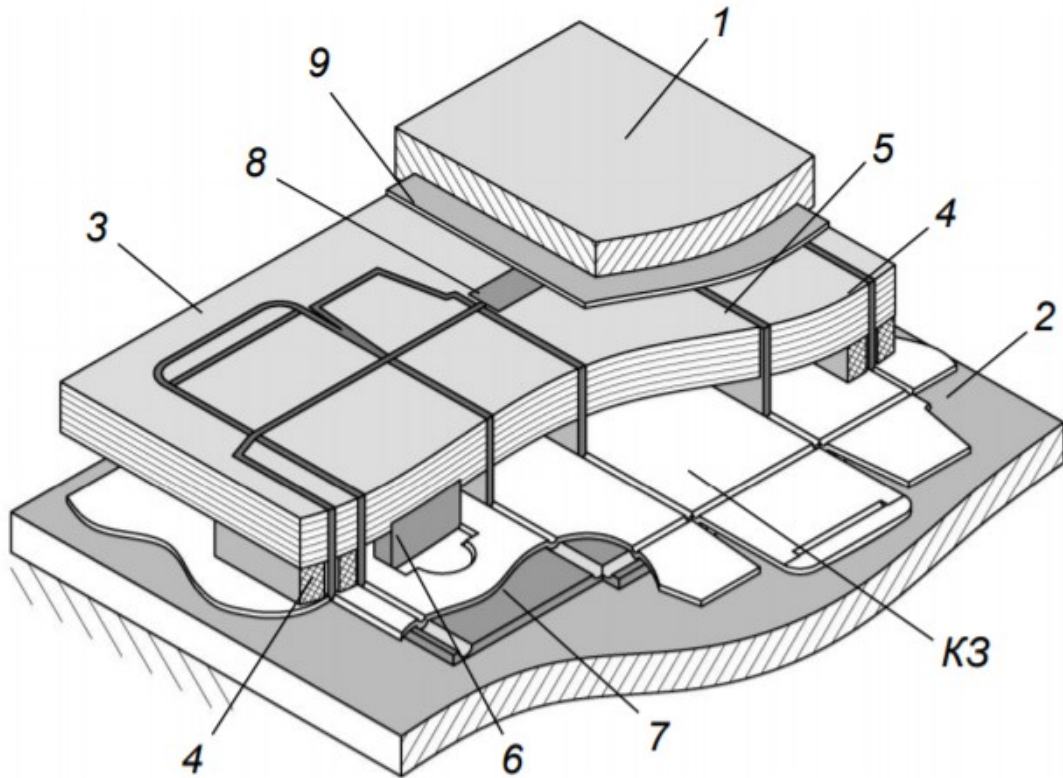
При штанцюванні на плоскоциліндровому обладнанні площа контакту елементів пресової пари також займає невелику (плаваючу) ділянку штанцформи, що є позитивною рисою. Проте, недоліком є необхідність холостого ходу для переміщення плити з штанцформою (талера), який відповідає максимальному формату. Значний холостий хід та інерційні навантаження переміщення талера суттєво знижують продуктивність цього способу. Негативною рисою є також нижча якість, ніж в обладнанні, що забезпечує плоский спосіб.

Плоске штанцювання забезпечує найвищу якість продукції, оскільки в пресовій парі дві складові плоскі, що унеможливорює спотворення при створенні тиску. Порівняно з ротаційним способом виготовлення форми не таке затратне, а продуктивність порівняно з плоскоциліндровим висока (до 8000 відбитків/год.). Недоліком є значні навантаження, пов'язані з одночасним контактом усіх інструментів форми з картонною заготовкою.

Практика експлуатації штанцювального устаткування засвідчила, що найширшого застосування набув плоский спосіб. Його недоліки не є суттєвими, а висока якість продукції і задовільна для більшості тиражів продуктивність є безсумнівними перевагами.

Устаткування для плоского штанцювання представлене різним розташуванням та характером руху натискної плити. У високопродуктивних штанцювальних машинах пресова пара розташовується горизонтально, натискна плита рухається зворотно-поступально. Існують преси з нижньою і верхньою рухомою натискною плитою. До менш продуктивного і неавтоматизованого обладнання відносять штанцювальні преси тигельного типу. У них штанцювальна форма розташована вертикально, а тигель, що створює натиск, здійснює хитний рух або складний, наближений до хитного. Подачу напівфабрикату зазвичай здійснюють вручну, рідше за допомогою самонакладу.

Схема плоскої пресової пари з застосуванням штанцювальної форми подана на Мал.3.5. У ній штанцювальну форму зафіксують у верхній опорній плиті 1, яка є рухомою. Нижня опорна плита 2, на якій розміщують картонну заготовку КЗ, є нерухомою. Основа 3 штанцформи може бути виконана з високоякісної каліброваної фанери або комбінованого матеріалу на основі удароміцного пластику з зовнішніми шарами з кольорового металу. Товщина основи – від 15 до 18 мм. В основу монтують виконавчі інструменти. У пазах основи вмонтовані висікальні лінійки 4 для формування контуру розгортки та бігувальні лінійки 5 для ущільнення картону. Висікальні лінійки по два боки супроводжують ежекторні гумові подушки 6 та виступають над ними. При русі плити 1 вниз врізання лінійок 4 в картонну заготовку КЗ супроводжується розклинюванням картону, який затискає лінійки. У той час подушки 5 стискаються і накопичують пружну деформацію. Після висікання при русі плити 1 вверх подушки 5 випрямляються і виштовхують заготовку з лінійок. Плоский штамп 6, вмонтований в основу 3, призначений для виконання холодного рельєфного тиснення. Контрматриця 7, виготовлена з твердих видів пластику (пертинакс), розташована на плиті 2, оснащена каналами, розташованими навпроти бігувальних лінійок, призначена для формування якісних бігувальних ліній. Стрічка 8 призначена для виконання приправки – нарощування висоти висікальних лінійок для забезпечення гарантованого прорізання ними картону і виконання якісного висікання. Компенсаційний лист 9 встановлюють для перерозподілу навантажень з штанцювальних лінійок на більшу площу опорної плити 1.



Мал.3.5. Схема плоскої пресової пари

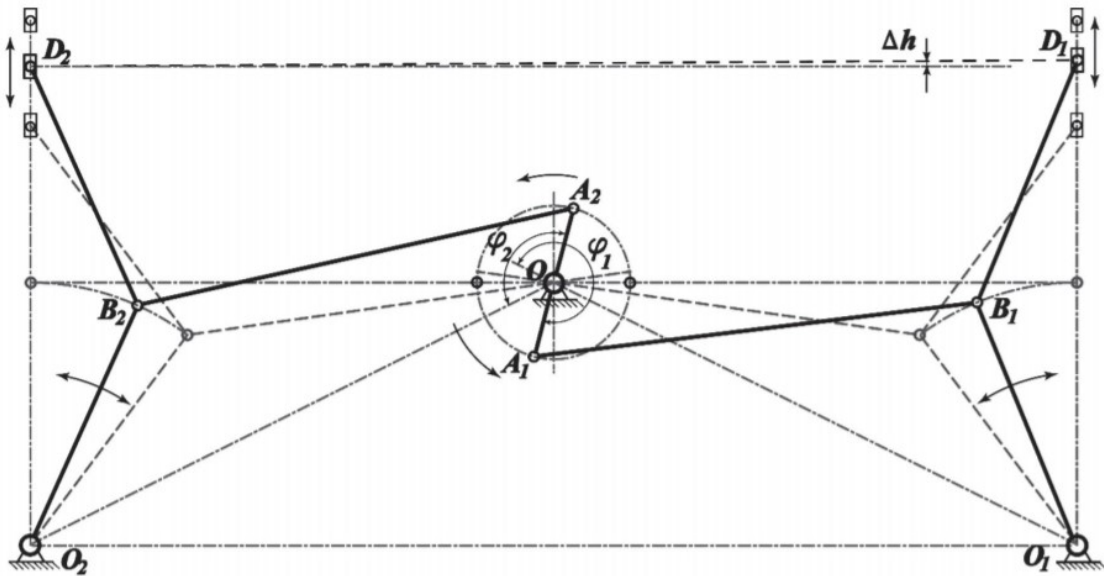
У штанцювальних машинах-автоматах для привода рухомої натискної плити використовують спеціальні шарнірно-важільні механізми (Мал.3.6). Їх специфіка полягає у використанні ефекту «розклинювання», завдяки якому при незначних переміщеннях і відносно невеликих зусиллях на вхідних ланках механізму зусилля притиску натискної плити досягають значних величин, необхідних для успішного виконання технологічної операції штанцювання розгорток.

3.3 Результати наукових досліджень

Проведений аналіз функціонування широко використовуваних механізмів привода натискної плити виявив негативне явище – хитний рух нижньої рухомої плити штанцювального преса в процесі виконання робочого та холостого ходів. Оскільки натискна плита упродовж штанцювання переборює доволі значні навантаження, то згадане явище посилює зношування повзунів та може викликати їх заклинювання в напрямних. Водночас відхилення від паралельності плит у штанцювальному пресі суттєво ускладнює його налагодження.

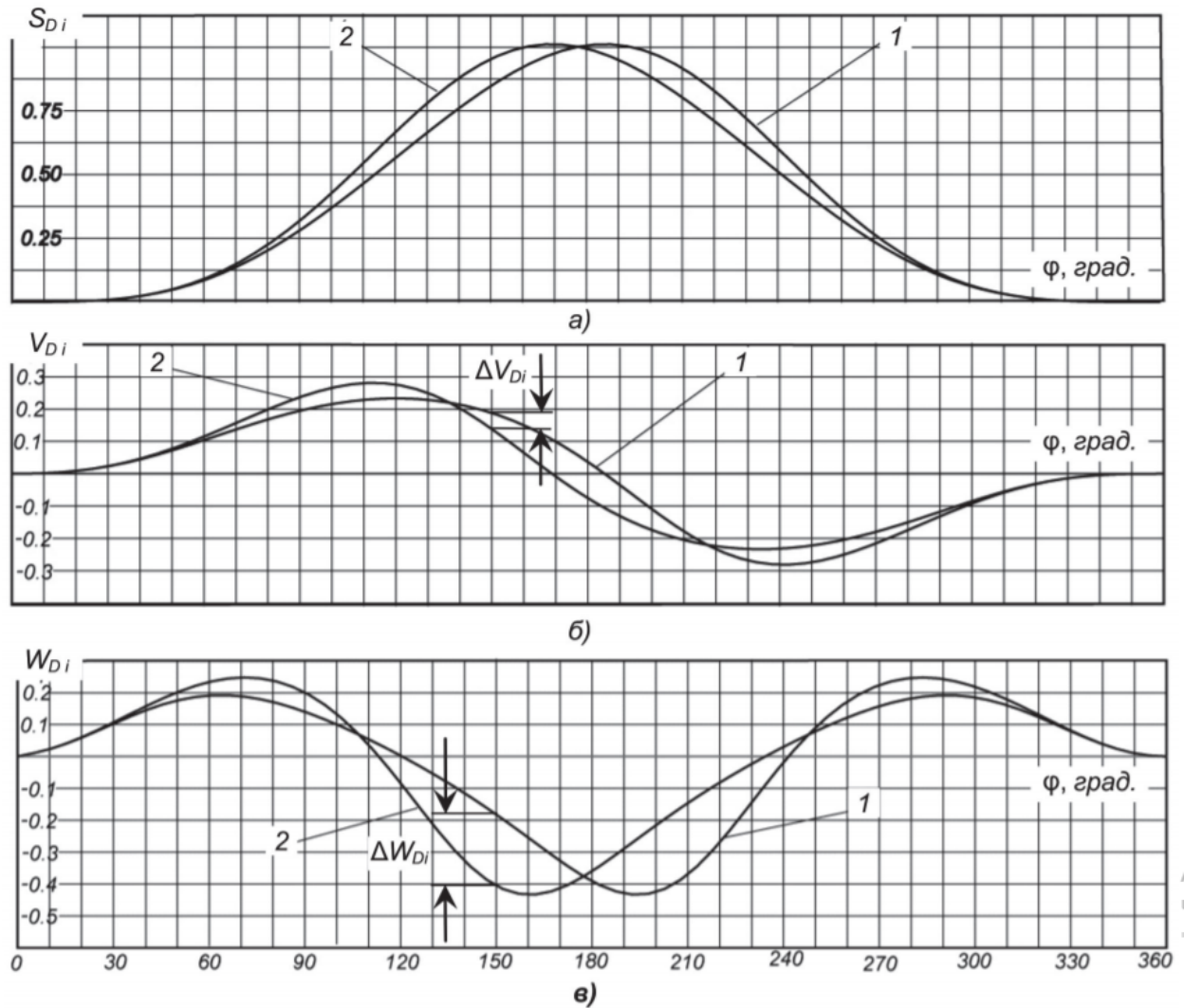
Механізм привода плити складається з двох симетрично розташованих 6-ланкових механізмів. Кожний з них складається з двох пар елементарних — шарнірних чотириланкових $OA_1B_1O_1$ (правий контур) (Мал.3.6) та $OA_2B_2O_2$ (лівий контур) і кривошипно-повзунних механізмів $O_1B_1D_1$ (правий контур) та

$O_2B_2D_2$ (лівий контур). Повна симетрія лівого і правого контурів встановлюється у положенні, що відповідає верхнім крайнім положенням повзунів D_1 і D_2 , які є опорами натискної плити (на рисунку не показано). Завдяки рівним довжинам ланок кривошипно-повзунних контурів рухома натискна плита встановлюється паралельно верхній.



Мал.3.6 Кінематична схема комбінованого шарнірно-важільного механізму привода натискної плити

Аналіз кінематичних характеристик руху повзунів кривошипно-повзунного контуру, приєднаного до шарнірного чотириланковика, був проведений за загальновідомими аналітичними залежностями. Отримані за результатами моделювання графіки кінематичних характеристик, побудованих залежно від кута повороту кривошипа, дали можливість виявити суттєвий недолік такого механізму — лівий і правий повзуни рухаються несинхронно. Як видно з графіків відносного переміщення повзунів D_1 і D_2 , (Мал.3.7, а), правий повзун на зворотному ході відстає від лівого, а на підйомі (робочий хід) наздоганяє та підходить у робочу зону майже одночасно з лівим, вирівнюючи площину нижньої плити паралельно до верхньої, що зумовлює порушення строгої паралельності нижньої рухомої та верхньої нерухомої плит. Окрім того, у фіксованих значеннях кута повороту кривошипів (як приклад, $\varphi = 150^\circ$) відносні значення швидкості та прискорення повзунів відрізняються на величину ΔV_{Di} (Мал.3.7, б) та ΔW_{Di} (Мал.3.7, в).



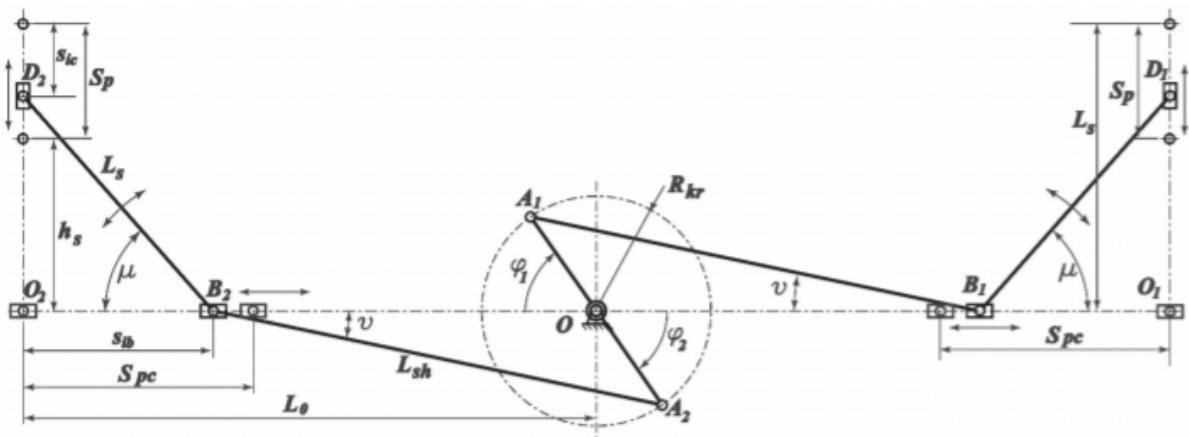
Мал.3.7 Графіки залежності відносних кінематичних характеристик від кута повороту кривошипів правого (1) та лівого (2) повзунів: переміщення (а), швидкості (б) та прискорення (в)

Причина такого явища полягає в різниці кутового розміщення базовіддалей - OO_1 (правого) та OO_2 (лівого контуру), внаслідок чого кінематичні характеристики руху повзунів D_1 і D_2 , обчислені для відповідного положення головного вала машини, відрізняються (кутові положення J_1 і J_2 (Мал.3.6) кривошипів шарнірних контурів відраховуються від різних баз).

Виявлений в результаті аналізу несинхронний рух повзунів, що є причиною непаралельного переміщення нижньої рухомої плити штанцювального преса, за умови переборювання значних технологічних навантажень може сприяти зношуванню повзунів та спричиняти їх заклинювання у напрямних. Водночас відхилення від паралельності плит штанцювального преса суттєво ускладнює його налагодження, пов'язане з вирівнюванням навантажень по всій площині плити.

Кутове розташування шатунів B_1D_1 і B_2D_2 у процесі їх підйому в положення максимального навантаження (процес штанцювання), а також напрямки дії сил уздовж шатунів A_1B_1 і B_2D_2 спричиняють нерівномірне навантаження на ліву і праву опори нижньої плити.

Запропонований для привода нижньої плити штанцювального преса комбінований важільний механізм складається з двох пар кривошипно-овзунних контурів — ведучих OA_1B_1 (Мал.3.8) і OA_2B_2 та виконавчих B_1D_1 і B_2D_2 (шатуні B_1D_1 і B_2D_2 приєднані в шарнірах B_1B_2 до повзунів ведучого контуру).



Мал.3.8 Схема до розрахунку нового комбінованого механізму привода натискної плити

У зазначеному механізмі внаслідок переміщення повзунів B_1 і B_2 уздовж напрямних OO_1 і OO_2 зберігається ефект «розклинювання», а через відрахунок кутів повороту кривошипів OA_1 OA_2 від однієї бази (кути j_1 і j_2) кінематичні характеристики руху повзунів B_1 і B_2 , D_1 і D_2 виконавчої ланки є однаковими. Як наслідок, повзуни D_1, D_2 рухаються синхронно, зберігаючи встановлену паралельність нижньої плити відносно верхньої.

За відомими конструктивними розмірами (l_0 розташування вертикальних напрямних відносно вала кривошипів, l_s — довжина шатунів виконавчого КПМ, S_p — хід натискної плити) визначено параметри механізму:

- $h_s = l_s - S_p$ — відстань від горизонтальних напрямних до нижнього положення вертикальних повзунів;
- $S_{pc} = \sqrt{l_s^2 - h_s^2}$ — відстань від вертикальних напрямних до початкових положень горизонтальних повзунів;
- $R_{kr} = 0.5 * S_{pc}$ — радіус кривошипів;
- $v = \arccos(h_s/l_s)$ — кут нахилу шатунів до горизонталі.

При цьому відносні геометричні параметри: $\lambda_{sh} = L_{sh}/R_{kr}$, $\lambda_s = L_s/R_{kr}$.
Зміщення повзунів відносно напрямної їх руху для обох кривошипно-повзунних контурів $\lambda_{1e} = \lambda_{2e} = 0$.

Аналітичні залежності для визначення кінематичних характеристик руху повзунів у ведучих кривошипно-повзунних контурах OA_1B_1 і OA_2B_2 відомі, а в нашарованих контурах визначаємо на основі методу проєкцій:

- проєкція контуру на горизонтальну вісь:

$$s_{Bi} = L_0 + \cos \varphi - \lambda_{sh} \cos \nu = \lambda_s \cos \mu,$$

де μ – кут нахилу B_1D_1 , B_2D_2 до горизонталі;

- з проєкції контуру на вертикальну вісь знаходимо кут нахилу шатуна AB :

$$\nu = \arcsin \left(\frac{\sin \varphi}{\lambda_{sh}} \right).$$

За умови $\mu = \arccos \left(\frac{s_{Bi}}{\lambda_s} \right)$ вираз (1) набуває вигляду

$$s_{Bi} = L_0 + \cos \varphi - \lambda_{sh} \cos \nu.$$

Диференціюванням виразу (3) отримуємо інваріант швидкості повзунів B_1 , B_2 :

$$v_{Bi} = \frac{ds_{Bi}}{d\varphi} = -\sin \varphi + \lambda_{sh} \sin \nu \frac{d\nu}{d\varphi}$$

Оскільки $\frac{d\nu}{dt} = \frac{d\nu}{d\varphi} \frac{d\varphi}{dt} = \frac{d\nu}{d\varphi} (\omega_1)$, а $\frac{d\nu}{d\varphi} = \frac{\cos \varphi}{\lambda_{sh} \cos \nu}$, то інваріант швидкості повзунів B_1 , B_2 першого контуру:

$$v_{Bi} = -\sin \varphi + \cos \varphi \cdot \operatorname{tg} \nu$$

З урахування приєднаного контуру вираз (4) набуває вигляду:

$$-\sin \varphi + \lambda_{sh} \sin \nu \frac{d\nu}{d\varphi} = (-\lambda_s) \sin \mu \frac{d\mu}{d\varphi}$$

де $\frac{d\nu}{d\varphi} = \frac{\cos \varphi}{\lambda_{sh} \cos \nu} = \omega_{AB}$ і $\frac{d\mu}{d\varphi} = \frac{\sin \varphi}{\lambda_s \sin \mu} - \frac{\lambda_{sh} \sin \nu \frac{d\nu}{d\varphi}}{\lambda_s \sin \mu} = \omega_{BD}$ – кутові швидкості ланок AB і BD відповідно.

Інваріант швидкості повзунів D_1 , D_2 визначаємо диференціюванням виразу $S_{Di} = L_s - \lambda_s \sin \mu$:

$$v_{Di} = \frac{ds_{Di}}{d\varphi} = (-\lambda_s) \cos \mu \frac{d\mu}{d\varphi}$$

Інваріант прискорень повзунів B_1, B_2 отримуємо диференціюванням виразу інваріанта їх швидкості:

$$w_{Bi} = \frac{dv_{Bi}}{d\varphi} = -\cos \varphi + \lambda_{sh} \left[\cos v \left(\frac{dv}{d\varphi} \right)^2 + \sin v \frac{d_2 v}{d\varphi^2} \right]$$

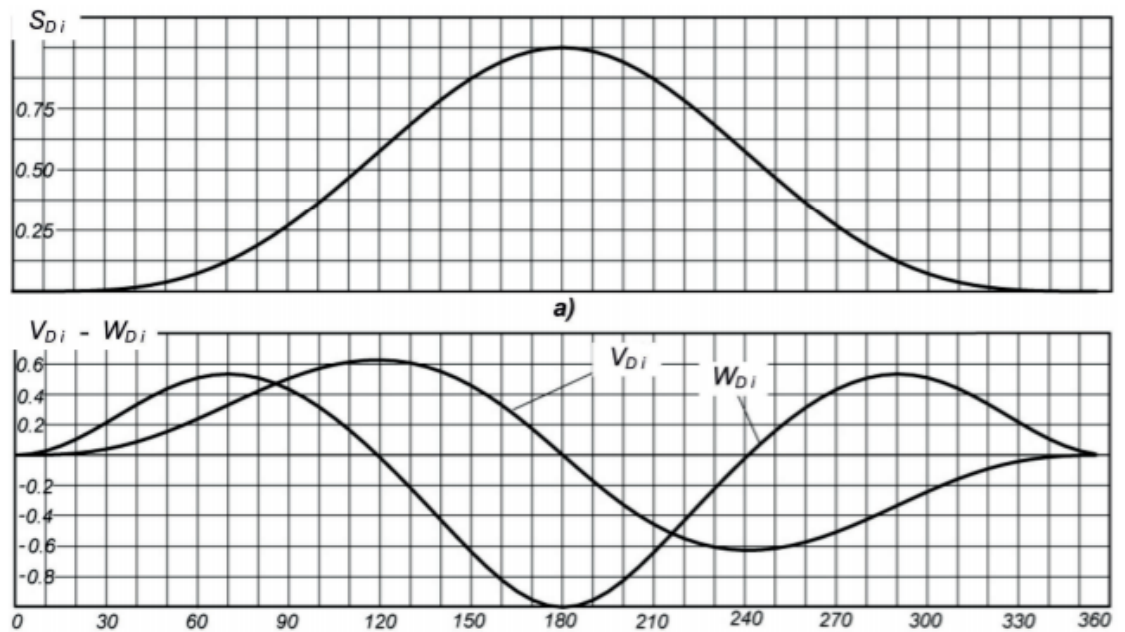
Де $\frac{d_2 v}{d\varphi^2} = \frac{\cos^2 \varphi \cdot \sin v}{\lambda_{sh}^2 \cdot \cos^3 v} - \frac{\sin \varphi}{\lambda_{sh} \cdot \cos v} = \varepsilon_{sh}$ - кутове прискорення шатунів A_1B_1, A_2B_2 .

Для знаходження інваріанта прискорень повзунів $D_1(D_2)$ диференціюємо вираз (7):

$$w_{Di} = \frac{dv_{Di}}{d\varphi} = (-\lambda_s) \left[(-\sin \mu) \left(\frac{d\mu}{d\varphi} \right)^2 + \cos \mu \frac{d_2 \mu}{d\varphi^2} \right]$$

$$\frac{d_2 \mu}{d\varphi^2} = \frac{dv}{d\varphi} \lambda_{sh} \left(\cos \frac{dv}{d\varphi} - \frac{\sin v \cdot \cos v \frac{d\mu}{d\varphi}}{\sin \mu} \right) \quad \text{інваріант кутового прискорення шатунів } B_1D_1, B_2D_2.$$

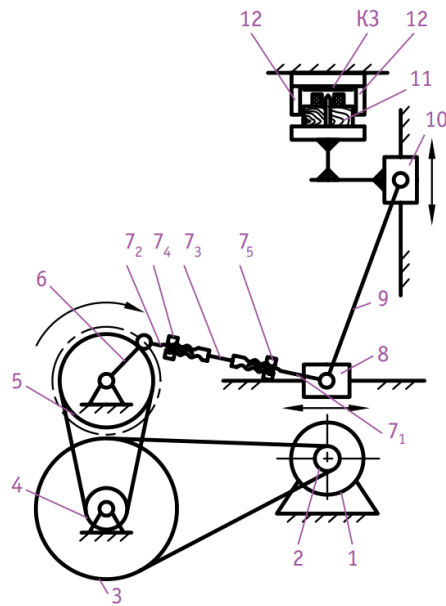
На основі отриманих аналітичних залежностей розроблені програми — розрахункова в системі MathCad і моделювання в системі AutoCad. В обох програмах визначені кінематичні та динамічні характеристики руху повзунів $D_1(D_2)$, на шарнірах яких закріплено рухому натискну плиту штанцювального преса. За результатами розрахунків кінематичних характеристик руху повзунів D_1, D_2 встановлено, що вони переміщуються синхронно (Мал.3.9 а) та мають однакові швидкість і прискорення (Мал.3.9 б).



Мал.3.9 Графіки залежності відносних кінематичних характеристик від кута повороту кривошипів правого та лівого повзунів: переміщення (а), швидкості та прискорення (б)

Запропонований альтернативний механізм привода нижньої натискної плити на базі комбінованого, який складається з двох пар кривошипно-повзунних контурів — ведучих та ведених. Виведено математичні залежності для дослідження кінематичних параметрів руху повзунів, приєднаних до натискної плити штанцювального преса. Аналіз їх кінематичних параметрів засвідчив, що повзуни рухаються з однаковими швидкостями, зберігаючи паралельність натискної плити до площини нерухомої опорної. Окрім того, процес штанцювання розгортки завершується за відсутності прискорення рухомої плити.

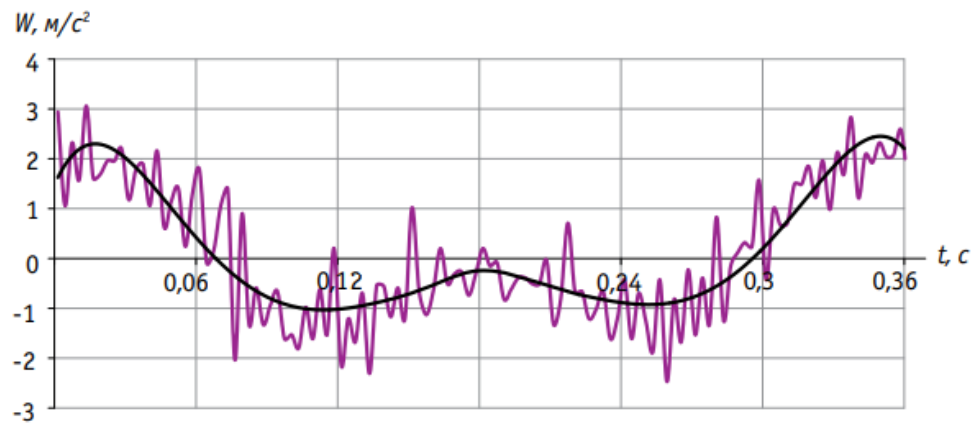
Проведено експериментальні дослідження кінематичних параметрів запропонованого комбінованого механізму із застосуванням спеціально створеного експериментального дослідного стенда, що складається з двигуна постійного струму потужністю 1,4 кВт та номінальною частотою обертання $n = 1500$ об/хв, двох клинопасових передач, кривошипа, двох шатунів, повзуна ведучого кривошипно-повзунного контуру, повзуна веденого контуру. Запропоновано методику вимірювання прискорення натискної плити на базі використання сучасного апаратного та програмного забезпечення, що спрощує обробку даних та уможливорює отримання значень із мінімальною похибкою порівняно з аналітичними розрахунками. Дослідження кінематичних характеристик механізму підтверджено аналітичними розрахунками. Доведено, що висікання картону розробленим новим механізмом здійснюється за умови відсутності прискорення натискної плити.



Мал.3.10 Кінематична схема експериментального стенда для дослідження комбінованого механізму привода натискної плити

Отриманні експериментально данні за допомогою програмного комплексу MS Excel було скомпоновано у вигляді діаграм. Експериментальну криву в діаграмі накладали та апроксимували за допомогою лінії тренду. Використання лінії тренду дає змогу спростити отримані експериментальні діаграми та математично описати функцію, отриману експериментальним шляхом, а також із потрібною точністю виконати прогнозування результатів.

Вимірювання прискорень натискної плити проведено на різних швидкостях роботи механізму. У результаті досліджень оцінено отримані дані та проведено порівняння з аналітичними дослідженнями, які підтверджують, що процес штанцювання розгортки завершується за відсутності прискорення натискної плити. Уздовж осі абсцис відкладено час, який дорівнює діленню кількості отриманих експериментальних значень на частоту вибірки аналоговочастотного перетворювача. Результат дослідження за швидкості обертання привідного вала 160 об/хв представлено у вигляді графіка (Мал.3.11). При проведенні експерименту на результат впливає багато факторів: зазори в кінематичних парах, характеристики привода, шуми електронних приладів. Для спрощення експериментальної діаграми було проведено її апроксимацію поліноміальною лінією тренду. Степінь полінома визначається кількістю екстремумів кривої (у даному разі обрано поліном 6-го степеня), що забезпечує відповідність між експериментальною та апроксимованою кривими.

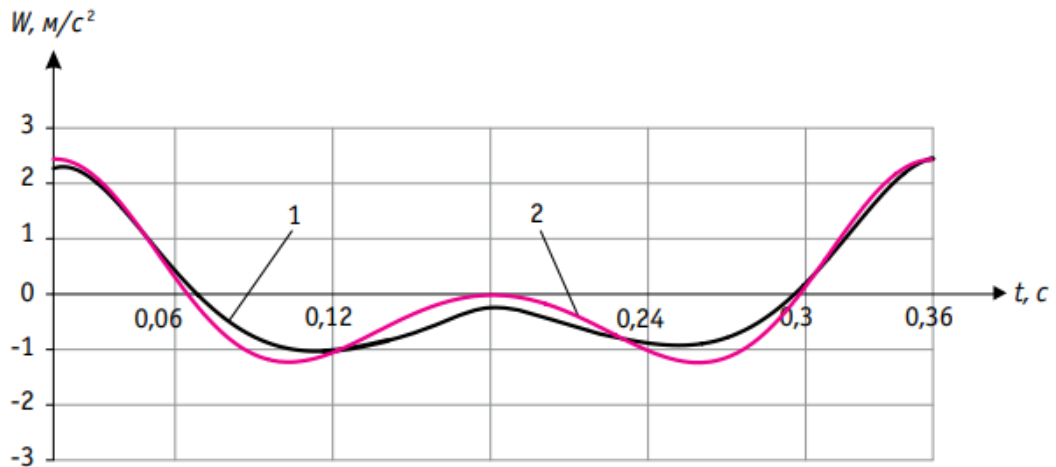


Мал.3.11 Експериментальна крива прискорення натискної плити (1) та накладена лінія тренду (2)

Отримана діаграма демонструє, що, незважаючи на коливання, прискорення натискної плити має прогнозований характер та в момент штанцювання картону практично досягає нульового значення. Для порівняння з аналітичними розрахунками за залежностями, що наведені в [2] (для циклічності 160 об/хв), на отриману експериментальну криву накладено криву, що ілюструє результати аналітичних досліджень (Мал.3.12).

Виявлені розбіжності між значеннями прискорення пояснюються наявністю коливань у механізмі привода натискної плити, неточностями вимірювань та похибками при виготовленні експериментального стенда. Відмінність прискорення в момент висікання (за аналітичними розрахунками дорівнює нулю) в експериментальних даних можна пояснити необхідністю обмежувати крайнє положення натискної плити для уникнення явища заклинювання в «мертвій зоні» комбінованого механізму привода. Похибка між отриманими експериментальними даними та аналітичними розрахунками прискорення натискної плити перебуває в допустимих межах, що засвідчує достовірність проведених аналітичних розрахунків.

За результатами обробки даних, отриманих експериментально, визначено дійсні кінематичні та динамічні характеристики комбінованого механізму привода рухомої натискної плити.



Мал.3.12 Графіки прискорення натискної плити, отримані експериментально (1) та аналітично (2)

Однією з основних операцій у технологічному ланцюзі виготовлення картонного пакування є створення розгорток картонних пакувань на штанцювальних пресах. Зараз виділяють кілька способів штанцювання, які залежать від геометричної форми штанцювальної форми й натискної поверхні преса, а також характеру їхнього взаємного руху під час виконання технологічної операції штанцювання — плоске, ротаційне та плоскоциліндрове штанцювання.

Штанцювальні преси плоского типу конструктивно складні, енергоємні і відповідно дорогі. Ротаційні преси потребують ускладненої технології виготовлення циліндричних штанцювальних форм. До того ж вони менш універсальні за своїми технологічними можливостями [3]. Раціональним рішенням є використання штанцювальних пресів плоскоциліндрового типу, які ввібрали переваги плоских та ротаційних пресів. Такий тип устаткування позбавлений недоліків інших видів.

Для стабільного функціонування пресів, побудованих за плоскоциліндровою схемою, необхідно розв'язати технічні задачі: забезпечити рівномірне переміщення засобу створення тиску протягом часу штанцювання, мінімізувати негативний вплив інерційних навантажень внаслідок гальмування та розгону засобу створення тиску в крайніх положеннях, забезпечити його короткотривалу зупинку для подання картонної заготовки, її фіксування та виведення відштанцьованого аркуша.

Найбільшого поширення у виробництві набули штанцювальні преси плоского типу. Одним із найважливіших вузлів цього обладнання є механізм преса, який забезпечує рух натискної плити, а тому і виконання технологічної операції штанцювання. Автори праці «Аналіз механізмів преса штанцювальних автоматів» дослідили наявні конструкції механізмів преса

різних видів штанцювального і подібного обладнання. Здійснений аналіз засвідчив недоліки устаткування, що побудовані за схемою плоского штанцювання. У статті «Механізм привода преса штанцювальної машини-автомата» автори відзначають, що для приводу натискної плити в штанцювальних пресах плоского типу використовують важільні механізми, недоліки яких спричинені хитним рухом їхніх ланок. Такий привід натискної плити негативно впливає на якість картонних розгорток, погіршує стабільність роботи преса і знижує його продуктивність. У статті «The research and the application for the rotary die-cutting machine drive technology» автори розглядають ротаційний тип штанцювальних пресів, зокрема пропонують високошвидкісний штанцювальний. Такий вид устаткування потребує гнучкої системи передачі з високою точністю і надійністю.

На принципі мінімізації контактуючих поверхонь ґрунтується будова плоскоциліндрових пресів, які універсальні з погляду зміни товщини і формату аркушів картону, оперативного переналаштування на інший вид пакування. У таких пресах можливість ліквідувати деформації нерухомого стола, а розміщення заготовки з картону безпосередньо на штанцювальній формі поліпшують подання і вивід аркуша. Автори праці «Оцінка максимального крутного моменту в штанцювальному пресі плоскоциліндрового типу для виготовлення розгорток картонних пакувань» запропонували методику оцінювання крутного моменту, який виникає в процесі виготовлення розгорток картонних пакувань на пресах плоскоциліндрового типу, адже вони мають переваги плоских і ротаційних пресів.

Науковці проаналізували і встановили залежність крутного моменту від багатьох факторів та описали аналітичною залежністю. Однак автори не розглядають поведінку аркуша картону під час накочування натискного циліндра на нерухому штанцювальну форму.

У статті «Конструктивні особливості інструмента для бігування картону» автори розглядають процес бігування картону. Автори запропонували для бігування картону застосовувати методику розрахунку геометричних параметрів гвинтового інструмента. Проведено аналітичні дослідження, що уможливають проектування устаткування такого типу. Проте в статті немає даних щодо поведінки аркуша картону на опорній плиті в процесі бігування. Крім того, устаткування такого типу покликане виконувати операцію лише поперечного бігування. Автори не розглядали можливість виготовлення розгорток картонних пакувань із використанням запропонованого устаткування.

Для забезпечення гнучкого перенастроювання обладнання та зменшення технологічного зусилля в статтях «Засоби штанцювання картону (обґрунтування конструктивних особливостей та технічних параметрів)» та «Засоби штанцювання картону (обґрунтування конструктивних особливостей та технічних параметрів)» запропоновано застосовувати плоскоциліндрову схему преса. У цих працях наведено оригінальні технічні пропозиції щодо виготовлення такого типу преса та методику визначення жорсткості пружин приводу. Однак у статті не наведено аналізу сил, що виникатимуть при накочуванні натискного циліндра на нерухому штанцювальну форму із розміщеним на ній аркушем картону.

Як свідчить аналіз наукових публікацій, проведені дослідження стосуються процесу виготовлення розгорток споживчих картонних паковань. За результатами досліджень не виявлено вивчення навантажень, що виникають у зоні контакту натискного циліндра та аркуша картону під час його накочування, а отже, і не з'ясовано поведінку аркуша в процесі його обробки.

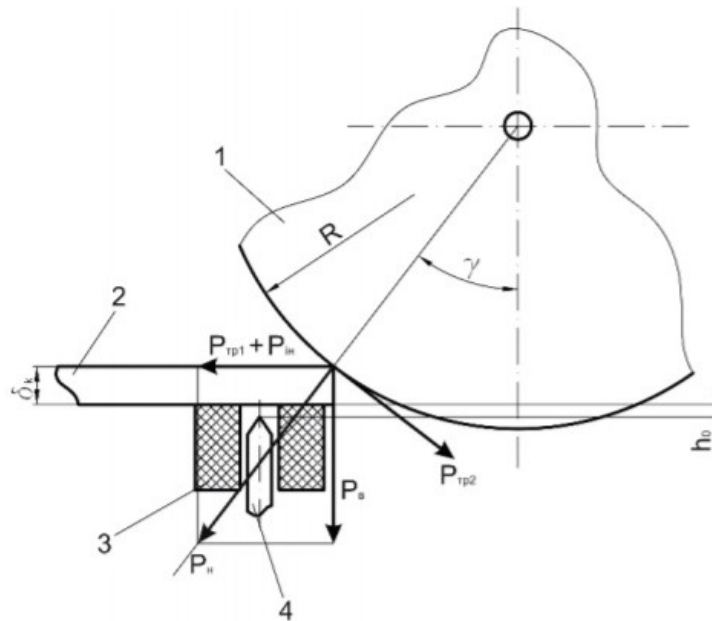
У плоскоциліндровому пресі з нерухомою штанцювальною формою прямий та зворотний хід циліндра є робочим. В одному випадку циліндр прокочується по аркушу на штанцювальній формі від захоплювачів до хвоста, а в іншому — навпаки: він прокочується від хвостової частини аркуша картонної заготовки до захоплювачів. Водночас позитивну роль захоплювачів враховувати не будемо.

На Мал.3.13 наведено схему дії сил у момент дотику циліндра 1 до аркуша картону 2, що лежить на ежекторному матеріалі 3, плоскої штанцювальної форми, і перебуває на відстані Δ від рівня висікальних лінійок 4. Товщина аркуша картону — δ_k , його маса квадратного метра — m_1 .

Горизонтальна складова сили опору складатиметься із сили тертя і сили інерції:

$$P_z = P_{in} + P_{m\dot{p}1} = a \cdot b \cdot m_1 \cdot g \cdot f_1 + a \cdot b \cdot m_1 \cdot W_u = a \cdot b \cdot m_1 \cdot (g \cdot f_1 + W_u)$$

де f_1 – коефіцієнт тертя парі картон - ежекторний матеріал ($f_1 \approx 0.2$); W_u – прискорення центра мас циліндра (каретки з циліндром).



Мал.3.13. Схема дії сил на початку накочування циліндра на плоску штанцювальну форму: 1 – натискний циліндр; 2 – аркуш картону; 3 – ежекторний матеріал; 4 – висікальна лінійка

Кутова координата, що визначає початок контакту циліндра з картоном, дорівнюватиме:

$$\gamma = \arccos\left(1 - \frac{h_0 + \delta_k}{R}\right)$$

Нормальна сила, з огляду на (1), становитиме:

$$P_n = \frac{a \cdot b \cdot m_1 \cdot (g \cdot f_1 + W_u)}{\sin \gamma}$$

Вертикальна складова, яка притискає аркуш картонної заготовки до плоскої штанцювальної форми:

$$P_g = \frac{a \cdot b \cdot m_1 \cdot (g \cdot f_1 + W_u)}{\tan \gamma}$$

У момент початку контакту (дотику) циліндра до картонного аркуша, з огляду

на його обертовий рух, виникатиме сила тертя між ними, що становитиме:

$$P_{mp2} = P_n \cdot f_2 = a \cdot b \cdot m_1 \cdot (g \cdot f_1 + W_u) \cdot f_2$$

Вертикальна складова від цієї сили тертя:

$$P_{mp2a} = P_n \cdot f_2 \cdot \sin \gamma = a \cdot b \cdot m_1 \cdot (g \cdot f_1 + W_u) \cdot f_2 \cdot \sin \gamma;$$

Отже, сума (4) та (6) відтворюватиме сумарну вертикальну силу, яка фіксуватиме розташування аркуша картону на плоскій штанцювальній формі:

$$P_{\Sigma} = a \cdot b \cdot m_1 \cdot (g \cdot f_1 + W_u) \cdot \left(f_2 \cdot \sin \gamma + \frac{1}{\tan \gamma} \right).$$

Відповідно до отриманої залежності (7) при всіх постійних значеннях f_1, f_2, W_u, h_0 та R сумарна вертикальна складова залежатиме від розмірів аркуша картону, його маси квадратного метра (m_1) і товщини (δ_k). Числові значення сумарного притискного зусилля залежатимуть від конкретних умов. Для оцінювання його усередненого значення необхідно розглянути реальний варіант, що можливий при виготовленні розгортки картонних паковань. Розраховане зусилля забезпечуватиме достатню фіксацію аркуша картону на плоскій штанцювальній формі у плоскоциліндрових пресах із циліндром, що перекочується по нерухомій формі.

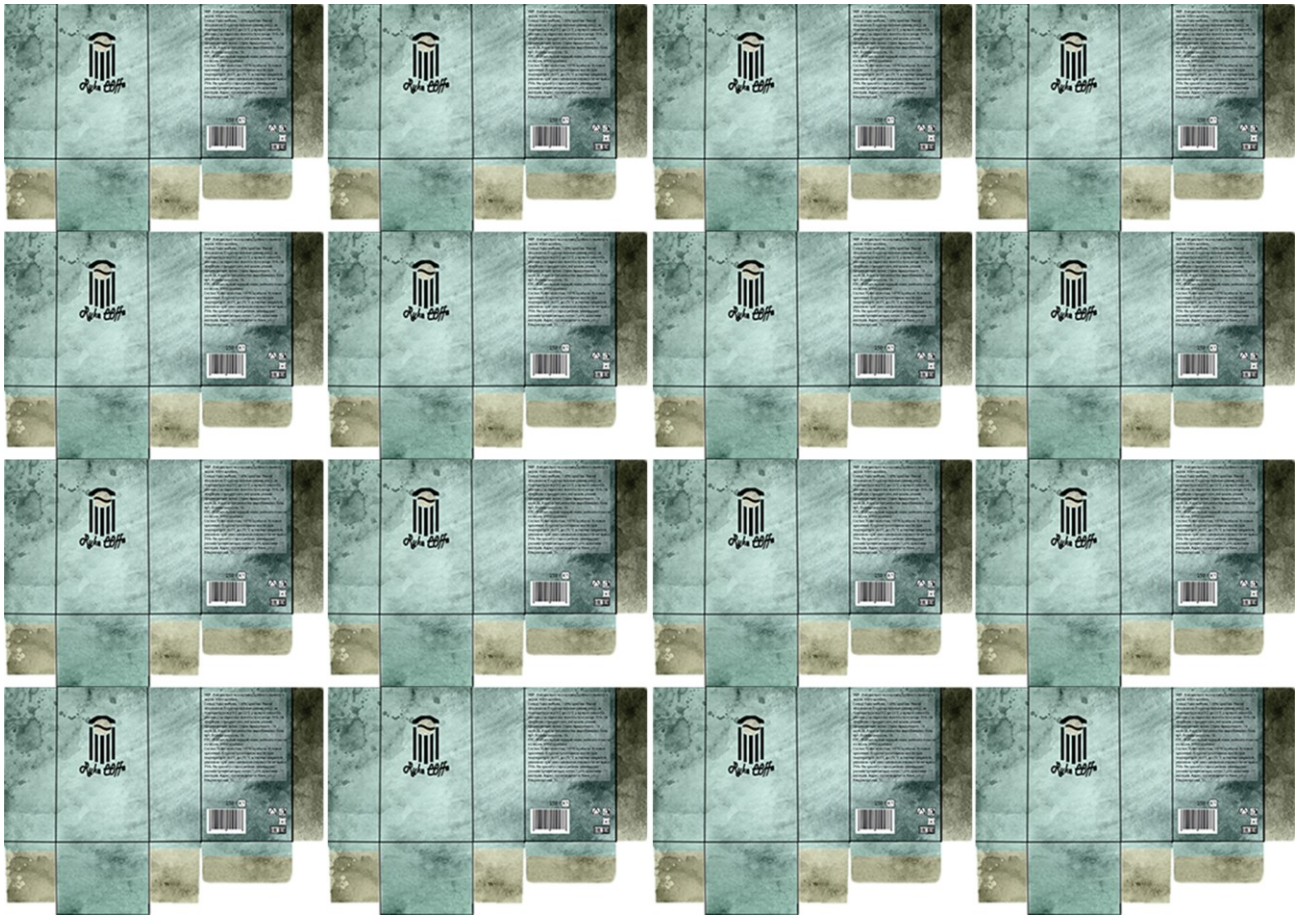
Отже визначення сил, що діятимуть на незафіксований аркуш картону, який розміщено на плоскій штанцювальній формі в момент накочування циліндра. Величина сили, що притискатиме аркуш картону до форми дорівнює сумі P_B та P_{mp2B} . На величину сумарного вертикального зусилля найбільш істотно впливає кут γ , який зростає за умови збільшення $\delta_k + h_0$ і за зменшення радіуса циліндра R .

РОЗДІЛ 4. Проектування комплексного технологічного процесу виробництва.

4.1 Промислове завдання на розроблення проекту комплексного дизайнерсько-поліграфічного виробництва з виготовлення споживчої упаковки для меленої кави накладом 1,5 млн. штук

Тип продукції, наявність лаку, штанцювання, характер формування упаковки	Картонна коробка, Цифровий друк, Вісікання з рулону, Складання, склеювання коробки
Кількість назв на рік	3
Формат, мм	185x260
Ширина листа, мм	1050
Формат друкарського аркуша, мм	740x1050
Кількість упаковок на одному аркуші, розгортці шт.	16
Кількість упаковок на одному погонному метрі , шт	16
Тираж, млн.	1,5
Фарбовість	4+0

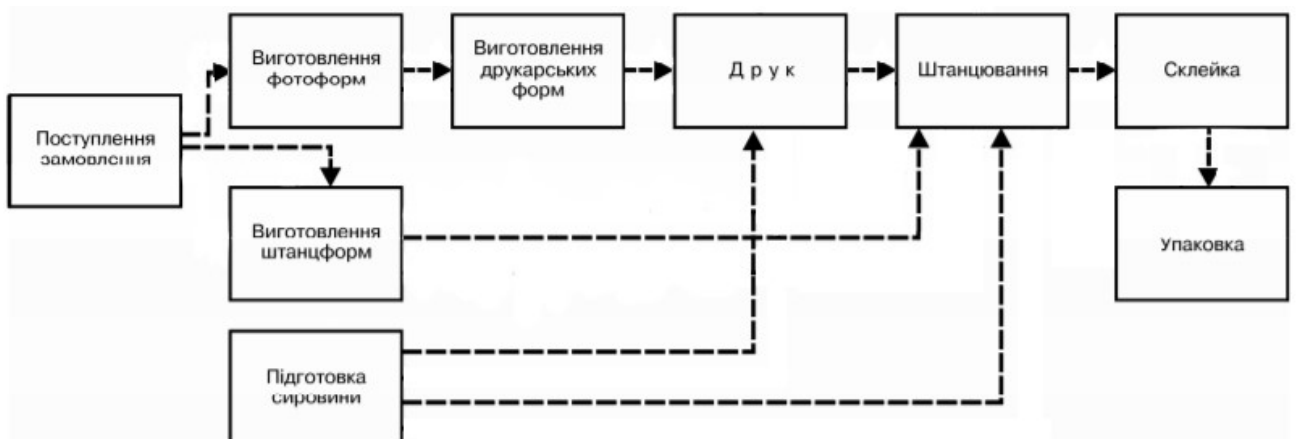
Таб.4.1 Промислове завдання



Мал.4.1 Схема розташування розгорток на аркуші формату 740x1050

4.2 Вибір технології та структури виробничих процесів

Взагалі технологія процесу виготовлення коробки не буде відрізнятися від стандартної схеми виготовлення картонних коробок з нанесенням друку (мал.4.2).



Мал.4.2 Схема виготовлення упаковки

4.3 Додрукарські процеси

Процес виготовлення починається з отримання підприємством замовлення з усіма необхідними файлами і матеріалами або з подальшим розробленням

дизайну майбутньої упаковки дизайн відділом. Оскільки матеріали замовлення в подальшому будуть використанні під час виготовлення фотоформ, розрахунку використання фарби і інших технологічних процесах, то до файлів висувають певні вимоги.

Загальні вимоги до матеріалів, що подаються:

- Замовлення, що подається до друку, повинно супроводжуватися роздруківками. Роздруківки повинні бути зроблені з останньої версії файлу й підписані. Для макетів, що містять не-СМУК фарби, обов'язкова наявність підписаної роздруківки по кольорах (separated).
- Якщо макет багатосторінковий, то роздруківки повинні бути скріплені в тому порядку, у якому сторінки будуть іти в кінцевому виробі. Бажано надавати роздруківки в масштабі 1:1.
- Якщо макет – складна конструкція (наприклад, коробка), то необхідно надати макет кінцевої продукції. Можна в масштабі.
- Якщо макет підготовлений у програмі Illustrator, слід розміщувати одну сторінку макета в одному файлі; розмір документа при цьому повинен рівнятися розміру готової продукції.
- У назві файлів і папок слід використовувати тільки латинські букви.
- Неприпустиме використання ліній з товщиною менш 0.25 pt (0.1 мм). Не використовуйте лінії з атрибутом Hairline.
- Лінії й графічні елементи товщиною менш 0.5 pt, текст розміром менш 9 pt повинні бути підготовлені в один колір.
- По можливості уникайте використання ефектів прозорості, тіней, лінз у векторних ілюстраціях і файлах верстки.
- При створенні зображення з більшою кількістю складно розташованих ілюстрацій доцільно використовувати одну фонову ілюстрацію більшого формату, зібрану засобами Adobe Photoshop, замість однієї або декількох ілюстрацій з контуром, накладених на фон.
- При необхідності використання у верстці ілюстрацій, створених у спеціалізованих програмах, що не підтримують модель кольорів СМУК (діаграм, таблиць), слід перевести їх у векторний (або растровий) формат EPS (TIFF) і відповідну модель кольорів (СМУК або Grayscale). При цьому обов'язково перевірте коректну конвертацію елементів чорного кольору (вони повинні складатись тільки з K-складової). Діаграми краще виготовляти засобами програм векторної графіки з прямим набором тексту таблиці в програмі верстки.
- Не використовуйте системні шрифти.

- Неприпустиме використання шрифтів менш 6 pt, а також уникайте написання текстів “виворіткою” на плашках, що полягають із декількох кольорів.
- Не розміщуйте дрібні елементи “виворіткою” на плашках, що складаються із декількох кольорів.
- Для видань, що зшиваються на скобу, при підготовці макета необхідно передбачати ефект виштовхування внутрішніх зошитів. Зменшення розміру внутрішніх сторінок необхідно уточнювати в друкарні, воно визначається залежно від товщини видання та використовуваного паперу.
- Цільні зображення не можуть бути поміщені на розвороті, що друкується на різних типах паперу. Особливо це стосується макетів розвороту обкладинки й внутрішнього блоку виробу. А якщо ні, то друкарня не гарантує відсутність помітного разнотону.

Вимоги до файлів верстки:

- Розмір документа (ширина й висота) у програмі верстки повинен бути рівним обрізному формату готової продукції.
- Усі елементи, які підходять до країв сторінки, повинні виходити за її межі на 3 мм, для обкладинки – 5 мм (мати запас «на виліт»).
- Елементи верстки усередині сторінки повинні підходити до країв сторінки не ближче, чим на 4 мм (для важливих елементів цю відстань краще збільшити до 7 мм). У корінці виробів для клейового скріплення – 8-10 мм.
- Елементи сторінки повинні мати орієнтацію відповідно до готового виробу.
- Неприпустиме використання файлів із зв'язаною графікою, що мають, однакові імена і лежать у різних папках (це приводить до підміни всіх однойменних файлів на якийсь один).
- Не включайте копії ілюстрацій у файл верстки.
- Не масштабуйте растрові ілюстрації в програмах верстки. А також не використовуйте повороти, нахил і "дзеркало". Усе це краще зробити з ілюстрацією при її підготовці.
- У файлі верстки сторінки повинні йти підряд. Немає необхідності сполучати останню сторінку з першої. Намагайтеся не розбивати багатосторінкову публікацію на файли, що містять 2-3 сторінки.
- При створенні макета із клейовим кріпленням обкладинку слід розміщати в окремому файлі у вигляді готових розворотів (4-1 і 2-3) з урахуванням корінця виробу й спеціальних відступів під клей на розвороті 2-3.

- Ураховуйте, що у виробках клейового кріплення частина сторінки стає невидимою. Тому ілюстрації, розміщені на розвороті, повинні зсуватися таким чином, щоб компенсувати даний ефект. Для сторінок усередині виробу необхідно зсувати на 4 мм на кожну сторінку, а для першого й останнього розвороту - на 7 мм.
- Не можна поміщати у верстку ілюстрації за допомогою команд Copy/Paste. Тільки засобами програм верстки (Get Picture, Place Image).
- Якщо ви використовуєте нестандартні додаткові модулі при роботі з версткою – не забувайте передавати їх разом з електронним макетом.
- Ілюстрації, використані у верстці, повинні бути оновлені перед записом на носій.
- Програми Coreldraw!, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop і Macromedia Freehand не є програмами верстки документів. Їх можна використовувати тільки як програми для підготовки растрових та векторних ілюстрацій.

Вимоги до растрових матеріалів:

- Усі растрові ілюстрації повинні бути в колірних моделях CMYK, Grayscale, або Bitmap. При використанні колірних моделей Duotone і Multichannel Ви повинні чітко представляти, що саме Ви прагнете одержати в результаті, а також обов'язково повідомити про наявність таких файлів.
- Роздільна здатність растрових ілюстрацій повинна бути не менше 225 dpi для растрових (кольорових і grayscale) ілюстрацій, а для штрихових (bitmap) – не менш 600 dpi. Для досягнення оптимальної якості рекомендована роздільна здатність растрових ілюстрацій повинна бути відповідна лінійності растра, помноженій на коефіцієнт 1.5-2.
- Зміна розмірів растрової графіки (масштабування) у програмі верстки допускається в межах +/- 10 - 12%.
- Для зв'язаних файлів растрової графіки припустиме використання тільки трьох форматів: TIFF, Photoshop EPS, Photoshop DCS 2.0.
- Записувати файли у формат Photoshop DCS 2.0 можна тільки у випадку використання в такому файлі додаткових кольорів. Помніть, що при використанні цього формату не можна створювати композитні Pdf-файли із програм Quarkxpress і Adobe Pagemaker.
- При використанні формату Photoshop DCS 2.0 установите в опціях наступні значення Preview - TIFF (8 bit/pixel), DCS - Single File with Color Composite (72 pixel/inch), Encoding - JPEG (maximum quality) або Binary (для моделей Duotone і Multichannel).
- Опції Include Halftone Screening і Include Transfer Function повинні використовуватися тільки якщо Ви чітко представляєте, що прагнете

одержати в результаті. При здачі макета обов'язково повідомляти про використання даних опцій.

- При використанні формату Photoshop EPS опція Encoding повинна бути встановлена як Binary або JPEG (maximum quality).
- При використанні обтравочних контурів файл необхідно зберігати у форматі Photoshop EPS.
- Обтравочний контур у файлі повинен бути збережений як Clipping Path з flatness 1 device pixel.
- Обтравочний контур повинен виконуватися тільки у вигляді окремого шляху (Path).
- Ілюстрації не повинні містити додаткові шари, канали, невикористовувані додаткові кольори, невикористані обтравочні контури.
- При роботі в Pagemaker краще використовувати зв'язану растрову графіку у форматі TIFF .
- Передача у вигляді файлу верстки або використання в самій верстці (за винятком Adobe Indesign і Quarkxpress v.7.x) файлів растрової графіки у форматі Photoshop (.PSD) неприпустимі.

Вимоги до кольорів:

- Усі кольори в макеті повинні бути в колірній моделі CMYK, Grayscale або Bitmap. За винятком випадків друку з використанням додаткових фарб.
- Неприпустиме використання інших моделей (RGB, Indexed colors, Lab ит.п.). У файлі верстки всі кольори елементів повинні мати тип Process, а не Spot або Tint і мати атрибут Separation (за винятком випадків, коли колір – додаткова фарба, яка буде друкуватися).
- Додаткові фарби повинні бути чітко визначені і не мати атрибут Separation.
- Якщо в макеті присутні додаткові фарби – слід використовувати для таких фарб тільки бібліотеки Pantone, вбудовані в програми верстки й дизайну.
- Список кольорів не повинен містити не використовувані кольори.
- Неприпустиме перевизначення основних кольорів (Cyan, Magenta, Yellow, Black, White).
- Задаючи процентні значення складових кольорів, звіряйтеся з альбомом для даного способу друку й використовуваного матеріалу, щоб мати уяву про реальний відтінок.
- При використанні кольорів Pantone усі об'єкти цього кольору.

Після опрацювання всіх матеріалів, вони ідуть на наступні етапи: виготовлення фотоформ, і виготовлення штанцформ. Ці етапи відбуваються у відповідних цехах на підприємстві або на підприємствах-підрядниках що оказують данні послуги.

Виготовлення друкарських форм

Сучасні підприємства виготовляють фотоформи за технологією CtP (Computer to plate) і CtF (Computer-to-film) на відповідному обладнанні – Фотонасвітлювальних апаратах (ФНА). Оскільки

Оскільки технологія Computer-to-Plate, є основним способом виготовлення друкованих форм в країнах з високорозвиненою поліграфією, це є наслідком того що у порівнянні з традиційною технологією впровадження CtP скорочує терміни виготовлення друкованих форм, оскільки виключаються операції обробки фотоматеріалу, копіювання фотоформ на формні пластини, а в ряді випадків і обробки експонованих формних пластин. Це обертається для видавця більш швидким поверненням інвестицій, вкладених у видання, а також дозволяє йому до останнього моменту вставляти в публікацію рекламні матеріали.

Останнім часом CtP стала широко впроваджуватися і на українських підприємствах. Це обумовлено тим, що сьогодні вже створено всі умови для її впровадження: з'явилися досить тиражестійкі формні матеріали, придатні для по-елементного запису зображень; ефективно обладнання, що здійснює пряме експонування формного матеріалу з високим дозволом і швидкістю; надійні програмні засоби додрукарської підготовки видань; накопичено певний досвід використання CtP як за кордоном, так і в нашій країні. Тому на проектуваному підприємстві фотоформи будуть виготовлятися саме за цією технологією.

Технологія CtP являє собою керований комп'ютером процес виготовлення друкованої форми методом прямого запису зображення на формний матеріал. Для цього процесу, який реалізується за допомогою однопроменевого або багатопроменевого сканування, характерна висока точність, так як кожна пластина є першою оригінальною копією, виготовленої з одних і тих же цифрових даних. В результаті підвищується різкість точок, точність приведення і точність відтворення всього тонального діапазону вихідного зображення, знижується розтиск растрової точки, і одночасно з цим значно скорочується час підготовчих і приладочних робіт на друкованій машині.

В даний час за технологією СТР виготовляють форми офсетного, високою, флексографічного і глибокого друку. Для запису зображення на формний матеріал при виготовленні офсетних і фотополімерних форм високого і флексографічного друку застосовуються пристрої двох принципово різних

типів. До першого типу пристроїв, що одержали широке поширення, відносяться лазерні експонуються установки (формовивідні пристрої), в яких елементи зображення створюються на світлочутливих або термочутливих формних матеріалах під дією світлового або теплового лазерного випромінювання. У пристроях другого типу джерелом експонування випромінювання служить УФ-лампа. При цьому експонування здійснюється через спеціальний чіп DMD, що містить безліч керованих мікродзеркал, або світлопереключаєму лінійку LSA, елементи якої можуть пропускати світло під дією керуючих сигналів.

У сучасних системах СТР, орієнтованих на виготовлення офсетних і фотополімерних форм високого і флексографічного друку, застосовують лазерні формовивідні пристрої трьох основних принципів:

- барабанні, виконані за технологією «внутрішній барабан», коли форма розташована на внутрішній поверхні нерухомого циліндра;
- барабанні, виконані за технологією «зовнішній барабан», коли форма розташована на зовнішній поверхні циліндра, що обертається;
- планшетні, коли форма розташована в горизонтальній площині нерухомо або робить рух у напрямку, перпендикулярному напрямку запису зображення.

Експонування термочутливих формних пластин виконується в інфрачервоній області спектра. При цьому помітні переваги зовнішнього барабанного принципу, що дозволяє максимально наблизити джерело енергії до поверхні друкованої форми. У пристроїв із записом на внутрішню поверхню барабана відстань від пластини до розгортаючого елементу, як правило, відповідає радіусу барабана і стає тим більше, чим більше формат пластини. Для того щоб генерувати виключно маленьку і різку точку на такій відстані, потрібна дорога оптика. При запису друкованих форм швидкісні характеристики формовивідних пристроїв істотно залежать від чутливості формного матеріалу. Зовнішні барабани обертаються порівняно повільно. Наприклад, при записі термочутливих матеріалів частота обертання барабана складає 150 об. / Хв. Більш короткий час експонування друкованої форми досягається збільшенням числа лазерних діодів. При цьому ймовірність збоїв при роботі зростає зі збільшенням числа діодів. Таким чином, якщо розглядати тенденцію подальшого розвитку систем СТР, то можна помітити, що для друкованих форм форматом до 70x100 см існують однакові умови для обох принципів запису зображень. Для великих форматів друкарських форм певні переваги має техніка з зовнішнім барабаном. Планшетний спосіб широко застосовується в області форматів до 50x70 см для газетного виробництва. Причому в останньому випадку його переваги пояснюються саме невеликими форматами і достатністю відносно низьких роздільних здатностей.

В даний час для експонування друкарських форм застосовуються такі типи лазерних джерел світла:

1. аргон-іонний блакитний лазер з довжиною хвилі 488 нм;
2. гелій-неоновий червоний лазер з довжиною хвилі 633 нм;
3. малопотужний червоний лазерний діод з довжиною хвилі 670 нм;
4. інфрачервоний потужний лазерний діод з довжиною хвилі 830 нм, який набув поширення для експонування термочутливих пластин, що вимагають більш високих енергетичних витрат, і застосовується в пристроях із зовнішнім барабаном;
5. інфрачервоний потужний лазер ND YAG на ітрій-алюмінієвому гранаті з довжиною хвилі 1064 нм, використовуваний в багатьох системах СТР.
6. зелений лазер на ітрій-алюмінієвому гранаті з подвійною частотою ND YAG з довжиною хвилі 532 нм;
7. фіолетовий лазерний діод з довжиною хвилі 400-410 нм, який дозволяє використовувати звичайні світлочутливі пластини, застосовувані для контактного копіювання.

Виготовлення штанцформ

Штанцформа, вирубна штанцформа або вирубний штамп – це група виробів для вирубки (висікання) виробів складної форми. Пак Сервіс виготовляє і виробляє ремонт плоских вирубних штампів будь-якої складності! Ми використовуємо тільки якісні ножі що дозволяє збільшити термін служби штампа.

Штанцформи – це вирубний штамп, який використовується для виготовлення упаковки з гофрокартону, а також паперу, шкіри, і т.п.

Являє собою шматок щільно спресованої фанери зі сталевими ножами різної довжини і форми. Штанцформа повністю повторює контури майбутньої коробки, з усіма її вигинами і елементами, але в розкладеному стані. Товщина штанцформи – 0,7-1 сантиметр.

Штанцформи – це також спеціальне оснащення штанцевальної машини. Залежно від машини (преса), штанцформи бувають:

- ротаційні;
- плоскі

Штанцформа проектується виходячи з форматів друкарського та штанцювального обладнання. Креслення штанцформи виводиться на

лавсанову плівку за допомогою плоттера, іноді на фотоплівку за допомогою фототермічного пристрою.

З плівки креслення майбутньої штанцформи фотоспособом переноситься на фанеру. Далі по перенесеному кресленню за допомогою лобзикоподібного станка пропилюються пази в які вставляється штанцювальний інструмент. Висікальні та перфорувальні лінійки обклеюються ежекторним матеріалом (для зняття картону з лінійок під час штанцювання), на бігувальні лінійки встановлюються контрбігувальні матриці.

Сучасне виробництво штанцювальних форм передбачає застосування інтегрованих систем CAD/CAM. Хоча такі системи досить дорогі, однак вони забезпечують високу продуктивність та високу точність виготовлення штанцформи. Система автоматизованого проектування CAD повністю автоматизує процес проектування конструкції пакування та штанцформи. Ця система дає змогу здійснювати проектування на екрані монітора, використовувати бібліотеку стандартів для звичайного і гофрованого картонів, бібліотеку частин пакування, застосовувати ручне програмування, проставляти розміри як вручну так і автоматично, здійснювати дигіталізацію (оцифрування) складних геометричних кривих, збільшувати зображення окремих ділянок креслення, подавляти двійний різ, використовувати роздільний ніж і т.п. Крім цього, система обробляє дані для їх подальшого використання в лазерних установках, установках фрезерування контрматриць, плоттерах.

Підготовлений відповідним чином файл штанцформи з робочої станції системи CAD передається через локальну мережу або за допомогою магнітного носія на робочу станцію системи CAM. В склад цієї системи входить: робоча станція, установка для вирізання взірців з однорідного картону, лазерна ріжуча установка для плоских та ротаційних штанцформ, фрезерний верстат для контрбігувальних плит, гідравлічні різальні та згинальні установки для обробки штанцювального інструменту штанцформи.

Установка для вирізання взірців застосовується для виготовлення оригіналу майбутнього пакування з однорідного чи гофрованого картону. Завдяки набору робочих головок з необхідним інструментом (інструмент для вирізання, бігування, перфорування, надрізання і т. п.), виготовлений оригінал повністю повторює майбутнє пакування. По цьому оригіналу перевіряється конструкція майбутнього пакування і при необхідності здійснюється її корекція. Крім свого основного призначення, установка для вирізання взірців широко застосовується для фрезерування матриць для тиснення. Останнім часом на ринку з'явилася установка для вирізання взірців з інтегрованим CO₂-лазером. На відміну від своєї попередниці, ця установка всі операції виконує

лазером. Лазерна різальна установка для штанцформ застосовується для випалювання в фанері за допомогою лазера пазів, в які пізніше вставляється штанцювальний інструмент. Джерелом енергії в цій установці служить звичайний промисловий CO₂-лазер, потужність якого сягає від 450 до 1300 Вт.

В залежності від розмірів штанцформи, установки розраховані на максимальний діапазон різки від 1300×1700 мм до 2100×2100 мм. Всі лазерні установки з плоскою станиною можуть комплектуватися пристроєм для різки ротаційних штанцформ (максимальний діаметр штанцформи 700 мм, максимальна довжина – 2100 мм). Застосування лазерної системи для виготовлення штанцформи скорочує час на її виготовлення в середньому на 400%.

Для підготовки штанцювального інструменту, який вставлятиметься в вирізані в фанері пази, широко застосовуються гідравлічні різальні та згинальні верстати. Кожний верстат має свій гідравлічний насос і може поставлятися як з механічним так і з електронним упором. Розрізання тих чи інших лінійок на певну довжину здійснюється на гідравлічних ножицях для поперечної розрізки. В випадку, коли необхідно відрізати висікальну лінійку, що стикуватиметься з висікальною лінійкою під кутом 90°, застосовуються гідравлічні ножиці з виступом. Згинання штанцювальних лінійок під певним кутом чи певним радіусом здійснюється на верстаті для згинання, який може бути як горизонтальної так і вертикальної будови. Просікання в штанцювальних лінійках так званих "містків" здійснюється на просічному верстаті теж з гідравлічним приводом.

Виготовлення контрбігувальних матриць для бігувальних лінійок – логічне завершення технології серійного виготовлення штанцформ. Для цього застосовується фрезерний верстат для контрбігувальних плит (фрезерний верстат з ЧПУ). Такий верстат оснащений 5-ма фрезерними шпінделями. Максимальне число обертів кожного шпінделя сягає 50000 об./хв. Для фрезерування пазів майбутньої контрбіговки застосовуються спеціальні фрези, які встановлені в швидкозмінних затискних цангах. За допомогою юстировочного пристосування, фрези при встановленні настроюються дуже швидко.

4.4 Друк

Флексографічний, офсетний, шовкотрафаретний, цифровий друк — це найбільш поширені види друку.

Флексографічний вид друку. Виник він відносно недавно (вперше термін «флексографія» прозвучав у 1952 році), але зараз саме флексографічний друк є профілюючим у світі.

У флексографії використовуються гнучкі полімерні форми. Перевагою використання таких форм є можливість використання широкого спектру матеріалів, зокрема матеріалів із грубою фактурою (на яких офсетний друк взагалі не можливий). Так флексоdruk дозволяє використовувати різноманітні матеріали для підложки та лицевого шару, наприклад, термопапір, металізований папір, поліетилен, поліпропілен, спеціалізовані матеріали тощо.

Також еластичність форми дозволяє їй виконувати функцію декеля. Декель в офсетному друці – це спеціальний еластичний шар, який розміщується між притискальною пластиною та кліше і служить для рівномірного розподілу фарби по матеріалу для друку. Таким чином забезпечується висока якість друку. Крім того полімерна форма характеризується високою тиражністю – можливістю експлуатації тривалий час.

Флексографічний друк належить до високого ротаційного способу друку. Високим друк називається тому, що друкуючі елементи на формі розташовані вище пробільних.

Великою перевагою флексографічного виду друку є можливість друку із рулона в рулон на високій швидкості та об'єднання процесів після друку в одну лінію (наприклад, фольгування, ламінування, висікання). Флексоdruk має вищу екологічність, оскільки дозволяє друкувати екологічно чистими фарбами, не має спиртового зволоження. Забезпечується висока швидкість та якість друку. Але виготовлення полімерних та висікових форм (підготовка до друку) вимагає певних витрат, тому такий друк доцільно застосовувати для великих тиражів.

Офсетний друк належить до плоских способів друку, коли на формі друкуючі та пробільні елементи знаходяться на одній площині та відрізняються тільки фізико-хімічними властивостями – зображення переноситься за допомогою спеціальних фотоформ на основі сплавів алюмінію. Тому однією із переваг офсетного друку є відносно невисока вартість підготовки до друку. Фотоформа складається із засвічених частин, які притягують воду та незасвічених частин, які притягують маслянисті речовини (фарби), а воду навпаки відштовхують. Таким чином фарба наноситься тільки на окремі – незасвічені частини форми і ми отримуємо бажане зображення. На рисунку наведено спрощену модель офсетного друку. Постійне зволоження необхідне для запобігання засихання фарби на формі, тому для офсетного друку важливою деталлю виступає зволожувальний вал, який омиває форму водою при кожному оберті.

Головною перевагою офсетного виду друку є найвища якість растрових зображень. Крім того, такий вид друку дозволяє виготовляти одну форму для

кількох дрібніших замовлень із однаковими чи пропорційними тиражами (робиться розкладка різних видів по пластині) та об'єднувати їх при друці. Офсетний друк забезпечує можливість друку текстів накладанням кольорів (на відміну від флексографії), чіткіше зведення кольорів та передача відтінків. Цей вид друку характеризується найвищою якістю зображення – можна отримати фотографічний друк.

Найчастіше офсетний друк є листовим, тобто продукція виготовляється не в рулонах, а в листах або поштучно. Відповідно недоліком офсетного друку є те, що використання фарб для листового друку дає можливість друку лише на паперових матеріалах.

Цифровий друк здійснюється шляхом прямого нанесення фарб спеціальним принтером після зчитування електронних носіїв інформації. Тому великою перевагою цифрового друку є відсутність фази підготовки до друку (виготовлення друкуючих форм), що економить час та гроші, а також дозволяє друкувати етикетки мінімальними тиражами (від 1 штуки). Поліграфічне цифрове обладнання дозволяє друкувати повноколірні самоклеючі етикетки на паперових чи поліпропіленових матеріалах. Якість друку спеціальних принтерів не гірша, ніж у флексодруці, друк повністю комп'ютеризований, достатньо оперативний та незамінний, коли потрібно швидко отримати готову продукцію або ж протестувати дизайн етикетки.

Принтери бувають струменеві та лазерні. Для друку на струменевому принтері використовують рідкі чорнила. Недоліком такої етикетки є те, що вона не стійка до тертя чи вологи. Тому щоб захистити етикетку необхідна ламінація. Лазерний друк здійснюється за допомогою фарбуючих порошків, які припікаються до матеріалу. Етикетка, виготовлена на лазерному принтері не піддається впливу вологи, більш стійка у використанні. Але недоліком обох різновидів є те, що етикетки можуть вигорати на сонці. У такому разі варто обрати струменевий друк, але із сольвентними чи УФ-фарбами.

Шовкотрафаретний друк – шовкотрафаретний вид друку дозволяє отримувати зображення за рахунок продавлення фарби спеціальним інструментом (ракелем) через форму (трафарет). Форма виготовляється шляхом формування пробільних елементів на сітці фотохімічним методом.

Трафаретний друк (тамподрук) – виконується за допомогою м'якого тампону з формою, який притискається до поверхні що друкується і дає відбиток. Основною перевагою цього способу є те що задрукувати можна майже будь-яку поверхню.

Для нанесення друку на коробку було обрано офсетний спосіб друку, адже він дає найвищу якість друку, має велику продуктивність і швидкість друку, і є найкращим варіантом для сучасного поліграфічного підприємства.

4.5 Післядрукарські процеси

До післядрукарських процесів відносяться порізка (розрізка), висічка (штанцювання), фальцування, бігування, брошурування та різні види скріплення.

Порізка

Порізка – це процес розрізання рулону задрукованого матеріалу на листи необхідного розміру за допомогою спеціального обладнання. Цей процес є не обов'язковим, адже на великих підприємствах в лініях використовують обладнання яке має подібні параметри матеріалу, проте може знадобитися розрізання рулону на листи необхідного формату для подальшого використання їх на листових штанцювальних машинах.

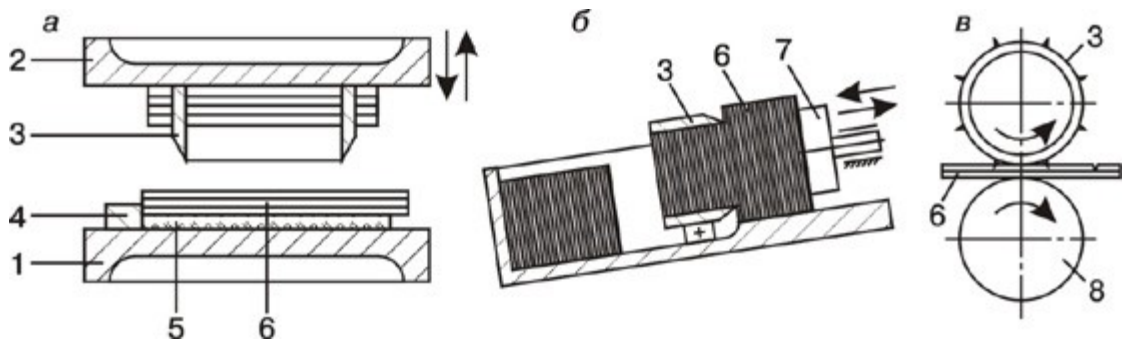
Штанцювання

Штанцювання (висічка) - вирубка з листа паперу, картону поліграфічних виробів складної форми за допомогою удару штампом по контуру

Висікання призначена для додання друкованої продукції, буклетів, книжковим виданням в обкладинці, етикетці та упаковці необхідної форми відповідно до їх конструкцією і задумом художника. Висікання є обов'язковою операцією при виготовленні багатьох видів етикеток, упаковок, картонної тари, іграшок, поштових конвертів, застосовується також в рекламних виданнях і виданнях для дітей дошкільного та молодшого шкільного віку, виготовлених на спеціальне замовлення видавництва.

Для отримання виробів і видань складної форми застосовують три способи висічки, в яких використовують принципи ножової різання рухомим і нерухомим фігурним ножом і ротаційній висічки (**Мал.4.3**).

Принцип ножового різання з рухомим зворотньо-поступовим фігурним ножом використовується в тигельних пресах важкого типу. Висічні преси важкого типу дозволяють обробляти листові напівфабрикати великого формату, різної товщини і жорсткості; на пресах з програмним управлінням штамп після кожного циклу переміщується в нове положення, що дозволяє на відбитках розташовувати кілька десятків однакових зображень малого формату. Вони універсальні, можуть обробляти будь-яку продукцію, але швидкість їх роботи невелика, тому застосовуються переважно у виробництві великоформатної упаковки і тари.



Мал.4.3 Схеми висічки: а - ножової різання; б - нерухомим ножем; в - ротаційній. 1 - нерухома плита; 2 - рухома плита, 3 - фігурний ніж; 4 - упор, 5 - марзан; 6 - напівфабрикат; 7 - штовхач; 8 - опорний вал

Ножі для ножової висічки на тигельних пресах виготовляються з вузькою (близько 25 мм) смугової високоуглероді стій сталі марки У8 та ін різної твердості: сталь твердістю 60 од. по Роквеллу використовується для ножів з великим радіусом заокруглення, а твердістю 54 од. - з малим радіусом заокруглення. Якщо висічка робиться по периметру заготовки або виробу, то виконується одностороння заточка леза (одно-або двохгранних, див. рис. 3.4) і ніж згинається по контуру малюнка фаскою назовні, у бік обрізків. При висічці отворів («вікон») лезо заточується також з одного боку, але ніж згинається фаскою всередину, у бік відсікається частини заготовки або виробу. Якщо обидві частини об'єкта обробки є деталями виробу (наприклад, мозаїчного головоломки), то заточування леза роблять двосторонньої, двох-або чотиригранної. Після згинання кінці ножа зварюються, а місце зварювання обточується і шліфується. Готовий ніж кріпиться в колодці з товстої багат шарової фанери, в якій заздалегідь пропилюється фігурний паз по формі ножа.

Принцип ножової висічки з нерухомим фігурним ножем (Мал.4.3, б) використовується в малогабаритних і простих по конструкції напівавтоматах, виконавчі механізми яких (штовхач з гідравлічним приводом, наскрізний фігурний ніж, жолоби укладання і приймання) розташовуються під невеликим, близько 15° , нахилом до горизонту. Сам принцип продавлюючи ня стопи заготовок через наскрізний ніж не дозволяє робити ножі складної конфігурації, тому він використовується переважно в масовому виробництві етикеток, кишенькових календарів та іншої продукції прямокутної форми із закругленими кутами. Фігурні ножі виготовляють з більш широкої (близько 100 мм) смугової сталі, а для готових ножів робляться спеціальні оправлення або до них приварюються деталі, необхідні для надійного кріплення до корпусу гідросистеми штовхача або приймального столу.

Проста конструкція пресів з нерухомим ножом вимагає малого часу на переналагодження при зміні замовлення: необхідні лише зміна ножа і регулювання положення накладного столу і стінки по відношенню до найближчих кромки леза ножа. Продуктивність висікальних пресів з нерухомим ножом досить висока: напівавтомат за один цикл роботи обробляє стопу висотою 10-12 см, тобто кілька сотень примірників заготовок. До недоліків цього принципу висічки можна віднести відносну складність виготовлення ножа з широкосмугової сталі, порівняно складну систему його кріплення, малі розміри (площа до 2дм²) одержуваних виробів.

Ротаційний принцип висічки (Мал.4.3, в) припускає використання фігурного ножа, ріжуча кромка якого розташована на циліндричній поверхні, і циліндричної твердої опори - марзана. Цей принцип вимагає дуже високої точності виготовлення виконавчих інструментів, тому ножі робляться з високоякісної каліброваної сталі з застосуванням лазерного гравірування на прецизійному обладнанні. Циліндричні ножі робляться з відрізків тонкостінної труби або з листової сталі. В останньому випадку ножі встановлюються на циліндрах, забезпечених електромагнітною системою кріплення. Ротаційна висічка може виконуватися на спеціальному обладнанні або в секціях рулонних машин спеціальних видів друку. Приводка висічки (суміщення контурів леза ножа і багатокольорового відбитка) виконується звичайними засобами, використовуваними в рулонних друкарських машинах, - реєстровими валиками, що змінюють довжину шляху паперового полотна від друкарської секції до секції висічки, і осьовим зміщенням рулону.

Спосіб ротаційної висічки знаходить широке застосування в масовому виробництві етикеток, при виготовленні яких висічка робиться тільки на товщину матеріалу етикеток, а захисна антиадгезійна підкладка служить своєрідним марзанів для циліндричного фігурного ножа. Цей спосіб висічки вимагає великих витрат на придбання спеціального обладнання та виготовлення ножів, але висока продуктивність, можливість агрегування з друкуванням і Гумування відбитків і автоматизації наклейки фігурних етикеток на вироби роблять цей спосіб цілком конкурентоспроможним у виробництві різних етикеток.

Залежно від характеру продукції висічка може бути поаркушевою або пакетною.

Пакетна висічка застосовується у виробництві «сухих» етикеток. При пакетній висічці стопа заготовок під тиском плити висікального преса проштовхується через штамп. Для підвищення точності висікання стопа може стискатись між плитою преса і спеціальним притискатися пристроєм. Висічні преси для пакетної висікання можуть оснащуватися різним додатковим

устаткуванням, що дозволяє автоматизувати виконання допоміжних операцій (подачу стоп висічених етикеток тощо). Пакедна висічка характеризується дуже високою продуктивністю.

Поаркушева висічка застосовується при виробництві етикеток і різних видів упаковки. Інструментами для поаркушевої висікання служать плоскі або ротаційні ножі-штампи. Поаркушева висічка виробляється на тигельних і ротаційних пресах. Операційні автоматичні тигельні преси широко використовуються при виробництві картонної упаковки. Ротаційні секції висічки вбудовуються в друковано-оздоблювальні лінії.

Після операції висікання проводиться видалення обрізків - облою.

Біговка - нанесення на матеріал ліній згинів у вигляді видавлених канавок, але яким надалі буде проводитися фальцювання. Біговка призначена для зниження жорсткості пакувального матеріалу по лініях майбутніх згинів. Виконується під час штанцювання.

Ріцовка - виконання неглибокого надрізу поверхні матеріалу. Ріцовку виконують у місцях склеювання деталей упаковки. Завдяки проникненню клею в надріз досягається підвищення міцності клейового скріплення.

Склеювання – це процес нанесення клею на заздалегідь продумані місця упаковки і подальше складання розгортки у готову упаковку (коробку).

Продуктивність обраною друкарської машини досить велика, і для того забезпечити достатню продуктивність висікання я обрав машину листового типу. Адже окрім її переваг, додатковим плюсом є те що листові машини може бути достатнього формату щоб уникнути додаткового нарізання задрукованих листів картону.

Після штанцювання розгортки потрапляють на машину для бігування і склеювання.

4.6 Вибір обладнання та матеріалів

Далі буде описане підібране обладнання у порядку згідно технологічній схемі.

Обладнання для виготовлення фотоформ

Для виготовлення фоторм я обрав СТР Screen PTR 8800 II. Пристрій Screen PlateRite 8800 II призначений для лазерного експонування термальних формних пластин (серія PlateRite від Dainippon Screen). Система СтР серії PlateRite 8000 II оснащена 32-канальної головки. Це універсальна автоматизована система, що дозволяє максимально оптимізувати процес,

сумісна з більшістю сучасних машин для друку. Системи Computer-to-Plate (СТР) компанії Screen є заслуженими лідерами серед пристроїв, що експонують, що працюють по термальній технології. Це обумовлено не тільки надійністю конструкції та технологією виробництва, відпрацьованої роками, але і простотою ремонту, доступністю запчастин і легкістю діагностики.



Мал.4.4 СТР Screen PTR 8800 II

СТР Screen PTR 8800 II має помірну ціну і гарні показники.

Технічні характеристики ФНА ECRM WildCat	
Рік виготовлення	2006
Максимальна ширина плити	1550 мм
Мінімальна довжина плити	550 мм
Габарити (ДхШхВ)	1410x2350x10606 мм
Блок живлення	380V, 3PH, 50/60HZ, 3x16AMP
Роз'єм підключення води	3/4" BSP
Тиск води	8 Бар
Вага	560 кг
Швидкість подачі пластин	500-1500 мм/хв
Товщина пластини	0.15-0.5 мм

Обладнання для друку

Для нанесення друку на я обрав офсетну машину KBA Rapida 105 з 4 секціями друку. Це високопродуктивна листова офсетна машина широко поширеного середнього формату 740 × 1050 мм. Завдяки високій продуктивності (швидкість роботи до 18'000 листів / год), і значною мірою

автоматизації, вже в базовій комплектації для роботи з папером і картоном це дає універсальність і дозволяє досягти високої рентабельності і автоматизації друкованого процесу.



Мал.4.5 KBA Rapida 105

Офсетні і формні циліндри машини мають контактні кільця, при необхідності формний циліндр можна регулювати вручну щодо офсетного. Новинкою є включення і виключення накладу в два етапи. Завдяки цьому вже перший аркуш задруковується рівномірно. Діагональна привідка здійснюється на передавальних циліндрах, а положення форм при цьому залишається незмінним. Опціонально доступна відеорегулювання приведення ACR-Control. Вона здійснює регулювання автоматично за допомогою спеціальних вимірювальних міток і ідеально підходить для контролю приведення в друкованому сюжеті. З пульта задається також індивідуальна програма змивки за допомогою для змивання полотен для офсетних і друкарських циліндрів. Пристрій для змивки циліндрів, що використовує принцип смивочного полотна, забезпечує оптимальний результат змивки і чисті канали циліндрів.

У KBA Rapida 105 була значно розширена можливість впливу з пульта на область накладу. Зниження часу перенастроювання досягається завдяки простому меню з доступом до:

- зміни крайок захоплення (вплив на розташування сюжету відносно передньої кромки листа);

- коригуванні перекосу лінії накладу (наприклад, при неправильній підрізуванні листів);
- роздільної коригування передніх марок при нерівній кромці аркушів юстирування висоти прихилити при різній товщині запечатуються.

Технічні характеристики RAPIDA 105	
максимальний формат листів	
максимальний формат листів, мм стандартне виконання	720x1'050
опціональне виконання	740x1'050
мінімальний формат листів	
стандартне виконання	360 x 520
опціональне виконання	350 x 500
друк з переверотом	400 x 480
максимальний формат задруківки	
стандартне виконання	710x1040
опціональное виконання	730x1040
друк з переверотом	700x1040
товщина матеріалу що задруковується, мм	
стандартне виконання	0,06 - 0,7
друк з переверотом (60 - 350 г / м ²)	0,06 x 0,6
з оснащенням для тонких паперів	від 0,04
з оснащенням для товстих картонов	до 1,2
з оснащенням для мікрогофрокартону	до 1,6
максимальна виробнича швидкість, листів / год	
стандартне виконання, в залежності від конфігурації	до 16000

опціональний пакет hight-speed	до 17000
в стандартному виконанні до 10 друкованих секцій	до 15000
у виконанні до 10 друкованих секцій друк з перевертотом	до 14000
висота стапелю, мм	
самонаклад	1300
приймання	1200
розмір друкованих форм і офсетного полотна, мм	
формат друкарської форми	795x1050
відступ при копіюванні (стандарт / опція)	50/36
формат офсетного полотна	860x1060
Габарити (4 секції), мм	11 020 x 4 030 x 2 280

Обладнання для штанцювання

Для штанцювання я обрав Kluge V-10 series Foil від VIPSIBIR



Мал.4.6 Kluge V-10 series Foil

Прес V-10 Foil серії V-10 являє собою автомат потужністю 300 тонн для висікання з листів шириною 1 050 мм повним форматом з можливістю біговки і відділення обля.

Прес V-10 Foil відповідає всім сучасним стандартам безпеки і правилам РЄ.

- Сучасна конструкція головки самонаклада дозволяє виробляти подачу матеріалів різної щільності.
- Швидкохідні коліщата на накладному столі знижують час налаштування.
- Система безперервної подачі і приймання.
- Потужність натиску 300 тонн і точно вирівняна тигельна плита дозволяють виробляти висікання і біговку великих форматів.
- Датчик тиску тигельної плити.
- Передня опора і датчик бічний приведення дозволяють стежити за поєднанням листів.
- Високоякісна ланцюг на форгрейферной штанзі забезпечує плавну передачу листів і підтримує точну приводку.
- Секція відділення облоя потрійної дії з системою видалення відходів.
- Роздувши повітря і щеточная система допомагають виведенню листів в стопу на приймання.
- Сенсорний екран управління.
- Опціональні пакети пристосувань для висікання і бігування по пластику.
- Опціональне збільшення загальної висоти машини на 200 або 300 мм для роботи з більш високими стапелями на самонакладі і приймання.

Самонаклад поліпшеної конструкції дозволяє пресу V-10 Foil працювати на високій швидкості на матеріалах різної товщини. Оснащений моторизованим зіштовхувачем для рівняння паперу під час подачі.

Пресс обладнано станцією тиснення фольгою і витискання забезпечує тиск 300 тонн; точні виміри відображаються на сенсорному екрані. Прес V-10 Foil оснащений захистом від перевищення тиску і системою примусової мастила. Протяжкою фольги управляє високошвидкісна система PLC з серводвигунами з високим крутним моментом. На плиті є 12 зон нагріву з індивідуальним контролем температури в кожній зоні і можливістю програмування часу включення нагріву. Регулятори розташовані на великому сенсорному екрані.

Технічні характеристики V-10 series Foil

Максимальний формат аркуша, мм	1 050 x 750
Мінімальний формат аркуша, мм	400 x 370 мм
Максимальний формат висікання, мм	1 060 x 750 мм
Товщина матеріалу, мм	0,1-2
Мінімальний клапан, мм	9,5

Плита для висікання, мм	1 080 x 736
Максимальна механічна швидкість, відт./Год	7 500
Довжина машини, мм	7 065
Ширина машини, мм	4 169
Висота машини, мм	2 225
Загальна вага (приблизно), тонн	15,5
Максимальний діаметр фольги, мм	240
Максимальна висота стопи на самонакладі, мм	1 275
Максимальна висота стопи на прийманні, мм	1 045
Електроживлення	220 В, 3 фази, 60 Гц

Обладнання для склеювання і збирання коробки

Для фальцювання, склеювання і збирання коробки я обрав Фальцювальню-склеювальну машину GDНН – 1200. Ця машина являє собою лінію що включає всі необхідні вузли для складання коробки. Данна машина може бути переналаштована для багатьох форматів, що дозволить виготовляти упаковку різних розмірів і конфігурацій.



Мал.4.7 GDНН – 1200

Дана машина ідеально підходить для склеювання коробок як зі стандартним поздовжнім клапаном, так і з самоскладним дном (3 точки склеювання). Машина обладнана системою автозадержки роботи двигуна і секцією префолдінга. Дозволяє працювати у високошвидкісному режимі.

Технічні характеристики

Максимальна механічна швидкість, м / хв	160
Матеріал заготовки	Звичайний картон, 200-600 г / м ² мікрогофрокартон профіль «Е»
Енергоживлення, В / Гц	380/50
Потужність двигуна, кВт	5,0
Габарити, мм	8800x1300x1350
Транспортні габарити (ДхШхВ), мм, орієнтовно 4 місця	3070 x 1060 x 1110 2810 x 1530 x 1630 2050 x 1450 x 1500 1980 x 1400 x 1480
маса, кг	12000

Параметри заготовок при склеюванні

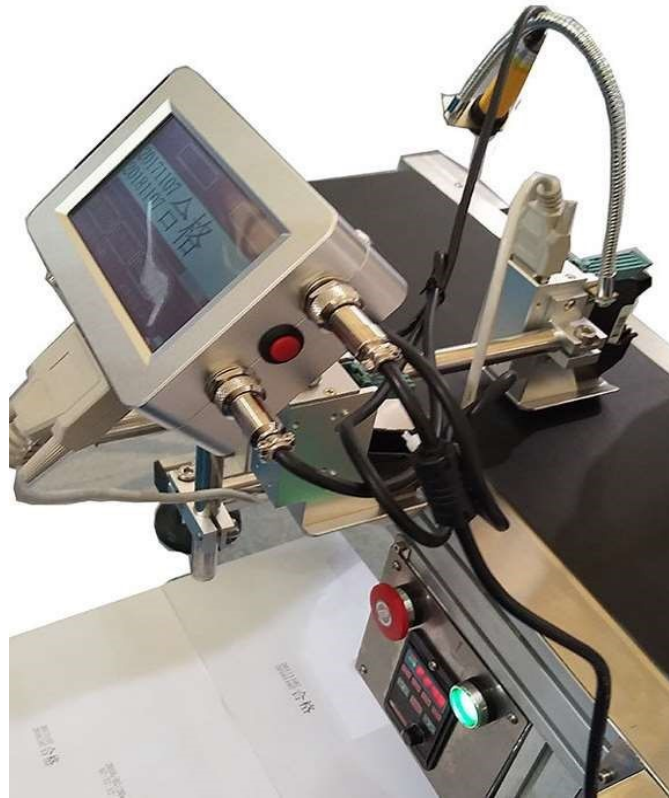
Тип коробки	A (max)	A (min)	B (max)	B (min)	C (min)	D (min)	F (min)
по 1-ій точці склейки	700	110	840	110	8	70	51
по 3-м точкам склейки	700	160	790	180	9	90	85

Обладнання для маркування упаковки

Відповідно до закону про маркування, на паковані має бути обов'язково нанесене маркування (Мал.4.8), з датою виготовлення та кінцевим терміном реалізації продукту, та номер партії.

Для нанесення маркування використовується маркувальник тари і упаковки Ink Jet X-One (Мал.4.8).

Такий маркувальник має продуктивність до 90 м/хв чорнилами, що мають високу стійкість до стирання, тому використання такого способу друку дозволяє ігнорувати внутрішнє тертя вторинної картонної коробки, відносно до транспортувальної тари. Також цей апарат не потребує довгого налаштування, що прискорює процес виготовлення упаковки.



Мал.4.8 Маркувальник Ink Jet X-One

Технічні характеристики маркувальника Ink Jet X-One.

Кількість точок на дюйм (dpi)	600
Керуючий процесор	Quard core 1.4 GHz
Кількість рядків (мін. – макс.)	1-12
Швидкість друку (м / хв)	90
Висота друкуємих символів, 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

Технологія пакування та обладнання для виготовлення первинної тари (пакету)

Було обрано автомат для упаковки порошкоподібних продуктів в пакет з полімерних плівок (031.28.02) від Української компанії «Омела».



Мал.4.9 Омела (031.28.02)

Автомат складається з власне пакувального автомата і встановленого над ним шнекового дозатора, синхронізованих між собою. Робота здійснюється автоматично, без втручання оператора. Пропонований фасувальний автомат призначений для фасування пилюючих важкосипучих продуктів (борошно, кава, крейда, сухе молоко, крохмаль і ін.) В пакет, який автомат виготовляє з полімерної плівки. Автомат дозує об'ємним способом, тобто доза відміряється не за вагою, а за кількістю оборотів шнека.

Запаювальний вузол автомата комплектується приладом для датування, за допомогою якого на верхній шов наноситься 6 знаків в наступному форматі "00 00 00" (дата, місяць, рік).

Автомат також може доукомплектувати:

- термопринтером (з термотрансферною стрічкою); додатковим комплектом формувача рукава (тубус-комір);
- пристроєм для формування пакету типу «Гассет» (стоячий пакет);
- пристроєм для формування пакета з «пропаяними гранями».
- пристроєм формування просічки на шві ("єврослот", "єровисічка").

Технічні характеристики апарату

Електроживлення обладнання	220 В, 50 Гц
Споживання електроенергії	800 Вт
Час пайки шва	2 сек
Спосіб пайки шва	постійний нагрів
Обсяг бункера дозатора	60 л
Межі дозування	20 - 3000 г
похибка дозування	+/- 2%
Продуктивність (максимальна)	25 упаковок в хвилину
Габарити обладнання (ВхШхГ)	2500 мм х 800 мм х 1000 мм

Обладнання для виготовлення кришки дозатора

Для лиття кришки було обрано економічний термопластавтомат Siger Classic 60S із зусиллям змикання 600 кН. В машині економія електроенергії досягається за рахунок застосування сервосистеми, замість асинхронного двигуна, досягає до 40% від базових Siger Classic. Максимальна економія досягається на циклах більше 40 с. Оснащений двома гідроциліндрами, тому має підвищену стабільність упорскування полімерів в прес-форму.

Діаметр шнека 25, 28 або 31 мм, маса уприскування 56, 71 або 97 м В будь-якій комплектації шнек виготовлений з високолегованої сталі з азотированного покриттям, можлива установка нестандартного шнека. Габаритні розміри ТПА 3,8х1.0х1,7, маса 2300 кг. Електроніка дозволяє контролювати одночасно 4 температурних зони.



Мал.4.10 Siger Classic

Технічні характеристики

Параметр	Одиниця виміру	Значення
Діаметр шнека	Мм	28
Співвідношення довжина / діаметр шнека (L / D)		21: 1
обсяг уприскування	см ³	77
Маса уприскування (ps)	г	71
Маса уприскування (ps)	унція	2,5
тиск уприскування	мПа	160
швидкість уприскування	см ³ / с	74
швидкість уприскування	мм / с	121
Діаметр сопла	мм	2.5
Діаметр центрувальними отвори	мм	100
Максимальна швидкість обертання шнека	об / хв	300
Хід вузла інжекції	мм	125

Параметр	Одиниця виміру	Значення
зусилля змикання	т	60
Відстань між колонами: горизонт	мм	310
Відстань між колонами: вертикаль	мм	310
Розмір плит	мм	450x450
хід розкриття	мм	265
максимальне розкриття	мм	565
Мінімальна товщина прес-форми	мм	120
Максимальна товщина прес-форми	мм	300
Хід гідравлічного штовхача	мм	70
Зусилля гідравлічного штовхача(рух вперед)	кН	31
кількість виштовхувачів	шт.	1
Тиск гідравлічної системи	мПа	16
потужність нагріву	кВт	4.5
Потужність насос- мотора	кВт	11
Обсяг гідравл. бака	л	140
Кількість зон нагріву	шт.	4
Габарити (ДхШхВ)	м	3.8x1.0x1.7

Параметр	Одиниця виміру	Значення
вага	т	2.3

4.7 Організаційна структура виробництва

До організаційної структури підприємства відносяться такі структури як:

- Відділ продажу
- Апарат управління
- Бухгалтерія
- Виробничий відділ

Апарат управління на поліграфічному підприємстві здійснює діяльність з організації контролю за структурними підрозділами підприємства, аналізу та планування подальшого розвитку підприємства, дотримання всіх якостей продукції, що випускається, якостей умов роботи співробітників, а так само впровадження нових технологій у виробництво, закупівлю техніки.

Відділ продажів - це відділ головна мета якого полягає в збільшенні кількості продажів товару і послуг. На великих підприємствах відділ продажів ділять на: відділ маркетингу та збуту відділ. Малі і середні компанії, як правило, залишають відділ продажів не діленим. В обов'язки відділу продажів входять такі обов'язки як:

- виконання плану продажів;
- аналіз та систематизація клієнтської бази;
- розширення клієнтської бази;
- своєчасне надання до відділу розвитку замовлення на поставку товару по клієнтській базі;
- установка і контроль відпускаються цін, розробка цінової політики.

Бухгалтерія - здійснює організацію бухгалтерського обліку господарсько-фінансової діяльності підприємства та контроль за економним використанням матеріальних, трудових і фінансових ресурсів. Забезпечує своєчасне складання бухгалтерської звітності на основі даних первинних документів і бухгалтерських записів, подання її в установленому порядку до відповідних органи.

До **виробничого підрозділу** відноситься ділянки (Цехи, відділи), в яких здійснюються операції з переробки перетворенню основної сировини, напівфабрикатів і матеріалів в готову продукцію і протікають стадії

виробництва. Функції управління виробничим підрозділом виконує начальник виробництва, в підпорядкуванні якого знаходяться цехові працівники.

Розглянемо виробничу структуру більш детально. Виробнича структура підприємства має штат співробітників, кожен з яких має свої обов'язки в своїх підрозділах (дільницях) підприємства. Залежно від типу виконуваних робіт, співробітники організації розподіляються на ділянки.

1. Ділянка додрукарської обробки;
2. Ділянка офсетного друку;
3. Ділянка після друкарської обробки;
4. Ділянка складання упаковки і пакування продукту.

Кожна ділянка додатково поділяється на секції. Повну схему підприємства можна побачити у додатку [4].

Розглянемо ділянки докладніше.

На ділянці **додрукарської обробки**, персонал займається художнім оформленням, обробкою, створенням певного стилю друкованої продукції. Співробітники ділянки додрукарської обробки повинні дотримуватися правил передачі макету в друковані цеху. До обов'язками дизайнера відносяться

- розробка дизайну кінцевого продукту
- виготовлення електронного макета
- коригування вмісту макета з урахуванням особливостей друкарського і післядрукарського обладнання.

Також до додрукарських процесів відноситься цех **виготовлення фотоформ**. Після отримання замовлення дизайн відділ вносить корективи, якщо вони необхідні і передає матеріали до цеху виготовлення фотоформ, де за допомогою технології CtP на спеціальному обладнанні виготовляються фотоформи.

Також до додрукарських процесів відноситься **виготовлення штанцформ**. Підприємство не має спеціального відділу виготовлення штанцформ, тому форми замовляються у підприємства підрядника під кожне замовлення індивідуально.

Далі готові фото- і штанц- форми відправляється на свої ділянки для встановлення на обладнання. На цьому етап додрукарської підготовки можна вважати завершеним.

Ділянка офсетного друку - є виробничою силою. Ділянка

офсетного друку оснащена офсетною машиною з листовою подачею паперу **Rapida 105**. Ділянка офсетного друку розташовується на першому поверсі виробничого приміщення зі зручним під'їздом для розвантаження і завантаження витратних матеріалів і продукції. А також на території ділянки офсетного друку знаходиться складське приміщення оснащене всією необхідною технікою для підтримки сприятливих умов для зберігання матеріал.

Офсетний друк є найбільш широко поширеним видом друку. Близько 40% всіх друкованих виробів виготовлені офсетним способом. Асортимент друкованої продукції, яка може бути виготовлена офсетним способом численний і різноманітний. неповним її списком є: журнали, книги, газети, бланки, етикетки, буклети, брошури, плакати, листівки, рекламно-інформаційні матеріали для розсилки поштою, талони, купони і т.д. Також технічні характеристики машини дозволяють здійснювати друк на картоні товщиною до 0.7 мм, а при модифікуванні і на товстому картоні аж до гофрокартону, що дозволяє задруковувати будь-який вид пакування навіть транспортні коробки.

Задрукований матеріал направляється до ділянки післядрукарських процесів. На даній ділянці знаходиться обладнання для різання, штанцювання, висікання, і тиснення, в тому числі і декоративного тиснення фольгою.

Ділянка післядрукарської обробки представляє собою частину приміщення об'єднану з ділянкою друку і оснащена пресом **Kluge V-10 series Foil**. Данна машина може працювати з швидкістю до 7500 відтисків за годину, і висікати матеріал товщиною до 2 мм.

Також підприємство оснащено фальцювально-склеювальною машиною GDHН – 1200. Данна машина при відносно швидкому переналаштовуванні може збирати коробки різноманітної конфігурації, навіть декоративне пакування. Данна лінія також може працювати з матеріалом великої товщини до мікрогофрокартона.

Також на підприємстві термопластавтомат розміщений у окремому приміщенні, що розширює можливості підприємства з виготовлення упаковки.

Фінальний етап виготовлення упаковки відбувається у окремому приміщенні де знаходиться обладнання для збирання упаковки, обладнання для пакування у транспортну тару, машина для обмотування піддонів стреч-плівкою. Це приміщення граничить з складом для готової продукції де і завершується виробничий цикл.

4.8 Розрахунок виробничої програми на виконання тиснення та штанцювання (V-10 series Foil, 1050x750мм, Kluge)

№ позиції	1
Тип та характер упаковки	Картонна коробка
Кількість назв на рік	1
Тираж	1.5 млн
Кількість упаковок на одній штанцформі, шт	16
Всього штанцформ заданого формату, шт	2
Площа однієї штанцформи, см ²	777
Швидкість штанцювання, відт./год	7500
Орієнтовний час на виконання програми, год	200
Необхідна кількість машин (марка і виробник)	1 х пресс Kluge V-10 series Foil ;
Чисельність та розряд робітників	1 х інженер для керування і обслуговування пресу Kluge V-10 series Foil; 1 х різноробочий/помічник.
Списочна кількість робітників, осіб	2
ІТР та службовців, осіб	1 х інженер

Табл.4.10 Розрахунок виробничої програми на виконання штанцювання

4.9 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень

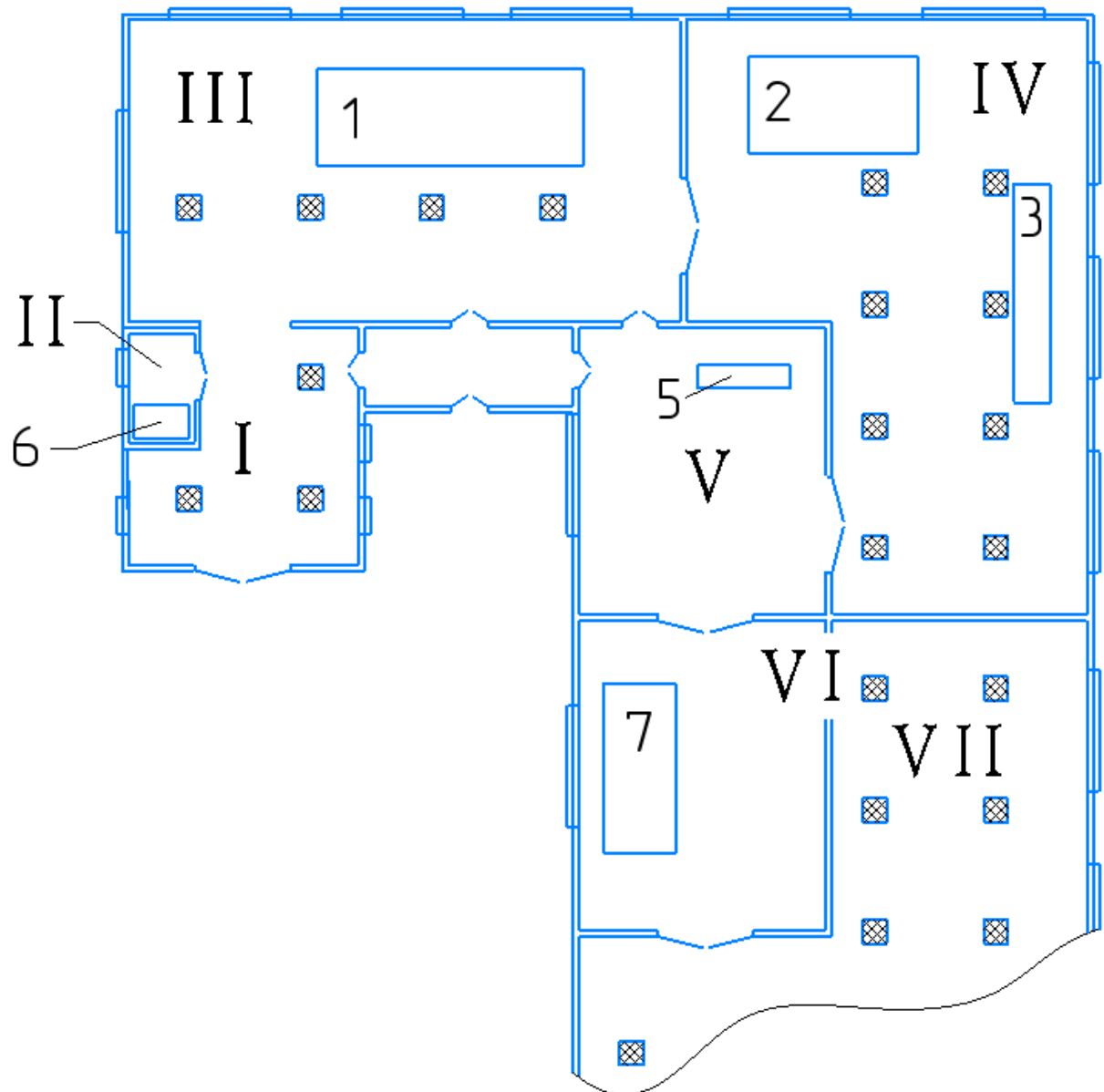
Для виготовлення упаковки все необхідне обладнання потрібно оптимально розмістити у приміщенні цеху, з врахуванням габаритів, ваги, статичного навантаження і вібрацій від обладнання. Специфікація обладнання наведено в таблиці 4.11.

Назва устаткування, оснащення робочого місця	Офсетна друкарська машина	Пресс	Маркувальник	Фальцювально-склеювальна машина	Автомат для упаковки порошкоподібних продуктів
Марка	Rapida 105	Kluge V-10 series Foil	Ink Jet X-One	GDHH – 1200	Омела (031.28.02)
Габарити ДхШхВ, мм	11020x4030x2280	7 065x4169x2225		9910x1530x1630	2500x800x1000
Необхідна площа для розміщення устаткування або оснащення робочого місця, м ²	44.5	30		15.2	2
Маса устаткування, Т	40	15		12	3
Статистичне навантаження, т/м ²	1.11	2		1.26	0,6

Тал.4.11 Специфікація обладнання

При плануванні розміщення обладнання враховувалися зручність використання, послідовність розміщення – логічна. Розміщення обладнання повторює технологічну схему виробничого процесу, що створює прямий шлях від складу з матеріалами до складу готової продукції.

План приміщення з розміщенням обладнання наведено на **мал.4.11** і в додатку [4].



Мал.4.11 Схематичний план виробничих приміщень.

1 – Офсетна друкарська машина Rapida 105; 2 – Пресс Kluge V-10 series Foil;
 3 – Фальцювальньо-склеювальна машина GDHH – 1200; 5 –
 Термопластавтомат Siger Classic; 6 – ФНА СТР Screen PTR 8800 II; 7 – лінія
 для збору частин упаковки.

На плані римськими цифрами позначені приміщення, а саме:

- I. – Склад матеріалів;
- II. – Цех СтР;
- III. – Друкарський цех;
- IV. – Цех фальцювання і складання;
- V. – Приміщення лиття;
- VI. – Приміщення зборки упаковки;

VII. – Склад готової продукції.

Приміщення виробництва мають велику кількість великих вікон, це дозволить зекономити кошти на освітленні під час денної зміни. А просторі проходи і центральні двері дозволять безперешкодно рухатися по складу малогабаритним навантажувачам, що спростить транспортування продукції по виробництву.

Мінімальна відстань між машинами і стінами не перевищує 2м, що дає змогу безперешкодно обслуговувати і ремонтувати обладнання.

Загалом у приміщеннях розташовано 33 колони для укріплення стелі.

З встановленими основними машинами у цехах все одно залишається багато вільного місця для розміщення додаткового обладнання, візків, матеріалів і т.д. Загалом приміщення не розраховане на встановлення додаткового великогабаритного обладнання, втім у приміщеннях можна встановити додаткові машини для роботи з пластмасами, а також, приміщення VI (приміщення зборки упаковки) може використовуватися для встановлення іншого не типічного обладнання для індивідуальних упаковок.

4.10 Завдання на комп'ютерне забезпечення виробництва

Оскільки підприємство велике і штат в цілому нараховує немалу кількість робітників, є потреба немалій кількості у комп'ютерів. Перш за все комп'ютер необхідний у дизайн студію. Оскільки дизайнер виконує свою роботу у програмах на кшталт Adobe Illustrator, які потребують значної кількості ресурсів то економити на комп'ютерах для дизайн відділу не слід. В першу чергу необхідна потужна відеокарта і максимально можлива кількість оперативної пам'яті. Якщо на підприємстві у дизайнера буде помічник, то таких комп'ютера необхідно 2.

Також комп'ютери необхідні і у інші відділи: у відділ продажів – 3 шт, у бухгалтерію – 2 шт; у відділ кадрів – 2 шт; у відділ СтР – 1 шт.

Устаткування, оснащення робочого місця	Процесор - 8 Материнська плата - 8 Відеокарта - 8 Модуль пам'яті - 16 Блок живлення - 8 Система охолодження - 8 Твердотілий накопичувач - 16	Процесор - 2 Материнська плата - 2 Відеокарта - 2 Модуль пам'яті - 8 Блок живлення - 2 Система охолодження - 2 Твердотілий накопичувач - 4
	Жорсткий диск - 8 Монітор - 8 Комп'ютерна миш – 8 Клавіатура - 8	Жорсткий диск - 2 Охолодження - 4 Монітор - 4 Комп'ютерна миш – 2 Клавіатура – 2 Графічний планшет - 2
Кількість РС	8	2
Необхідне програмне забезпечення	Windows 10 Abode Acrobat Pro MS Word	Windows 10 Abode Illustrator AutoDesk Inventor AutoDesk 3D MAX АСКОН КОМПАС
Рекомендована комп'ютера, ГБайт	ОЗП-12 НЖМД – 40	ОЗП-10 НЖМД- 30

Табл.4.11 Завдання на комп'ютерне забезпечення

РОЗДІЛ 5. Техніко-економічні показники проекту

5.1 Економічний аналіз проекту

Підприємство має ресурси і обладнання для виконання повного циклу виготовлення заданої упаковки. Обране обладнання володіє великою продуктивністю. При роботі на максимальній потужності підприємство зможе завершити замовлення на 1.5 млн шт при роботі в одну зміну за 16 днів або за 8 днів, при роботі у дві зміни. При цьому продуктивність друкарської машини вища за продуктивність штанцавтомату, що дозволить завершити стадію друку у 2 рази швидше (8 днів при роботі в одну зміну, або 4 дні при роботі у дві зміни). Настільки велика продуктивність дозволить підприємству раніше почати виконання іншого замовлення, що також є плюсом. Також, я вважаю, що розміщення цехів послідовно, згідно технологічній схемі виготовлення, має позитивний вплив на продуктивність, а наявність великої кількості великих вікон зменшить витрати електроенергії під час денною зміни.

Все виробниче обладнання підібрано з урахуванням формату матеріалу.

Також, не менш важливим є те що обладнання може працювати з різним матеріалом, і різною товщиною від тонкого паперу до мікрогофрокартону, що розширює можливості підприємства.

Технічне оснащення підприємства дозволяє випускати широкий спектр продукції. Всі обрані машини мають можливість бути переналаштованими на виготовлення упаковок зовсім іншої конструкції і конфігурації.

Наявність на підприємстві цеху з виготовлення фотоформ має позитивний вплив на економічність виробництва. Відсутність необхідності залучати підрядників скорочує термін виробництва і витрати, тим самим зменшуючи собівартість. Також позитивною особливістю цеху є те що виготовлення фотоформ відбувається за технологією StP. Ця технологія займає значно менше часу ніж StF, що також впливає на фінальну ціну продукції. Ці переваги нівелюють витрати на зарплату робітників залучених на цій стадії виробництва.

Друкарська машина Rapida 105 на 4 друкарські секції демонструє велику продуктивність до 16 тис. відлісків на год, що дозволить виконувати великі замовлення у 200-300 тис. екземплярів за кілька днів, а малі заклази у 2-3 тис, менше ніж за день (рахуючи від початку виготовлення фотоформ до відвантаження замовлення). Можливість автоматичного друку з перевертанням спрощує виготовлення буклетів і іншої декоративної поліграфічної продукції. Також, в майбутньому, машину можна обладнати додатковими секціями, для цього у друкарському цеху передбачено місце.

У цеху виготовлення коробок знаходиться прес Kluge V-10 series Foil з продуктивність 7500 відтисків за годину, цього достатньо для потреб підприємства, яке розраховується як універсальне, в першу чергу друкарське підприємство. Також прес може виконувати декоративне тиснення фольгою, що може бути використано під час майбутніх замовлень.

Також у цьому цеху розміщено фальцювальню-склеювальню машина GDHH – 1200. Ця складальна лінія – універсальна, вона може бути легко переналаштована на збирання коробок різної конфігурації. Залучення додаткового обладнання і модулів для цієї машини може розширити функціонал до виготовлення декоративних коробок не стандартної конструкції.

Отже підприємство володіє гарною кількістю переваг з економічної точки зору. По-перше, найважливішим є те що підприємство здатне виготовляти не тільки упаковку заданої конструкції, а і виконувати інші замовлення у майбутньому. Друкарська машина великої продуктивності і з ганою якістю друку дозволить зайняти нішу поліграфічного виробництва і братися за більш часті замовлення на буклети, плакати і інше. Все обладнання може бути переоснащене для виготовлення різної продукції. Також передбачене місце для розширення встановленого обладнання і для встановлення нового.

ВИСНОВКИ

Упаковка – це оболонка готового продукту, яка одночасно повинна виконувати кілька життєво важливих для нього функцій: можливість розподілу його вмісту за вагою або кількістю, збереження та зручність транспортування продукту, його ідентифікацію, інформаційну функцію, зокрема рекламну, тощо. Упаковка має істотне, а часом і вирішальне значення у сприйнятті того чи іншого бренду.

Аналітичний огляд сучасного стану та тенденції ринку упаковки для кави показав що обсяг виготовлення упаковки для кави, як і ринок упаковки загалом показує тенденцію до росту. Це обумовлено змінами у внутрішньому і зовнішньому середовищах функціонування підприємств, які доцільно розглядати в системі «постачання – виробництво – збут». Так, розвиток ринків постачання за рахунок оптових закупівель імпортованих товарів стимулює збільшення потреби в упаковці для реалізації роздрібних партій. Окремо слід указати на фактор розвитку харчової промисловості, а саме кількісний приріст виробництва та якісні перетворення – виготовлення нових товарів, що зумовлюють тенденцію збільшення обсягу випуску і споживання упаковки.

Важливе значення одночасно для споживача і товаровиробника має збільшення терміну використання товару. Триваліший строк використання дозволяє виробничій і збутовій ланкам оптимізувати логістичні процеси, скоротити частоту оновлення запасів, зменшити втрати від прострочених товарів. Задоволення очікувань споживачів щодо зручності у використанні товарів забезпечується на основі розширення функціональності упаковки, зокрема оснащенням дозатором, наданням можливості багаторазового запаковування в процесі використання товару та інше.

У сучасних умовах спостерігається тенденція активного використання нового дизайну упаковки як засобу оновлення товару, що стимулює розвиток ринку упаковки, а поряд із традиційними функціями упаковки – забезпечення впізнаваності торгової марки, інформування споживачів про товар, набуває актуальності функція захисту товару від підробок.

Також з кожним роком все більше уваги приділяється екологічному аспекту пакування. При розробленні сучасної упаковки слід використовувати оптимальну кількість матеріалів, конструкція має мати оптимальні розміри задля зменшення витрат на виробництво та розтрат матеріалів.

Кава - це дуже вразливий продукт зберегти смак і аромат протягом тривалого часу не легка задача. На якість кави дуже сильний вплив надає зіткнення з повітрям і вологою. На відкритому повітрі, мелену каву за 1 добу може втратити близько 40% всіх ефірних масел, а кисень окисляє каву. Однак,

складність полягає не тільки в цьому. Після обсмажування, кава, протягом 12 годин, інтенсивно виділяє вуглекислий газ. Якщо зробити упаковку відразу після обсмажування, що виділяється газ здатний розірвати упаковку або деформувати її, а якщо залишити кави на кілька годин, для повного виділення газу, він втратить значну частину ароматичних речовин.

Під час маркетингових досліджень для того щоб скласти більш реальне представлення про ринок меленої кави було проведено опитування у соціальних мережах. Опитування показало що приваблива упаковка для меленої кави повинна: мати вагу близько 250 г; Продукція має займати середній ціновий діапазо; Бути зручною для використання кожен день; Мати привабливий, та простий дизайн; А упаковка має не мати сильний вплив на ціну готового продукту.

Різноманітність організації пакувального процесу можна пояснити різними властивостями продукції, і вимогами як до технологій пакування, так і до упаковки. В залежності від організації процесу пакування він може бути одно-, дво-, три — і чотирнадцятим.

За типом упаковка поділяється на:

- вакуумну упаковку (пакування, яке використовує вакуум і здійснюється у матеріали з високими бар'єрними властивостями);
- аспетичну упаковку (відбувається у стерилізовану упаковку з стерилізацією продукту);
- Упаковка у газове середовище (Газоподібна суміш подовжує термін зберігання. Існують такі упаковки: у інертному газу; у регульованому газовому середовищі; в модифікованому газовому середовищі).

Було проведено патентний пошук і розглянуті нові технології у сфері упаковки з ретроспективою у 10 років.

Було розроблено новий дизайн упаковки для меленої кави. Сам продукт пакується у звичайний пакет з металізованої плівки, а для того щоб покращити споживчі властивості і подовження зберігання продукту після відкриття упаковки було розроблено унікальну конструкцію з вторинною упаковкою – коробкою з картону і кришкою-дозатором з пластику. Було розроблено дизайн для упаковки

Було розглянуто спосіб прискорення натискної плити в плоскому штанцювальному пресі, проведено теоретичний аналіз і експериментально підтверджено.

Змодельований технологічний процес виготовлення упаковки. За 4 стадіями:

- Виготовлення коробки;

- Виготовлення кришки;
- Пакування кави у пакет і його виготовлення;
- Збирання упаковки.

Виготовлення коробки відбувається за стандартною для такого типу упаковки схемою – додрукарські процеси (виготовлення фото- і штанц- форм), друкарські процеси (друк і лакування) і післядрукарські процеси (штанцювання, бігування і фальцювання). Виготовлення кришки відбувається на термопластавтоматі. Пакування кави у пакет і виготовлення пакету відбувається на одній машині, яка з рукава формує пакет і одразу пакує у нього каву.

Було підібрано обладнання для виготовлення упаковки. Все виробниче обладнання підібрано з урахуванням формату матеріалу. Обладнання може працювати з різним матеріалом, і різною товщиною матеріалів від тонкого паперу до мікрогофрокартону, що розширює можливості підприємства. Оснащення підприємства дозволяє випускати широкий спектр продукції. Всі обрані машини мають можливість бути переналаштованими на виготовлення упаковок зовсім іншої конструкції і конфігурації. Було створено технологічну програму на виконання штанцювання.

Було створено виробничо-технологічні плани виробничих приміщень. При плануванні розміщення обладнання враховувалися зручність використання, послідовність розміщення – логічна. Розміщення обладнання повторює технологічну схему виробничого процесу, що створює прямий шлях від складу з матеріалами до складу готової продукції.

Підприємство має ресурси і обладнання для виконання повного циклу виготовлення заданої упаковки. Обране обладнання володіє великою продуктивністю. Розміщення цехів послідовно, згідно технологічній схемі виготовлення, має позитивний вплив на продуктивність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Телетов О.С. Упаковка як об'єкт інноваційного маркетингу / О.С. Телетов, В.М. Шатова // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2014. – № 2. – С. 11–20.
2. Проскочило А.В. До питання товарознавчого аналізу пакувань товарів, що придбаваються та продаються аптечними закладами / А.В. Проскочило, В.Г. Дем'яненко, Д.В. Демяненко, С.В. Бреусова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.ukrfa.kharkov.ua/bitstream/123456789/3958/1/>.
3. Мірошник М.В. Маркетингові дослідження міжнародних стандартів якості та безпеки упаковки / М.В. Мірошник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/6853/1/vestnik_HPI_2012_11_Miroshnyk_Marketynhovi.pdf.
4. Alberto Regattieri. The Important Role of Packaging in Operations Management / Alberto Regattieri, Giulia Santarelli [Electronic resource]. – Access mode: URL: <http://cdn.intechopen.com/pdfswm/43436.pdf>.
5. Global food and beverages consumer packaging market outlook to 2018 – Players shifting focus towards emerging markets. – 2014. – P. 167 [Electronic resource]. – Access mode: URL: <https://www.kenresearch.com/agriculture-food-beverages/food-industryresearch-reports/global-food-beverage-packaging-market-researchreport/562-104.html>. 101 Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету
6. Обзор украинского рынка упаковочных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bizrating.com.ua/56/articles/544/index.html>.
7. Кривошей В.М. Ринок, споживач, упаковка (зміни, уподобання, застереження) / В.М. Кривошей // Упаковка. – 2013. – № 4. – С. 27–31.
8. Темпы роста мирового рынка гибкой упаковки к 2018 году составят 5,1% // АИМ: Рынок упаковки. – 2014. – 31 марта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pack.aimarketing.info>.
9. Тенденции рынка гибкой упаковки Украины // Мир упаковки. – 2014. – № 3 (97) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://packaging.kiev.ua/rus/content/magazine/article/?id=341>.
10. ISO Standards for packaging and the environment [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.standards.co.nz/touchstone/environment/2013/mar/iso-standards-for-packaging-and-theenvironment/>.
11. Всемирный стандарт упаковки BRC и стандарт GMP для гофрокартона, опубликованный FEFCO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dnvba.com/ru/Food-and-Beverage/Food-Safety/Pages/BRC-Global-Standard-for-Packaging-and-GMPFEFCO.aspx>.

12. Чудеса упаковки // Forbes. – 2015. – № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://forbes.net.ua/magazine/forbes/1395218-chudesa-upakovki>.
13. Аксенова Т.И., Ананьев В.В., Дворецкая Н.М. Технология упаковочного производства: Колос, 2002. 184 с.
14. Босак В.О., Сенкус В.Т., Кравчук І.М. Устаткування спеціальних видів друку і спеціального призначення: Львів: УАД, 2012. – 139 с.
15. Веб-сайт журналу «Мир продуктов». Режим доступу: <http://www.prodinfor.com.ua>
16. Веб-сайт журналу «Тара и упаковка». Режим доступу: <http://www.magpack.ru>
17. Веб-сайт журналу «Упаковка». Режим доступу: <http://upackjour.com.ua>
18. Величко, О.М. Видавничо-поліграфічна справа: практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів / О.М. Величко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2009. – 520 с.
19. Величко, О.М. Проектування технологічних процесів видавничополіграфічного виробництва: навч. посіб./ О.М. Величко, В. М. Скиба, А.В. Шангін. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 235 с.
20. Гавва О.М., Марцинкевич Л.В. Проектування поліграфічних та пакувальних виробництв: методичні рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» освітньо-професійної програми «Інжиніринг поліграфічних та пакувальних виробництв» денної форми навчання [Електронний ресурс]. К.: НУХТ, 2020. 29 с.
21. Ганиева, Н.М. Проектирование и расчет технологических процессов полиграфического производства: учеб. пособие / Н.М. Ганиева. – Омск: ОмГТУ, 2010. – 124 с.
22. Дорош, А.К. Комп'ютеризовані репросистеми, автоматизовані системи переробки текстової та графічної інформації (розробка, проектування, виготовлення, експлуатація, ремонт): підручник / А. К. Дорош, Л. Д. Шабас. – К.: ВПЦ «Видавництво „Політехніка”», 2002. – 320 с.
23. Друкарське устаткування / Чехман Я.І. та ін.; УАД, Львів, 2005. 468 с.
24. Ефремов Н.Ф. Тара и ее производство: Москва: МГУП, 2001. 312 с.
25. Ефремов Н.Ф., Васильев А.И., Хмелевский Г.К. Проектирование упаковочных производств. Ч.1. Упаковка из гофрокартона: МГУП, 2004. 394 с.
26. Жидецький Ю.Ц., Лазоренко О.В., Лотошинська Н.Д. Поліграфічні матеріали: Львів: Афіша, 2001. 328 с.
27. Журнал «Printing world» [Електронний ресурс]: офіційний сайт. – Режим доступу: <http://www.printingworld.uk/>
28. Каверин В.А., Феклин К.П. Выбор, изготовление, испытание тары и упаковки: Москва: МГУП, 2002. 260 с.

29. Киппхан, Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства [Текст] / Г. Киппхан; пер. с нем. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с. 26
30. Кирван М.Д. Упаковка на основе бумаги и картона: СПб: Профессия, 2008. 488 с.
31. Кривошей В.М. Упаковка в нашому житті: Київ: ІАЦ «Упаковка», 2001. 160 с.
32. Кривошей В.Н., Соломенко М.Г., Шредер В.Л. Справочник по полимерной упаковке: Київ: Техника, 1982. 232 с.
33. Лазаренко, О.В. Як вибрати технологію та устаткування для мінідрукарні? / О.В. Лазаренко, Ю.Л. Рак, Ралко В.М., С.Э. Хаджинова. – Львів: НВП «МЕТА», 1999.
34. Лопе Д. Упаковка и екологія: Москва: МГУП, 1999. 220 с.
35. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали [Текст] / С. Гавенко, Е. Лазаренко, Б. Мамут, М. Самбульський, та ін. – К.: УН-т „Україна”; Львів.: УАД, 2003. – 180 с.
36. Пакувальне обладнання / Гавва О.М. та ін.; ІАЦ «Упаковка», Київ, 2010. 744 с.
37. Поліграфічні матеріали / Жидецький Ю. Ц., Лазаренко О. В., Лотошинська Н. Д. та ін. / За заг. ред. Е. Т. Лазаренка – Львів: Афіша, 2001. – 328 с.
38. Предко, Л.С. Проектування та розрахунок додрукарських процесів [Текст]: навч. посіб./ Л.С. Предко. – Львів: УАД, 2009. – 280 с.
39. Регей І.І. Споживче картонне пакування (матеріали, проектування, обладнання для виготовлення): Львів: УАД, 2001. 144 с.
40. Розум, О.Ф. Проект: метод. вказівки до виконання самостійної розрахунково- графічної роботи з дисципліни «Проектування і розрахунок виробничих процесів» / О. Ф. Розум, О. М. Величко, О. В. Зоренко та ін. – Львів: УАД, 2007. – 56 с.
41. Сафонов, А.В. Проектирование полиграфического производства: учебник/ А. В. Сафонов, Р.Г. Могинов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. – 500 с.
42. Соломенко М.Г., Шредер В.Л., Кривошей В.Н.. Тара из полимерных материалов. Справочное издание: Москва: Химия, 1990. 400 с.
43. Стюарт Б. Упаковка как инструмент эффективного маркетинга: Москва: МГУП, 1990. 145 с.
44. Угрін Я.М., Хведчин Ю.Й., Регей І.І. Основи пакувальної справи. Скляна тара: Львів: УАД, 2011. 108 с.
45. Угрін Я.М., Хведчин Ю.Й., Регей І.І. Основи пакувальної справи. Металева тара: Львів: УАД, 2011. 120 с.

46. Угрін Я.М., Хведчин Ю.Й., Регей І.І. Основи пакувальної справи. Полімерна тара : Львів: УАД, 2011. 142 с.
47. Хайн Т. Все об упаковке: СПб.: Азбука, 1997. 282 с.
48. Халайджі В, Кривошей В.М. Упаковка для харчових продуктів та напоїв: Київ: ІАЦ «Упаковка», 2018. 216 с.
49. Ханлон Э.Д., Келси Р.Д., Форсинио Х.Е. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение: СПб: Профессия, 2004. 632 с.
27
50. Шредер В.Л., Пилипенко С.Д. Упаковка из картона: Київ: ІАЦ, «Упаковка», 2004. 558 с.
51. Ярема С.М., Гавва О.М. Етикетка: Київ: НУХТ, Ін-т «Україна», 2007. 635 с.
52. Ярема, С. М. Видавничі поліграфічні технології та обладнання (загальний курс) [Текст] : навчальний посібник / С. М. Ярема – К.: Ун-т «Україна», 2003. – 320 с.

