

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра Технології поліграфічного виробництва**

«На правах рукопису»
УДК 655.326.1

До захисту допущено:
Завідувач кафедри
_____ Тетяна КИРИЧОК
«__» _____ 2021 р.

**Магістерська дисертація
на здобуття ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Технології друкованих і електронних видань»
зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»
на тему: «Поліграфічне підприємство з дослідженням технології
виготовлення етикеткової продукції»**

Виконала:
студентка II курсу, групи СТ-301мп
Вихристюк Ольга Володимирівна _____

Науковий керівник:
доцент, к.т.н., доцент
Бараускене Оксана Іванівна _____

Консультант з розроблення стартап-проекту:
доцент, к.т.н., доцент
Золотухіна Катерина Ігорівна _____

Рецензент:
доцент, к.т.н., доцент
Хохлова Розалія Анатоліївна _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2021 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)
Спеціальність – 186 «Видавництво та поліграфія»
Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Тетяна КИРИЧОК
«__» _____ 2021 р.

**ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студентці
Вихристюк Ользі Володимирівні**

1. Тема дисертації «Поліграфічне підприємство з дослідженням технології виготовлення етикеткової продукції», науковий керівник дисертації Бараускене Оксана Іванівна, затверджені наказом по університету від «02» листопада 2021 р. № 3653-с.

2. Термін подання студентом дисертації «10» грудня 2021 р.

3. Об'єкт дослідження: Технологічний процес виготовлення етикеткової продукції.

4. Вихідні дані. Науково-технічна література з технології, техніки, комп'ютеризації, автоматизації та організації виробництва. Завдання на дипломний проєкт. Технологічні інструкції. Нормативно-технічна документація.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити. *а) основна частина.* Провести аналіз сучасної спеціалізованої літератури, нормативної документації, сучасний стан і перспективи розвитку етикеткової справи в цілому. Визначити об'єкт, предмет, методи та засоби досліджень, розробити комплексну методику для їх проведення. Провести дослідження з аналізом отриманих результатів. Розробити технологічний проєкт підприємства з виготовлення етикеткової продукції.

б) економічна частина. Розрахувати основні техніко-економічні показники процесу підготовки етикеток підприємства з виготовлення етикеткової продукції з урахуванням результатів дослідження. Розробити стартап-проєкт, який включає: відбір ідей, створення концепції продукту, визначення перспектив ринкової реалізації проєкту та розроблення маркетингової стратегії.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: пелюсткові діаграми порівняння технологічних характеристик друкарського обладнання та обладнання для виготовлення друкарських форм за технологією СТР – 2 рисунки; загальна технологічна блок-схема виготовлення етикеткової продукції – 1 рисунок; схема комп'ютерної мережі підприємства – 1 рисунок; план першого поверху адміністративної будівлі та виробництва – 1 рисунок; план другого поверху адміністративної будівлі – 1 рисунок; план цеху виготовлення етикеткової продукції – 1 рисунок; 3Д-модель приміщення (генеральний план підприємства; візуалізація приміщення) – 2 рисунки; детальний алгоритм технологічного процесу друкування – 1 рисунок; діаграми патентного пошуку – 3 рисунки; дефекти етикеток – 8 рисунків, діаграми дослідження – 13 рисунків.

7. Орієнтовний перелік публікацій. 1) О. І. Бараускене, к.т.н, доцент, К. О. Чепурна, к.т.н., доцент, О. В. Вихристюк, магістр. Відтворення пантонів при виготовленні етикеткової продукції флексографічним друком // Технологія і техніка друкарства, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна, 2021 р.

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розроблення стартап-проєкту	Золотухіна К. І., доцент		

9. Дата видачі завдання _____ 2021 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Вступ	10.09.2021 р.	
2	Аналітичний огляд сучасного стану виготовлення етикеткової продукції	30.09.2021 р.	
3	Методика досліджень	20.10.2021 р.	
4	Результати дослідження	31.10.2021 р.	
5	Проект етикеткового підприємства	20.11.2021 р.	
6	Техніко-економічне обґрунтування	25.11.2021 р.	
7	Розроблення стартап-проєкту	30.11.2021 р.	
8	Висновки та список використаних джерел	30.11.2021 р.	
9	Оформлення магістерської дисертації і графічного матеріалу	30.11.2021 р.	
10	Здавання дисертації на кафедру для рецензування	10.12.2021 р.	

Студентка _____

Ольга ВИХРИСТЮК

Науковий керівник _____

Оксана БАРАУСКЕНЕ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської дисертації на тему «Поліграфічне підприємство з дослідженням технології виготовлення етикеткової продукції» складається з 112 сторінок, що містять в собі 7 розділів та підрозділи. Загальна кількість ілюстрацій становить 49, таблиць – 52, кількість джерел згідно з переліком посилань 33.

Магістерська дисертація складається з семи основних розділів, де детально розкрито головні технічні, конструкторські особливості етикеток, обрано необхідне обладнання та матеріали для виготовлення етикеткової продукції. Проаналізовано всі процеси виготовлення етикеткової продукції, починаючи від вибору способу друку, необхідного друкарського устаткування, додрукарських процесів, технології виготовлення друкарських форм, і закінчуючи післядрукарською обробкою.

Розроблено загальну блок-схему технологічних процесів виготовлення етикеткової продукції. Розраховані основні техніко-економічні показники.

Проведений аналіз патентної інформації засвідчив, що розробки по вдосконаленню технологій виготовленні етикеткової продукції проводяться й надалі. Однак в межах таких тенденцій надто мало уваги приділено саме методам контролю, що, безумовно, є актуальним напрямком подальших наукових досліджень, так як дозволить суттєво покращити якість відтворення поліграфічної продукції.

В експериментальній частині магістерської дисертації здійснено постановку завдання дослідження, де визначено, що удосконалення процесу виготовлення етикеткової продукції є необхідним для покращення технології виготовлення етикеткової продукції, зокрема, було досліджено дефекти при виготовленні етикеткової продукції та досліджено колірні показники пантонних кольорів під час друкування накладу етикеткової продукції.

Ключові слова: ФЛЕКСОДРУК, ФОТОПОЛІМЕР, УФ-ФАРБИ, ДРУКАРСЬКІ ФОРМИ, ДРУКАРСЬКА МАШИНА, ПАНТОН, ЕТИКЕТКА

РЕФЕРАТ

Объяснительная записка к магистерской диссертации по «Полиграфическое предприятие с исследованием технологии изготовления этикеточной продукции» состоит из 112 страниц, содержащих 7 разделов и подразделы. Общее количество иллюстраций составляет 49, таблиц – 52, количество источников согласно ссылкам 33.

Магистерская диссертация состоит из семи основных разделов, где подробно раскрыты главные технические, конструкторские особенности этикеток, выбрано необходимое оборудование и материалы для изготовления этикеточной продукции. Проанализированы все процессы изготовления этикеточной продукции, начиная от выбора способа печати, необходимого печатного оборудования, допечатных процессов, технологии изготовления печатных форм и заканчивая послепечатной обработкой. Разработана общая блок-схема технологических процессов изготовления этикеточной продукции. Рассчитаны главные технико-экономические характеристики.

Проведенный анализ патентной информации показал, что разработки по совершенствованию технологий при изготовлении этикеточной продукции проводятся и в дальнейшем. Однако в рамках таких тенденций слишком мало внимания уделено именно методам контроля, что безусловно является актуальным направлением дальнейших научных исследований, так как позволит существенно улучшить качество воспроизведения полиграфической продукции.

В экспериментальной части магистерской диссертации осуществлена постановка задачи исследования, где определено, что усовершенствование процесса изготовления этикеточной продукции необходимо для улучшения технологии изготовления этикеточной продукции, в частности, были исследованы дефекты при изготовлении этикеточной продукции и исследованы цветовые показатели пантонного цвета при печатании тиража.

Ключевые слова: ФЛЕКСОДРУК, ФОТОПОЛИМЕР, УФ-КРАСКИ, ПЕЧАТНЫЕ ФОРМЫ, ПЕЧАТНАЯ МАШИНА, ПАНТОН, ЭТИКЕТКА

ABSTRACT

The explanatory note to the master's dissertation on the topic "Printing company with research on the technology of manufacturing label products" consists of 112 pages, containing 7 sections and subsections. The total number of illustrations is 49, tables - 52, the number of sources according to the list of references 33.

The master's dissertation consists of seven main sections, which reveal in detail the main technical, design features of labels, selected the necessary equipment and materials for the manufacture of label products. All processes of manufacturing label products are analyzed, starting from the choice of printing method, necessary printing equipment, pre-printing processes, technology of manufacturing printing plates, and ending with post-printing processing.

The general block diagram of technological processes of production of label products is developed. The main technical and economic indicators are calculated.

The analysis of patent information showed that the development of improved technologies for the manufacture of label products is carried out in the future. However, within such trends, too little attention is paid to control methods, which, of course, is an important area of further research, as it will significantly improve the quality of reproduction of printed products.

In the experimental part of the master's dissertation the research task was set, where it was determined that the improvement of the label manufacturing process is necessary to improve the technology of label production, in particular, defects in label manufacturing were investigated

Keywords: FLEX PRINTING, PHOTOPOLYMER, UV PAINTS, PRINTING FORMS, PRINTING MACHINE, PANTON, LABEL

ЗМІСТ

ВСТУП	9
Розділ 1 Промислове завдання	12
1.1 Промислове завдання на розробку проєкту.....	12
1.2 Макети розкладок етикеток	14
1.3 Розрахунок розгорнутого промислового завдання.....	19
Висновки до розділу 1.....	20
Розділ 2 Принципові рішення з вибору технології, техніки, матеріалів	21
2.1 Вибір технології та структури виробничих процесів.....	21
2.2 Вибір друкарського устаткування.....	23
2.3 Вибір додрукарського устаткування та технології виготовлення друкарських форм.....	25
2.3. Вибір післядрукарського устаткування.....	27
2.4 Вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів.....	29
2.5 Основні характеристики проєкту та його цілі.....	30
2.6 Вибір основних і допоміжних витратних матеріалів.....	31
2.7 Загальна блок-схема виробничих процесів.....	32
Висновки до розділу 2.....	35
Розділ 3 Технологічні розрахунки	36
3.1 Розрахунок обсягу виробництва, трудомісткості робіт, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих.....	36
3.2. Техніко-економічні показники проєкту.....	38
3.2.1 Витрати на сировину та матеріали	40
3.2.2 Витрати на заробітну плату робітників.....	41
3.2.3 Витрати на амортизацію устаткування та транспортних засобів	42
3.2.4 Витрати на електроенергію для технологічних потреб.....	43
3.2.5 Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування.....	44
3.2.6 Інші витрати на утримання та експлуатацію.....	45
3.2.7 Розрахунок загальноновиробничих та загальногосподарських витрат.....	45
3.2.8 Розрахунок собівартості продукції.....	45
3.2.9 Розрахунок основних техніко – економічних показників.....	46
Висновки до розділу 3.....	46
Розділ 4 Детальна розробка проєкту	47
4.1 Маршрутно-технологічна карта.....	47
4.2 Організаційна структура виробництва.....	49
4.3 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень.....	50
4.4 Завдання на інженерно-технічного забезпечення виробництва.....	55
4.5 Алгоритм процесу друкування	60
Висновки до розділу 4.....	64
Розділ 5 Аналітичний огляд сучасного стану етикеткової продукції..	65
5.1 Аналіз технологій та тенденції розвитку пакувальної галузі	

в Україні.....	65
5.2 Предмет і регламент патентного пошуку етикеткової продукції...	67
Висновки до розділу 5.....	69
Розділ 6 Експериментальна частина.....	70
6.1 Методика вимірювання та розрахунків.....	70
6.2 Дослідження дефектів при виготовленні етикеткової продукції...	70
6.3 Дослідження колірних показників пантонних кольорів під час друкування накладу етикеткової продукції.....	79
Висновки до розділу 6.....	85
Розділ 7 Розроблення старт-ап проєкту.....	87
7.1 Опис ідеї проєкту.....	87
7.2 Технологічний аудит ідеї проєкту.....	90
7.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту.....	90
7.4. Розроблення ринкової стратегії проєкту.....	100
7.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проєкту.....	103
Висновки до розділу 7.....	106
Загальні висновки.....	107
Список використаних джерел	110

ВСТУП

На сьогоднішній день з використанням новітніх технологій, можливості сучасного флексодруку можна зрівнювати з можливостями офсетного та глибокого друку. Якість відтисків виросла в порівнянні з минулим завдяки використанню нових полімерів для виготовлення фото-полімерних форм. Основні переваги флексодруку в порівнянні з іншими видами друку є простота, швидкість виконання замовлення (від заявки до готової продукції – мінімум 2 тижні), і як наслідок нижча ціна.

Виробництво етикеток в сучасних умовах пов'язано з необхідністю глибоко розуміти фізико-хімічних процесів, що відбуваються на різних стадіях технологічного процесу виготовлення етикеток. Тому традиційний підхід до технології у вигляді переліку і послідовності операцій, емпірично підібраних стосовно виробництва етикеток, радикально змінюється на підхід, основу якого становить формулювання вимог до продукції і виявлення фундаментальних фізико-хімічних явищ, що лежать в основі всіх стадій технологічного процесу і визначають умови отримання продукції необхідної якості [1, 2].

Головним критерієм готової продукції є якість. Визначення якості – відповідність вимогам замовника продукції. Якість залежить від вказівок для виробництва, які закладені в дизайн та розробку оформлення ескізного проекту на етапі планування. Тобто якість продукції залежить не тільки від реалізації (друку), а вже фактично визначається на етапі розробки дизайну. Значна кількість помилок з'являється внаслідок невдалої адаптації дизайну етикетки для друку на конкретному обладнанні, відсутності рекомендацій технолога для дизайнера проекту.

Метою магістерської дисертації є проектування поліграфічного підприємства по виготовленню етикеткової продукції з дослідженням технології виготовлення.

Завдання магістерської дисертації:

– розробка промислового завдання по виготовленню етикеткової продукції і проведення технологічних розрахунків;

- принципові рішення з вибору технології, техніки і матеріалів;
- розробка маршрутно-технологічної карти;
- проектування та аналіз інженерно-технічне забезпечення виробничих процесів;
- розробка та планування виробничих приміщень;
- проведення техніко-економічних розрахунків;
- експериментальне дослідження дефектів при виготовленні етикеткової продукції;
- експериментальне дослідження колірних показників пантонних кольорів під час друкування накладу етикеткової продукції.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення етикеткової продукції.

Предмет дослідження – вплив швидкості друку на колірні показники пантонних кольорів, дефекти при флексодруці.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використовувалися положення теорії ймовірностей та математичної статистики, сучасні програмні засоби обробки інформації. В експериментальних дослідженнях використовувалися методи регресійного аналізу, математичні методи обробки експериментальних даних. При розробці методики оцінки колірних показників пантонних кольорів під час друкування накладу етикеткової продукції та дослідження дефектів при виготовленні етикеткової продукції застосовувався емпіричний метод контролю якості продукції.

Практична значимість дисертаційної роботи полягає в: розробці науково-обґрунтованої методики оцінки якості етикеткової продукції, практичних рекомендацій щодо підвищення якості виготовлення етикеткової продукції.

Практичне значення одержаних результатів.

За результати проведених експериментальних досліджень швидкість 50 м/хв є оптимальною для друкування досліджуваних пантонів, в результаті забезпечується ідентичне відчуття кольорів відповідно до еталонних та необхідна продуктивність виготовлення накладу.

Основні рекомендації для уникнення дефектів при виготовленні етикеток: для маскування проблем зі суміщенням друкарської машини слід використовувати трепінг; для уникнення муару слід зробити кольороподіл та растрування зображення з певним кутом повороту растра; в залежності від того як друкується текст, плашечним способом чи вивороткою мінімальна допустима товщина ліній та кривих становить: для плашки – 0,1 мм; для виворітки одним кольором – 0,1 мм; для виворітки двома і більше кольорами – 0,25; градієнт «в нуль» технологічно дуже складно зробити на флексодруку і для такого ефекту доводиться проводити додаткову роботу, яка все одно може не дати бажаного результату, і утворює обрив растрових крапок; для компенсації дисторсії зображення на фотоформі необхідно масштабувати (зменшити) уздовж однієї з осей та з коефіцієнтом, який залежать від товщини форми і діаметра формового циліндра.

Публікації. Результати досліджень «Відтворення пантонів при виготовленні етикеткової продукції флексографічним друком» опубліковані в збірнику наукових праць «Технологія і техніка друкарства».

Структура та обсяг дисертації. Пояснювальна записка до магістерської дисертації на тему «Поліграфічне підприємство з дослідженням технології виготовлення етикеткової продукції» складається з 112 сторінок, що містять в собі 7 розділів та підрозділи. Загальна кількість ілюстрацій становить 49, таблиць – 52, кількість джерел згідно з переліком посилань 33.

РОЗДІЛ 1

ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ

1.1 Промислове завдання на розробку проєкту

Використання етикеткової продукції є у всіх галузях великої промисловості, роздрібної торгівлі та виробництва продукції. Етикетки є інформаційними носіями для привертання покупців, зокрема, засобами реклами. За допомогою етикеток можна захистити товар від підробки, надати товару привабливого фірмового стилю та задіяти маркетинговий потужний інструмент задля покращення впізнаваності товару. Різноманітність форм, матеріалів, дизайну, стиль оформлення, поліграфічні ефекти вражає кожного користувача.

Враховуючи вищевикладене та високу затребуваність такого важливого виду продукції поліграфії, як етикетка, що виготовлена з таких популярних видів матеріалів, як ПЕТ плівка та папір, актуальність обраної теми магістерської дисертації є обґрунтованою. Поліграфічне підприємство приймає замовлення у вигляді оригінал-макет етикеток від замовника.

Для розрахунку виробничого процесу взяті вихідні данні технічних характеристик десяти замовлень промислового завдання, які наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Промислове завдання

№ п/п	Назва	Характеристики						
		Формат етикетки, мм	Ширина рулону, мм	Кількість етикеток по ширині рулону	Кількість назв	Тираж, тис шт	Фарбовість (лице)	Післядрукарське оздоблення
1	Етикетка Шампунь чоловічий «Elkos»	160x66	335	2	500	400	8	Тиснення холодне сріблом,
2	Етикетка фарба акрилова декоративна «Touch of Magic»	119x221	370	3	100	70	5	Ламінація
3	Етикетка напій алкогольний “Sikera”	120x85	376	3	100	100	7	Гаряче тиснення золотом+Silk Foil
4	Етикетка сидр яблучний APPS	73x97	317	4	600	100	5	Матове лакування+гібридний лак
5	Етикетка Стейк «Бістро»	115x90	243	2	150	90	8	Матове лакування+ Тиснення холодне сріблом
6	Етикетка «Ковбаски Індичі»	140x70	293	2	200	95	8	Матове лакування
7	Етикетка Арома свічки	90x80	290	3	120	60	8	Трафаретний лак
8	Етикетка Стейк «RIB Steak»	90x110	288	3	100	65	4	Ламінація
9	Етикетка Brandy “Royal Lion”	90x50	198	2	300	200	4	Матове лакування+ Трафаретний лак
10	Етикетка «Кабаноси з індичкою»	164x31	348	2	90	300	7	Ламінація

1.2 Макети розкладок етикеток

Спуск шпальт або як прийнято в флексодруці - це розкладка етикеток на формний та висічний циліндри у додрукарському процесі. Етикетки розміщуються відповідно наявних комплектів формних та висічних валів укомплектованих до друкарської машини та максимального формату друку, для мінімізації відходів задруковуваних матеріалів. На схемі макету вказується місце розташування кожної етикетки на формі та висічній пластині. Розкладка етикеток на вал здійснюється в програмах верстання, або за допомогою спеціалізованих програмних комплексів для поліграфії.

Приклад розкладки етикеток для десяти видань промислового завдання зображено на рис.1.1 – рис.1.10.

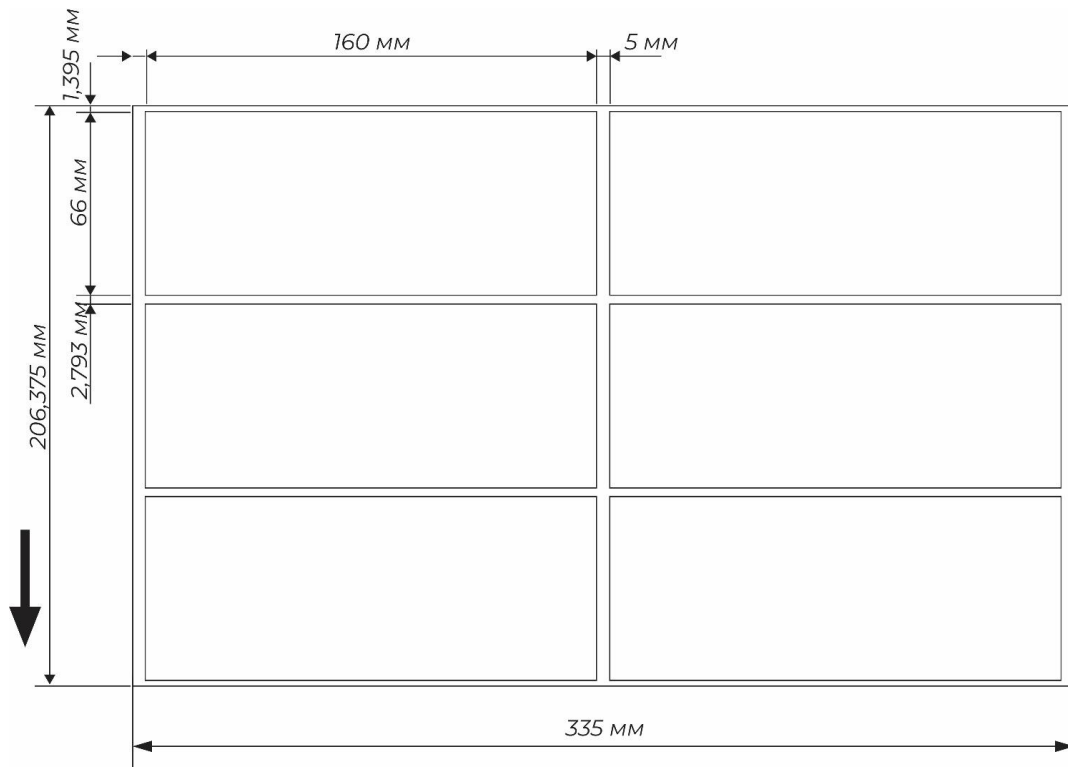


Рисунок 1.1 – Приклад розкладки етикеток для 1 позиції продукції

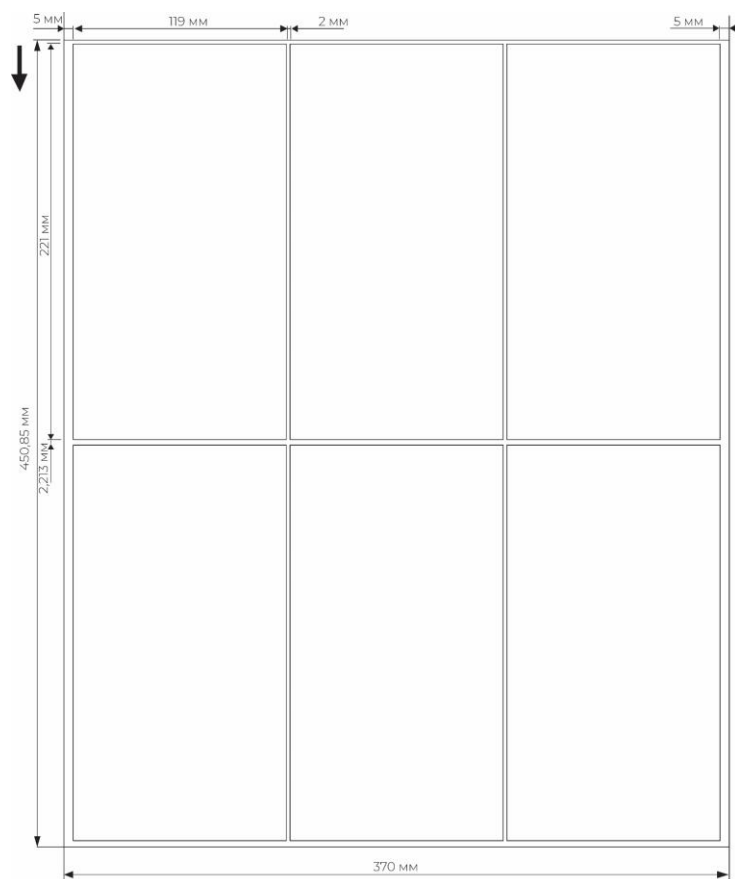


Рисунок 1.2 – Приклад розкладки етикеток для 2 позиції продукції

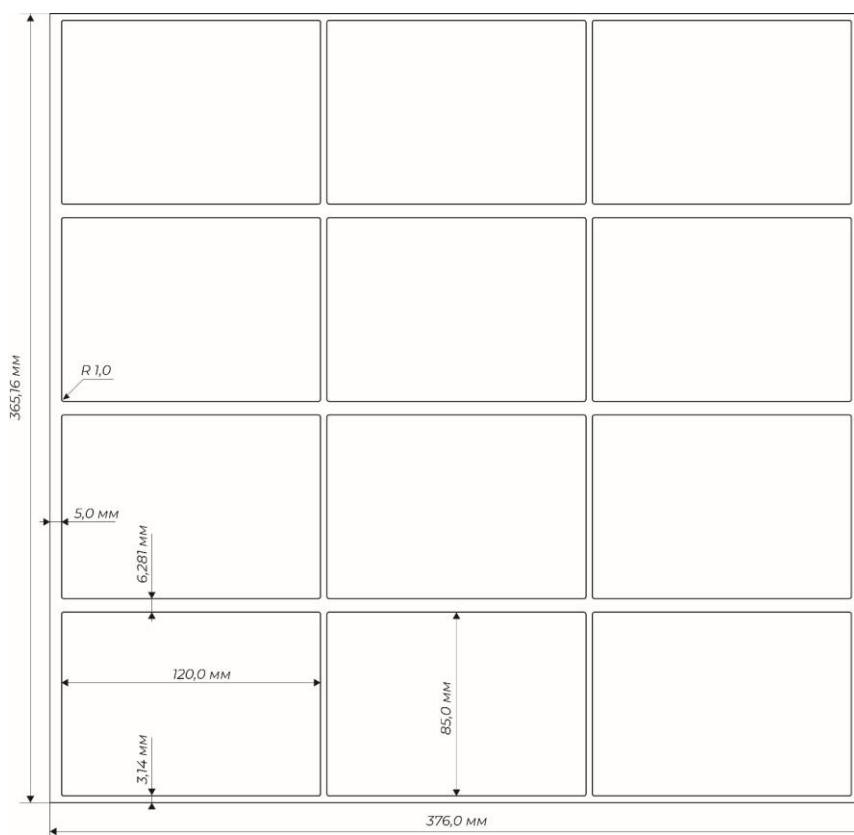


Рисунок 1.3 – Приклад розкладки етикеток для 3 позиції продукції

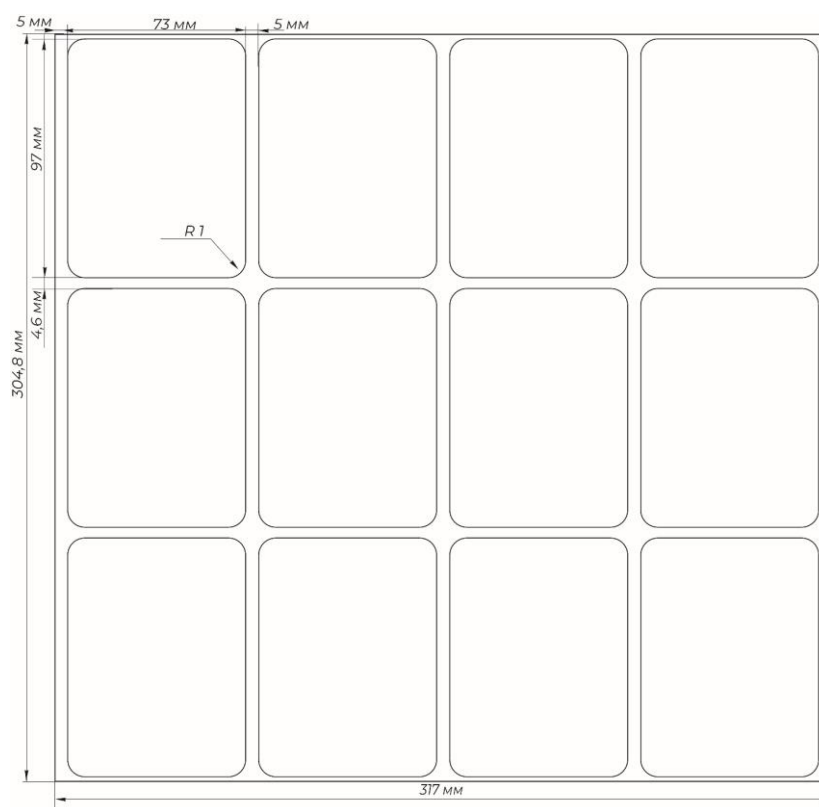


Рисунок 1.4 – Приклад розкладки етикеток для 4 позиції продукції

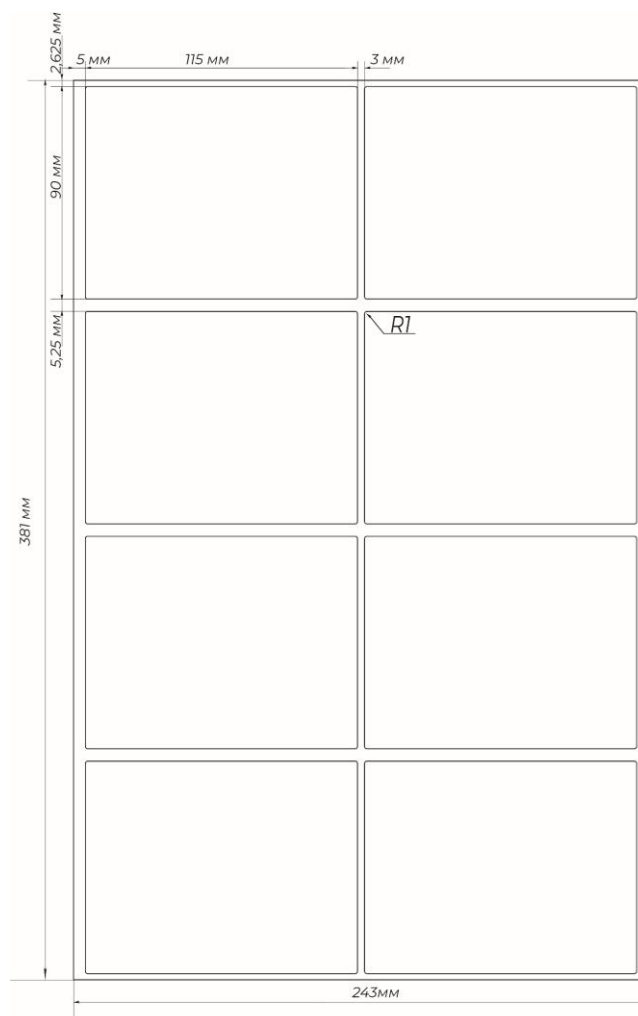


Рисунок 1.5 – Приклад розкладки етикеток для 5 позиції продукції

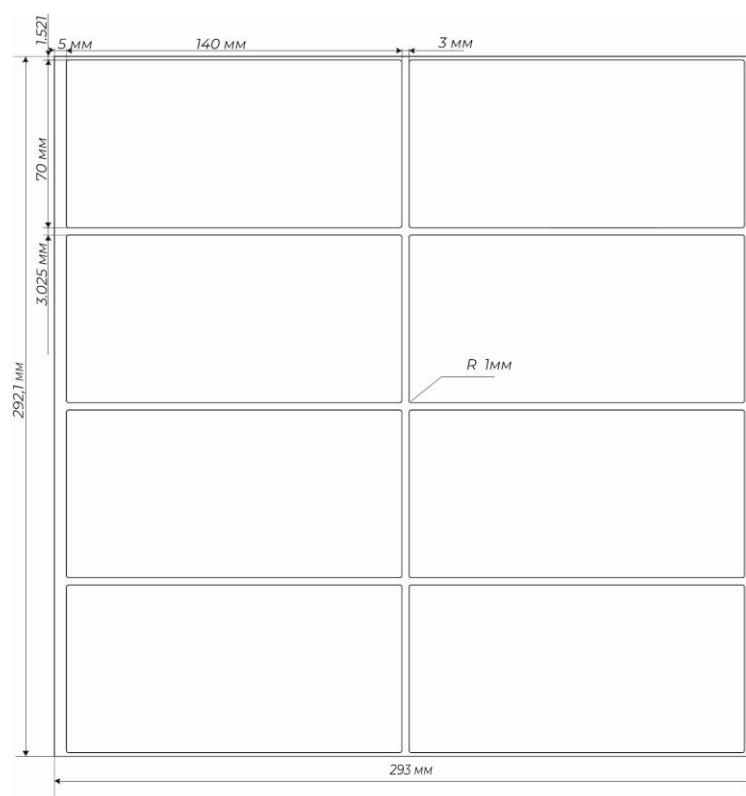


Рисунок 1.6 – Приклад розкладки етикеток для 6 позиції продукції

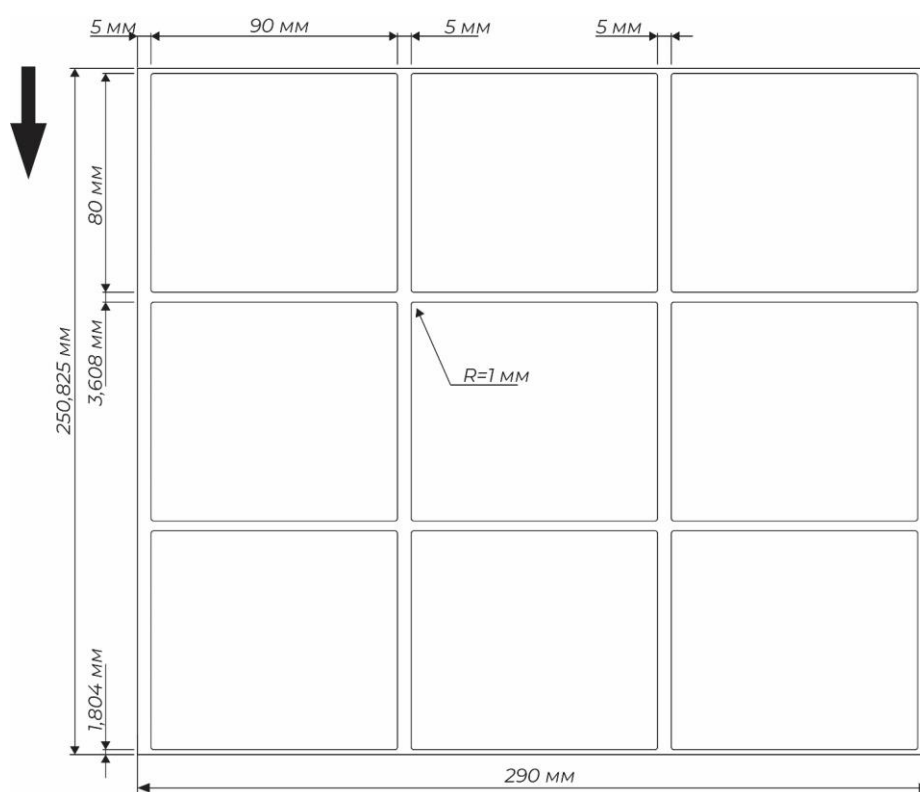


Рисунок 1.7 – Приклад розкладки етикеток для 7 позиції продукції

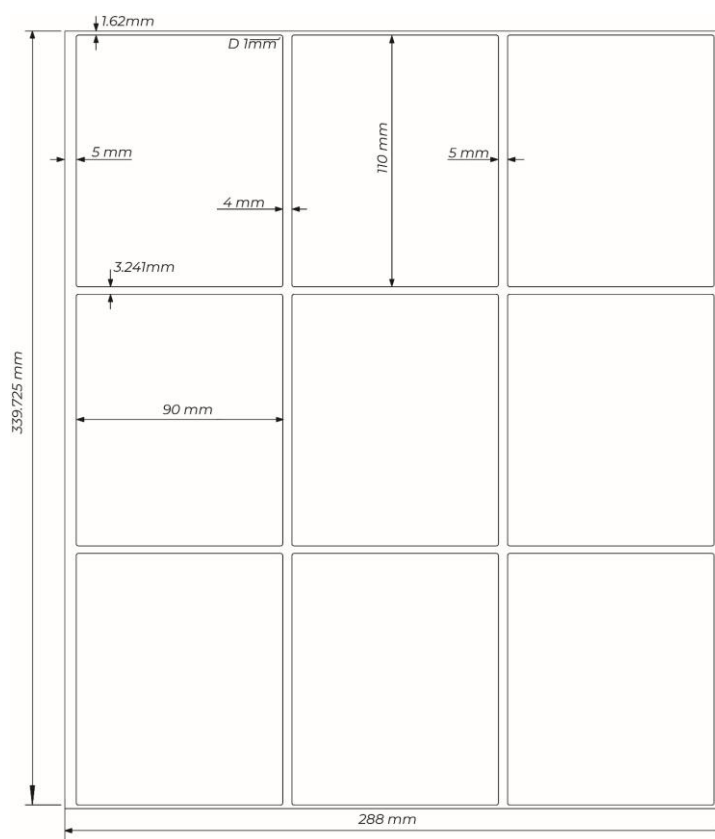


Рисунок 1.8 – Приклад розкладки етикеток для 8 позиції продукції

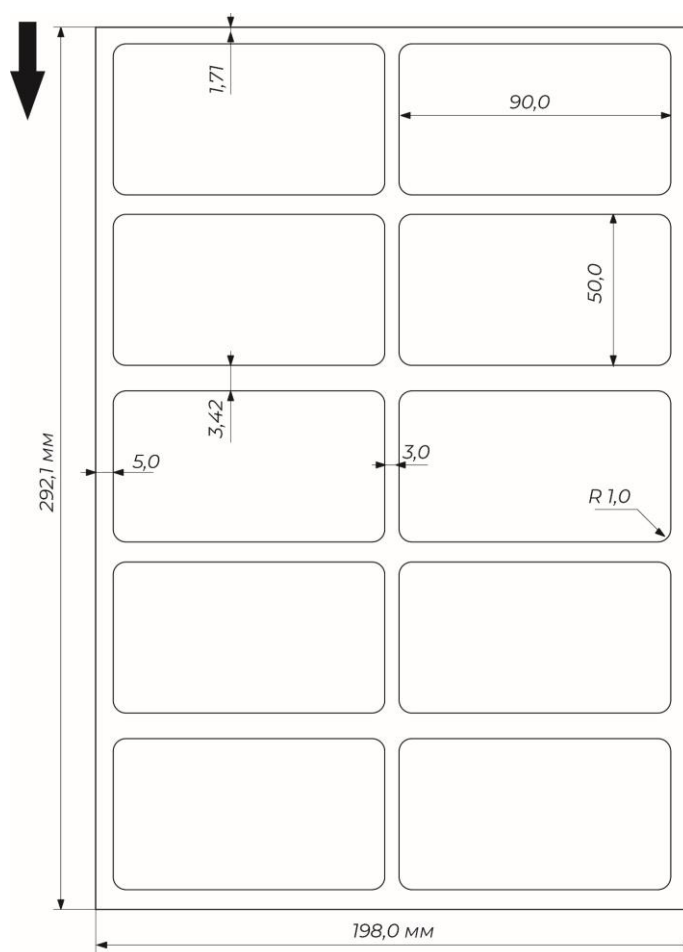


Рисунок 1.9 – Приклад розкладки етикеток для 9 позиції продукції

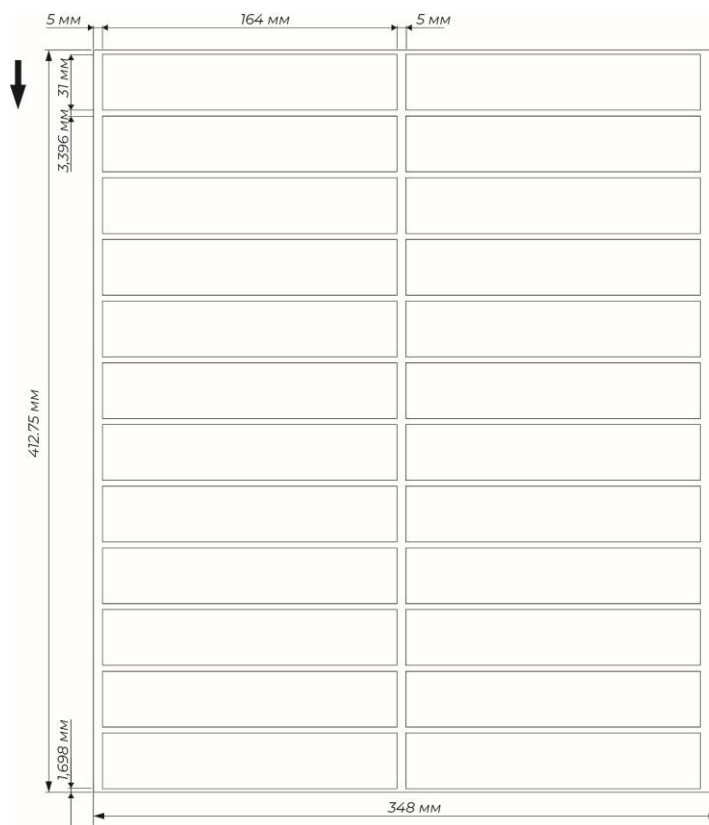


Рисунок 1.10 – Приклад розкладки етикеток для 10 позиції продукції

1.3 Розрахунок розгорнутого промислового завдання

Таблиця 1.2 – Завдання на друкарські та післядрукарські процеси

Завдання по друкуванню			Завдання на післядрукарські процеси
Друкованих арк.- відбитків (розворот вала), м ²	Форм, м ²	Форм на рік, м ²	Продукції на рік, м ²
2304521	0,51	25,49	2304521
194617	0,79	8,20	194617
115623	0,86	14,60	115623
508000	0,32	7,44	508000
160734	0,66	9,70	160734
169966	0,63	9,48	169966
61703	0,35	3,10	61703
68455	0,36	4,43	68455
350520	0,41	12,05	350520
161592	0,85	31,57	161592

Таблиця 1.3 – Завдання на додрукарські процеси

№ позиції	Створення спуску, растрування, кольоропроба, 100 см.кв	Загальна кількість друкарських форм на вивід, м ²
1	10,56	25,49
2	26,299	8,20
3	10,2	14,60
4	7,081	7,44
5	10,35	9,70
6	9,8	9,48
7	7,2	3,10
8	9,9	4,43
9	10,175	12,05
10	5,084	31,57

Висновки до розділу 1

1. Розроблено промислове програму підприємства по виготовленню етикеткової продукції, яка в подальшому дозволить прорахувати завдання на додрукарські, друкарські і після друкарські процеси.

2. Визначено та обґрунтовано основні формати та фарбовість етикеток, що планується випускати на поліграфічному підприємстві, яке проектується.

3. Розроблено розкладку на вал для всіх видів етикеток, що дає можливість спрогнозувати як відбувається друкування одного розвороту.

4. Розроблено завдання на додрукарську, друкарську та післядрукарську операції, що дозволить прорахувати технологічні розрахунки та економічні показники.

РОЗДІЛ 2

ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКИ, МАТЕРІАЛІВ

2.1 Вибір технології та структури виробничих процесів

Виготовлення етикеткової продукції включає послідовні етапи, а саме: розробка оригінал-макету, підготовка оригінал-макетів до друку, виготовлення друкарських форм, підготовка матеріалів для друкування, процес друкування етикеток, післядрукарські процеси, пакування етикеток. Відповідно до сучасних тенденцій та особливостей етикеткової продукції розглянуто три можливі варіанти його виготовлення. А саме: глибокий, плоский та високий друк [13, 14]. Експертам запропоновано за певними факторами оцінити доцільність використання кожного з видів друку при виготовленні обраного зразка. Результати експертних оцінок занесені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Експертний вибір найоптимальнішого варіанту технологічного процесу

№ п/п	Фактори оцінки	Величина критерію K_n , для варіантів технологічного процесу			Вага критерію Q_n
		Плоский	Високий	Глибокий	
1	Використання попереднього технологічного процесу	6	7	5	6
2	Доступність матеріалів	9	10	6	8,3
3	Наявність патенту чи ліцензії	5	5	5	5
4	Адаптація технології до місцевих умов	10	10	10	10
5	Безпека і екологія	6	8	6	6,7
6	Капітальні витрати	6	7	4	5,7
7	Виробничі витрати	7	8	5	6,7
8	Перспективи розвитку	8	9	4	7
	Величина узагальненого (зваженого) критерію $K_{узаг.}$	408,4	454,8	314,9	

За результатами опитуваннями високий друк виявився найбільш доцільним для виготовлення обраної продукції. Величина критерію для цього способу складає 454,8.

Флексографічний друк з плином часу все більше заповнює основні арени на поліграфічному ринку. Головною особливістю флексографії є використання гнучких гумових форм і швидко висихаючих рідких фарб.

Можливість друкувати на різних поверхнях надає свою універсальність друку. Завдяки цьому така техніка може застосовуватися у випадках, коли поверхня не є ідеально рівною. Використовуються спеціальні друкарські машини, найчастіше ротаційні. Рельєфна форма виготовляється з гуми або з фотополімерів. Самі ж машини можуть бути трьох типів: ярусні, призначені для друку щільного паперу, секційні, часто використовуються для друку на габаритних виробках (картонні коробки, стенди), а також на самоклеючих етикетках, планетарні, ідеально підходить для перенесення малюнка на тонкий пластик, тканину. Поєднує велику кількість кольорів. Недолік – можливість друкувати тільки з одного боку поверхні [16].

Флексографічний друк можливий на картоні, папері, самоклеючих поверхнях, плівці, тонкому пластику, фользі.

Важливу роль у флексодруці відіграють фарби. Щоб досягти потрібної яскравості і насиченості, чорнило повинні відповідати певним нормам. Залежно від способу друку відбитка флексографічні фарби поділяють на: водорозчинні (вбираються поверхнею); з летючими розчинниками (спирторозчинні або спиртові фарби, які закріплюються шляхом випаровування); УФ-висихаючі (закріплюються під впливом ультрафіолетового випромінювання) [17].

Флексографічний друк – це універсальна технологія, яка забезпечує якісний високошвидкісний друк середньо- та низьколінійних зображень, можливість роботи з широким спектром матеріалів. Друкарські форми флексографічного друку витримують мільйонні тиражі, вони високоеластичні, тому немає необхідності приправки, проте якість відбитків досить низька через розтискування.

Переваги флексографічного друку: простота технології, низькі витрати, практично не має обмежень по типу пакувального матеріалу, можливість друку на матеріалах різної товщини, висока продуктивність, висока якість зображення при високій швидкості друку, висока якість відбитків на різних матеріалах, екологічність друку (використовуються фарби на водній або спиртовій основі), низька енергоємність обладнання в порівнянні з офсетним друком, можливість

об'єднання післядрукарських процесів (ламінування, вирубка штампом, фальцювання і склеювання) в єдину лінію, низький відсоток відходів.

Недоліком флексографії є недостатньо якісне відтворення растрових високолінійних зображень, дрібних штрихових елементів, шрифтів малих кеглів через високе розтискування растрових цяток та складності роботи анілоксовими валиками з циліндрами достатньо малих розмірів. Сучасні друкарські форми, в основному виготовлені способом «комп'ютер-друкарська форма», в сукупності з відповідними фарбами і сучасною технікою, істотно поліпшують якість флексографічного друку, став можливим друк з лініатурою від до 175 лін/см [13].

Отже для виготовлення етикеткової продукції запроектовано використання флексографічного способу друку.

2.2 Вибір друкарського устаткування

Друкування є складовою частиною поліграфічного виробництва і являє собою процес багаторазового одержання однакових відбитків тексту та зображення за допомогою перенесення фарбового шару з друкованої форми на папір або інший задруковуваний матеріал.

Для флексографічного друку виготовляються переважно рулонні машини за такими схемами побудови [25]: планетарна система; секційна система горизонтального побудови; секційна система вертикальної побудови.

Машини планетарної побудови мають перевагу, в порівнянні з секційними машинами, в точності поздовжньої приводки, що обумовлено великим кутом охоплення задруковуваного матеріалу (особливо при друці на гнучких синтетичних матеріалах). Машини секційної побудови дуже поширені і характерні гнучкістю щодо кількості встановлюваних друкарських секцій, а також застосування способів друку (комбінації різних способів). Планетарна система, навпаки, накладає обмеження на кількість друкарських секцій і можливість використання різних способів друку [28].

Для друкування етикеток буде використовуватись рулонна флексографічна машина лінійної (горизонтальної) побудови, в табл. 2.2 наведено характеристики машин.

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики друкарських рулонних флексографічних машин

Технічні характеристики	MPS EFA	Omet XFlex X6	MARK ANDY P7E
Фарбовість	10	14	12
Ширина друку, мм	435	430	420
Довжина поля друку, мм	430	420	410
Продуктивність, м/хв	150	250	300
Ціна, млн.грн.	500	600	400

На підставі даних табл. 2.2 було побудовано пелюсткову діаграму для візуального порівняння технічних характеристик трьох друкарських машин різних виробників рис. 2.1.

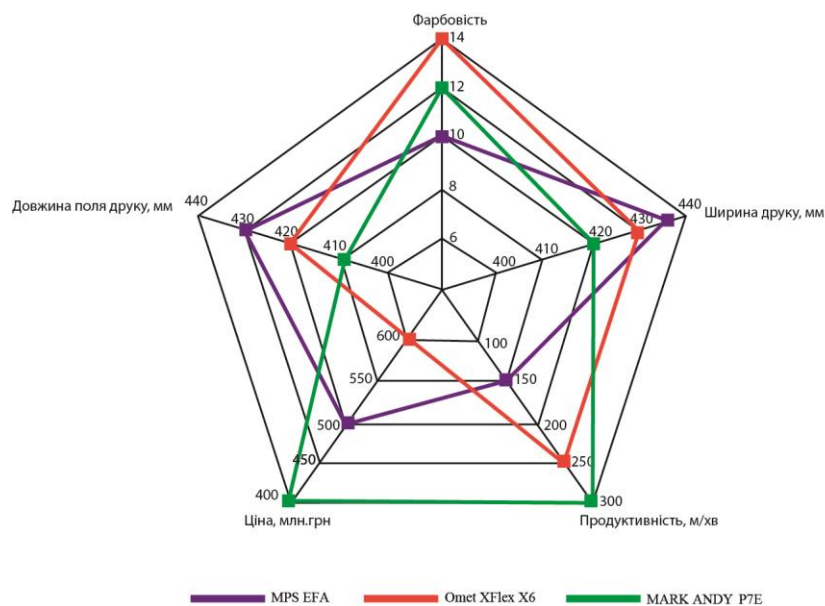


Рисунок 2.1 – Пелюсткова діаграма порівняння друкарських машин

Найкращі параметри має машина Omet XFlex X6, що відноситься до продуктивності, але значним її мінусом є ціна. Тому з точки зору рентабельності надано перевагу машині MARK ANDY P7E, яка програє решті машин лише у форматі друку та фарбовості, проте цих параметрів не потребує промислове завдання. Найкращий вибором є MARK ANDY P7E є її менша ціна та більша продуктивність рис.2.2.



Рисунок 2.2 – Флексографічна друкарська машина MARK ANDY P7E

2.3 Вибір додрукарського устаткування та технології виготовлення друкарських форм

Для виготовлення форм було обрано технологію Computer-to-plate, з огляду на прогресивність технології, розвиток екологічних методів виготовлення форм та швидкістю процесу.

Системи CtP призначені для прямого експонування друкованих форм, минаючи стадії виведення плівок і копіювання. Все більше друкарень звертають свою увагу на додрукарське обладнання СТР (Computer to Plate – з комп'ютера на друкарську форму), у зв'язку з оперативністю підготовки друку, відсутністю проміжних стадій, що впливають на терміни і якість, і загальною тенденцією до зниження вартості обладнання і друкованих форм, вироблених за такою технологією. Для вибору і порівняння систем CtP, були обрані моделі, наведені у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики CtP – систем

Технічні характеристики	PlateRite FX1200	CDI Spark 4835	CRON HDI-FLEXO 1200
Максимальна роздільна здатність, dpi	4800	4500	4800
Максимальна лініатура растру, lpi	200	200	200
Товщина пластин, мм	0,7-5,5	0,76-6,35	0,11-3,94
Продуктивність м. кв./год.	6	4	2.4
Формат пластин, мм	1200 × 1067	1200 × 900	1200 × 1000
Ціна, млн.грн.	5	3	1,35

Пелюсткова діаграма порівняння систем CtP наведено на рис.2.3.

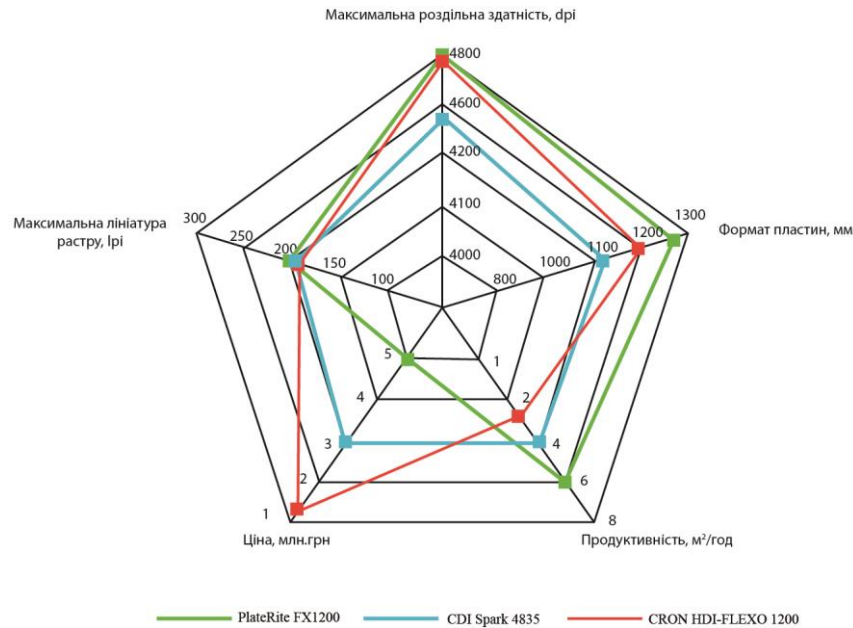


Рисунок 2.3 – Пелюсткова діаграма порівняння систем CtP

Найкращими характеристиками, як видно з рис. 3.14 має PlateRite FX1200 за максимальною роздільною здатністю, форматом пластин та продуктивністю, але мінусом є його висока ціна. CDI Spark 4835 має найменші показники, тому найбільше підходить CRON HDI-FLEXO 1200, хоча він і програє в продуктивності, але ціна значно нижча.

Друкарські форми будуть виготовлятися на пластинах DUPONT Cyrel® DigiFlow 1200x900, товщиною 1,14 мм і тиражестійкістю 1 млн. відбитків рис.2.4. Дана технологія розширює можливості цифрових пластин і забезпечує найвищу якість друку та максимальну продуктивність. Технологія дає змогу досягти якісних растрових поверхонь та плоских вершин друкуючих точок.



Рисунок 2.4 – Система CtP CRON HDI-FLEXO 1200

2.3. Вибір післядрукарського устаткування

Післядрукарські процеси є одними з основних, але одночасно і більше відносяться до оздоблюваних. Для видання було використано такі процеси:

- тиснення фольгою – надання елементам етикетки золотого чи срібного блиску за допомогою машини для тиснення;
- трафаретне лакування – покриття поверхні етикеток високо рельєфним лаком з додаванням глітерних, флюорисцентних, світлонакопичувальних добавок задля надання їм презентабельного вигляду і захисту від можливої підробки;
- технологія Silk Foil застосовується для створення об'ємної металізованої текстури, яка прикрашає етикеткову продукцію.

Сучасні технології післядрукарського обладнання дозволяють об'єднати процеси гарячого тиснення та трафаретного друку в один процес. Це дозволяє об'єднати різні технологічні процеси в один етап, скоротити час на виготовлення продукції, досягати нових ефектів оздоблення. Для досягнення гарної якості необхідно проводити тиснення тільки на гладкій поверхні. Для виконання тиснення фольгою використовується машина ORTHOTEC SRFD4040, характеристики якої наведені у табл. 2.4, рис. 2.5.

Таблиця 2.4 – Технічні характеристики машини для тиснення і трафарету ORTHOTEC SRFD4040

Технічні характеристики	Показники
Макс. формат, мм	400
Продуктивність, циклів/год	15 000
Макс. розміри плити гарячого тиснення, мм	360 x 320
Макс.розмір трафаретної секції, мм	400 x 400
Вартість, тис. грн	105



Рисунок 2.5 – Машина для гарячого тиснення і трафарету

ORTHOTEC SRFD4040

Віддрукована продукція являє собою рулони приблизно по дві тисячі метрів погонних із багатьма рядами етикеток. Тому перед пакуванням такий рулон має бути порізаний по рядах та перемотаний на менші рулони згідно потреб замовника. Для даного технологічного процесу використовуються різально-перемотувальні машини. Призначені вони не тільки для перемотування, а й для перерахунку точної кількості етикеток в роликах та контролю якості готової продукції. Завдяки технічним перевагам і вигідному співвідношенню ціни і якості, була вибрана машина Rotoflex VLI табл. 2.5, рис.2.6.

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики інспекційно-намотувальної машини Rotoflex VLI

Технічні характеристики	Показники
Макс. формат, мм	440
Максимальна швидкість, м/хв	610
Діаметр розмотки, мм	762
Діаметр намотки, мм	610
Мінімальна ширина порізки, мм	15
Вартість, тис. Грн	900



Рисунок 2.6 – Машина інспекційно-намотувальна Rotoflex VLI

Швидкість і якість перемотки етикеток має вирішальне значення для будь-якого виробника етикеток. Машина інспекційно-намотувальна Rotoflex VLI, завдяки своїй компактній конструкції, займає мало місця, а її робота дуже економічна завдяки використанню електродвигунів. Повний контроль натягу дозволяє досягти бажаної намотки роликів. Крім того може бути оснащена інспекційною камерою або стробоскопом.

2.4 Вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів

Перш за все, потрібно вибрати необхідне устаткування для додрукарської підготовки згідно обраного варіанту друкування і технології. Оскільки, поліграфічне підприємство приймає замовлення у вигляді оригінал-макет етикеток від замовника для додрукарської обробки слід віднести розкладку на спуск етикеток та растрування.

Задачею відділу додрукарської підготовки є отримання оригінал-макету від замовника, розкладка етикеток на спуск, растрування та виготовлення друкарських форм. Технологічну схему додрукарської підготовки видання можна представити як ланцюжок: отримання оригінал-макету → розкладка етикеток на спуск → растрування → виготовлення флексографічних друкарських форм.

У першу чергу необхідно обрати устаткування для додрукарської підготовки, зокрема, марку обладнання з основними технічними характеристиками ПК для розкладки етикеток на спуск, растрування. Для якісної та швидкої роботи було обрано потужний ПК Hewlett Packard. Технічні характеристики представлені у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Технічні характеристики ПК Hewlett Packard

Параметри	Значення
Процесор	Intel Core i7-7700 Частота ЦП: 3,6 ГГц (макс. в режимі turbo boost – 4,2 ГГц) Кількість ядер процесора: 4 Кеш-пам'ять ЦП: 8 МБ Відведення теплової потужності: 65 Вт Роз'єм: LGA 1151
Дисплей	Retina 5K з діагоналлю 27 дюймів і технологією IPS
Накопичувач	Ємність: 12 ГБ Швидкість: PC4-17000 МБ/с Тип: DDR4-2133
Габарити, мм	516 × 650 × 203
Вага, кг	5

Обрана технологія „computer-to-plate” є своєрідною „вершиною” сучасних додрукарських технологій, експонування формних пластин дає змогу зробити весь додрукарський процес цифровим, оперативним та передбачуваним. Використання цієї технології ефективно автоматизує додрукарський етап підготовки видання.

У розвитку комп'ютеризованих додрукарських систем однією з головних рушійних сил можна назвати прагнення до інтеграції і спрощення виробничого процесу. Останнім часом усе більше і більше процесів потрапляє під контроль комп'ютерних або автоматичних систем. Система електронного монтажу Signastation 5 дає змогу різко підвищити продуктивність операції монтажу і відповідно всього додрукарського процесу.

Адже, використання цієї програми має багато переваг [15]:

- Signastation використовується операційними системами Apple Macintosh та Microsoft Windows;
- Signastation 9 використовується при виробництві багатофарбової поліграфічної продукції із забезпеченням точного суміщення фарб;
- Signastation 9 читає файли форматів PostScript 3 та PDF. Signastation можливі виправлення на етапі монтажу вручну й автоматично;
- при електронному монтажі різко поліпшується якість оригіналів, - оскільки відсутні похибки позиціонування, відсутні сліди скотчу;
- у Signastation 9 на підготування шаблону монтажу іде близько півгодини, а сам процес монтажу займає близько десятих хвилин, потім іде вивід на друк.

2.5 Основні характеристики проекту та його цілі

Чисельні маркетингові дослідження довели, що етикетка такий же двигун торгівлі, як і реклама. І від того якої якості буде етикетка у товару залежить його визнання або відторгнення споживачами, як і довіра до бренда в цілому. У зв'язку з цим ціль проекту є проектування поліграфічного підприємства з дослідженням технології виготовлення етикеткової продукції.

S (specific) – цілі проекту підприємства з виготовлення етикеткової продукції полягають у створенні та реалізації успішного інноваційного проекту підприємства, яке займається випуском етикеткової продукції:

M (measurable) – за допомогою покращення, удосконалення якості та оригінальність етикетки збільшити продаж продукції хоча б на 30%.

A (accurate) – продукція повинна бути якісною, зокрема:

- зручність наклеїти етикетку на пакування. Сучасні автоматичні аплікатори дозволяють наносити етикетку практично на будь-який тип тари, навіть зі складним рельєфом. При цьому навіть не потрібно замінювати окремі елементи обладнання;
- висока міцність і стійкість. Клей на зворотному боці етикетки не пересихає, постійно залишаючись в'язким. Він рівномірно розташовується на всій поверхні, завдяки чому міцно тримається на етикетці;
- вологостійкість. При попаданні вологи і при утворенні конденсату етикетка тримається все так само міцно і не відклеюється;
- великий вибір самоклеючих матеріалів (папір, плівка, металізовані та крафтові матеріали). Це дозволяє виготовити саме такі етикетки, що оптимально підходять для конкретної продукції і відповідають всім вимогам замовника;
- не менш важлива середня ціна виготовлення етикетки, а також оригінальний дизайн та читабельність, легке сприйняття і запам'ятованість етикеткової продукції.

R (realistic) – кваліфіковані робітники, якісний підбір персоналу, гідна зарплата. Працівників потрібно забезпечити навчанням, тренінгами для покращення умінь та навичок при виконанні певних завдань на підприємстві.

T (timebound/tangible) – строк реалізації проекту до 5 роки.

2.6 Вибір основних і допоміжних витратних матеріалів

Кожен виріб ставить свої специфічні вимоги до матеріалу, з якого він виготовляється і так само і етикеткова продукція. Було запроектовано витратні матеріали, які представлено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Витратні матеріали для виготовлення етикеток

Назва матеріалу	Призначення	Характеристики матеріалу
Фотополімер Dupont Cyrel	Виготовлення друкарських форм	1200x900 мм , товщина 1,14 мм, тиражестійкість 1 млн. відбитків
Стрічка 3М для друкарських форм	Друк етикеток	457x23 м, товщина 0,51 мм
Фарби UV Steraflex	Друк етикеток	Серія фарб має підвищений глянець та інтенсивність кольору, а також має слабкий запах, характерний для УФ-продуктів; сумісна з усіма типами обробки подальших післядрукарських процесів
Папір самоклеючий ПГ (Ritrama)	Друк етикеток	Товщина паперу: 78 мкм (без клею і підкладки). Клей: постійний акриловий (AP904), на водній основі, прозорий. Підкладка: біла крафт-папір, силіконізована з одного боку, щільністю 85 г / м ² .
Папір самоклеючий Rustique Blanc (Fasson)	Друк етикеток	Характеризується вологою міцністю та фунгіцидною обробкою, щільністю 90 г/м ²
Папір самоклеючий Antique White Ritrama	Друк етикеток	Товщина паперу: 78 мкм (без клею і підкладки). Клей: постійний акриловий (AP904), на водній основі, прозорий. Підкладка: біла крафт-папір, силіконізована з одного боку, щільністю 85 г / м ² .
Папір самоклеючий Martelle White (Fasson)	Друк етикеток	Характеризується вологою міцністю та фунгіцидною обробкою, щільністю 90 г/м ²
Папір самоклеючий Premium white (Fasson)	Друк етикеток	Характеризується вологою міцністю та фунгіцидною обробкою, щільністю 90 г/м ²
Лак трафаретний Frimpeks	Лакування	Високоглянцевий УФ лак для трафаретного друку середньої в'язкості. Має високу адгезію на пластикових підкладках: ПВХ, поліпропілені, ПЕТ, полістиролі. Дуже високий глянець.
Кліше	Тиснення	матеріал – метал; ГТ (гравіровка ЧПУ)
Трафаретні сітки	Трафаретне лакування	сітка з синтетичних матеріалів, 120 нит./см
Фольга ГТ Foilcom	Тиснення фольгою	Колір: золото, срібло
Фольга ХТ Foilcom	Тиснення фольгою	Колір: золото, срібло
Плівка для ламінування	Ламінування	35 кг

2.7 Загальна блок-схема виробничих процесів

Відповідно до обраного устаткування, було розроблено блок-схему виготовлення етикеткової продукції, що зображено на рис. 2.7.

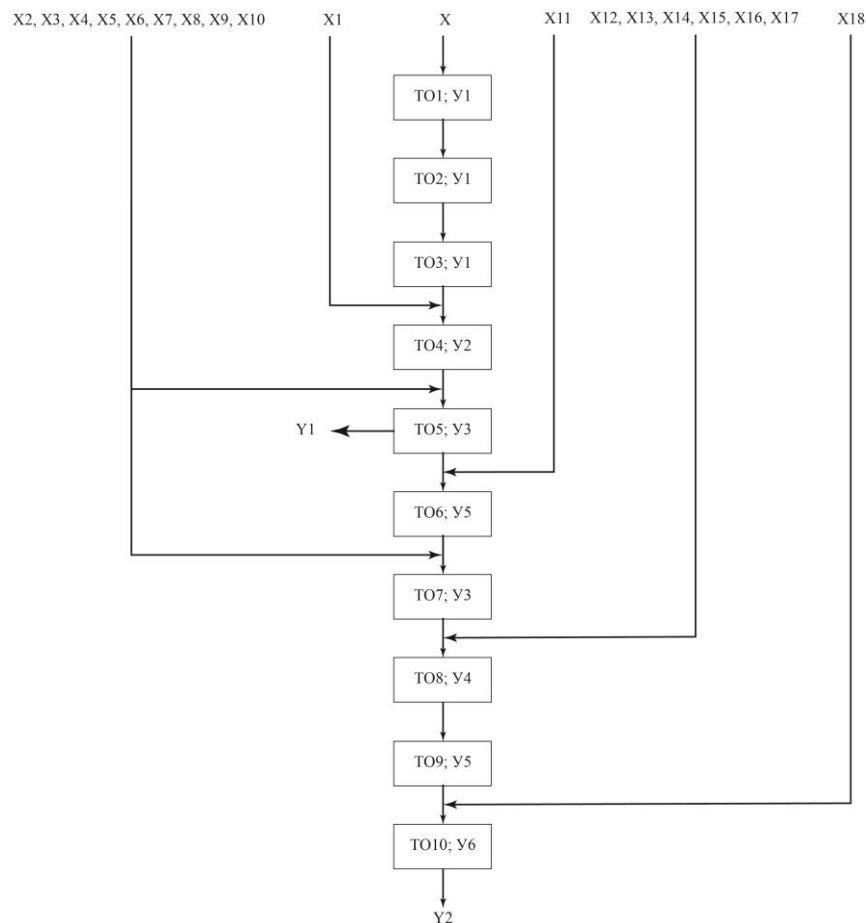


Рисунок 2.7 – Блок-схема виготовлення етикеткової продукції

Пояснення до блок-схеми:

X – Початок, оригінал-макети замовника

X1 – Фотополімер Dupont Cyrel;

X2 – Стрічка 3М для ФПФ;

X3 – Пластины DUPONT Cyrel® DigiFlow 1200x900;

X4 – Папір самоклеючий Rustique Blanc (Fasson);

X5 – Папір самоклеючий Antique White Ritrama;

X6 – Папір самоклеючий Martelle White (Fasson);

X7 – Папір самоклеючий Premium white (Fasson);

X8 – Папір самоклеючий ПГ (Ritrama);

X9 – Фарби UV Steraflex;

X10 – Висічна пластина;

X11 – Пантонне віяло;

X12 – Лак трафаретний Frimpeks;

X13 – Кліше ГТ (гравіювання ЧПУ);

X14 – Трафаретні сітки;

X15 – Фольга ГТ Foilcom;

X16 – Фольга ХТ Foilcom;

X17 – Плівка для ламінування;

X18 – Стрейч-плівка для пакування Manipackaging Group;

Y1 – Віддрукований еталонний відбиток;

Y2 – Готова етикеткова продукція.

Технологічні операції:

TO1 – Розкладка етикеток на аркуші;

TO2 – Растрування;

TO3 – Кольоропроба;

TO4 – Виготовлення друкарських форм за технологією CtP;

TO5 – Друкування еталонного відбитка етикеток на рулонній флексографічній друкарській машині;

TO6 – Затвердження еталонного відбитка;

TO7 – Друкування етикеток на рулонній флексографічній друкарській машині;

TO8 – Тиснення та трафаретне лакування етикеток;

TO9 – Контроль якості етикеток;

TO10 – Перемотка та пакування етикеток.

Устаткування:

Y1 – ПК Hewlett Packard, процесор Intel Core i7-7700 частота ЦП 3,6 ГГц;

Y2 – CtP CRON HDI-FLEXO 1200;

Y3 – Флексографічна друкарська машина MARK ANDY P7E;

Y4 – Машина для тиснення і трафарету ORTHOTEC SRFD4040;

Y5 – Апаратура для контролю якості відбитків портативний спектрофотометр Xrite eXact Standard;

Y6 – Інспекційно-намотувальна машина Rotoflex VLI.

Висновки до розділу 2

1. Для етикеткової продукції запроектовано флексографічний спосіб друку, обрано відповідне технологічне обладнання, а саме: для додрукарського процесу було обрано ПК Hewlett Packard, CtP CRON HDI-FLEXO 1200; для друкарських процесів обрано флексографічну друкарську машину MARK ANDY P7E; післядрукарських процесів обрано машину для тиснення і трафарету ORTHOTEC SRFD4040 та інспекційно-намотувальну машину Rotoflex VLI, а також підібрана апаратура для контролю якості відбитків портативний спектро-фотометр Xrite eXact Standard.

2. Запроектовано використання матеріалів, які необхідні для виготовлення етикеткової продукції, а саме: фотополімер Dupont Cyrel, стрічка 3М для ФПФ; пластини DUPONT Cyrel® DigiFlow 1200x900; папір самоклеючий Rustique Blanc (Fasson), папір самоклеючий Antique White Ritrama, папір самоклеючий Martelle White (Fasson), папір самоклеючий Premium white (Fasson), папір самоклеючий ПГ (Ritrama), фарби UV Steraflex, пантонне віяло, лак трафаретний Frimpeks, кліше ГТ (гравіювання ЧПУ), трафаретні сітки, фольга ГТ Foilcom, фольга ХТ Foilcom, плівка для ламінування, стрейч-плівка для пакування Manupackaging Group;

3. Розроблено загальну технологічну блок-схему виготовлення етикеткової продукції, яка включає в себе технологічні операції, матеріали та устаткування.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

3.1 Розрахунок обсягу виробництва, трудомісткості робіт, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих

Для детальної розробки технологічного процесу необхідно виконати промислову програму розрахунків завантаження виробництва на рік по випуску етикеткової продукції, а саме різноманітних етикеток. Згідно промислового завдання було розраховано виробниче завантаження на технологічні процеси, які наведено в таблиці 3.1. – 3.5. У табл. 3.6 наведено необхідну кількість устаткування та у табл. 3.7 наведено чисельність працюючих.

Таблиця 3.1 – Виробниче завдання на додрукарську підготовку

№ позиції	Створення спуску, растрування, кольоропроба, 100 см.кв	Норма часу на 100 см.кв., хв	Трудомісткість спуск макетів, н-год	Растрування, н-год
1	10,56	4,2	1,74	0,0031
2	26,299	4,2	2,84	0,0767
3	10,2	4,2	1,71	0,0031
4	7,081	4,2	1,50	0,0046
5	10,35	4,2	1,72	0,0031
6	9,8	4,2	1,69	0,0046
7	7,2	4,2	1,50	0,0061
8	9,9	4,2	2,69	0,0061
9	10,175	4,2	1,71	0,0092
10	5,084	4,2	1,36	0,0092

Таблиця 3.2 – Виробниче завдання по виготовленню друкарських форм за технологією CtP

№ позиції	Облікова одиниця, друкарська форма, м ²	Загальна кількість друкарських форм на вивід, м ²	Норма часу на облікову одиницю, год	Загальна норма-годин на вивід
1	1	25,49	4	102,0
2	1	8,20	4	32,8
3	1	14,60	4	58,4
4	1	7,44	4	29,8
5	1	9,70	4	38,8
6	1	9,48	4	37,9
7	1	3,10	4	12,4
8	1	4,43	4	17,7
9	1	12,05	4	48,2
10	1	31,57	4	126,3
Сума	-	126,06	-	504,2

Таблиця 3.3 – Виробниче завдання на друкування

№ позиції	Одиниць продукції в натуральному виразі	Група складності	Одиниця обліку продукції	Норма часу на одиницю, год	Кількість нормо-годин на операцію
1	2304521	4	м ²	0,000351	2530,39
2	194617	4	м ²	0,000377	213,83
3	115623	4	м ²	0,000408	137,12
4	508000	4	м ²	0,000401	892,33
5	160734	4	м ²	0,000387	272,51
6	169966	4	м ²	0,000399	304,51
7	61703	4	м ²	0,000425	139,09
8	68455	4	м ²	0,000426	114,69
9	350520	4	м ²	0,000374	694,90
10	161592	4	м ²	0,000378	188,71
					5488,09

Таблиця 3.4 – Виробниче завдання на післядрукарські та оздоблювальні процеси

№ позиції	Найменування виробничої операції та марка устаткування для її реалізації	Одиниць продукції в натуральному виразі	Група складності	Одиниця обліку продукції	Норма часу на одиницю, год	Кількість нормо-годин на операцію
1	Тиснення та трафарет	4362537	4	м ²	0,08	5234,9

Таблиця 3.5 – Виробниче завдання на перемотування

№ позиції	Одиниць продукції в натуральному виразі	Група складності	Одиниця обліку продукції	Норма часу на одиницю, год	Кількість нормо-годин на операцію
1	4362537	2	м ²	0,00071	3 076,93

Таблиця 3.6 – Необхідна кількість устаткування та робочих місць

№ п/ч	Повна назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Виробнича програма, нормо-годин	Необхідна кількість машин (верстатів, робочих місць), одиниць
1	Розкладка етикеток на аркуші, растрівання, кольоропроба	Hewlett Packard	18,6	1
3	Виготовлення друкарських форм	CRON HDI-1200	504,2	1
4	Друк	MARK ANDY P7E	5488,1	1
5	Постдрукарські процеси	ORTHOTEC SRFD4040	5234,9	1
6	Перемотка готової продукції	Rotoflex VLI	3076,9	1

Таблиця 3.7 – Чисельність працюючих

№ п/п	Назва виробничої операції	Розрахункова кількість машин (м.р), одиниць Ур	Чисельність, назва та розряд робітників	Явочна кількість робітників за фахом та розрядом	Списочна кількість робітників, осіб
1	КВС додрукарської підготовки видань	Комп'ютер – 1 СТР-пристрій	Оператор КВС, розряд 6	1	2
3	Друкарський цех	Друкарська машина - 1	Головний друкар (1), розряд 5, помічник друкаря розряд 4	2	4
4	Виробничий цех	Машина для тиснення та трафарету – 1; Інспекційно-намотувальна машина – 1;	Оператори: машини для тиснення та трафарету розряд 4, інспекційно-намотувальної машини розряд 4, упаковка.	2	4

3.2. Техніко-економічні показники проекту

Метою розрахунку економічної частини магістерської дисертації є визначення економічної ефективності створення нового підприємства з виготовлення самоклеючих етикеток. Базою для визначення собівартості продукції є промислове завдання по виготовленню етикеток. Витрати визначають на основі собівартості.

Собівартість продукції розраховується за калькуляційними статтями: сировина і матеріали, заробітна плата виробничих робітників, відрахування на соціальні заходи, витрати на утримання і експлуатацію устаткування, загальновиробничі витрати, загальногосподарські витрати, позавиробничі витрати. Сума витрат за статтями 1-6 складає виробничу собівартість.

У табл. 3.8 наведено технологічні операції та перелік устаткування.

Таблиця 3.8 – Технологічні операції та перелік устаткування

№ п/п	Технологічна операція	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис.грн.
1.	Розкладка етикеток на аркуші, растрування, кольоропроба	ПК	Hewlett Packard	40
3.	Виготовлення флексоформ	CtP	CRON HDI-1200	980
2.	Друкування	Друкарська машина	MARK ANDY P7E	400 000
3.	Виготовлення флексоформ	CtP	CRON HDI-1200	980
4.	Гаряче тиснення+трафарет	Машина для тиснення	ORTHOTEC SRFD4040	1600
5.	Перемотка готової продукції	Інспекційно-намотувальна машина	Rotoflex VLI	400
Сума				403020

На основі промислового завдання визначаємо кількість продукції, що виготовляється та час необхідний на її виробництво табл. 3.9.

Кількість машино-годин на виготовлення продукції розраховується як добуток кількості продукції в облікових одиницях на норму часу на облікову одиницю.

Таблиця 3.9 – Виробнича програма

№ п/п	Технологічна операція	Од. обліку продукції	Кількість продукції	Норма часу на обл.од., год	Кількість маш.-год	Розряд роботи
1.	Розкладка етикеток на аркуші, растрування, кольоропроба	1 замовлення	10	9,2	18,6	5
2.	Виготовлення друкарських форм	1 м. кв.	126	4	512,8	4
3.	Друкування	1 м. кв.	4362537	0,00125	5 488	5
5.	Трафаретне лакування та гаряче тиснення	1 м. кв.	3805787	0,00137	5 235	4
6.	Порізка та перемотка	1 м. кв.	4362537	0,00068	3076	4
7.	Пакування	1 м. кв.	4362537	0,00078	3418	3
Сума					17748	

3.2.1 Витрати на сировину та матеріали

Витрати на матеріали в грошовому вираженні розраховуються, виходячи з потреби в матеріалах та ціни матеріалів. Потреба в матеріалах на виготовлення продукції представляє собою добуток кількості облікових одиниць продукції та норми витрат матеріалів на облікову одиницю продукції табл.3.10.

Таблиця 3.10 – Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (П _м), обл.од.	Ціна обл.од. матеріалу (Ц _м), грн.	Витрати на матеріали, грн.
Фотополімер Dupont Cyrel	м ²	126,06	4700	592476
Стрічка 3М для друкарських форм	м ²	126,06	430	54205
Фарби UV Steraflex	кг	4362,5	237,97	1038162
Лак трафаретний Frimpeks	кг	4362,5	250	1090634
Папір самоклеючий ПГ (Ritrama)	м ²	2308163,5	11,07	25551370
Папір самоклеючий Rustique Blanc (Fasson)	м ²	184077,5	20,79	3826971
Папір самоклеючий Antique White Ritrama	м ²	160734,4	19,98	3211473

Продовження табл. 3.10

Папір самоклеючий Martelle White (Fasson)	м ²	223294,6	19,98	4461426
Папір самоклеючий Premium white (Fasson)	м ²	371940	24,84	9238990
Кліше ГТ (гравіровка ЧПУ)	м ²	0,28	21600	6071
Трафаретні сітки	шт	2250	1000	2249792
Фольга ГТ Foilcom	м ²	1137300	4,6	5231580
Фольга ХТ Foilcom	м ²	2604483	5,7	14845550
Плівка для ламінування	кг	35	69	2415
Сума витрат на основні матеріали (В _{м.о})				71401114
Допоміжні матеріали (В _{м.д})				3570056
Всього витрат на матеріали (В _{м.о} + В _{м.д})				74971170
Транспортні витрати (В _{м.тр})				7497117
Всього витрат на матеріали (В _м)				82468287

3.2.2 Витрати на заробітну плату робітників

Витрати на заробітну плату виробничих робітників включають основну заробітну плату, доплати, премії та додаткову заробітну плату табл.3.11.

Основна заробітна плата основних робітників визначається як добуток трудомісткості на годинну тарифну ставку відповідного розряду. Годинні тарифні ставки визначаються на основі тарифних коефіцієнтів та прийнятої ставки робітника 1 розряду. Основна заробітна плата допоміжних робітників визначається пропорційно основній заробітній платі основних робітників. Доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників розраховуються виходячи з співвідношення 45% від основної заробітної плати виробничих робітників.

Таблиця 3.11 – Витрати на заробітну плату робітників

Назва технологічної операції	Трудомісткість виготовлення видання (Т _в), год.	Штаг обслуговування робочого місяця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (Г), грн.	Заробітна плата робітників, грн
Розкладка етикеток на аркуші, растрювання, кольоропроба	18,6	1	5	118,3	2199
Виготовлення дру-карських форм	504,2	1	4	104,0	52459

Продовження табл. 3.11

Приладжування і друкування	5488,1	1	3	92,6	508459
		1	5	118,3	649088
Перемотка готової продукції	3076,9	1	3	92,6	285071
Гаряче тиснення+трафарет	5234,9	1	4	104,0	544625
Пакування	3251,7	1	2	69,4	225528
Основна з/п основних робітників (додрукарські процеси)					54658
Основна з/п основних робітників (друкарські процеси)					1157547
Основна з/п основних робітників (післядрукарські процеси)					1055223
Разом основна з/п основних робітників (ЗП _{о.о.})					2267428
Основна з/п допоміжних робітників (додрукарські процеси)					13118
Основна з/п допоміжних робітників (друкарські процеси)					138906
Основна з/п допоміжних робітників (післядрукарські процеси)					179388
Разом основна з/п допоміжних робітників (ЗП _{о.д.})					331411
Разом основна з/п виробничих робітників (ЗП _{о.})					2598840
Доплати, премії та додаткова з/п виробничих робітників (Д)					1169478
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)					3768318
Відрахування на соціальні заходи					829030

3.2.3 Витрати на амортизацію устаткування та транспортних засобів

Витрати на амортизацію устаткування та транспортних засобів визначаються, як добуток залишкової вартості устаткування на певний період та норми амортизаційних відрахувань табл. 3.12. Залишкова вартість устаткування визначається як залишкова вартість на початок періоду мінус сума амортизаційних відрахувань. Періодом для розрахунку амортизації є квартал.

Балансова вартість – сума витрат на купівлю та транспортно – монтажні роботи (10% від витрат на купівлю) устаткування, транспортних засобів.

Таблиця 3.12 – Витрати на амортизацію устаткування

Назва устаткування	Ціна одиниці устаткування (Впр), тис. грн.	Вартість транспортно-монтажних робіт ($B_{тпр}$), тис. грн	Балансова вартість устаткування (B_e), тис. грн.	Коефіцієнт зайнятості (K_3)	Балансова вартість устаткування з врахуванням коефіцієнтау зайнятості, тис. грн.	Норма амортизаційних відрахувань (H_a), %	Сума амортизаційних відрахувань (B_a), тис. грн.
ПК	40	4	44	0,01033	0,454	50	0,23
СТР- пристрій	980	98	1078	0,284	292,87	20	58,62
Друкарська машина	400 000	40000	440 000	1,01631	447 178	20	89435,52
Інспекційно-намотувальна машина	400	40	440	1	250,713	20	50,14
Машина для тиснення і трафарету	1600	160	1760	2,90830	5118,612	20	1023,72
Сума							90568

3.2.4 Витрати на електроенергію для технологічних потреб

Витрати на електроенергію для технологічних потреб визначаються за формулою 3.1 (дані обчислень – у таблиці 3.13):

$$B_e = P * T_o * K_e * C, \quad (3.1)$$

де P – потужність струмоприймачів, кВт;

T_o – час роботи устаткування, години;

C – ціна за 1 кВт/годину електроенергії.

$C = 1,91$ кВт/грн.

K_e – коефіцієнт, що враховує втрати в електродвигуні та електромережі.

$K_e = 1,1$.

Таблиця 3.13 – Розрахунок витрат на електроенергію для технологічних осіб

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів (P_e), кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_e), год.	Коефіцієнт витрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію (B_e), грн.
ПК	0,46	18,59	1,1	9	1,91	18
СТР- пристрій	6.9	511.7	1,1	3335	1,91	6370
Друкарська машина	147	5488,09	1,1	887424	1,91	1694980
Інспекційно-намотувальна машина	3,5	3076,93	1,1	11846	1,91	22626
Машина для тиснення і трафарету	9	5234,94	1,1	51826	1,91	98988
Разом витрати на електроенергію						1822982

3.2.5 Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування визначаються за формулою 3.2 (дані обчислень – у таблиці 3.14):

$$B_{пр} = T_c \times C_p, \quad (3.2)$$

де T_c – середньорічна трудомісткість поточного ремонту, нормо – години.

C_p – ціна 1 нормо – години ремонтних робіт, грн.. Визначається вона як добуток годинної тарифної ставки погодинника 6 розряду на коефіцієнт, що враховує доплати, премії та додаткову заробітну плату.

Таблиця 3.14 – Розрахунок витрат на поточний ремонт

Трудомісткість поточного ремонт (T_c), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, (K_z)	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо- годин	Ціна 1 нормо- години ремонтних робіт (C_p), грн.	Витрати на поточний ремонт ($B_{пр}$), грн.
ПК	20,0	0,010	0,207	118,27
СТР- пристрій	170,0	0,2801	47.7	118,27
Друкарська машина	400,0	1,0163	406,525	118,27
Інспекційно- намотувальна машина	120,0	0,5698	68,376	118,27
Сума				103111

3.2.6 Інші витрати на утримання та експлуатацію

Інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування становлять 40% від суми витрат на амортизацію, електроенергію для технологічних потреб та поточний ремонт устаткування і визначаються як:

$$I_{\text{ymp}} = 0,4 \times (90568 + 1822982 + 103111) = 806\,664 \text{ грн.}$$

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування – комплексна стаття витрат, яка включає: витрати на амортизацію устаткування та транспортних засобів; витрати на електроенергію для технологічних потреб; витрати на поточний ремонт; інші витрати.

$$B_{\text{ycm}} = 90\,568\,232 + 1\,822\,982 + 103\,111 + 806\,664 = 93\,300\,990 \text{ грн.}$$

3.2.7 Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат

Загальновиробничі витрати включають витрати на утримання апарату управління цеху: амортизацію та поточний ремонт будівель, споруд та інвентарю; витрати на дослідження, раціоналізацію та винахідництво, охорону праці та інше. До загальногосподарських витрат відносяться витрати на управління підприємством, відрахування на проведення науково – дослідних робіт, на стандартизацію та інше.

$$B_{3-\text{в}} = 1,6 \times 2267428 = 3\,627\,886 \text{ грн.}$$

$$B_{3-\text{г}} = 1,8 \times 2267428 = 4\,081\,371 \text{ грн.}$$

3.2.8 Розрахунок собівартості продукції

У таблиці 3.15 наведено розрахунок собівартості продукції.

Таблиця 3.15 – Розрахунок собівартості продукції

№ п/п	Стаття витрат	Сума витрат, грн.
1.	Витрати на матеріали (B_m)	82 468 287
2.	Витрати на заробітну плату ($ЗП$)	3 768 318
3.	Відрахування на соціальні заходи ($B_{\text{соц}}$)	829 030
4.	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування (B_{ycm})	93 300 990
5.	Загальновиробничі витрати ($B_{3-\text{в}}$)	3 627 886
6.	Загальногосподарські витрати ($B_{3-\text{г}}$)	4 081 371
7.	Виробнича собівартість (C_v)	188 075 881

Продовження табл. 3.15

8.	Позавиробничі витрати ($B_{пв}$)	3 761 518
9.	Повна собівартість тиражу (C_n)	191 837 399
10.	Собівартість однієї етикетки	0,47
11.	Прибуток (Π)	86 326 830
12.	Відпускна ціна тиражу (C_T)	278 164 228
13.	Відпускна ціна однієї етикетки	0,68
14.	Витрати на матеріали (B_M)	82 468 287

3.2.9 Розрахунок основних техніко – економічних показників

У таблиці 3.16 наведено розрахунок собівартості продукції.

Таблиця 3.16 – Розрахунок собівартості продукції

№ пп	Показник	Облікова од.	Фактична кількість од.
1.	Випуск продукції в оптових цінах В т.ч. без врахування витрат на матеріали	тис. грн	278164 231874
2.	Випуск продукції в наутральному вираженні	1 тис. м ²	1
3.	Середньоспискова чисельність робітників	чол.	9
4.	Середньорічний виробіток 1 робітника	тис. грн	25764
5.	Фонд заробітної плати робітників	тис. грн	3768
6.	Середньорічна заробітна плата 1 робітника	тис. грн	418,7
7.	Собівартість продукції (з врахуванням витрат на матеріали)	тис. грн	191837
8.	Собівартість 1 тис. етикеток	грн	191837,4
9.	Витрати на 1 грн. товарної продукції	грн	0,69
10.	Середньорічна вартість основних виробничих засобів	тис. грн	443322
11.	Витрати на матеріали	тис. грн	46290
12.	Прибуток по товарній продукції	тис. грн	86327
13.	Рентабельність продукції	%	45
14.	Рентабельність основних виробничих засобів	%	19,5
15.	Капіталовкладення	тис.грн	443322
16.	Термін окупності	роки	5,14

Висновки до розділу 3

Зроблені технологічні розрахунки розрахунок загальновиробничих, загальногосподарських витрат та собівартості продукції, які дали можливість визначити прибуток по товарній продукції – 86,327 мільйонів гривень. Так як представлені етикетки мають свою унікальність за рахунок післядрукарських процесів з використанням різних технологій оздоблення, рівень рентабельності продукції становить – 45%, термін окупності капіталовкладень – 5,14 роки, що не значно більше нормативного (5 років), але несуттєво.

РОЗДІЛ 4

ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ

4.1 Маршрутно-технологічна карта

В табл. 4.1 розроблено маршрутно-технологічну карту виготовлення етикеткової продукції на підприємстві, що проектується. Маршрутно-технологічна карта враховує все технологічне обладнання, що необхідно використати для виготовлення етикеткової продукції, технологічні режими, матеріали, методи та засоби контролю.

Таблиця 4.1 – Маршрутно-технологічна карта виготовлення етикеткової продукції

№ п\п	Назва технологічної операції та її науково-технічна суть	Обладнання	Технологічні режими	Застосовані матеріали	Методи і технологічні засоби контролю
1	Розкладка етикеток на аркуші	ПК Hewlett Packard	Температура повітря 20°C, відносна вологість повітря 60%, освітленість 450 лк	Adobe Acrobat Pro, Preps	Візуальний контроль на моніторі
2	Растрівання	ПК Hewlett Packard		OC Windows 10; ColorWise Pro tools; Fiery Spooler; Fiery Downloader	
3	Кольоропроба	Цифрова кольоропроба Cromalin B3, пантон	Температура повітря 22°C, виробнича площа близько 20 м ²	Папір самоклеючий ПГ (Ritrama), Rustique Blanc (Fasson); Antique White Ritrama; Martelle White (Fasson); Premium white (Fasson).	Візуальний контроль, інструментальний - за допомогою денситометра та ін. оптичних приладів

Продовження табл. 4.1

№ п\п	Назва технологічної операції та її науково-технічна суть	Обладнання	Технологічні режими	Застосовані матеріали	Методи і технологічні засоби контролю
4	Виготовлення друкарських форм за технологією CtP	CtP CRON HDI-FLEXO 1200	Температура повітря 20°C, відносна вологість повітря 60%, освітленість 450 лк	Фотополімер Dupont Cyrel	Візуальний, інструментальний - за допомогою денситометра та ін. оптичних приладів, за допомогою машинних приладів контролю
5	Друкування еталонного відбитка етикеток на	Рулонна флексографічна друкарська машина MARK ANDY P7E		Пластини DUPONT Cyrel® DigiFlow 1200x900. Стрічка 3М для ФПФ. Папір самоклеючий ПГ (Ritrama), Rustique Blanc (Fasson); Antique White Ritrama; Martelle White (Fasson); Premium white (Fasson). Фарби UV Steraflex	
6	Затвердження еталонного відбитка	Портативний спектрофотометр Xrite eXact Standard	Температура повітря 26°C, відносна вологість повітря 55%, освітленість 450 лк	Віддруковані етикетки; пантонні віяла	Візуальний, інструментальний - за допомогою денситометра та ін. оптичних приладів, за допомогою машинних приладів контролю
7	Друкування етикеток на рулонній флексографічній друкарській машині	Рулонна флексографічна друкарська машина MARK ANDY P7E	Температура повітря 20°C, відносна вологість повітря 60%, освітленість 450 лк	Пластини DUPONT Cyrel® DigiFlow 1200x900. Стрічка 3М для ФПФ. Папір самоклеючий ПГ (Ritrama), Rustique Blanc (Fasson); Antique White Ritrama; Martelle White (Fasson); Premium white (Fasson). Фарби UV Steraflex	

Продовження табл. 4.1

8	Тиснення та трафаретне лакування етикеток	ORTHOTEC SRFD4040	Температура повітря 26°C, відносна вологість повітря 55%, освітленість 450 лк	Віддруковані етикетки; Лак трафаретний Frimpeks; Кліше ГТ (гравіювання ЧПУ); Трафаретні сітки; Фольга ГТ Foilcom; Фольга ХТ Foilcom; Плівка для ламінування	Візуальний контроль, інструментальний
9	Контроль якості етикеток	Портативний спектрофотометр Xrite eXact Standard		Віддруковані етикетки	Візуальний контроль, інструментальний
10	Перемотка та пакування етикеток	Інспекційно-намотувальна машина Rotoflex VLI		Віддруковані етикетки; стрейч-плівка для пакування Manupackaging Group	

4.2 Організаційна структура виробництва

Для досягнення цілей на підприємстві, використовують цілісну систему – організаційна структура. В ній містяться правила, обов'язки, ролі, які дозволяють визначити інформацію між працівниками підприємства. Щоб залишатись ефективними, цілеспрямованими та оптимізувати виробничо-технологічний потенціал підприємство з виготовлення етикеткової продукції буде використовувати організаційну структуру.

Для даного підприємства обрано централізовану структуру, в якій рішення приймаються зверху вниз. На рис. 4.1 представлена організаційна структура підприємства з виготовлення етикеткової продукції.

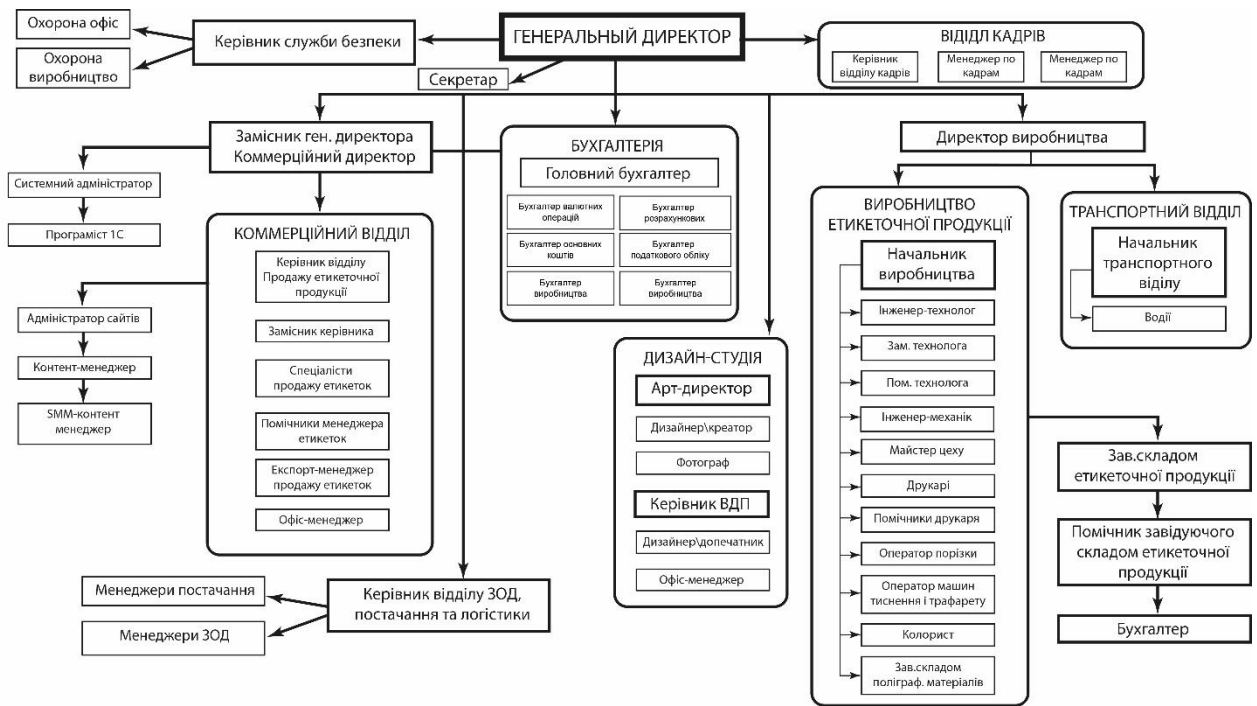


Рисунок 4.1 – Організаційна структура підприємства з виготовлення етикеткової продукції

4.3 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень

Проектування плану будівель є важливою складовою проектування підприємства. Підприємство з виготовлення етикеток розміщується у двох будівлях: адміністративно-побутова та виробнича будівля. В першій будівлі будуть знаходитись відділи прийому замовлень, постачання, транспортний відділ, відділ додрукарської підготовки та запуск роботи на підприємстві, відділ керування підприємства. У другій будівлі знаходиться виробничий цех по виготовленні етикеток, склади матеріалів і готової продукції, кабінет начальника виробництва, відділ контролю якості. Заїзд на поліграфічне підприємство буде з бокової вулиці. Виробнича зона буде розташована з підвітряного боку відносно підсобних та інших зон. На рисунку 4.2–4.3 представлені будівлі підприємства.

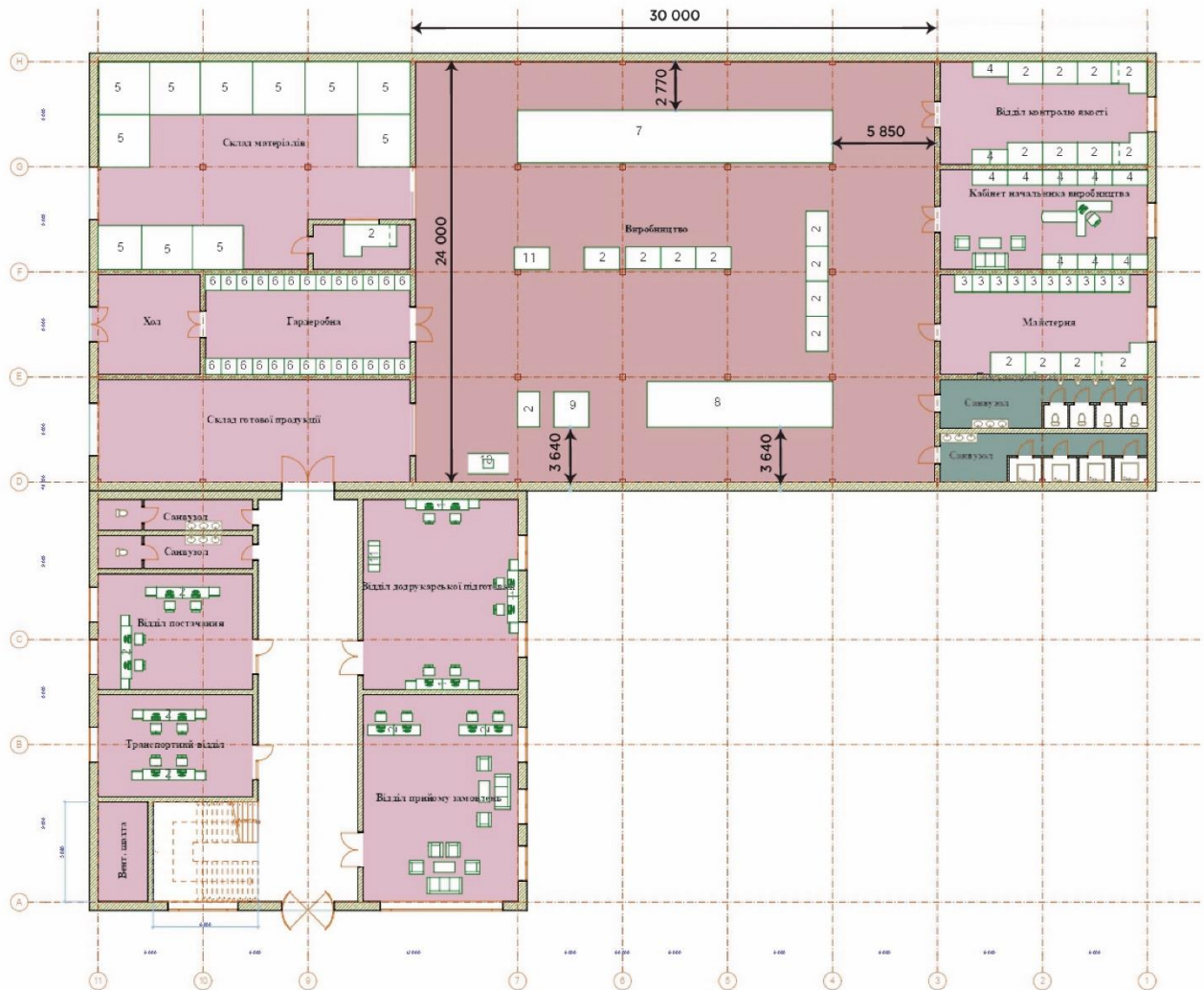


Рисунок 4.2 – План першого поверху адміністративної будівлі та виробництва

Таблиця 4.2 – Експлікація до рис. 4.2

№ п/п	Найменування устаткування	Марка	К-ть	Габарити
1	ПК	Hewlett Packard	2	2500x1550
2	Письмовий стіл	-	30	2000x1250
3	Стелаж запасних частин	-	10	1000x1000
4	Стелаж технічної документації	-	10	2000x850
5	Стелаж матеріалів	-	9	3000x3000
6	Шафа для власних речей	-	18	900x900
7	Рулонна флексографічна машина	MARK ANDY P7E	1	18000x3000
8	Установка для тиснення та трафарету	ORTHOTEC SRFD4040	1	10600x2000
9	Інспекційно-намотувальна машина	Rotoflex VLI	1	2000x2000
10	СтР пристрій	CRON HDI-FLEXO 1200	1	2315x1150
11	Стіл з спектрофотометром	X-Rite eXact Standard	1	1200x1500

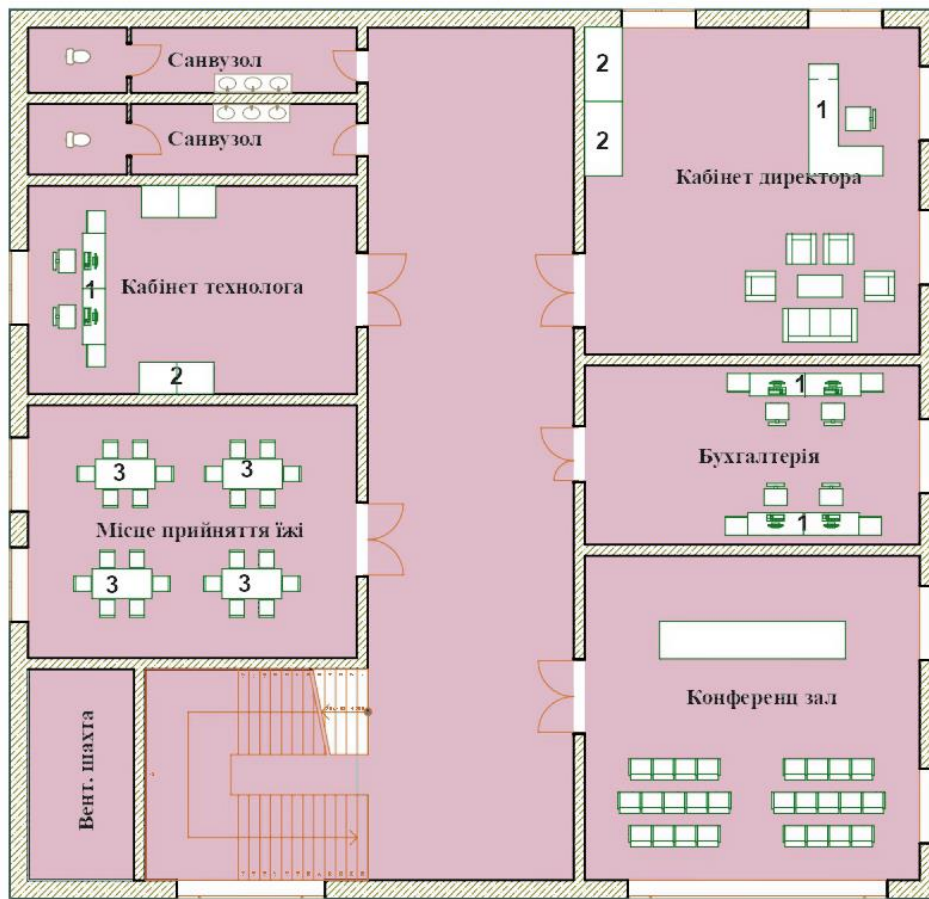


Рисунок 4.3 – План другого поверху адміністративної будівлі

Таблиця 4.3 – Експлікація до рис. 4.3

№ п/п	Найменування устаткування	Марка	К-ть	Габарити
1	Письмовий стіл	-	4	2000x1250
2	Стелаж технічної документації	-	3	2000x850
3	Столовий стіл	-	4	2600x1800

При розробці генерального плану забудови враховане зонування підприємства, виділяють наступні зони: 1) – адміністративна та побутова будівля (управління, громадського харчування, культурного обслуговування, санітарно-побутового призначення); 2) – виробнича будівля (споруди виробничого циклу, складські приміщення, енергетичне господарство, транспортні споруди); 3) – озеленення та благоустрою (санітарно-захисні зони, майданчики для відпочинку та заняття спортом). Генеральний план підприємства проектується згідно необхідних норм і повністю відповідає ним рис. 4.4.

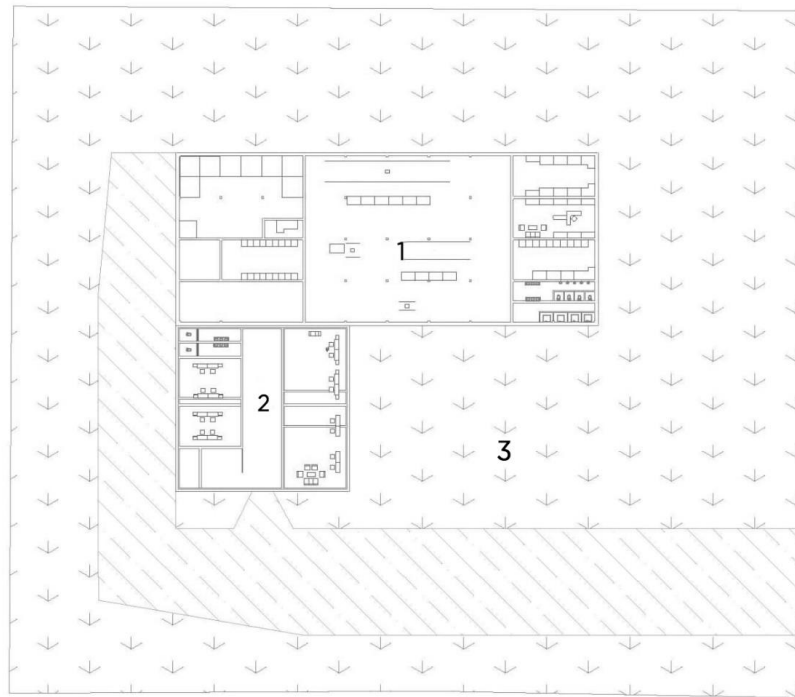


Рисунок 4.4 – Генеральний план підприємства по виготовленню етикеток:

1 – Адміністративно-побутова зона; 2 – Виробнича зона; 3 – Зона озеленення

Таблиця 4.4 – Основні показники до розміщення підприємства

Показник	Нормативні значення	Фактичні значення
Мінімальний розмір воріт, м	4,5	20
Ширина доріг, м	4,5	21
Тупиковий розворот, м	12x12	28x26
Мінімальна ширина пішохідної доріжки, м	0,9	3
Мінімальна відстань між будівлями, м	9	36

На рисунку 4.5 змодельовано 3д модель приміщення підприємства по виготовленню етикеток.



Рисунок 4.5 – Візуалізація підприємства по виготовленню етикеток

Виробничий цех розташований у одноповерховій будівлі. Дверні прорізи сполучують виробничий цех з цехами контролю якості продукції і матеріалів, кабінетом директора по виробництву, складами. На цій ділянці виконується технологічний процес флексографічного друку етикеткової продукції та приведення її до кінцевого вигляду.

Кількість робітників виробничого цеху – 9 чол. Розмір цеху – $30 \times 24 \times 5$. Площа друкарського цеху $S_{\text{дк}} = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2$. Об'єм друкарського цеху: $V_{\text{дк}} = 30 \times 24 \times 5 = 3600 \text{ м}^3$

Таблиця 4.5 – Обладнання в цеху виготовлення етикеткової продукції

Назва устаткування	Марка устаткування	Габарити
Рулонна флексографічна машина	MARK ANDY P7E	18000x4300x2140
Машина для тиснення та трафарету	ORTHOTEC SRFD4040	10600x2000x1600
Інспекційно-намотувальна машина	Rotoflex VLI	2000x2000x1850
СтР пристрій	CRON HDI-FLEXO 1200	2315 x 1150 x 1175

Площа, що займають машини в друкарському цеху: $S_{\text{мдк}} = 16,636 \times 3,612 + 10,66 \times 1,98 + 7,018 \times 4,189 + 12,5 \times 2,3 + 1,6 \times 2,1 = 142,71 \text{ м}^2$, Об'єм, що займають машини в друкарському цеху: $V_{\text{мдк}} = 16,636 \times 3,612 \times 2,14 + 10,66 \times 1,98 \times 1,26 + 7,018 \times 4,189 \times 2,045 + 12,5 \times 2,3 \times 2,6 + 1,6 \times 2,1 \times 1,335 = 294,56 \text{ м}^3$

На основі прорахованих даних ми проектуємо план цеху (рисунок 4.6).

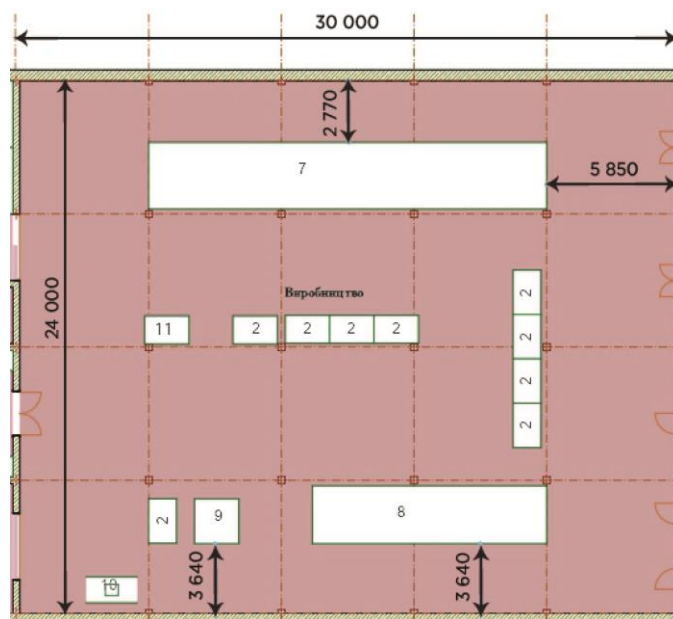


Рисунок 4.6 – План цеху виготовлення етикеткової продукції:

7 – Флексографічна друкарська машина MARK ANDY P7E

8 – Машина для гарячого тиснення та трафарету ORTHOTEC SRFD4040

9 – Машина інспекційно-намотувальна Rotoflex VLI

10 – CtP пристрій CRON HDI-FLEXO 1200

На основі розрахованих даних можна визначити корисну площу/об'єм цехів та корисну площу/об'єм на 1 робітника.

Корисні площа та об'єм друкарського цеху: $KS_{\text{дк}} = 720 - 142,71 = 577,29 \text{ м}^2$. $KV_{\text{дк}} = 3600 - 294,56 = 3305,44 \text{ м}^3$

Корисні площа та об'єм друкарського цеху на 1 людину: $KS_{\text{дк}} \backslash 1\text{л} = 577,29 \backslash 9 = 64,14 \text{ м}^2 \backslash 1\text{л}$. $KV_{\text{дк}} \backslash 1\text{л} = 3305,44 \backslash 9 = 367,27 \text{ м}^3 \backslash 1\text{л}$

Порівняймо дані, отримані з розрахунків з нормативними значеннями у вигляді таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Порівняльна таблиця фактичних і нормативних значень основних виробничих показників

Назва	Нормативні значення	Фактичні значення
Корисна площа на одну людину, м^2	6,0	64,14
Корисний об'єм на одну людину, м^3	20,0	367,27
Висота приміщення, м	3 -3,5	5
Розмір дверей, м	1,1x1,8	2,5x3
Відстань між машинами в на дільницях(мінімальна), м	2,2	3,4
Відстань від машин до стін на дільницях(мінімальна), м	1,8	2,7

З даних наведених в таблиці всі значення відповідають нормативам, що пояснює чітке дотримання підприємством умов щодо ОП з питань розміщення устаткування в робочій зоні.

4.4 Завдання на інженерно-технічного забезпечення виробництва

На основі запроектованих технологічних та виробничих процесів розробляється ТЗ на конструкторські та комунікаційні інженерні проекти. Вони є складниками загальної інфраструктури підприємства і включають розробки ТЗ на інженерно-технічне забезпечення табл. 4.7.

Обчислювальна система підприємства — це сукупність комп'ютерів, з'єднаних кабелями зв'язку, сітьовими адаптерами та іншими комунікаційними пристроями. Основна мета мережі — забезпечити користувачів потенційною можливістю разом використовувати ресурси усіх комп'ютерів підприємства.

Таблиця 4.7 – Технічне завдання інженерно-технічного забезпечення

№	Назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Потреба в технічному забезпеченні								Комп'юте-ризація управління
			Електроенергія		Вода			Вентиляція		Зв'язок	
			Силова	Освітлення	Холодна	Гаряча	Каналізація	Загальна	Місцева		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Кабінет директора	ПК - НР	1100,4	583,2	3,125	3,125	6,25	20	-	Internet	1
2	Бухгалтерія	ПК - НР	1100,4	388,8	3,125	3,125	6,25	20	-	Internet	1
3	Конференц зал	ПК - НР	1100,4	583,2	3,125	3,125	6,25	0	-	Internet	0,05
4	Кімната технолога	ПК - НР	1100,4	388,8	3,125	3,125	6,25	20	-	Internet	1
5	Відділ до друкарської підготовки	ПК - НР	3301,3	777,6	3,125	3,125	6,25	60	-	Internet	0,5
		БФП	2,31								
6	Відділ прийому замовлень	ПК - НР	2200,8	777,6	3,125	3,125	6,25	40	-	Internet	1
7	Відділ постачання	ПК - НР	1100,4	388,8	3,125	3,125	6,25	20	-	Internet	0,5
8	Транспортний відділ	-	-	388,8	-	-	-	-	-	-	-

Продовження табл. 4.7

№	Назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Потреба в технічному забезпеченні								Комп'ютеризація управління
			Електроенергія		Вода			Вентиляція		Зв'язок	
			Силова	Освітлення	Холодна	Гаряча	Каналізація	Загальна	Місцева		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Місце прийняття їжі	-	-	403,2	-	-	-	-	-	-	-
10	Санвузол	-	-	777,6	-	-	-	-	-	-	-
11	Коридор	-	-	2073,6	-	-	-	-	-	-	-
12	Цех	-	-	2592	-	-	-	-	163,8	-	0,2
	Флексографічна машина	MARK ANDY P7E	506	-	0,078	0,078	0,156	60	-	-	-
	Установка для тиснення та трафарету	ORTHOTEC SRFD4040	1364	-	0,313	0,313	0,625	40	-	-	-
	Машина інспекційно-намотувальна	Rotoflex VLI	484	-	0,125	0,125	0,25	40	-	-	-
	СтР	CRON HDI-FLEXO 1200	290,928	-	0,071	0,071	0,143	40	-	-	-

Продовження табл. 4.7

№	Назва устаткування чи робочого місця	Марка устаткування	Потреба в технічному забезпеченні								Комп'ютеризація управління
			Електроенергія		Вода			Вентиляція		Зв'язок	
			Силова	Освітлення	Холодна	Гаряча	Каналізація	Загальна	Місцева		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	Склад матеріалів	Hewlett Packard	1100,44	777,6	3,125	3,125	6,25	20	126	Internet	0,2
14	Склад готової продукції	Hewlett Packard	1100,44	388,8	3,125	3,125	6,25	20	126	Internet	0,2
15	Кабінет директора	Hewlett Packard	1100,44	259,2	3,125	3,125	6,25	20	-	Internet	1
16	Майстерня	-	-	259,2	-	-	-	80	-		-
17	Лабораторія	Hewlett Packard	1100,44	259,2	3,125	3,125	6,25	40	-	Internet	0,2
	Гардеробна	-	-	259,2	-	-	-	-	-	-	-
18	Санвузл/душові	-	-	259,2	-	-	-	-	-	-	-
19	Хол	-	-	129,6	-	-	-	-	-	-	-

У табл. 4.8 наведено завдання підприємства з виготовлення етикеткової продукції на комп'ютеризацію технологічних і виробничих процесів.

Таблиця 4.8 – Технічне завдання на комп'ютерне забезпечення технологічних та виробничих процесів

№ п/п	Назва устаткування чи робочого місця	Рекомендо- ване комп'ютерне устаткування	Необхідне програмне забезпе- чення	Рекомен- дована потужність комп'ютера, ГБайт	Операції та засоби контролю
1	Відділ кадрів (К1-К3)	ПК Hewlett Packard	Пакет офісних програм	14	Перевірка орфографії, синтаксису
2	Дирекція (А1- А4)	ПК Hewlett Packard	Пакет офісних програм	14	Перевірка орфографії, синтаксису
3	Виробничий відділ (В1-В7)	ПК Hewlett Packard	Пакет офісних та спец. поліграф. програм	14	Візуальний контроль якості, панель інструментів відповідних програм
4	Бухгалтерія (Б1- Б4)	ПК Hewlett Packard		14	Перевірка орфографії, синтаксису
5	Додрукарська дільниця				
5.1	Розкладка етикеток (РЕ1- РЕ3)	ПК Hewlett Packard	Adobe Acrobat Pro, Preps	12	Візуальний контроль якості, панель інструментів відповідних програм
5.2	Растрівання (Р1)	ПК Hewlett Packard	ОС Windows 10; ColorWise Pro tools; Fiery Spooler; Fiery Downloader	12	Візуальний контроль якості, панель інструментів відповідних програм
5.3	Виготовлення друкарських форм (Ф1)	ПК Hewlett Packard	Adobe Acrobat Pro, Preps, Workflow	12	Первїрка якості виготовлення друкарських форм за шкалами. Візуальний контроль, денситометр.
6	Друкарська дільниця				
6.1	Флексографічний друк (Д1-Д3)	ПК HP ELITEDESK 800 G1	Інтегроване управління всіма технологічними процесами Workflow	14	Візуально
7	Післядрукарська дільниця				
7.1	Машина для тиснення і трафарету (М1)	ПК HP ELITEDESK 800 G1	Інтегроване управління всіма технологічними процесами Workflow	14	Візуально
7.2	Інспекційно- намотувальна машина (ІП1)	ПК HP ELITEDESK 800 G1			

В магістерській дисертації розроблено схему комп'ютерної мережі поліграфічного підприємства з виготовлення етикеткової продукції (рис. 4.7).

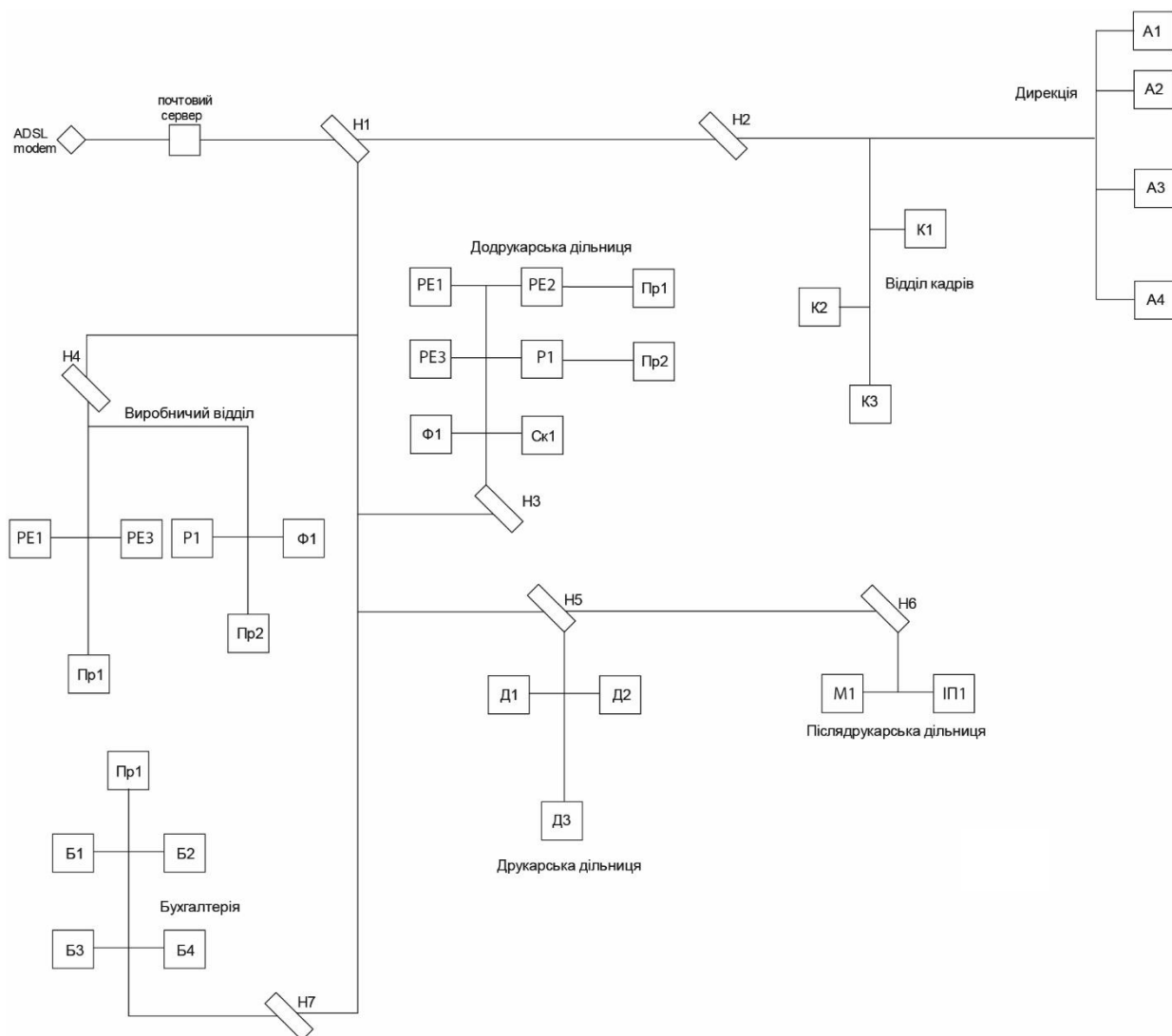


Рисунок 4.7 – Схема комп'ютерної мережі підприємства

4.5 Алгоритм процесу друкування

На основі проведеного дослідження та отриманих даних розроблено детальний алгоритм процесу приладки машини флексографічного способу друку та друкування рис. 4.8.

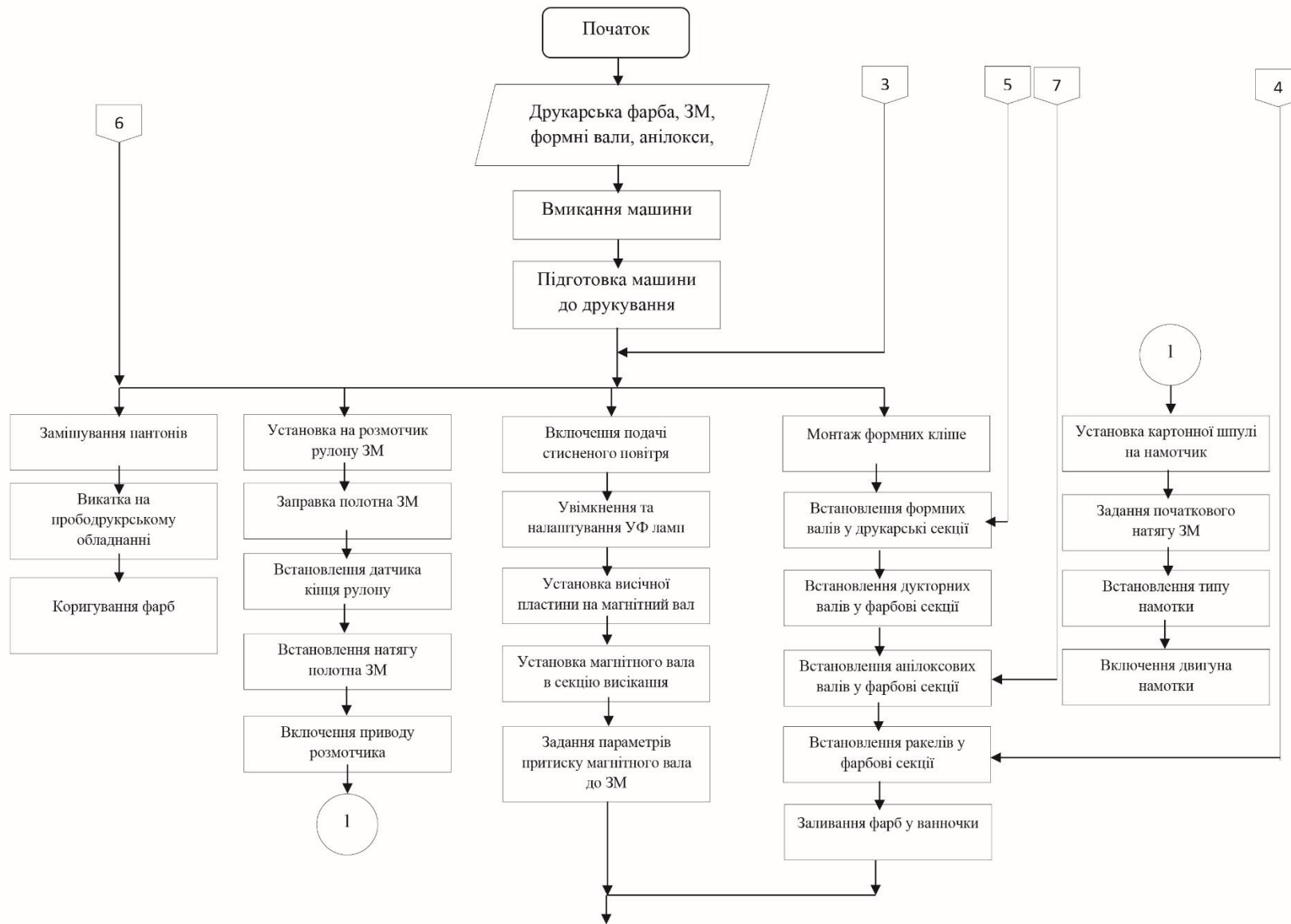


Рисунок 4.8 – Детальний алгоритм технологічного процесу друкування. Початок

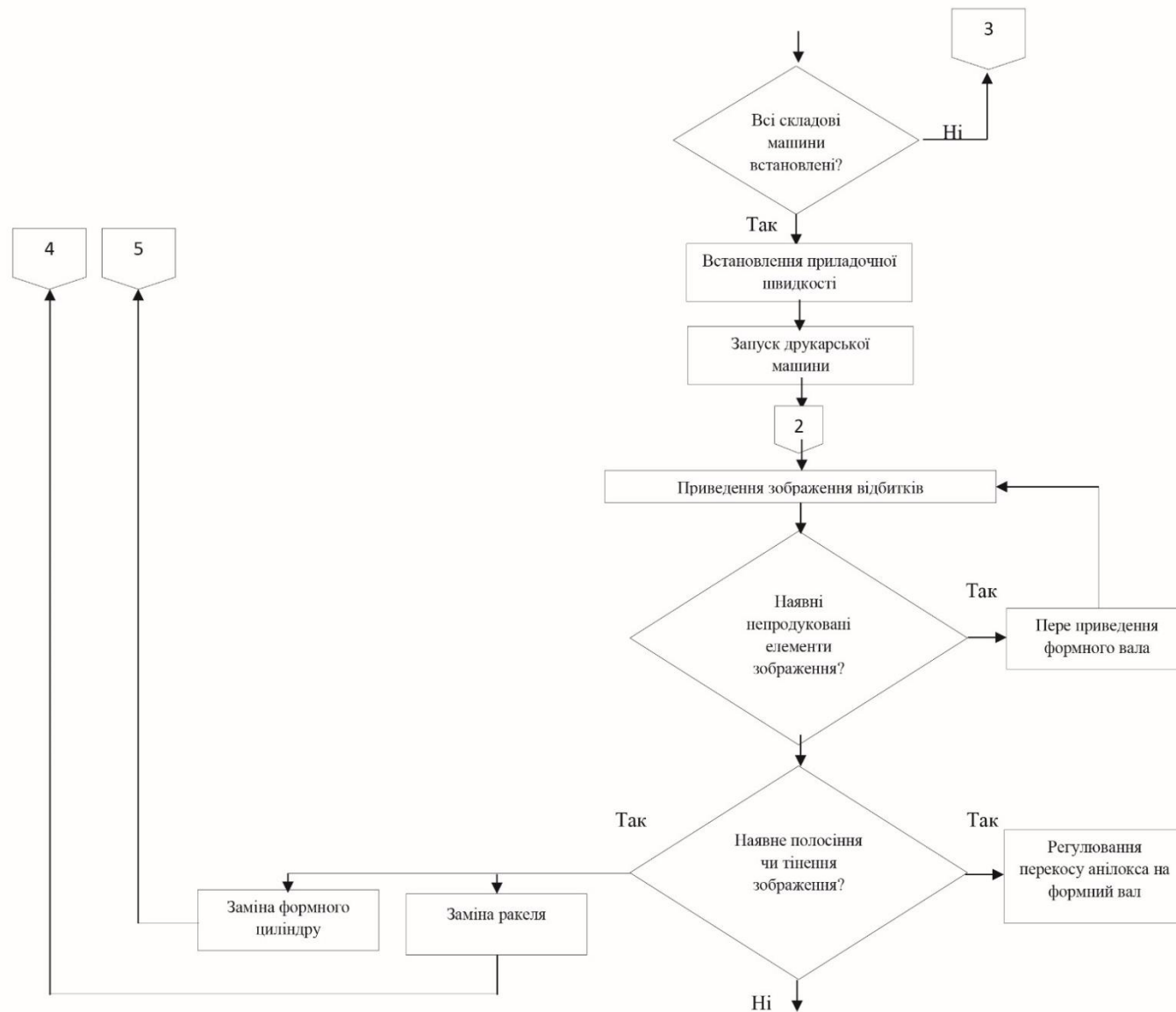


Рисунок 4.8 – Детальний алгоритм технологічного процесу друкування. Продовження

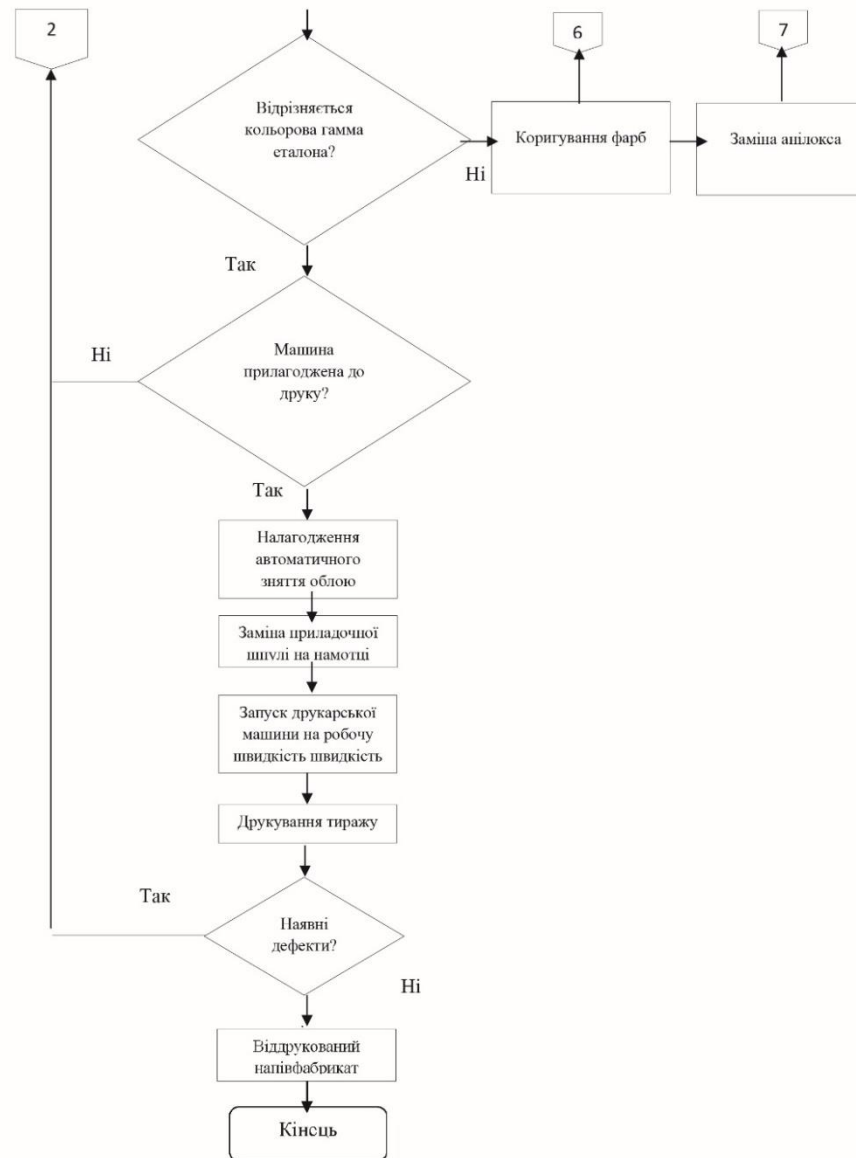


Рисунок 4.8 – Детальний алгоритм технологічного процесу друкування. Закінчення

Висновки до розділу 4

1. Розроблено маршрутно-технологічну карту виготовлення етикеткової продукції, де вказано все необхідне обладнання, матеріали, технологічні режими та засоби контролю, які потрібно притримуватись при виготовленні етикеток.
2. Наведено організаційну структуру підприємства з виготовлення етикеток, де вказано адміністративний і виробничий штат.
3. Детально проаналізовано завдання на інженерно-технічного забезпечення виробництва запроектованого етикеткового підприємства.
4. Розроблено технологічні плани приміщень, де знаходиться відповідна техніка та розміщені технологічні приміщення етикеткового підприємства.
5. Розроблено схему комп'ютерної мережі поліграфічного підприємства з виготовлення етикеткової продукції.
6. Розроблено детальний алгоритм технологічного процесу друкування.

РОЗДІЛ 5

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ ЕТИКЕТКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

5.1 Аналіз технологій та тенденції розвитку пакувальної галузі в Україні

Етикеткова продукція тісно увійшла в суспільне життя у всіх галузях виробництва, зокрема, великої промисловості та роздрібної торгівлі. Етикетка слугує для маркування продуктів харчування, непродовольчих товарів, є потужним інструментом маркетингу та рекламної діяльності, а також виконує функцію захисту товару від підробки. Етикетки вражають своєю різноманітністю форм, дизайнів, матеріалів, способів виготовлення (друкування, оздоблення).

Проте останні події у світі пандемія COVID-19 відіграла негативні та безпрецедентні проблеми для бізнесу, багато підприємств не витримали натиску. Етикетки надалі відіграють велике значення у виробництві, постачанні та використанні товарів для повсякдення. Важливість та необхідність етикеткової продукції в першу чергу слугує для продуктів харчування, медичних та господарчих товарів, а також вона містить необхідну інформацію про товар.

Етикеткова галузь розвивається з кожним роком. Порівнюючи попит, який був у 90-ті роки, то сьогодні він росте швидкими темпами. Це зумовлено зміною якістю та в кількісному вираженні етикеткової продукції. Щорічно збільшення попиту етикеткової галузі збільшується на 8%. Хоча останні роки через ситуацію з коронавірусом всі галузі зазнали втрат, етикеткова продукція є найдинамічнішою галузю України. Аналізуючи дані в найближчому майбутньому етикеткова продукція розвиватиме сучасні тенденції, а саме: стрімкий розвиток продажів через Інтернет, зокрема, особливу увагу буде приділено інноваціям в дизайні етикеткової продукції для залучення якомога більше користувачів шляхом привабливого та оригінально дизайну, новітніх технологій для етикетки (доповнена

реальність, технології виготовлення). Зростання конкуренції призводить до якісного контролю виготовлення етикетки, що призводить до збільшення витрат. Мода на екологічність виготовлення етикетки також призведе до популярності та затребуваності на ринку.

Надавши аналіз розвитку етикеткової продукції потрібно зосередитись на факторах, які мають важливе значення та успішність для власників брендів: цілісність бренду – етикетка, як інструмент просування бренду, яка призводить до впізнаваності та збільшення продажів. Тенденції продажу товарів через інтернет стрімко розвиваються, красива, якісна етикетка своїм зовнішнім виглядом привертає особливу увагу у покупця та спонукає до купівлі товару; скорочення фінансових витрат за рахунок вдосконалення технологічних процесів та контролю якості; захист навколишнього середовища – виробники та конкуренти етикеткової продукції стали більш відповідальними стосовно питання екологічності; функціональність етикетки задовольняє вимоги до етикеток та покращення продуктивності на виробництві. Етикетка зараз є основним елементом сучасної логістики товарів. Високопродуктивне та інтелектуальне обладнання сприятиме покращенню якості виготовлення етикеток, що у свою чергу покращить продаж.

Здебільшого в країні застосовується застаріле технічне обладнання, яке відстає від стандартів західних країн. Основною вимогою до виготовлення етикеток є її якість. Етикетка об'єднує фахівців і підприємців багатьох галузей виробництва. Від правильного вибору етикетки залежить інформація товару, збереження та зручність користуванням продукції.

На сьогоднішній час основне завдання для підприємств, які виготовляють етикеткову продукцію є покращення та удосконалення якості, зменшення витрат на матеріал, екологічність, розробка нових функцій для етикетки. Світова самоізоляція через пандемію COVID-19 посприяли зменшенню обсягів виробництва етикеток. Дослідження агентства Smithers «Майбутнє друку упаковки до 2025 г.» навели дані, що світовий ринок

виготовлення етикеток зросте на 2,6% і збільшить в 2025 році обсяг 491,1 млрд [5].

За останні 10 років етикетка є найбільш затребуваною та прибутковою продукцією. Не дивлячись на тяжкі часи, які спричинила пандемія, етикеткова продукція збільшила свої тиражі.

5.2 Предмет і регламент патентного пошуку етикеткової продукції

В ході досліджень було проведено патентний пошук із глибиною 12 років, який встановив, що динаміка патентування технології виготовлення етикеткової продукції є зростаючою та перспективною для подальших наукових досліджень.

Для структуризації патентного пошуку було виділено наступні напрямки, за якими розподілено патенти: технологічні особливості, матеріальне забезпечення, засоби та методи контролю якості відбитка, устаткування, його конструкційні особливості і удосконалення.

Для визначення тенденцій світового розвитку флексографічного методу було проведено патентний пошук з ретроспективою 10 років за 2011–2021 рр. Зокрема, пошук обмежувався такими класами: B41M1/04, B41F5/24, B41C1/05, B41F23/00, C09D11. Як джерела пошуку використано: European Patent Office (Esp@cenet), Євразійська патентно-інформаційна система (EAPATIS).

В ході дослідження після загального огляду патентної інформації за даними технологіями необхідно обрати найбільш перспективні та ті технології, що інтенсивно розвиваються, та за тематикою яких зареєстровано найбільшу кількість патентів, на основі чого здійснювати детальне вивчення патентної інформації. Необхідно визначити, в яких країнах світу найбільше зареєстрованих патентів, в яких напрямках розвивається кожна з технологій та, аналогічно, дослідження якості відтворення відбитків, якими саме способами необхідно досліджувати.

Побудована кумулятивна крива характеризує щорічний приріст отриманих патентів, а також демонструє характер розвитку патентної інформації (рис. 5.1).



Рисунок 5.1 – Кумулятивна крива розвитку патентної інформації за роками

Для визначених більш перспективних технологій було проведено розподіл патентної інформації за наступними головними напрямками рис. 5.2.

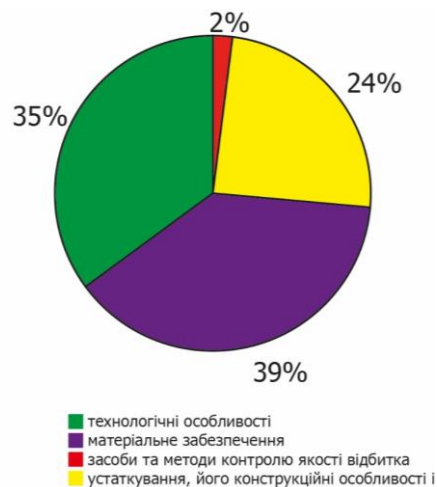


Рисунок 5.2 – Розподіл патентної інформації для технології виготовлення етикеткової продукції

Після аналізу відібраних патентів було встановлено, що переважаючими напрямками виявилось вдосконалення матеріалів (39% патентів). Дещо менше уваги приділено проблемам удосконалення технологічним особливостям та устаткуванню і найменше засобам та методам контролю якості відбитка (менше 2%). Такі тенденції можна пояснити тим, що на сьогодні якість етикетки та її презентабельний вигляд є

особливо актуальним. Також було проведено аналіз розподілення патентів більш перспективних технологій за країнами, результати чого подано на рис.

5.3. Найбільшим лідером з кількості патентів є Північна Америка, наступними є Південна Америка та Європа.

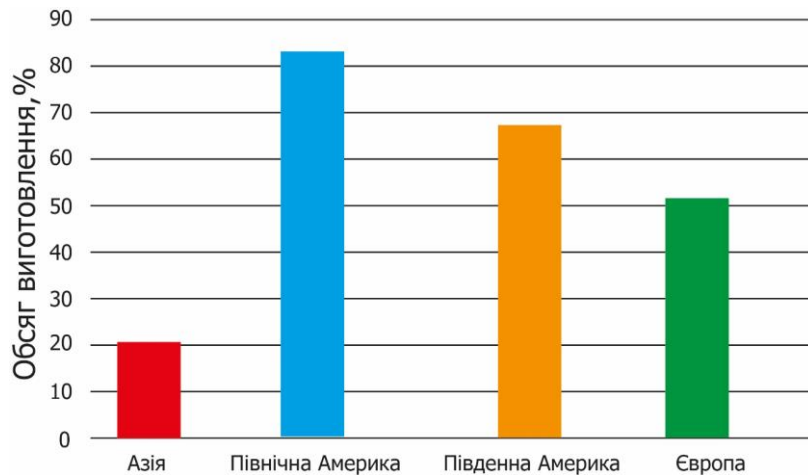


Рисунок 5.3 – Розподіл патентної інформації за країнами

Проведений аналіз патентної інформації засвідчив, що розробки по вдосконаленню технологій виготовлення етикеткової продукції проводяться й надалі. Однак в межах таких тенденцій надто мало уваги приділено методам контролю, що, є актуальним напрямком подальших наукових досліджень, так як дозволить суттєво покращити якість відтворення поліграфічної продукції.

Висновки до розділу 5

1. Проаналізовано сучасний стан ринку виготовлення етикеток, який показав що на сьогодні якість етикетки та її презентабельний вигляд є особливо актуальним. Навіть за часи пандемії COVID-19 етикеткова галузь розвивається з кожним роком.

2. Проведений аналіз патентної інформації засвідчив, що розробки по вдосконаленню технологій виготовлення етикеткової продукції проводяться й надалі. Однак в межах таких тенденцій надто мало уваги приділено саме методам контролю, що, безумовно, є актуальним напрямком подальших наукових досліджень, так як дозволить суттєво покращити якість відтворення поліграфічної продукції.

РОЗДІЛ 6

ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

6.1 Методика вимірювання та розрахунків

Для дослідження було обрано УФ-фарба «TOYO Steraflex», яка має підвищений глянець та інтенсивність кольору, фарба сумісна з усіма типами подальшої післядрукарської обробки; напівглянцевий самоклеючий папір «Fasson MC Primecoat» масою 1 м² 80 г. [11-12].

Друкування етикеток здійснювалось на рулонній флексографічній друкарській машині Nilpeter FB3300, тип фарбового апарату – дукторний з ракелем; робоча швидкість друку – 50 м/хв; фотополімерні форми товщиною 1,7 мм. Тираж складав 500 тисяч етикеток. Було обране переглядовий пристрій Just Normlicht з джерелом стандартизованого світла D50, для об'єктивної візуальної оцінки надрукованих етикеток. Виміри проводили спектроколориметром Spectro Eye X-Rite eXact для дослідження кольірних показників тестових полів етикеток. Пакет програмного забезпечення Microsoft Office Excel 2016 використовувався для статистичної обробки отриманих результатів експериментальних досліджень.

Змінним параметром була швидкість друку при друкуванні накладу. Оскільки на початку накладу під час прилагодження та вихід на еталонні значення швидкість друку була 30 м/хв, з метою пришвидшення друку та підвищення продуктивності збільшили швидкість на середині накладу до 80 м/хв; наприкінці накладу знову знизили швидкість друку до 50 м/хв.

6.2 Дослідження дефектів при виготовленні етикеткової продукції

При створенні етикетки в першу чергу потрібно знати показники якості продукції у державних стандартах на вироби, що у свою чергу впливає на якість виготовлення етикетки. При недотриманні технологічних вимог до виготовлення етикеток можуть виникати дефекти. Відсутність конкретних рекомендацій для виготовлення етикеткової продукції основна проблема на сьогодні.

Флексографічний спосіб друку набрав достатні обороти популярності, адже його швидкість і якість тиражу значно перевищує навіть офсетний друк. За допомогою флексографії стало можливим передавати безліч відтінків і півтонів, якісно поєднувати кольори при кольоровому друку. Нанесення зображення практично не має обмежень по типу пакувального матеріалу. Для якісного виготовлення етикеткової продукції ще на додрукарській стадії обробки інформації при створенні оригінал-макету дизайнер повинен враховувати різні можливості матеріалів.

Чинники, які впливають на якість етикеткової продукції: виробничі, економічні, людські. До виробничих слід віднести устаткування, технології, матеріали. До економічних: собівартість, матеріальне стимулювання. Людські чинники: знання, уміння та навички, організованість співробітників.

Якість етикеткової продукції залежить від дотримання всіх технологічних режимів виробництва. Основне завдання для контролю якості виготовлення етикеткової продукції є оснащення виробництва необхідним контрольно-вимірним обладнанням, яке допоможе виявити дефекти, встановити закономірності їх появи і поліпшити якість виготовленої продукції. Під час систематизації традиційного поділу додрукарської, друкарської, післядрукарської процесів можна вчасно усунути фактори та дефекти, які впливають на якісне відтворення та виготовлення етикетки.

Для високоякісного поліграфічного відтворення етикетки у друкарні потрібно визначити технологічні особливості етикеткової продукції ще на стадії створення та при підготовці макетів.

Етикеткова продукція створюється у сучасних програмах таких, як Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, CorelDraw, Quarkxpress та Adobe Indesign, але спочатку визначаються носії, операційні системи та форми подання інформації. При використанні у верстці ілюстрацій мають бути переведені у векторний (або растровий) формат EPS (TIFF) і модель кольорів CMYK.

При якісному виготовленні етикеткової продукції повинно бути дотримано багаточисельні вимоги до файлів верстки, вимоги до підготовки

растрових та векторних ілюстрацій, використання шрифтів та створення pdf-файлів, роботі з кольором і колірним простором, трепінгу й оверпринту та інших важливих елементів препрес процесів.

При створенні етикетки в першу чергу потрібно знати показники якості продукції у державних стандартах на вироби, що у свою чергу впливає на якість виготовлення етикетки. При недотриманні технологічних вимог до виготовлення етикеток можуть виникати дефекти: критичні дефекти (графічна неточність, розтиснене здвоєне зображення, zdeформованість етикетки, некомплектність і непослідовність елементів етикетки, не суміщення фарб, осипання фарби на етикетці, не відповідність по відтінку кольору) призводять до переробки тиражу за рахунок друкарні, або 100 % повернення коштів; значні дефекти (муар, плямисте зображення фону, комета, тініння елементів етикетки, відмарювання, зморшки від фальцювання, відхил від ширини однойменних полів, відсутність рівняння головок ілюстрацій) призводять до зменшення ціни замовлення на відсоток відбракованої частини тиражу; незначні дефекти (невеличкі щербини на краях етикетки, подряпини, марашки) в основному не несуть грошових відрахувань від вартості замовлення, але створюють умови втрати замовників для подальшого виготовлення поліграфічної продукції [12].

Для маскуванню проблем зі суміщенням друкарської машини використовується трепінг. Він реалізовується частковим перекриттям одного кольорового елемента іншим на стадії додрукарської підготовки, на місці стика об'єктів. Застосовують для запобігання появі білого окантування при невеликих відхиленнях суміщення фарб при друці у випадках, коли є неможливим застосування оверпринту [7].

Розрізняють внутрішній або зовнішній трепінг. При використанні зовнішнього трепінгу (Spreading) об'єкт розширюється, розтягується і накладається на фон. На практиці це можна виконати обведенням того ж кольору, що і об'єкт шириною 0,5 пункту, режим накладення оверпринт.

При внутрішньому трепінгу (Choking) область накладення зсувається всередину об'єкта. Здійснюється за допомогою додаванням обведення кольору фону в режимі оверпрінт. Якщо текст друкується більше ніж одним кольором, потрібно додавати абрис. Якщо абрис не використовується трепінг виконується найтемнішим з використовуваних, а відстань решти кольорів потрібно зменшити на ширину рядка точок використовуваної лініатури растру. Якщо виворотка тексту має фон, бажано обмежитись використанням одного кольору.

Сучасні друкарські машини допускають несуміщення від 0,05 до 0,08 мм, але на практиці мінімальна величина складає 0,1 мм (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Відсутній трепінг між пантонами

Дефект, що полягає у збільшенні розмірів штрихових і растрових друкувальних елементів на відбитку у процесі друкування є розтискування. Розтискування призводить до значних градаційних і колірних спотворень репродукції. Причинами розтискування є механічне розтікання фарби, тиск, оптичне розсіювання світла при експонуванні та на відбитку [8].

Для отримання будь-якого якісного багатоколірного зображення, оригінал зображення спочатку піддають процедурі кольороподілу, причому кожне кольороподілене зображення раструється з певним кутом повороту растра. Якщо не дотримуватися встановлених величини кутів, може виникнути інтерференція – муар, в результаті чого значно погіршиться якість зображення. Причинами виникнення муару такі: регулярні структури у вихідних матеріалах, після сканування поліграфічних відбитків традиційного растрування, за наявності лінійних або інших закономірних текстур на

зображенні (штрихування, фактура тканини – сюжетний (об’єктний) муар); формування колірних відтінків фарбами, у яких кути повороту між растровими структурами складають 15° , або неточно встановлені (раціональні кути повороту); використання невідповідних алгоритмів растрування на RIP; в результаті взаємодії растрових структур відбитка та анілоксового валу/сітчастої тканини.

Несуміщення елементів етикетки пов’язане з особливістю друкарських машин, зокрема, знос машини, розтягування матеріалів, особливо плівок. Тому при розробці етикетки потрібно знати про обмеження мінімального розміру пункту для тексту особливо якщо використовується у тексті виворітка.

Сучасні друкарські машини можуть друкувати текст виворіткою менше 3 пунктів. Використання шрифтів менш 6 pt, а також написання текстів виворіткою на плашках, що створені із декількох кольорів призводить до кольорового несуміщення вказаних елементів (рис. 6.2). До такого ж дефекту призводить наявність у макетах дрібних елементів виворіткою на плашках, що складаються із декількох кольорів.



Рисунок 6.2 – Несуміщення елементів тексту

Друк малих розмірів шрифтів та ліній мінімальної товщини при флексографії має свої обмеження. На це впливає багато факторів: ширина

друку, тип задруковуваного матеріалу, коефіцієнту розтискування та несуміщення. При виворотному друці в декілька кольорів текст внутрішніх просвітів букв може запливати (рис. 6.2). В залежності від того як друкується текст, плашечним способом чи вивороткою мінімальна допустима товщина ліній та кривих становить: для плашки – 0,1 мм; для виворітки одним кольором – 0,1 мм; для виворітки двома і більше кольорами – 0,25.

Для контролю якості відтворення графічних елементів було проведено тест мінімально допустимих розмірів друкарських елементів (рис. 6.3).

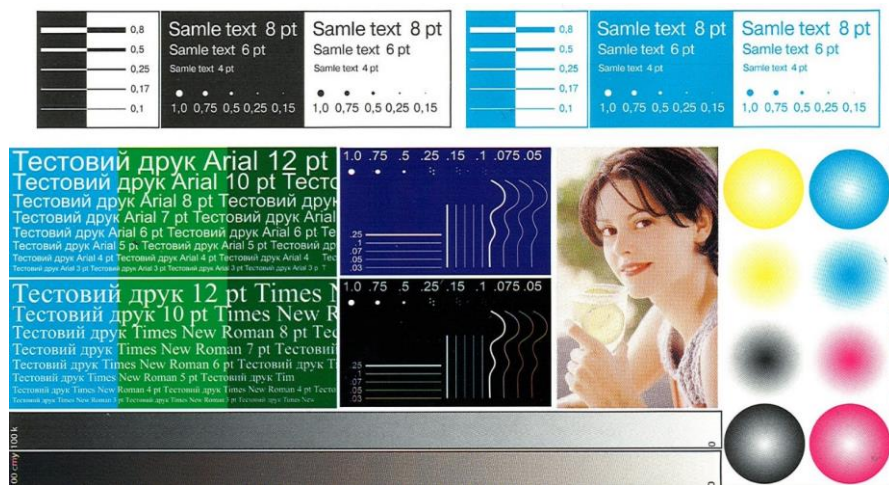


Рисунок 6.3 – Тест мінімально допустимих розмірів друкарських елементів

Під час проектування етикетки потрібно враховувати дисторсію або відносне видовження друкарської форми для монтажу на формний циліндр.

На відміну від тонкої і досить жорсткої формної пластини в офсетному друці, флексоформа досить товста (1,14-1,7 мм) і еластична. При монтажі друкарської форми на формний циліндр (малого діаметру) робоча зовнішня поверхня форми подовжується уздовж дуги кола циліндра. За рахунок її товщини вона створює більший радіус, ніж сам циліндр. Це явище і позначають терміном дисторсія.

Для компенсації дисторсії зображення на фотоформі необхідно масштабувати (зменшити) уздовж однієї з осей та з коефіцієнтом, який залежать від товщини форми і діаметра формового циліндра. У випадку якщо не застосувати коефіцієнт дисторсії до виготовлення фотоформ, в

подальшому флексографічні форми неможливо буде змонтувати на формний вал, так як вони матимуть більшу довжину ніж довжина розвороту циліндру.

Найпоширенішим дефектом у етикетки є різноманітні види градієнтних заливок. Зміна кольору в заливці може виглядати нерівномірним, неплавним. Градієнт «в нуль» технологічно дуже складно зробити на флексодруку і для такого ефекту доводиться проводити додаткову роботу, яка все одно може не дати бажаного результату, і утворює обрив растрових крапок (рис. 6.4).



Рисунок 6.4 – Обриви растрових точок: де, а) з відтворенням растрової крапки в 1%, б) з відтворенням растрової крапки в 0%

Один з найпопулярніших і ефектних способів обробки етикетки є тиснення фольгою. Холодне тиснення в силу своїх особливостей не несе в собі тих недоліків, які притаманні гарячому. Однак ті ж самі особливості накладають і деякі обмеження. Холодне тиснення – це процес нанесення фольги на матеріал за допомогою УФ полімеризуючого клею (рис. 6.5).



Рисунок 6.5 – Холодне тиснення фольгою етикетки

Перевагами холодного тиснення є висока швидкість покриття – відтак, досягти бажаних результатів можна у короткі строки; можливість швидко та

без проблем замінити чи відкоригувати дизайн друкованої продукції; можливість друку в лінію при високій швидкості; простота виготовлення кліше; якісний друк плашки; економічна вигідність навіть при невеликих тиражах; широкі можливості для роботи з кольоровою гамою, можливе тонування фольги.

З недоліків можна виділити: відсутність рельєфу тиснення; немає точності відтворення штрихів менше ніж 0,2 мм, особливо на папері; оздоблення цим методом не є універсальним для всіх видів матеріалів; є певні обмеження по дизайну, оскільки фольга для холодного тиснення легше, ніж нанесена у гарячий спосіб, відділяється від основи; є необхідність робити тестування, щоб не зіпсувати тираж [9].

При вставці в макет елементів з холодним тисненням фольгою не бажано робити накладення шару фольги поверх растрових крапок. Поверхня, яка задрукована растром має шорсткий рельєф, внаслідок чого адгезія фольги знижується, а частки растрових крапок відриваються разом з фольгою від субстрату при відділенні. Поверхня на яку наноситься фольга має бути гладкою, тому під нею слід розміщувати виворітку або робити повну заливку плашкою одним чи кількома кольорами (рис.6.6).

Рвані краї
елементів

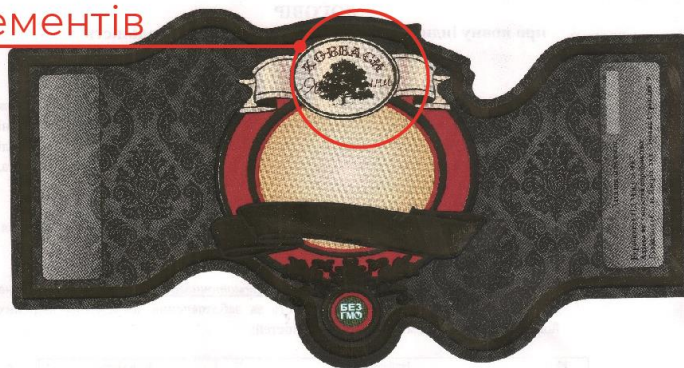


Рисунок 6.6 – Холодне тиснення фольгою етикетки

По контурах елементів з холодним тиснення бажано робити абрис оверпрінтом. Краї елементів холодного тиснення часто виходять рваними, причинами можуть бути: якість фольги, клею; поглинання задрукованим матеріалом значною кількістю клею. Для вирішення цього дефекту

збільшується перенос клею анілоксовим валом або на матеріал наноситься спеціальний праймер; тонкі лінії штрихів (мінімальна товщина штриха для тексту чи вектора не менше 0,2 мм.); при перпендикулярному розміщенні ліній відносно друку, якість країв погіршується, тому слід збільшувати товщину штриха; при друці вивороткою можливе залипання внутрішніх елементів. Це є наслідком використання анілоксового валу з високим перенесенням фарби, недостатнім натягом при відокремлення фольги та якість фольги.

Спосіб холодного тиснення займає все більш вагоме місце в виробництві різних видів етикеток. Однак метод гарячого тиснення зберігає свої позиції (рис. 6.7).



Тиснення одним кліше

Тиснення в два кліше

Рисунок 6.7 – Гаряче тиснення фольгою етикетки

При гарячому тисненні фольги етикетки з великим об'ємом задруковування, малі елементи (об'єкти, текстова частина) не друкуються через неможливість збільшити натиск на кліше. Тому елементи як текст, об'єкти, які є окремими від основного зображення дизайну слід робити окремим кліше на другій секції чи в два прогони. При розробці етикетки слід враховувати допуски приведення обладнання (рис. 6.8).



Кліше виготовлене травленням

Кліше виготовлене гравіруванням

Рисунок 6.8 – Порівняння кліше виготовлене травленням та гравіруванням

6.3 Дослідження колірних показників пантонних кольорів під час друкування накладу етикеткової продукції

Дослідження було проведено на основі створеного раніше оригінал-макета етикетки з пантонних кольорів рисунок 6.9.

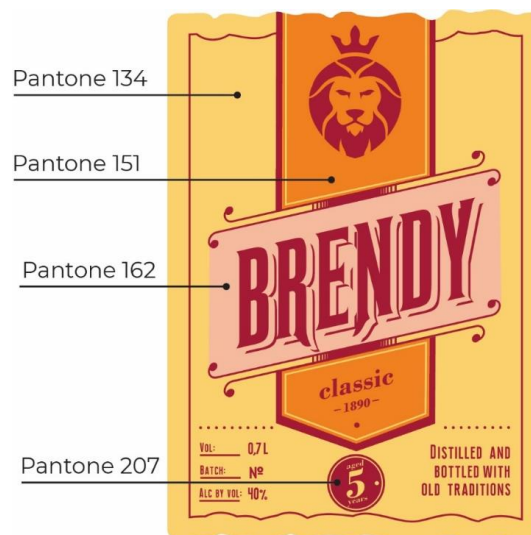


Рисунок 6.9 – Досліджений взірець оригінал-макет етикетки

За допомогою контрольних шкал здійснювалось вимірювання колірних показників пантонних кольорів рис. 6.10.

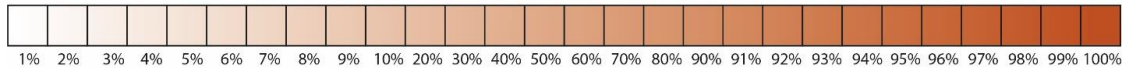


Рисунок 6.10 – Контрольна шкала

У колірних просторах CIE Lab та LCh наведено координати пантонів в табл. 6.1. Було використано пантонне віяло для перевірки еталонних Lab-координат досліджуваних пантонів.

Таблиця 6.1 – Показники досліджуваних пантонних кольорів

Колір	Параметри анілокса		L	a	b
	Об'єм фарби на відбитку, см ³ /м ²	Лініатура растра, л/см			
Pantone 162	3,5	300	82.52	21.26	25.32
Pantone 207	8,5	180	35.16	59.28	22.13
Pantone 134	3,5	300	86.51	7.29	54.66
Pantone 151	7,5	200	68.21	44.55	75.03

Для аналізу відтворення пантонів було виміряно на початку, всередині та вкінці друкування накладу Lab/LCh-координати табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Колірні показників досліджуваних пантонів

Pantone 162						
Зразки	L	a	b	L	C	h
Еталон	82.52	21.26	25.32	82.52	33.06	49.98
Початок накладу	84.08	19.13	22.17	84.08	29.28	49.2
Середина накладу	90.03	10.54	13.61	90.03	17.21	52.25
Кінець накладу	82.79	20.93	24.62	82.79	32.31	49.63
Pantone 207						
Еталон	35.16	59.28	22.13	35.16	63.28	20.47
Початок накладу	34.69	58.71	22.73	34.69	62.96	21.17
Середина накладу	34.66	58.64	24	34.66	63.37	22.26
Кінець накладу	34.73	58.81	20.83	34.73	62.39	19.5
Pantone 134						
Еталон	86.51	7.29	54.66	86.51	55.15	82.4
Початок накладу	94.71	1.47	19.56	94.71	19.61	85.7
Середина накладу	88.76	5.12	43.96	88.76	44.26	83.35
Кінець накладу	87.36	6.51	50.01	87.36	50.43	82.58
Pantone 151						
Еталон	68.21	44.55	75.03	68.21	87.27	59.3
Початок накладу	68.04	45.13	72.43	68.04	85.33	58.07
Середина накладу	68.02	45.05	74.24	68.02	86.84	58.75
Кінець накладу	68.01	38.6	63.49	68.01	74.3	58.7

Отже, дослідивши значення показників кольорів пантонів, які були занесені в табл. 6.2, можна зробити висновок, що на зміну колірних показників пантонів впливає зміна швидкості друкування. Найбільш спостерігається для кольорів Pantone 162 та Pantone 134. За рахунок

зменшення тривалості контакту в друкарській парі (задруковуваний матеріал/друкарська форма/анілокс) для цих пантонів спостерігається зниження насиченості всередині накладу при швидкості 80 м/хв. Оскільки, для друку цих кольорів використовувалися анілокси з високою лініатурою, що посприяло на відбитку мінімальній товщині фарби для забезпечення точного відтворення кольору відповідно до пантонного віяла.

Для пантонів з мінімальною товщиною фарбового шару зміна насиченості фарбових шарів проявилася у підвищенні показника світлоти, що наведено на рис. 6.11.

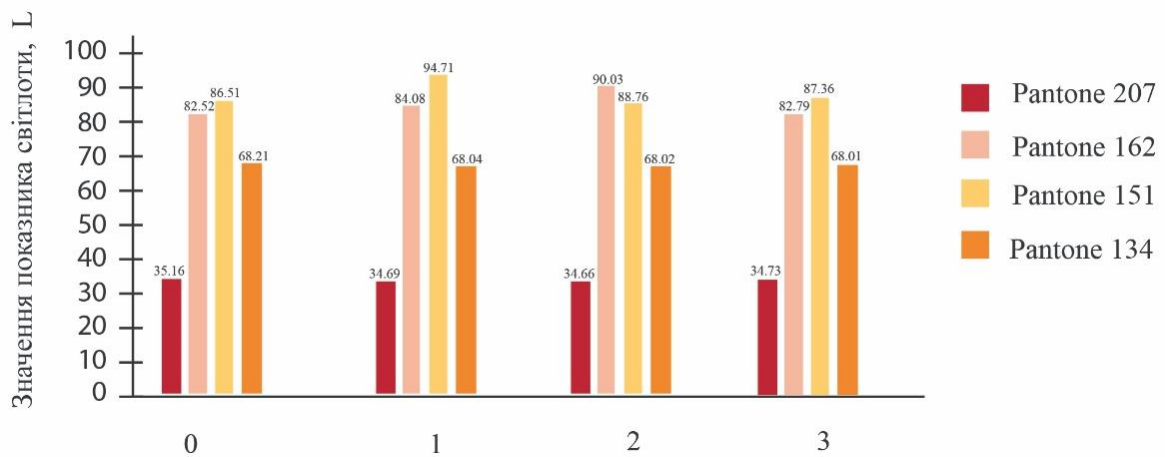


Рисунок 6.11 – Вплив швидкості друку на показник світлоти L:
0 — еталонні координати L; 1 — 30 м/хв (прилагодження); 2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

Залежність хроматичної складової кольору від швидкості друку досліджуваних пантонів наведено на рис.6.12 – 6.15.

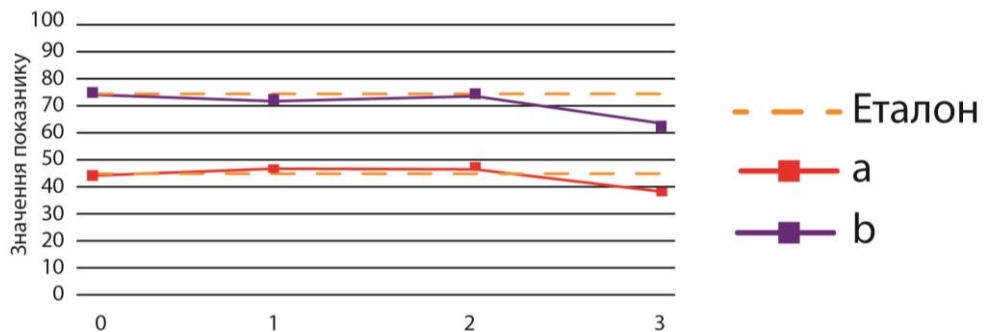


Рисунок 6.12 – Координати а та b для Pantone 151
0 — еталонні координати a,b; 1 — 30 м/хв (прилагодження);
2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

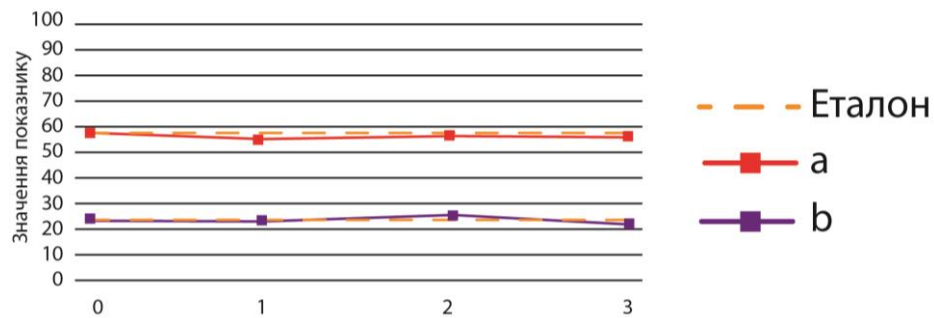


Рисунок 6.13 – Координати а та b для Pantone 207
 0 — еталонні координати а,b; 1 — 30 м/хв (прилагодження);
 2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

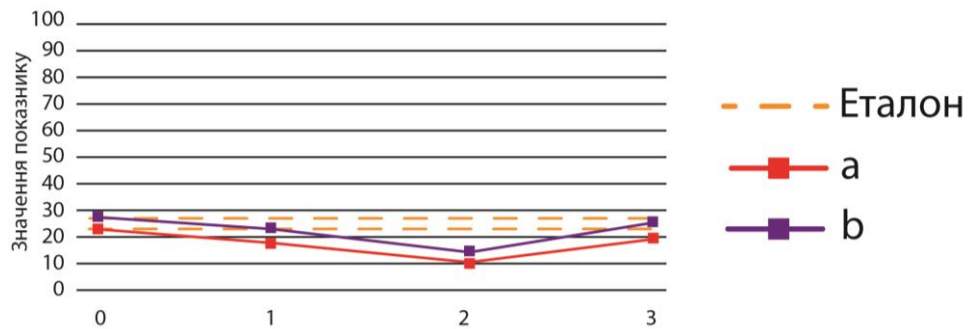


Рисунок 6.14 – Координати а та b для Pantone 162:
 0 — еталонні координати а,b; 1 — 30 м/хв (прилагодження);
 2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

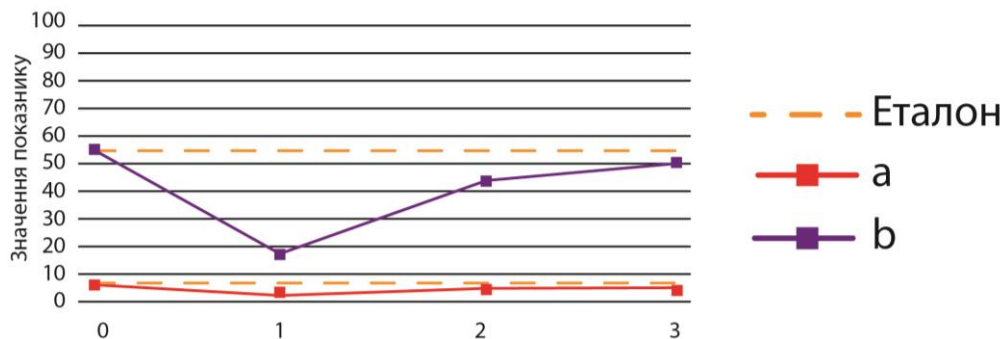


Рисунок 6.15 – Координати а та b для Pantone 134:
 0 — еталонні координати а,b; 1 — 30 м/хв (прилагодження);
 2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

Під час друку Pantone 134 та 162 зазнали не лише зміни світлоти, а також змін показників колірної складової. Це підтверджується показником колірної відмінності рис. 6.19 – 6.20 і зміною насиченості та відтінку, що наведено на рис. 6.16. Спостерігається, що досліджувані колірні показники стабілізуються при швидкості друку 50 м/хв та мають мінімальні відхилення відносно еталонних значень.

Практично стабільним є відтворення Pantone 151 та 207. На рисунках 6.12 – 6.13 є незначної зміни координат a та b для Pantone 151 на робочій швидкості 50 м/хв, і як наслідок на рис. 6.17 – 6.18 зазнав зміни показник колірності (chroma) та на рисунку 6.16 показник колірної відмінності вийшов за рамки допустимого. Візуальне сприйняття кольору при друці на робочій швидкості практично не відрізняється від еталону (таблиця 6.3).

Залежність показника колірної відмінності від швидкості друку наведено на рисунку 6.16.

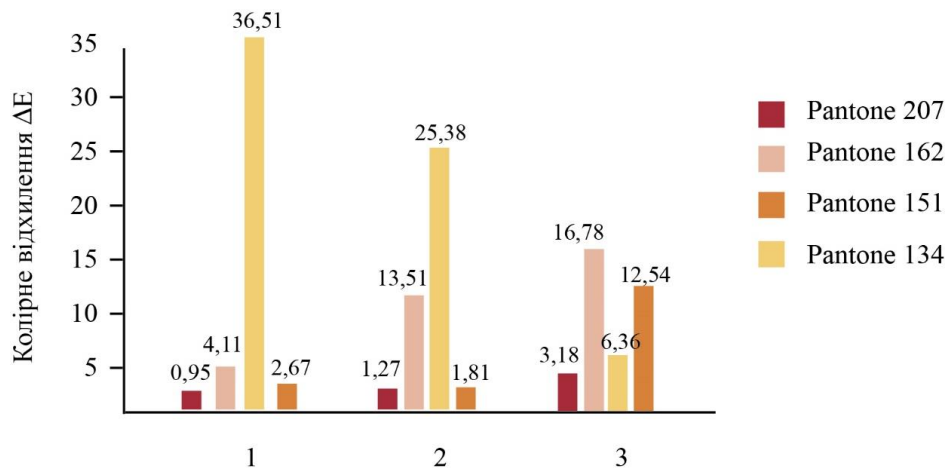


Рисунок 6.16 – Вплив швидкості друку на показник колірної відмінності ΔE :
 1 — 30 м/хв (прилагодження); 2 — 80 м/хв (середина накладу);
 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

За еталонні значення, які наведені у таблиці 6.1 було обрано Lab-координати пантонних кольорів. За даними ISO 12647-6:2007 для тріадних фарб флексографічного друку допустимий відхил показника колірної відмінності визначено в межах 8 одиниць. Якщо обрати для пантонних кольорів дане значення колірної відмінності за норму, то для досліджуваних пантонів колірна відмінність вкладаються в нормативне значення на швидкостях 30, 80 та 50 м/хв, крім кольорів Pantone 134 та 162. Саме тому, з метою досягнення оптимальних колірних показників та максимальної продуктивності виробництва було прийнято рішення змінювати показник швидкості в процесі виготовлення досліджуваного накладу етикеток.

На рисунках 6.15 – 6.20 найбільш різкого коливання хроматичної складової в процесі виходу на робочу швидкість друку зазнали кольори

Pantone 134 та 162. Для Pantone 134 та 162 товщина фарбових шарів є найменшою, тому найбільш вираженим є коливання колірних показників. Це обґрунтовується періодичним доведенням в'язкості фарб до робочого показника, що є характерним для відкритих фарбових апаратів. В результаті проведених досліджень вплив на зміну колірних показників фарб є комплексним. Він включає властивості технологічних матеріалів та показники технологічних режимів друкарського процесу.

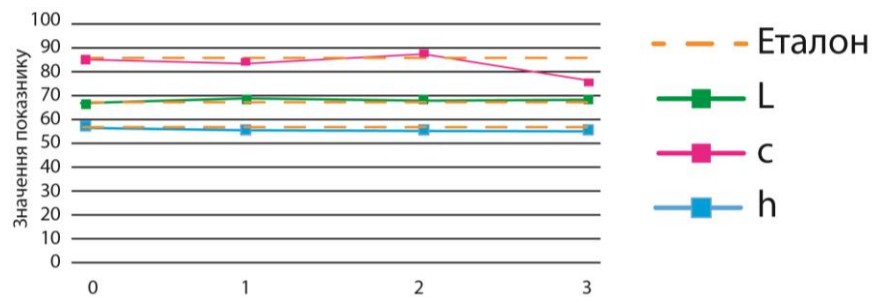


Рисунок 6.17 – Координати Lch для Pantone 151

0 — еталонні координати; 1 — 30 м/хв (прилагодження);
2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

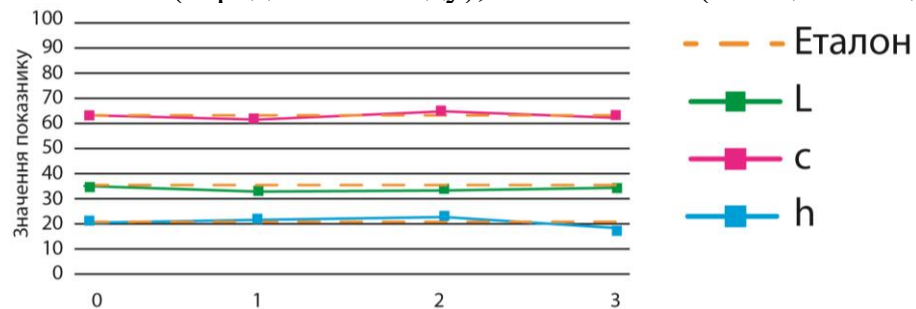


Рисунок 6.18 – Координати Lch для Pantone 207

0 — еталонні координати; 1 — 30 м/хв (прилагодження);
2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

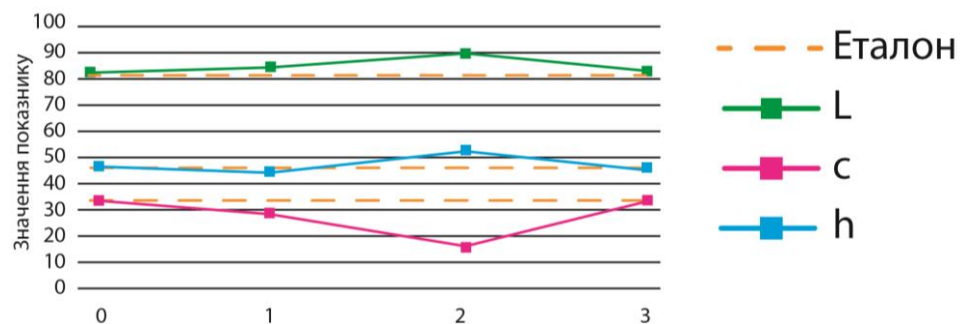


Рисунок 6.19 – Координати Lch для Pantone 162

0 — еталонні координати; 1 — 30 м/хв (прилагодження);
2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

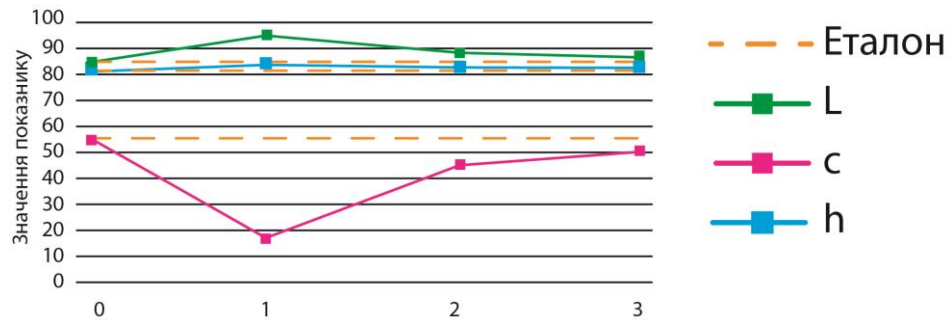


Рисунок 6.20 – Координати Lch для Pantone 134
 0 — еталонні координати; 1 — 30 м/хв (прилагодження);
 2 — 80 м/хв (середина накладу); 3 — 50 м/хв (кінець накладу)

У програмному забезпеченні Adobe Photoshop виконано моделювання зміни кольорів за виміряними Lab-координатами для візуальної оцінки відтворення пантонів табл. 6.3.

Таблиця 6.3 – Моделювання зміни колірних показників пантонів

Назва кольору	Еталон	Початок накладу, 30 м/хв	Середина накладу, 80 м/хв	Кінець накладу, 50 м/хв
Pantone 162				
Pantone 207				
Pantone 134				
Pantone 151				

Висновки до розділу 6

В експериментальній частині магістерської дисертації відповідно до проведених досліджень:

1. Обрано основні витратні матеріали, методи і засоби вимірювання для дослідження якості друку етикеткової продукції флексографічним методом

друку. Наведено розроблену тест-шкалу з відповідними тестовими елементами контролю якості флексографічного друку.

2. За результатами емпіричних досліджень визначено дефекти у дизайні, які виникають при підготовці та в процесі друку, а саме критичні дефекти (графічна неточність, розтиснене здвоєне зображення, zdeформованість етикетки, некомплектність і непослідовність елементів етикетки, несуміщення фарб, осипання фарби на етикетці, не відповідність по відтінку кольору); значні дефекти (муар, плямисте зображення фону, комета, тініння елементів етикетки, відмарювання, зморшки від фальцювання, відхил від ширини однойменних полів, відсутність рівняння головок ілюстрацій); незначні дефекти (щербини на краях етикетки, подряпини, марашки).

3. Надано основні рекомендації по додрукарській підготовці етикеткової продукції, а саме: при якісному виготовленні етикеткової продукції повинно бути дотримано вимоги до файлів верстки, растрових та векторних ілюстрацій, використання шрифтів та створення pdf-файлів, роботі з кольором і колірним простором, трепінгу й оверпринту.

4. За результати візуального аналізу: швидкість 50 м/хв є оптимальною для друкування досліджуваних пантонів. Забезпечується необхідна продуктивність виготовлення накладу та кольори ідентичні до еталонних.

5. За результатами експериментальних досліджень колориметричних показників взірців етикеток флексографічного друку, встановлено вплив швидкості друку на показник кольору досліджуваних відбитків проявляється у зміні колірності, світлоти та хроматичних координат а b, що призводить до збільшення показника колірної аберації.

6. Результати аналізу показують, що вплив зміни колірного показника фарби є складним та комплексним, включаючи технологічний режим друкарського процесу та показник продуктивності технологічного матеріалу, тобто встановлено, що на флуктуацію хроматичних показників досліджуваних пантонів впливає не тільки швидкість друку, а й лініатура анілоксового вала та робоча в'язкість фарби.

РОЗДІЛ 7

РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТ-АП ПРОЄКТУ

7.1 Опис ідеї проєкту

Етикетки використовуються майже у всіх галузях виробництва продукції, великої промисловості та роздрібної торгівлі. За допомогою етикеток маркуються продукти харчування і непродовольчі товари в торговій мережі. Етикетки привертають покупців і є інформаційними носіями та засобами реклами. Самоклеючі етикетки є потужним інструментом маркетингу і реклами, носієм фірмового стилю та одним із засобів захисту від підробки. Тому важливим та унікальним є створення стартап-проєкту підприємство з виготовлення етикеткової продукції. На початковому етапі потрібно визначитись зі змістом, напрямом застосування та потребою користувача таблиця 7.1.

Таблиця 7.1 – Опис ідеї стартап-проєкту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигода для користувачів
Підприємство з виготовлення етикеткової продукції	Видавництво та поліграфія	Розвиток пакувально-етикеткової галузі та покращення показників якості. Створення цікавих, новітніх технологій етикеткової продукції.
	Дизайн	Презентабельність
	Пакувальна індустрія, поліграфія	Яскравість та привабливість
	Харчова промисловість	Покращення споживчих властивостей
	Маркетинг	Вдосконалення виробництва, товару задля визначення та покращення людських потреб.
	Співпраця з виробниками ПЗ для виготовлення етикетки	Покращення якості виготовлення етикеткової продукції.

Аналіз потенційних техніко-економічних переваг ідеї, порівняно із пропозиціями конкурентів передбачає:

1. Визначення переліку техніко-економічних властивостей та характеристик ідеї.

Конкуренти, що вже є в галузі: компанії по виробництву етикеточної продукції: «Флагман Флексо Фекторі» (Харків), «Технологія» (Суми),

«Марцек » (Дніпро). Потенційні конкуренти: «Флексопрінт (Київ)», «Сфера» (Львів) «Гера»(Київ). Наявність товарів-замінників: товари замінники є. Постачальники, що конкурують за ринкову владу: до цієї групи відносять постачальників розхідних матеріалів, які працюють на ринку поліграфії: «UPM», «Itraco», «Ritrama», та ін. Споживачі: пересічні покупці поліграфічної продукції, торгівельні підприємства, підприємства харчової промисловості та ін.

2. Визначення попереднього кола конкурентів (проектів-конкурентів) або товарів-замінників чи товарів-аналогів, що вже існують на ринку, та проводиться збір інформації щодо значень техніко-економічних показників для ідеї власного проекту та проектів-конкурентів відповідно до визначеного вище переліку;

3. Проводиться порівняльний аналіз показників: для власної ідеї визначаються показники, що мають а) гірші значення (W, слабкі); б) аналогічні (N, нейтральні) значення; в) кращі значення (S, сильні) (табл.7.2).

Таблиця 7.2 – Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проекту

Техніко-економічні характеристики ідеї	(потенційні) товари/концепції конкурентів				W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
	Мій проект	Флагман Флексо Фекторі	«Технологія»	«Марцек »			
Досконалість виробництва із залученням сучасних технологій	Контроль якості на всіх етапах виробництва Використання новітніх технологій	Модернізація обладнання	Ексклюзивність та унікальність обладнання	Модернізація обладнання	Витрати на розвиток сучасних технологій	—	Розвиток сучасних технологій, модернізація підприємства. Залучення нових замовників, попит у користувачів

Продовження табл. 7.2

Своєчасна видача замовлень	Швидкість та відповідальність по термінам виконання виготовлення замовлення	Контроль замовлень на високому рівні	Якісне опрацювання запитів замовлень	Виконання замовлень по термінах	Невчасність виконання замовлень призведе до втрати клієнтів	Цілеспрямованість на споживачів	Швидкість опрацювання замовлень та виготовлення етикеток за рахунок новітніх технологій
Технічні	Розробка етикеток для різних класів товарів.	Розробка етикеток для різних класів товарів	Розробка етикеток для обмеженого класу товарів	Розробка етикеток для обмеженого класу товарів	—		Широкий вибір товарів для запаковування
Економічні	Відносно низька вартість витратних матеріалів та обслуговування обладнання	Висока вартість витратних матеріалів та операцій оздоблення	Відносно висока вартість обслуговування устаткування	Висока вартість витратних матеріалів	Можливе підвищення вартості за рахунок операцій оздоблення	—	Низька вартість витратних матеріалів
Екологічні	Мінімальний вміст шкідливих домішок у викидах, збереження довкілля за рахунок вторинної переробки	Наявність шкідливих викидів за рахунок додаткових операцій оздоблення	Можливість шкідливих викидів за рахунок додаткових операцій оздоблення	Збереження довкілля за рахунок вторинної переробки	—	—	Мінімальний вміст шкідливих домішок у викидах
Естетичні	Інформативна виразність, приємний зовнішній вигляд етикеток	Можливість розробки макету	Різні варіанти оздоблення, відсутність можливості розробки дизайну макету	Варіативність конструкцій етикеток	Можлива втрата клієнтів на етапі розробки макету	—	Можливість розробки дизайну макету та конструкції етикетки Цікавий дизайн та якісно підібраний матеріал

Визначений перелік слабких, сильних та нейтральних характеристик та властивостей ідеї потенційного товару є підґрунтям для формування його конкурентоспроможності.

7.2 Технологічний аудит ідеї проєкту

В межах даного підрозділу проведено аудит технології, за допомогою якої можна реалізувати ідею проєкту (технології створення товару).

Визначення технологічної здійсненності ідеї проєкту передбачає аналіз таких складових (табл. 7.3):

1. За якою технологією буде виготовлено товар згідно ідеї проєкту?
2. Чи існують такі технології, чи їх потрібно розробити/доробити?
3. Чи доступні такі технології авторам проєкту?

Таблиця 7.3 – Технологічна здійсненність ідеї проєкту

№ п/п	Ідея проєкту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Проектування додрукарського комплексу підприємства	Технологія 1 (СТР технологія виготовлення друкарських форм)	Наявні	Доступні
2	Проектування друкарської дільниці	Технологія 2 (встановлення флексографічних друкарських машин)	Наявні	Доступні
3	Проектування післядрукарської дільниці	Технологія 3 (повний парк обладнання для виконання після друкарських операцій)	Наявні	Доступні
4	Проектування складського господарства та експедиції	Технологія 4 (наявність складських прощ та потужного парку автотранспорту)	Наявні	Доступні
Обрана технологія реалізації ідеї проєкту: забезпечує якісне виготовлення самоклеючих етикеток, що може бути використана для харчової промисловості і виготовляється на підприємстві, що має потужний парк новітнього обладнання.				

7.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту

Визначення ринкових можливостей, які можна використати під час ринкового впровадження проєкту, та ринкових загроз, які можуть перешкодити реалізації проєкту, дозволяє спланувати напрями розвитку

проєкту із урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проєктів-конкурентів. Аналіз попиту: наявність попиту, обсяг, динаміка розвитку ринку (табл. 7.4).

Таблиця 7.4 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проєкту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	1 Кількість головних гравців, од	240-250
2	2 Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	-
3	3 Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	4 Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Бракована продукція, що не відповідає вимогам до харчового пакування
5	5 Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Сертифікація FSSC 22000
6	6 Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	20

Сьогодні на ринку підприємств, що займаються виготовлення самоклеючих етикеток досить багато, але тільки деякі з них мають сучасний парк обладнання, автоматизовану систему управління підприємством та мають сертифікацію FSSC 22000, що дозволяє працювати з продуктами харчування, а також виготовляє креативні самоклеючі етикетки, що є досить цікавою пропозицією для ринку споживачів. Надалі визначаються потенційні групи клієнтів, їх характеристики, та формується орієнтовний перелік вимог до товару для кожної групи (табл. 7.5).

Таблиця 7.5 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проєкту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Маркування різних видів упаковки	Споживачі харчової продукції	FSSC 22000, ISO 22003:2013: I	<ul style="list-style-type: none"> - обов'язково наявність маркування, - регулювання стандартів розміру і розфасовки попередньо упакованих товарів; - додаткові вимоги до упаковки фруктів, овочів, шоколаду та інших товарів.
2	Надає харчовій продукції привабливості та естетичного вигляду, оберігає продукт, що запаковується	Споживачі харчової продукції		

Продовження табл.7.5

3	Привертає увагу споживачів поліграфічної продукції (дизайнерів)	Споживачі поліграфічної продукції, дизайнери		Яскравість оформлення, чіткість відтворення кольорів
---	---	--	--	--

Після визначення потенційних груп клієнтів проводиться аналіз ринкового середовища: складаються таблиці факторів, що сприяють ринковому впровадженню проєкту, та факторів, що йому перешкоджають (табл. 7.6-7.7). Фактори в таблиці подавати в порядку зменшення значущості.

Таблиця 7.6 – Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1.	Рівень інфляції	Знецінення коштів	Індексація платежів
2.	Скорочення доходів споживачів	Зниження купівельної спроможності, скорочення об'ємів виробництва	Проведення маркетингових досліджень, пошук нових ринків збуту
3.	Збільшення податку	Скорочення величини чистого прибутку	Зміна шляхом мінімізації податку
4.	Організаційний	Неефективна стратегія інноваційної діяльності підприємства, погане організування підрозділів, які займаються інноваційними розробками тощо	Зміна організації діяльності
5.	Маркетинговий	Неефективний підбір відповідних маркетингових стратегій пропагування та впровадження інновацій	Зміна стратегій у маркетингу
6.	Продуктовий	Неефективний підбір відповідних технологій, постачальників ресурсів, підрядників тощо	Зміна технологій та співпраці
7.	Фінансовий	Брак необхідних для реалізації інноваційних проєктів коштів, погіршення фінансового стану підприємства тощо	Пошук інвесторів
8.	Ризики управління персоналом	Неспроможність штатних працівників підприємства самостійно реалізувати інноваційний проєкт тощо	Пошук нових працівників, або навчання персоналу
9.	Політичний	Пов'язані з нестабільністю державного устрою, діяльність органів влади, етнічними, регіональними проблемами, поляризацією інтересів соціальних груп тощо	Знаходження виходу з кризової ситуації компанії
10.	Економічний	Зумовлюються несприятливими змінами в економічній діяльності підприємства, країни, кон'юнктурі ринку, рівнях управління тощо	Знаходження виходу з кризової ситуації компанії

Продовження табл.7.6

11.	Комерційний	Виникають в процесі реалізації товарів і послуг, що зроблені чи куплені підприємцем. - зниження обсягів реалізації внаслідок падіння попиту (потреб) на товар, реалізований підприємством, витиснення його конкуруючими товарами, введення обмежень на продаж; - підвищення закупівельної ціни товару в процесі здійснення підприємницького проєкту; - непередбачене зниження обсягів закупівель у порівнянні з наміченими, що зменшує масштаб всієї операції й збільшує витрати на одиницю об'єму реалізованого товару (за рахунок умовно постійних витрат); - втрати товару; - підвищення витрат обертання в порівнянні з наміченими в результаті виплати штрафів, непередбачених відрахувань, що приводить до зниження прибутку підприємства.	Введення нових правил у компанії
12.	Майновий	Зв'язані з імовірністю втрат майна підприємця через крадіжку, диверсію, перенапруження технічної і технологічної систем тощо	
13.	Валютний	Імовірність фінансових втрат у результаті курсу валют у період між зміною курсу валют у період між змінами контракту з фізичними особами та виробництвом і розрахунків по ньому	

Таблиця 7.7 – Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1.	Зростання мобільності населення	Зростання заробітної плати населення	Покращення системи стимулювання
2.	Поява нової технології	Зменшення строків амортизації	Збільшення об'ємів амортизаційних відрахувань
3.	Економічні, технологічні	Наявність резерву фінансових, матеріально-технічних засобів, прогресивних технологій, необхідної господарської та науково-технічної інфраструктури, державних програм фінансування інноваційної діяльності; матеріальне заохочення за інноваційну діяльність	Сприяє розвитку інноваційного підприємництва

Продовження табл.7.7

4.	Політичні, правові	Законодавчі заходи, що заохочують інноваційну діяльність, державна підтримка інноваційної діяльності	Сприяє розвитку інноваційного підприємництва
5.	Організаційно-управлінські	Гнучкість організаційних структур, демократичний стиль управління, переважання горизонтальних потоків інформації; самопланування, допущення коректувань; децентралізація, автономія, формування цільових, проблемних груп, реінжиніринг	Сприяє розвитку інноваційного підприємництва
6.	Соціально-психологічні та культурні	Моральне заохочення, суспільне визнання; забезпечення можливостей самореалізації, звільнення творчої праці. Нормальний психологічний клімат у трудовому колективі	Сприяє розвитку інноваційного підприємництва

Надалі проводиться аналіз пропозиції: визначаються загальні риси конкуренції на ринку (табл. 7.8).

Таблиця 7.8 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
Тип бізнесу з точки зору переваг локалізації/глобалізації	Локальний/національний бізнес. Глобальні сили є не досить вагомими по відношенню до локальних сил, які визначаються наявністю сертифікації, відповідності державним нормам і стандартам, регулюванням галузі державою.	Планується, що підприємство буде працювати в рамках українського національного ринку пакувальників, ведучи відповідну конкурентну боротьбу.
За рівнем конкурентної боротьби	Національний.	Ведучи конкуренцію на національному рівні, компанії необхідно прикласти належні зусилля для охоплення всього національного ринку.
За галузевою ознакою	Внутрішньогалузева. Конкуренція на ринку виробників самоклеючих етикеток в поліграфічній галуззі України	Необхідно зосередити зусилля на пошуку конкурентних переваг, які дозволять компанії займати стійкі конкурентні позиції на даному ринку.
За видами товарів - Товарно-родова - Товарно-видова	Товарно-родова. Конкуренція на рівні технології задоволення потреб. Існує конкуренція з іншими поліграфічними підприємствами.	проведення конкурентної боротьби як з товарами-субститутами, так і з іншими торговими марками.

Продовження табл.7.8

За характером конкурентних переваг	Нецінова. При виборі пакування споживач звертає увагу на загальний вигляд продукту, який пакується, термін придатності, наявність в торговій мережі. Цінова. Для значної частки споживачів ціна є визначальною при виборі.	Головною конкурентною перевагою є унікальність позиціонування.
------------------------------------	---	--

Після аналізу конкуренції проводиться більш детальний аналіз умов конкуренції в галузі (табл. 7.9).

Таблиця 7.9 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
Складові аналізу	«Флагман Флексо Фекторі», «Технологія», «Марцек »	Відсутні	Присутні	Прибутки	Ціна Зміни витрати Лояльність клієнтів
Висновки :	На ринку спостерігається тенденція до скорочення кількості підприємств і посилення конкуренції на ринку. Вступ України до СОТ відкрив дорогу іноземним виробникам. Великі компанії з іноземним капіталом постійно збільшують контрольовану ними частку ринку, поглинаючи конкурентів	Бар'єри входу на ринок є порівняно незначними. Вартість організації бізнесу з виробництва самоклеючих етикеток сягає 100 тис. дол. Обов'язково є сертифікація продукції. Є потенційні конкуренти.	Існує чітка залежність від постачальників в якості продукції, так і можливих обсягів її виробництва. Також ціна кінцевої продукції залежить від ціни сировини.	Споживачі мають широкую географію і проживають переважно у містах. Попит на пакування напряму залежить від купівельної спроможності населення.	Посилилася конкуренція зі сторони товарів-субститутів. Обмеження для роботи на ринку через товари-замінники

Отже, робота на ринку з огляду на конкурентну ситуацію можлива, хоча і в складних умовах конкурентної боротьби.

На основі аналізу конкуренції, а також із урахуванням характеристик ідеї проєкту, вимог споживачів до товару та факторів маркетингового середовища визначається та обґрунтовується перелік факторів конкурентоспроможності. Аналіз оформлюється за таблицею 7.10.

Таблиця 7.10 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проєктів значущим)
1	Рівень диференціації ТМ	В умовах ведення конкурентної боротьби на споживчому ринку, де попит є ірраціональним та існує велика кількість виробників при фактично відсутній різниці між товарами, що пропонуються, ключовим фактором успіху є здатність чітко диференціювати запроєктовану продукцію від конкурентів, надаючи споживачеві унікальну цінність.
2	Репутація виробника	За рахунок того, що в Україні популяризація концепції здорового способу життя робить величезний вплив на розвиток різних сегментів харчової промисловості та на культуру споживання різних продуктів, споживач при виборі пакування керується також і довірою до компанії-виробника. Якщо компанія має бездоганну репутацію, особливо у сфері якості своєї продукції, то рівень довіри до неї зростає. Також репутація виробника важлива при виході на ринок з новими товарами, або при виході на нові сегменти, що полегшує позитивне сприйняття новинок.
3	Рівень лояльності до бренду	Враховуючи ті фактори, що глазуровані сирки є товаром імпульсного попиту, зумовлене ірраціональністю вибору, а також, те що споживач не несе ніяких витрат при переключенні з однієї торгової марки на іншу, рівень лояльності до бренду є ключовим фактором успіху. Чим вище рівень лояльності, тим більше компанія має прихильних, а значить постійних споживачів.
4	Унікальність позиціонування	В умовах монополістичної конкуренції, коли фактор диференціації є ключовим засобом ведення конкурентної боротьби, важливим є створення та підтримання унікального позиціонування, що створює певний захист від конкурентних зіткнень.
5	Маркетинговий бюджет	Від розміру маркетингового бюджету залежить здатність здійснювати маркетингову стратегію підприємства. Маркетингові заходи мають забезпечувати інші конкурентні переваги такі, як рівень диференціації, лояльності, репутація виробника, дистрибуція та просування в торгових точках.

За визначеними факторами конкурентоспроможності проводиться аналіз сильних та слабких сторін стартап-проєкту (табл. 7.11).

Таблиця 7.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін проєкту

№	Фактор конкурентоспроможності	Вагові значення фактора (1-20)	Рейтинг конкурентів у порівнянні з "Immer Group" Україна						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
6	Рівень диференціації ТМ	13		+	+	+			
7	Репутація виробника	12	+	+	+				
8	Рівень лояльності до бренду	14			+	+	+		
9	Унікальність позиціонування	15	+	+	+				
10	Маркетинговий бюджет	10	+			+	+		

Фінальним етапом ринкового аналізу можливостей впровадження проєкту є складання SWOT-аналізу (матриці аналізу сильних (Strength) та слабких (Weak) сторін, загроз (Troubles) та можливостей (Opportunities) (табл. 7.12, 7.13, 7.14) на основі виділених ринкових загроз та можливостей, та сильних і слабких сторін.

Таблиця 7.12 – SWOT- аналіз стартап-проєкту

<p>Сильні сторони:</p> <ol style="list-style-type: none"> Наявність сучасної потужної технічної та кадрової бази у провідних підприємств Значний та стабільний рівень попиту на етикеткову продукцію. Технологічні особливості дають змогу обслуговувати суміжні ринки. 	<p>Слабкі сторони</p> <ol style="list-style-type: none"> Значна залежність від постачальників сировини, імпортерів, іноземних виробників Позбавлення поліграфічної галузі пільг. Зменшення рентабельності виробництва.
<p>Можливості:</p> <ol style="list-style-type: none"> Провідні виробники здатні забезпечити потреби значної частини ринку продукцією світового рівня та захистити внутрішній ринок від іноземних замовників. Наявність резервів зростання ринку. При загостренні конкуренції можливий вихід на поки що необмежений ринок рекламної поліграфії. 	<p>Загрози:</p> <ol style="list-style-type: none"> Обмеженість доступу до сировини через обмеженість лісових ресурсів у країни та слабкий розвиток внутрішньої сировинної бази. Витрата частини ринку через залежність кінцевої ціни продукту від цін постачальника, можливість зриву строків поставки сировини. Нестабільність законодавства.

Таблиця 7.13 – Формування матриці SWOT-аналізу

	Ai	Можливості			Всього	Загрози			Всього
		O1	O2	O3		T1	T2	T3	
Імовірність появи (Pj)		0,40	0,50	0,60		0,90	0,90	0,80	
Коефіцієнт впливу (Kj)		0,30	0,40	0,50		0,90	0,80	0,60	
Сильні сторони (S)									
S1	4,00	5	4	5		4	3	4	
S2	5,00	4	3	4		4	3	3	
S3	4,00	4	4	4		3	4	3	
Всього									
Слабкі сторони (W)									
W1	-4,00	5	4	4		4	4	3	
W2	-3,00	3	4	4		4	4	3	
W3	-4,00	3	4	5		4	3	3	
Всього									

Таблиця 7.14 – Перетворена матриця SWOT-аналізу

	Ai	Можливості			Всього	Загрози			Всього
		O1	O2	O3		T1	T2	T3	
Імовірність появи (Pj)		0,40	0,50	0,60		0,90	1,00	0,80	
Коефіцієнт впливу (Kj)		0,30	0,40	0,50		0,90	0,80	0,60	
Сильні сторони (S)									
S1	4,00	2,40	3,20	6,00	11,60	12,96	8,64	7,68	29,28
S2	5,00	2,40	3,00	6,00	11,40	16,20	10,80	7,20	34,20
S3	4,00	1,92	3,20	4,80	9,92	9,72	11,52	5,76	27,00
Всього		6,72	9,40	16,80		38,88	30,96	20,64	
Слабкі сторони (W)									
W1	-4,00	-2,40	-3,20	-4,80	-10,40	-12,96	-11,52	-5,76	-30,24
W2	-3,00	-1,08	-2,40	-3,60	-7,08	-9,72	-8,64	-4,32	-22,68
W3	-4,00	-1,44	-3,20	-6,00	-10,64	-12,96	-8,64	-5,76	-27,36
Всього		-4,92	-8,80	-14,40		-35,64	-28,80	-15,84	

Згідно таблиці 7.14 найбільший ступінь важливості можливості в позиції O3 (при загостренні конкуренції можливий вихід на поки що необмежений ринок рекламної поліграфії), скористатися якою можна за допомогою сильних сторін S1 (наявність сучасної потужної технічної та кадрової бази у провідних підприємств). Це зумовлено попитом на замовлення товару через інтернет, зокрема приваблива та якісна етикетка привертає увагу покупця.

Найбільшою сильною стороною є S1 (наявність сучасної потужної технічної та кадрової бази у провідних підприємств), яка допомагає захиститися від загрози T1 (обмеженість доступу до сировини через обмеженість лісових ресурсів у країни та слабкий розвиток внутрішньої сировинної бази). Ринок етикеткової продукції постійно розвивається, з'являються новітні технології, та важливим аспектом є модернізація етикеткової галузі в цілому задля зменшення загроз.

Найбільш сильна сторона S1, що допомагає компанії скористатися можливостями. Це зумовлено швидким темпам розвитку новітніх технологій у виготовленні етикеткової продукції.

Найбільш сильна сторона S2 (значний та стабільний рівень попиту на етикеткову продукцію), що допомагає захиститися компанії від загроз. Популярність етикетки призведе до збільшення замовлень, що у свою чергу зменшить вплив загроз та збільшить прибуток, покращить якість виготовлення етикеткової продукції.

Можливість O3, яка є найбільш вразливою із-за слабких сторін. Спостерігається досить велика конкуренція на ринку етикеткової продукції, тому потрібно виділятися поміж інших, приділяти особливу увагу контролю якості продукції. Залежність від постачальників несе нестабільність на всіх стадіях виготовлення продукції, що впливає на термін виготовлення та якість продукції.

Слабкі сторони найбільше призводять до збільшення загрози T1 (обмеженість доступу до сировини через обмеженість лісових ресурсів у країни та слабкий розвиток внутрішньої сировинної бази.).

Найбільш слабкі сторони є W1 (зменшення рентабельності виробництва), що перешкоджають компанії скористатися можливостями. Дотримання балансу прибутку до середньорічної вартості основних та оборотних коштів є гарантом стабільної роботи підприємства на всіх стадіях виготовлення етикеткової продукції.

Найбільш слабка сторона W1, що спричиняє виникнення загроз. Через нерентабельність підприємства може спричиняти виникнення суттєвих загроз, зокрема обмеженість доступу до матеріалу, погіршення термінів виготовлення.

На основі SWOT-аналізу розробляються альтернативи ринкової поведінки (перелік заходів) для виведення стартап-проєкту на ринок та орієнтовний оптимальний час їх ринкової реалізації з огляду на потенційні проєкти конкурентів, що можуть бути виведені на ринок. Визначені альтернативи аналізуються з точки зору строків та ймовірності отримання ресурсів (табл. 7.15).

Таблиця 7.15 – Альтернативи ринкового впровадження стартап-проєкту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Пропозиції щодо плану та порядку закупівлі програмного/апаратного забезпечення	80%	Перший місяць
2	Пропозиції щодо утворення ТОВ (структура, чисельність персоналу тощо)	50%	Після першого року роботи
3	Пропозиції щодо плану та ТEO закупівлі послуг консультанта та програмного/апаратного забезпечення ринку «на добу наперед»	85%	На протязі року

Отже, необхідно визначитись та придбати програмне та апаратне забезпечення для повнофункціональної роботи поліграфічного підприємства.

7.4.Розроблення ринкової стратегії проєкту

Розроблення ринкової стратегії першим кроком передбачає визначення стратегії охоплення ринку: опис цільових груп потенційних споживачів (табл. 7.16).

Таблиця 7.16 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1.	Недиференційований (масовий) маркетинг	Висока готовність	Широкий потенцій ринок	Високий рівень конкуренції.	Середня
2.	Диференційований маркетинг (багатосегментна диференціація)	Висока готовність	Формування стійкого ставлення до товару	Наявність конкурентів у кожному сегменті.	Середня
3.	Концентрований маркетинг	Висока готовність	Стабільний попит	Конкуренція є	Доступно
4.	Мікромаркетинг (споживчий маркетинг)	Висока готовність	Низький попит	Ринок занадто малий або занадто спеціалізований, щоб бути рентабельним.	Доступно
Які цільові групи обрано: недиференційований (масовий) маркетинг					

За результатами аналізу потенційних груп споживачів (сегментів) обрано цільові групи, для яких пропонується етикеткова продукція, та визначено стратегію охоплення ринку – стратегію концентрованого маркетингу.

Для роботи в обраних сегментах ринку необхідно сформувати базову стратегію розвитку (табл. 7.17).

Таблиця 7.17 – Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проєкту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1	Стратегія спеціалізації	Компанія зосереджена в одному сегменті – виготовлення самоклеючих етикеток для харчової промисловості.	Стратегія спеціалізації передбачає концентрацію на потребах одного цільового сегменту, без прагнення охопити увесь ринок. Актуальність продукції, стабільне постачання ресурсів, використання вторинної сировини., новітніх технологій Створення програми лояльності для постійних користувачів та для нових, підвищення функціональних параметрів	Мета тут полягає в задоволенні потреб вибраного цільового сегменту краще, ніж конкуренти. Така стратегія може спиратися як на диференціацію, так і на лідерство по витратах, або і на те, і на інше, але тільки у рамках цільового сегменту. Проте низька ринкова доля у разі невдалої реалізації стратегії може істотно підірвати конкурентоспроможність компанії. Співпраця з провідними виробниками оснащення для самоклеючої етикетки, виробниками ПЗ для організації безперебійного робочого потоку.

Наступним кроком є вибір стратегії конкурентної поведінки (табл. 7.18).

Таблиця 7.18 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проєкт «першопрохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки
1	Проєкт не є першопрохідцем на ринку	Підприємство планує шукати нових споживачів	Ні, не буде. Планується потужний додрукарський відділ підготовки етикеткової продукції для проєктування високих основних характеристик товару	Стратегія заняття конкурентної ніші

На основі вимог споживачів з обраних сегментів до постачальника (стартап-компанії) та до продукту, а також в залежності від обраної базової стратегії розвитку та стратегії конкурентної поведінки розробляється

стратегія позиціонування (табл. 7.19). що полягає у формуванні ринкової позиції (комплексу асоціацій), за яким споживачі мають ідентифікувати торгівельну марку/проект.

Таблиця 7.19 – Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
1	Якість товару (самоклеючих етикеток)	Стратегія розвитку нового підприємства	Висока технологічність виконання роботи	якість, впізнаваність, досконалість, репутація товару.

Результатом виконання підрозділу має стати узгоджена система рішень щодо ринкової поведінки стартап-компанії, яка визначатиме напрями роботи стартап-компанії на ринку.

7.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Першим кроком є формування маркетингової концепції товару, який отримає споживач. Для цього у табл. 7.20 потрібно підсумувати результати попереднього аналізу конкурентоспроможності товару.

Таблиця 7.20 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Запакований продукт харчування	Яскрава та помітна на полицях етикетка товару	Яскравість, впізнаваність
2	Відповідне поліграфічне оформлення	Здешевлення технологічних процесів	Зменшення ціни на етикетки
3	Зручність користування	Екологічність продукції	Порівняно низька вартість за рахунок використання вторинної сировини
4	Раціональне співвідношення ціна-якість	Якісна етикетка, високі ціни забезпечують високу якість.	Зростання попиту; Протистояння конкурентам
5	Надійне зберігання продукції/товару/речей	Міцність та довговічність етикетки	Широкий вибір товарів для запаковування

Продовження табл. 7.20

6	Цікаві дизайнерські рішення в поєднанні з товаром	Оригінальна етикетка, яка має впізнаваність та запам'ятованість. Певні оригінальні дизайни та способи оздоблення етикетки.	Виділення товару на полицях, запам'ятованість, індивідуальність. Можливість розробки дизайну макету та конструкції етикетки
---	---	--	---

Надалі розробляється трирівнева маркетингова модель товару: уточнюється ідея продукту та/або послуги, його фізичні складові, особливості процесу його надання (табл. 7.21).

Таблиця 7.21 – Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові					
I. Товар за задумом	Можна виділити наступні вигоди від споживання етикеткової продукції: <ul style="list-style-type: none">отримання задоволення від оригінальної етикетки;піднімає настрій;піклування про здоров'я – виготовлено з екологічно чистих матеріалів.					
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	В/Нв	М/Нм	Пр/Нпр	Вр/Тх /Тл/Е/ Ор	О/К/С
	Колір	В	Нм	Нпр	Тл/Ор	О
	Зовнішній вигляд	В	М	Нпр	Тл/Ор	О
	Термін зберігання	В	М	Пр	Вр/Тл	О
	Якість	відповідає нормам ДСТУ 4503:2005. Має сертифікат відповідності.				
	Дизайн/стиль	Дизайн самоклеючих етикеток залежить від продукту, що запаковується.				
III. Товар з підкріпленням	Періодично для стимулювання попиту діють спеціальні пропозиції, які дозволяють придбати товар зі знижкою або кілька одиниць товару разом за меншою вартістю тощо..					

Для захисту продукту від копіювання пропонується виготовляти голограму. Наступним кроком є визначення цінових меж, якими необхідно керуватись при встановленні ціни на потенційний товар (остаточне визначення ціни відбувається під час фінансово-економічного аналізу проєкту), яке передбачає аналіз ціни на товари-аналоги або товари субститути, а також аналіз рівня доходів цільової групи споживачів (табл. 7.21). Аналіз проводиться експертним методом.

Таблиця 7.21 – Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
1	20-30 грн	20-30 грн	5000 грн	15-25 грн
2	15-25 грн	15-25 грн	6000 грн	15-25 грн
3	15-28 грн	15-28 грн	6000 грн	15-25 грн

Наступним кроком є визначення оптимальної системи збуту, в межах якого приймається рішення (табл. 7.22):

- проводити збут власними силами або залучати сторонніх посередників (власна або залучена система збуту);
- вибір та обґрунтування оптимальної глибини каналу збуту;
- вибір та обґрунтування виду посередників.

Таблиця 7.22 – Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Інтенсивний збут	використання різних посередників, щільна мережа збуту	Висока	Повсякденний попит
2	Ексклюзивний збут	використання обмеженої кількості посередників з ексклюзивними правами	Відсутня	Великий обхват ринку не обов'язковий
3	Вибірковий (виборчий) збут	проміжна форма спеціалізовані магазини	Для певної групи споживачів - для дачників, мисливців та ін.	Прибуток через задоволення потреб цільових груп споживачів

Останньою складовою маркетингової програми є розроблення концепції маркетингових комунікацій, що спирається на попередньо обрану основу для позиціонування, визначену специфіку поведінки клієнтів (табл. 7.23).

Таблиця 7.23 – Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Концепція удосконалення виробництва	Виробництво	Удосконалення виробництва та підвищення ефективності системи розподілу	Нарощування масштабів виробництва, зниження собівартості, ціни товару	Досягнення високої ефективності виробництва продукції
2	Концепція удосконалення товару	Виробництво	Товар з його якістю, експлуатаційними властивостями, характеристиками	Модернізація товарів, удосконалення якості	Одержання прибутку за рахунок виробництва та збуту високоякісних товарів

Висновки до розділу 7

Усілякі етикеткові матеріали тісно увійшли в сучасне життя. Переоцінити їх значення, користь, комфорт та інші переваги вкрай складно. Вони необхідні скрізь: чи то на масштабних виробничих підприємствах, що випускають різноманітну продукцію, чи то у торговельних закладах, чи під час перевезення вантажів різними транспортними засобами, чи деінде при виконанні широкого спектру завдань. Без них не обійтися в побуті тому для стартап-проєкту проєктується нове підприємство з виготовлення етикеткової продукції.

Для даного підприємства наявний попит, оскільки продукція популярна та необхідна в житті кожного споживача. Динаміка ринку для нашого підприємства з кожним роком росте. Присутні перспективи впровадження підприємства та доцільно в подальшому імплетація проєкту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час виконання магістерської дисертації було досягнуто поставлену мету, а саме запроектоване поліграфічне підприємство з дослідженням технології виготовлення етикеткової продукції. В результаті виконання сформульованих завдань було одержано наступні результати:

1. Розроблене загальне промислове завдання, в якому передбачено річний обсяг виробництва, розраховані технологічні розрахунки, які включають в себе обсяг виробництва, трудомісткість робіт, необхідна кількості устаткування та робочих місць, кількість працюючих, витрати на сировину та матеріали, витрати на заробітну плату робітників, витрати на амортизацію устаткування та транспортних засобів, витрати на електроенергію для технологічних потреб, витрати на поточний ремонт виробничого устаткування, інші витрати на утримання та експлуатацію, розрахунок загальновиробничих, загальногосподарських витрат та собівартості продукції. На основі цього здійснені економічний розрахунок, основними показниками якого є рівень рентабельності продукції становить – 45%, термін окупності капіталовкладень – 5,14 роки.

2. Шляхом порівняння різних технологій запроектоване обладнання для підприємства з виготовлення етикеток, вибране необхідне технічне і програмне забезпечення для додрукарської підготовки етикеток: ПК Hewlett Packard, CtP CRON HDI-FLEXO 1200; обладнання для друкарських процесів: флексографічна друкарська машина MARK ANDY P7E; післядрукарських процесів: машина для тиснення і трафарету ORTHOTEC SRFD4040, інспекційно-намотувальна машина Rotoflex VLI, а також підібрана апаратура для контролю якості відбитків портативний спектро-фотометр Xrite eXact Standard.

3. Розроблене технічне завдання інженерно-технічного забезпечення виробничих процесів, яке враховує використання електроенергії, води, вентиляції та комп'ютерні комунікації.

4. Зроблена загальна блок-схема технологічних операцій виготовлення етикеток, де представлено технологічні операції, все необхідне обладнання і матеріали для її виробництва.

5. Розроблено маршрутно-технологічну карту виготовлення етикеткової продукції, де вказано все необхідне обладнання, матеріали, технологічні режими та засоби контролю для виготовлення відповідної продукції.

6. Розроблено схему комп'ютерної мережі поліграфічного підприємства з виготовлення етикеткової продукції. Детально проаналізовано виробничі процеси запроєктованого підприємства з виготовлення етикеткової продукції. Розроблено технологічні плани приміщень, де знаходиться відповідна техніка та розміщені технологічні приміщення підприємства з виготовлення етикеткової продукції.

7. Проаналізовано сучасний стан ринку виготовлення етикеток, що показав що на сьогодні якість етикетки та її презентабельний вигляд є особливо актуальним. Навіть за часи пандемії COVID-19 етикеткова галузь розвивається з кожним роком. Проведений аналіз патентної інформації засвідчив, що розробки по вдосконаленню технологій виготовленні етикеткової продукції проводяться й надалі. Однак в межах таких тенденцій надто мало уваги приділено саме методам контролю, що, безумовно, є актуальним напрямком подальших наукових досліджень, так як дозволить суттєво покращити якість відтворення поліграфічної продукції.

8. В експериментальній частині магістерської дисертації здійснено постановку завдання дослідження, де визначено, що удосконалення процесу виготовлення етикеткової продукції є необхідним для покращення технології, зокрема, дослідження дефектів на всіх стадіях технологічного процесу та дослідження колірних показників пантонних кольорів під час друкування накладу етикеткової продукції.

За результатами експериментальних досліджень основними дефектами при виготовленні етикеткової продукції виявлено: критичні дефекти

(графічна неточність, розтиснене здвоєне зображення, zdeформованість етикетки, некомплектність і непослідовність елементів етикетки, не суміщення фарб, осипання фарби на етикетці, не відповідність по відтінку кольору) призводять до переробки тиражу за рахунок друкарні, або 100 % повернення коштів; значні дефекти (муар, плямисте зображення фону, комета, тініння елементів етикетки, відмарювання, зморшки від фальцювання, відхил від ширини однойменних полів, відсутність рівняння головок ілюстрацій) призводять до зменшення ціни замовлення на відсоток відбракованої частини тиражу; незначні дефекти (невеличкі щербини на краях етикетки, подряпини, марашки) в основному не несуть грошових відрахувань від вартості замовлення, але створюють умови втрати замовників для подальшого виготовлення поліграфічної продукції.

9. За результати візуального аналізу швидкість 50 м/хв є оптимальною для друкування досліджуваних пантонів. Забезпечується необхідна продуктивність виготовлення накладу та кольори ідентичні до еталонних.

За результатами експериментальних досліджень колориметричних показників взірців етикеток флексографічного друку, встановлено вплив швидкості друку на показник кольору досліджуваних відбитків проявляється у зміні колірності, світлоти та хроматичних координат a b , що призводить до збільшення показника колірної відмінності.

Результати аналізу показують, що вплив зміни колірного показника фарби є комплексним, включаючи технологічний режим друкарського процесу та показник продуктивності технологічного матеріалу, тобто встановлено, що на коливання хроматичних показників досліджуваних пантонів впливає не тільки швидкість друку, а й лініатура анілоксового вала та робоча в'язкість фарби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. С чего начинается качество, или методика тестирования и профилирования флексографского печатного процесса [Электронный ресурс] // Флексо Плюс. – Электрон. дані. – 2002. — Режим доступа : <http://www.flexoplus.ru/archive/28/8.html>. – Назва з екрана.
2. Шмаков А. Текущие тенденции гибкой упаковки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://press.spb.ru/tekushhie-tendentsii-gibkoj-upakovki/> (дата звернення: 20.11.2021). Назва з екрана.
3. Намюр Тэд. Производство упаковки. Новые центры прибыли. Москва: Принт Медиа центр, 2006. 308 с
4. Процессы флексографической печати : технол. инструкции / Гос. ком. СССР по делам изд-в, полиграфии и кн. торговли. – М. : Книга, 1982. – 472 с.
5. Журнал «Pakkograft» – «Происхождение видов» , стаття/ №3, 2003 рік.
6. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с.
7. Ефремов, Н.Ф. Этикетка и её производство : учебное пособие / Н.Ф. Ефремов. – М. : МГУП, 2001. – 312 с.
8. Шредер, В.Л. Плівка. Особливості використання / В.Л. Шредер, К.С. Йованович. – М. : ИАЦ «Етикетки і упаковки», 1999. – 192 с.
9. Полянский Н. Н. Основы полиграфического производства./ Н. Н. Полянский — М.: Книга, 1991.— 352 с.
10. Украина полиграфическая/ Современное полиграфическое оборудование: [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ukr-print.net/article/485.htm>
11. А. Максакова. Рост флексографической печати/ А. Максакова // Полиграфист и Издатель. – 2015. – № 5. – Режим доступа: http://publish.ruprint.ru/stories/2/32_1.php.
12. Р. Коулз. Упаковка пищевых продуктов / Р. Коулз // Научные технологии. – 2011. – №3. – С. 16-18. — Режим доступа: <http://www.professija.ru/pdf/uppishprod.pdf>

13. Біловодська О. А. Маркетингова політика розподілу: навч. посіб. / О. А. Біловодська. – К. : Знання, 2011. – 495 с.
14. А.В. Ласкин. Computer-to-plate для флексографии. Ключевые аспекты технологии. / А.В. Ласкин, П.В. Минин, В.З. Маик, Б.В. Сорокин // Курсив. – 2001. – С. 80. — Режим доступа: [http:// www. glasnet. ru/alpha](http://www.glasnet.ru/alpha).
15. А.В. Ласкин. Лазеры в системах записи на цифровых фотополимерах (Digital Flexo) / А.В. Ласкин // Флекс Плюс. – 2014. – № 2. – С. 19-21.
16. Апопій В.В., Міщук І.П. Організація торгівлі - Підручник 3-тє вид. / за редакцією Апопія В. В. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 632 с.
17. Леви М., Бейтс Б. Основы розничной торговли. - Спб.: Питер, 2000.
18. Інтернет ресурс «Бізнес каталог України» - «Все о этикеточной продукции», стаття, 2006 рік.
19. Е. К. Нелсон. Что полиграфист должен знать о красках. / Е. К. Нелсон // Принт Медиа Центр. – 2005. – № 1. – С. 83. — Режим доступа: <https://ua1lib.org/ireader/5965875>
20. Романо Ф. Современные технологии издательско-полиграфической отрасли / Романо Ф. М.: ПринтМедиа центр, 2006. 454 с.
21. Проектування виробничого процесу [Електронний ресурс] / Режим доступа: <http://conf-cv.at.ua/forum/40-269-1>
22. FIRST (Flexographic Image Reproduction Specifications & Tolerances) - воспроизведение изображения флексографским способом: допуски и спецификации / Пер. с англ.- Киев: Украинская флексографская Техническая Ассоциация, 2002. 172 с.
23. І. В. Гурська. Технологічні особливості друкування на гофрованому картоні флексографічним способом / В. Гурська, О. В. Зоренко, Т. В. Розум// Технологія і техніка друкарства. – 2018. – № 4(62). – С.60-70.
24. І. І. Конюхова. Оцінювання якості відбитків флексографічного способу друку на плівкових матеріалах. / І. І. Конюхова, р. В. Рибка. //Квалілогія книги. – 2016. – № 2 (30). С. 55-59.

25. Процессы флексографической печати : технол. инструкции / Гос. ком. СССР по делам изд-в, полиграфии и кн. торговли. – М. : Книга, 1982. – 472 с
26. ДСТУ ISO 12647-6:2007 Керування процесами виготовлення растрових кольороподілених фотоформ, пробних і тиражних відбитків. Частина 6. Флексографічне друкування
27. Інтернет – каталог поліграфічного устаткування, портал поліграфічної індустрії - Печатник.com. (pechatnick.com/catalog/).
28. Довідник технолога-поліграфіста / Н. І. Орел, Е. В. Губачек, Б. І. Березін, В. І. Водолазська. - М. Книга, 1988. Ч. 5. - 224 с.
29. О. М. Козік. Флексографічний друк. Шлях від негатива на плівці до «High Definition Flexo» / О. М. Козік // Технологія і техніка друкарства. – 2014. – № 4. – С. 46. — Режим доступу : [https://doi.org/10.20535/2077-7264.4\(46\).2014.39160](https://doi.org/10.20535/2077-7264.4(46).2014.39160).
30. Технологія друкарських процесів / А. Н. Раскін, І. В. Ромейке, Н. Д. Бірюкова та ін. - М. Книга, 1989, - 432 с.
31. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Інженерно-технічне забезпечення видавничо-поліграфічного виробництва. Модуль 2 – Управління проектами» для освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» і «спеціаліст» спеціальностей напряму «Видавничо-поліграфічна справа». — К.: НТУУ «КПІ», 2013. — 32 с.
32. Флексографские краски: комплексний подход [Електронний ресурс] // Украинская Флексографская Техническая Ассоциация. – Електрон. дані. – 2000. — Режим доступу : [https://pdf.zlibcdn.com/dtoken/ea21ecf16ee062410d9b7e7c2ef7c079/Fleksografskie_kraski__kompleksnuei_podhod_2580261_\(z-lib.org\).pdf](https://pdf.zlibcdn.com/dtoken/ea21ecf16ee062410d9b7e7c2ef7c079/Fleksografskie_kraski__kompleksnuei_podhod_2580261_(z-lib.org).pdf). – Назва з екрана
33. В. М. Сеньківський, В. Ф. Кохан, О. В. Мельников, О. М. Назаренко. Фактори прогнозування якості флексографічного друку / В. М. Сеньківський, В. Ф. Кохан // Інформаційні технології у поліграфічному виробництві – 2017. – № 1. – С. 53. — Режим доступу : <http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/3-59/9.pdf>.