

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання
(повна назва)

Кафедра Медіасистем та технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Розробка серії етикеток преміальних лимонадів «Lemonata»
та технології її виготовлення
(тема)

Виконав:

здобувач 4 року навчання,

групи ВПППСЗ-22-1



Маргарита КАСЬЯНЕНКО
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
(код і повна назва спеціальності)

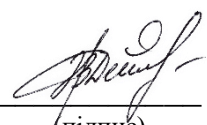
Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма

Видавничо-поліграфічна справа
(повна назва освітньої програми)

Керівник  проф. Володимир ТКАЧЕНКО
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту
Завідувач кафедри МСТ


(підпис)

Жанна ДЕЙНЕКО
(власне ім'я, прізвище)

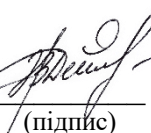
2026 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Навчально-науковий центр заочної форми навчання
Кафедра Медіасистем та технологій
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми Освітньо-професійна
Освітня програма Видавничо-поліграфічна справа
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ


(підпис)

« 18 » травня 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві Касьяненко Маргариті Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка серії етикеток преміальних лимонадів «Lemonata»
та технології її виготовлення

Затверджена наказом по університету від 4 травня 2026 р. № 64 Стз

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії 14 липня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи

Тип видання: серія етикеток; Середовище поширення: торгово-промислове середовище;
Кількість найменувань – 3; Вид продукції – самоклеюча етикетка для безалкогольних
напоїв; Формат: 187×80мм; Матеріал для друку – матовий крейдований папір, фольга для
тиснення. Фарбовість: 5+0. Зовнішнє оформлення: висікання по контуру, тиснення,
конгревне тиснення.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ; Аналіз технічного завдання; Аналітичний огляд інформаційних та літературних
джерел; Концепція серії етикеток; Технічні та функціональні вимоги; Вибір способу друку та
матеріалів; Розробка схеми технологічного процесу виготовлення; Вибір та обґрунтування
друкарського обладнання; Програмні та технічні засоби для підготовки макетів; Створення
дизайн-макету серії етикеток; Результати проєктування; Маршрутно-технологічна карта
виготовлення продукції; Економічна частина; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п. 5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри)

Технічна специфікація пакування; Сучасні тренди дизайну пакування; Художня концепція
«Lemonata»; Техніко-експлуатаційні норми; Матеріали та вибір друку; Схема
технологічного процесу виготовлення; Вибір друкарського обладнання; Додрукарська
підготовка; Оздоблювальні операції; Економічна оцінка та калькуляція собівартості;
Висновки.

6. Консультанти розділів роботи (п. 6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п. 1)

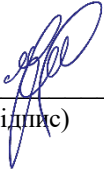
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Ткаченко В.П.		10.07.2026
Економічна частина	доц. Потій О.О.		06.07.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу	18.05.26	виконано
2	Аналітичний огляд інформаційних та літературних джерел	18.05.26	виконано
3	Концепція серії етикеток	20.05.26	виконано
4	Технічні та функціональні вимоги	21.05.26	виконано
5	Вибір способу друку та матеріалів	22.05.26	виконано
6	Розробка схеми технологічного процесу виготовлення	22.05.26	виконано
7	Вибір та обґрунтування друкарського обладнання	25.05.26	виконано
8	Програмні та технічні засоби для підготовки макетів	26.05.26	виконано
9	Створення дизайн-макету серії етикеток	27.05.26	виконано
10	Результати проектування	29.05.26	виконано
11	Маршрутно-технологічна карта виготовлення продукції	29.05.26	виконано
12	Економічна частина	01.06.26	виконано
13	Оформлення пояснювальної записки	05.06.26	виконано
14	Оформлення графічної частини	10.06.26	виконано

Дата видачі завдання 18 травня 2026 р.

Здобувач


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

проф. Володимир ТКАЧЕНКО

(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 85 с., 20 табл., 21 рис., 1 дод., 28 джерел.

ЕТИКЕТКА, ПАКОВАННЯ, ФЛЕКСОГРАФІЧНИЙ ДРУК, ГАРЯЧЕ ТИСНЕННЯ ФОЛЬГОЮ, ДОДРУКАРСЬКА ПІДГОТОВКА, ОРИГІНАЛ-МАКЕТ, КОНГРЕВНЕ ТИСНЕННЯ, КОНТУРНЕ ВИСІКАННЯ, МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, МОНТАЖНИЙ СПУСК.

У бакалаврській кваліфікаційній роботі сформовано концепцію та створено дизайн-макети серії самоклеючих етикеток преміальних лимонадів «Lemonata». Проведено аналіз конкурентного середовища та технічного завдання, розроблено технічну характеристику проєктованого видання, обґрунтовано вибір способу друку, основного задруковуваного матеріалу, фарб та оздоблювальних матеріалів.

Розроблено комплексну схему технологічного процесу та маршрутно-технологічну карту виготовлення продукції, що включає додрукарські, друкарські та післядрукарські операції. Здійснено вибір та обґрунтування флексографічного друкарського обладнання, а також оснащення для гарячого і конгревного тиснення та контурного висікання. Визначено оптимальні програмні та технічні засоби для дизайну і растрування оригінал-макетів, сформульовано вимоги до передачі готових файлів у виробництво.

У економічному розділі проведено повний розрахунок собівартості виробництва, калькуляцію витрат та визначено відпускну ціну проєктованої серії етикеток.

ABSTRACT

The explanatory note contains 85 p., 20 fig., 21 tabl., 1 app., 28 sources.

LABEL, PACKAGING, FLEXOGRAPHIC PRINTING, HOT FOIL STAMPING, PREPRESS, ARTWORK, EMBOSSING, DIE-CUTTING, PROCESS ROUTING SHEET, IMPOSITION LAYOUT

The bachelor's qualification thesis presents the development of the concept and design layouts for a series of self-adhesive labels for the premium lemonade brand "Lemonata." A competitive environment analysis and the requirements of the technical specification were carried out. The technical characteristics of the designed product were developed, and the choice of the printing method, primary printing substrate, inks, and finishing materials was substantiated.

A comprehensive technological workflow and a process routing sheet covering prepress, printing, and post-press operations were developed. The flexographic printing equipment, as well as the equipment for hot foil stamping, embossing, and contour die-cutting, were selected and justified. The optimal software and hardware tools for artwork design and raster image processing were determined, and the requirements for preparing and transferring print-ready files to production were formulated.

The financial and economic section includes a complete production cost analysis, cost estimation, and the determination of the selling price for the designed series of labels.

ЗМІСТ

	С.
ABSTRACT.....	5
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ.....	11
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ, АНАЛОГІВ ТА РИНКУ	13
2.1 Аналіз конкурентного середовища та сучасних тенденцій ринку.....	13
2.2 Аналіз аналогів існуючих брендів.....	15
3 КОНЦЕПЦІЯ СЕРІЇ ЕТИКЕТОК «LEMONATA»	19
3.1 Обґрунтування вибору концепції проєкту «Lemonata».....	19
3.2 Композиційне та кольорове рішення.....	21
3.3 Вимоги до маркування етикетки	25
4 ТЕХНІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВИМОГИ	28
4.1 Техніко-конструктивні вимоги	28
4.2 Експлуатаційні та інформаційні вимоги	29
4.3 Технічні обмеження та стандарти друку.....	29
5 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДРУКУ	32
5.1 Аналіз сучасних способів друку.....	32
5.2 Обґрунтування обраного способу друку.....	34
5.3 Вибір матеріалів для друку	35
5.4 Вибір фарби	37
5.5 Вибір фольги для гарячого тиснення	38
5.6 Вибір полімеру для виготовлення полімерних форм	40
6 РОЗРОБКА СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ СЕРІЇ ЕТИКЕТОК.....	43
6.1 Етапи технологічного процесу	43
6.2 Контроль якості на етапах виробництва	45
7 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДРУКАРСЬКОГО ОБЛАДНАННЯ	48
7.1 Огляд та аналіз можливих варіантів обладнання	48

7.2 Обґрунтування вибору основного обладнання	50
7.3 Обладнання для гарячого тиснення та конгревного тиснення	51
8 ПРОГРАМНІ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАКЕТІВ.....	54
8.1 Програмне забезпечення для проєктування та розробки дизайну.....	54
8.2 Вимоги до передачі готових файлів у виробництво	56
9 СТВОРЕННЯ ОРИГІНАЛ-МАКЕТУ СЕРІЇ ЕТИКЕТОК.....	58
9.1 Розробка оригінал-макетів	58
9.2 Додрукарська підготовка макетів для друку.....	60
9.3 Проєктування монтажного спуску	63
9.4 Проєктування креслень для оздоблювальних операцій	66
10 РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЄКТУВАННЯ	70
11 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ	71
12 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	74
12.1 Характеристика продукції.....	74
12.2 Оцінка ринків збуту.....	74
12.3 Конкуренція	75
12.4 Виробничий план.....	76
ВИСНОВКИ	81
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	83
ДОДАТОК А Графічна частина розробки серії етикеток «Lemonata»	86

ВСТУП

Сучасний ринок безалкогольних напоїв відзначається високим рівнем конкуренції, що змушує виробників шукати нові ефективні способи привернення уваги споживачів. У цих умовах пакування та етикетка виконують не лише інформаційну та захисну функції, а й виступають ключовим інструментом маркетингової комунікації. Саме візуальне оформлення формує перше враження про товар, транслює цінності бренду та безпосередньо впливає на рішення про покупку.

Етикетка є одним із ключових елементів пакування, який виконує одразу кілька важливих функцій. По-перше, вона надає обов'язкову інформацію про продукт: назву, склад, виробника, термін придатності та інші характеристики. По-друге, вона виконує маркетингову роль – допомагає виділити товар серед конкурентів, сформувати впізнаваність бренду та створити певний образ продукту в уяві споживача. Саме через колір, шрифт, композицію та ілюстрації передається характер продукту: безпечність, натуральність, преміальність або доступність.

Особливе значення це має для преміального сегмента, де якість напою повинна підтверджуватися його ексклюзивним зовнішнім виглядом. Розробка серії етикеток для лимонадів «Lemonata» вимагає створення унікального дизайну, який підкреслить натуральність та високий статус продукту. Проте успішна реалізація такого проєкту можлива завдяки обґрунтованому технологічному підходу. Преміальність продукту на практиці забезпечується правильним вибором задруковуваних матеріалів (фактурних, дизайнерських паперів чи спеціальних плівок) та застосуванням сучасних методів післядрукарського оздоблення, таких як тиснення фольгою, конгрев або вибіркові лаки. Таким чином, комплексне проєктування дизайну та технології виготовлення етикеток для бренду «Lemonata» є актуальним завданням, що відповідає сучасним вимогам пакувальної індустрії.

Актуальність роботи полягає у зростанні конкуренції на ринку харчових продуктів і напоїв, де візуальна комунікація зі споживачем відіграє ключову роль. Сучасний споживач часто приймає рішення про покупку саме на основі дизайну упаковки. Саме тому якісна розробка етикетки є важливим інструментом для брендингу та просування продукту.

Об'єктом проектування є етикетково-пакувальна продукція для преміальних безалкогольних напоїв торгової марки «Lemonata».

Метою роботи є розробка серії самоклеючих етикеток для преміальних лимонадів «Lemonata» та обґрунтування технології їх виготовлення флексографічним способом друку із застосуванням гарячого тиснення фольгою, конгревного тиснення та висікання.

Предметом проектування є художньо-композиційні засоби дизайну, особливості виготовлення та технологічні параметри виготовлення серії етикеток «Lemonata».

Для досягнення мети необхідно:

- проаналізувати ринок і існуючі дизайнерські рішення;
- визначити цільову аудиторію продукту;
- розробити концепцію візуального стилю серії етикеток;
- створити макети етикеток з урахуванням технічних вимог друку;
- адаптувати дизайн під різні смаки лінійки;
- підготувати файли до поліграфічного виробництва з урахуванням обраного способу друку та післядрукарської обробки;
- обрати тип друку згідно з обраним матеріалом;
- зробити обґрунтування та розрахунок собівартості виготовлення серії етикеток;
- підготувати маршрутно-технологічну схему виготовлення етикетки.

Для реалізації проекту планується застосувати сучасні інструменти векторної графіки для створення дизайн-концепту, а також спеціалізоване програмне забезпечення для додрукарської підготовки.

У розділі 1 розглянуто вихідні умови, проведено аналіз технічного завдання та сформульовано завдання роботи; у розділі 2 наведено аналітичний огляд літератури, наявних аналогів та конкурентного середовища ринку; у розділі 3 сформовано художньо-композиційну та кольорову концепцію проєкту; у розділах 4–11 подано результати проєктування, обґрунтовано вибір матеріалів, обладнання і технології флексографічного друку, розроблено оригінал-макети, креслення оздоблювальних елементів та маршрутно-технологічну карту виготовлення серії етикеток; у розділі 12 проведено фінансово-економічне обґрунтування та розрахунок собівартості виробництва; у висновках узагальнено отримані результати та наведено рекомендації щодо їх застосування.

1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

Етикетково-пакувальна продукція – це категорія поліграфічних виробів, що включає етикетки та різні види упаковки. Її головне завдання – захист товарів, інформування споживача про склад, терміни чи виробника, а також створення візуальної привабливості для підвищення конкурентоспроможності. У межах виконання кваліфікаційної роботи об'єктом проєктування та дослідження є етикетково-пакувальна продукція для преміальних безалкогольних напоїв торгової марки «Lemonata».

Етикетка – це інформаційний ярлик або товарний знак на продукції, який містить її назву, контакти виробника, терміни та умови зберігання, а також інші важливі характеристики. Залежно від візуального рішення, вона може бути шрифтовою або містити графічні зображення [1, 2, 11, 16].

Створення етикетки для продукту преміального сегменту вимагає чіткого розуміння її функціональних особливостей, тому що на ринку напоїв маркування вже давно вийшло за межі простого інформаційного носія. Сфера застосування даної етикеткової продукції пов'язана з харчовою промисловістю, з підгалуззю – виробництвом безалкогольних прохолодних напоїв та соків. Конструктивно етикетки розробляються для нанесення на споживчу тару – скляні пляшки, що є класичним стандартом для преміальних напоїв.

Головне призначення цієї серії етикеток можна розділити на кілька основних завдань, які тісно пов'язані між собою. По-перше, це реклама та позиціонування бренду: оскільки лимонади «Lemonata» позиціонуються як преміальний сегмент, етикетка має одразу виділяти пляшку серед дешевого мас-маркету і показувати покупцеві, що напій натуральний та якісний. По-друге, етикетка виконує важливу інформаційну роль, адже це головний спосіб комунікації з клієнтом; на ній обов'язково розміщуються всі вимоги

законодавства: назва смаку, склад, терміни придатності, харчова цінність, штрих-код і контакти виробника.

Нижче, в таблиці 1.1, представлені вихідні дані, що лягли в основу кваліфікаційної роботи:

Таблиця 1.1 – Технічна характеристика видання, яке розробляється

№	Характеристика	Видання
1	Тип продукції	Етикетка
2	Комплектність	Серія етикеток
3	Формат продукції	187x80мм
4	Матеріал	Самоклеючий матовий крейдований папір з посиленням клеєм, фольга для тиснення
5	Тираж продукції	300 000 од.
6	Кольоровість	5+0 PANTONE, CMYK
7	Сфера поширення	Харчова промисловість
8	Вихідні дані для проектування	Текстові матеріали
9	Тип ілюстрацій	Векторні
10	Функціональні властивості	Інформативність, стійкість до вологи
11	Спосіб друку	Флексографічний друк
12	Післядрукарська обробка	Гаряче тиснення, конгревне рельєфне тиснення, висікання

2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ, АНАЛОГІВ ТА РИНКУ

2.1 Аналіз конкурентного середовища та сучасних тенденцій ринку

Для якісної розробки етикетки, спочатку потрібно вивчити ринок та з'ясувати, що пропонують інші виробники. Ефективність пакування залежить від того, наскільки добре враховано запити покупців та сучасні правила пакувальної індустрії. У цьому підрозділі розглянуто сучасний стан ринку безалкогольних напоїв, проаналізовано продукцію конкурентів, а також визначено головні тренди у дизайні та технологіях друку.

За результатами аналізу статистичних даних вітчизняний ринок газованих лимонадів із високим вмістом натурального соку (понад 50%) наразі є повністю імпортозалежним через відсутність внутрішнього промислового виробництва у цьому сегменті. Зниження обсягів імпорتنих поставок у 2024 році на 24,4% свідчить про наявність вільної ринкової ніші, що обґрунтовує доцільність розробки та виведення на ринок нових локальних торгових марок. У вищому ціновому сегменті безалкогольних напоїв споживач орієнтується не лише на характеристики самого продукту, а й на візуальні та тактильні властивості пакування, які асоціюються із його преміальною якістю. З огляду на це, проектування оригінального дизайну та обрання комплексної технології виготовлення серії етикеток із впровадженням післядрукарського оздоблення є актуальним та економічно виправданим. Саме високоякісне поліграфічне виконання етикеткової продукції дозволить забезпечити конкурентоспроможність розроблюваних вітчизняних товарів порівняно з іноземними аналогами [1].

Комплексний аналіз актуальних досліджень провідних маркетингових та виробничих організацій (зокрема, компаній Promodo та Manu Packaging) дозволяє визначити ключові напрямки розвитку сучасної пакувальної індустрії. Сучасна етикетка та пакування трансформуються з суто практичного

засобу захисту товару на важливий інструмент спілкування з покупцем. Вона виконує не лише інформаційну функцію, але й формує емоційне сприйняття продукту. Вітчизняна індустрія дизайну та виготовлення етикеток виділяється кількома вираженими локальними трендами, які визначають розробку сучасної етикеткової продукції:

- мінімалізм та стриманість. У дизайні спостерігається відмова від надмірної кількості графічних елементів і яскравих кольорів. Пріоритет надається лаконічним композиціям, чистим лініям та акуратній типографіці. Велика кількість вільного простору (повітря) на етикетці стає маркером преміальності, що дозволяє продукту виділятися серед мас-маркету без зайвого візуального шуму.

- екологічність. Використання матеріалів, які підлягають вторинній переробці або є біорозкладними стають обов'язковими. Візуально цей тренд підтримується природними, «земляними» відтінками та крафтовими фактурами, які підкреслюють натуральність і чесність продукту;

- прозорість та геометрія. Актуальним є використання прозорих елементів пакування, що дозволяє покупцеві бачити природний колір та текстуру самого напою. При цьому графічні елементи етикетки часто підпорядковуються чітким геометричним формам, які допомагають швидко сприймати інформацію про склад продукту;

- тактильність упаковки. Успіх пакування у вищому ціновому сегменті багато в чому залежить від приємних відчуттів на дотик. Замість звичайної гладкої плівки виробники все частіше обирають спеціальний вологостійкий папір із красивою текстурою (наприклад, з ефектом льону або текстильних ліній). Також для цього використовують об'ємні лаки (тактильний прозорий лак, об'ємні білила, декоративні лаки з блискітками тощо) та конгревне тиснення. Завдяки таким технологіям літери або логотип виходять рельєфними, і їх приємно торкатися пальцями;

- персоналізація. Створення унікального пакування є однією з головних переваг у боротьбі за покупця. Сучасний дизайн намагаються зробити

максимально індивідуальним, додаючи персональні звернення, унікальні художні елементи або обмежені серії товарів, створені в колаборації з митцями. Для реалізації цього тренду активно залучають нові технології: штучний інтелект для генерації неповторних візуальних рішень, а також QR-коди, які роблять пакування інтерактивним. Споживач прагне прозорості – можливості швидко дізнатися про походження інгредієнтів лимонаду, екологічність виробництва чи отримати додатковий інтерактивний контент.

Розробка якісної етикеткової продукції на сучасному етапі розвитку вимагає дотримання трендів дизайну, інтеграції цифрових рішень та декоративних елементів післядрукарської обробки. Слідування цим трендам дозволяє створити продукт, який не лише естетично виділяється на полиці, але й відповідає актуальним екологічним та соціальним запитам аудиторії [1, 3].

2.2 Аналіз аналогів існуючих брендів

Сучасний ринок безалкогольних напоїв демонструє чітку тенденцію до підвищення продукту до преміум-сегменту за рахунок підвищення якості та зовнішнього вигляду етикетки. Споживачі дедалі частіше відмовляються від масових лимонадів із високим вмістом цукру та синтетичних ароматизаторів на користь крафтових, натуральних альтернатив. Преміальний сегмент лимонадів характеризується використанням натуральних соків прямого віджиму, екзотичних трав'яних екстрактів та відсутністю штучних консервантів.

Основними конкурентами бренду «Lemonata» на ринку є сучасні українські бренди, які поширюють культуру споживання безалкогольних напоїв на заміну алкогольним, локальні крафтові виробники, які роблять ставку на автентичність та імпорتنі європейські бренди, які мають попит серед покупців в Україні (наприклад, Fentimans, Sanpellegrino).

Розглянемо більш детально декілька українських брендів.

1. Лимонади від броварні «Ципа» (рис. 2.1).

Основна ідея: локальність + карпатська культура + натуральність. Позиціонують себе не просто як лимонад, а як частина крафтової культури.

Переваги: нестандартні смаки, добре розвинута історія бренду, натуральні інгредієнти, скляна тара, крафтова продукція, яскравий дизайн, що привертає увагу.

Недоліки: дизайн перевантажений, ближче до пивної етикетки, одразу важко зчитати смак на полиці.



Рисунок 2.1 – Етикетка лимонаду ТМ «Ципа»

Джерело: <https://tsyba.beer/lymonad-khmil-tonik/>

2. Лимонади «MOVA» від броварні «Мова і Ко» (рис. 2.2).

Сучасний український бренд з акцентом на сучасність, дизайн та крафтове виробництво. Також мають сильне позиціонування – лимонади як альтернатива алкоголю, що відносить їх до сучасного тренду безалкогольних напоїв та здорового способу життя. Мають велику лінійку смаків.

Переваги: сучасний дизайн, яскрава айдентика мають різні смаки та дизайни на різну аудиторію, що дозволяє охопити більш широкий ринок. Сильна дизайн система, зрозуміла концепція.

Недоліки: певні дизайни ближче до пивної етикетки за естетикою, перевантажена графіка.

Лимонади MOVA є прикладом сучасного підходу до створення крафтового безалкогольного напою, де ключову роль відіграє дизайн, бренд-система та інтеграція у барну культуру. На відміну від традиційних українських виробників, MOVA формує цілісний візуальний і концептуальний продукт.



Рисунок 2.2 – Лимонад Журавлина-Вишня ТМ «MOVA»

Джерело: <https://listex.info/product/cranberry-cherry-mova-but-033-l-ua-4820251790392>

3. Лимонад «Грузинський букет» від «Адам Компані» (рис. 2.3).

Дизайн лимонадів «Грузинський букет» від Адам Компані виконаний у ретро-стилі з використанням пострадянської естетики та декоративних етнічних мотивів, що формує чітке позиціонування продукту як традиційного та ностальгічного напою «зі смаком дитинства».

Переваги: зрозумілий дизайн з прямим зображенням смаків, що дозволяє швидко зчитувати смак лимонаду за етикеткою.

Недоліки: немає сучасної типографіки, застарілий дизайн, перевантажений дизайн елементами, погана читабельність тексту.

Дизайн лимонадів «Грузинський букет» орієнтований на ностальгічне сприйняття та масовий сегмент, однак характеризується застарілою графікою та перевантаженою композицією.



Рисунок 2.3 – Лимонади «Грузинський букет»

Джерело: <https://tinyurl.com/mvwbytkh>

Після аналізу лимонадів Ципа, MOVA та Адам Компані можна зробити висновки, яких помилок варто уникати та на чому доцільно сфокусуватися при розробці власного дизайну. Слід уникати перевантаженого дизайну з надлишком декоративних елементів, характерного для «Грузинського букету», тому що це ускладнює сприйняття, погіршує читабельність та є застарілим. Доцільно розробити сучасний, чистий і структурований дизайн із інформативною типографікою, ієрархією та достатньою кількістю вільного простору, що відповідатиме преміальному сегменту. Окрему увагу слід приділити системності: усі елементи упаковки мають підпорядковуватися єдиній візуальній логіці. Додатковою перевагою стане створення сильного візуального акценту або впізнаваного елементу, який виділятиме продукт на полиці та сприятиме його сприйняттю як сучасного й бажаного. Аналіз конкурентів показує, що більшість брендів намагаються виділитися саме за рахунок кольору та графічного стилю. Однак часто зустрічається перевантаження дизайну зайвими елементами, що знижує читабельність і ускладнює сприйняття інформації.

3 КОНЦЕПЦІЯ СЕРІЇ ЕТИКЕТОК «LEMONATA»

3.1 Обґрунтування вибору концепції проєкту «Lemonata»

Розробка художньо-проєктного рішення є одним із найважливіших етапів проєктування етикеткової продукції. У сучасних ринкових умовах етикетка перестала виконувати виключно інформаційну функцію; вона перетворилася на потужний інструмент маркетингу, який безпосередньо впливає на обсяги продажів, рівень конверсії та забезпечує чітку сегментацію товару в конкурентному середовищі.

Основною ідеєю бренду «Lemonata» є поєднання натуральності, свіжості та преміальності. Продукт позиціонується як сучасний лимонад високої якості, який асоціюється з легкістю, натуральністю та природними інгредієнтами. Відповідно, дизайн повинен підкреслювати ці характеристики через візуальні засоби.

Загальна стилістика бренду: в основі концепції обрано мінімалістичний стиль з елементами ілюстративності. Такий стиль дозволяє поєднати преміальне сприйняття. Завдяки мінімалізму композиція виходить акуратною та зрозумілою для покупця, а оригінальна ілюстрація робить етикетку унікальною та виділяє її серед інших продуктів. Дизайн не перевантажується зайвими деталями, але при цьому містить достатньо візуальних акцентів, щоб привертати увагу покупця. Для розробки серії було сформовано 3 варіанти смаків:

- танжерин-базилік (Додаток А, рис. А.2);
- груша-ваніль (Додаток А, рис. А.3);
- гранат-пряні спеції (Додаток А, рис. А.4).

Обрана серія смаків дозволяє охопити різні вподобання споживачів – від більш простих і зрозумілих, до складніших і незвичних. Це робить серію збалансованою та допомагає позиціонувати продукт як сучасний.

При розробленні серії етикеток «Lemonata» також необхідно забезпечити єдність фірмового стилю для всієї лінійки смаків. Основні композиційні елементи, логотип, шрифтові рішення та структура інформаційних блоків повинні залишатися незмінними, тоді як колірні акценти та ілюстративні елементи можуть варіюватися залежно від смаку напою. Такий підхід сприяє впізнаваності бренду та полегшує ідентифікацію продукції споживачем.

Оскільки проєктована лінійка лимонадів позиціонується у преміум-сегменті, етикетка повинна мати дорогий вигляд та викликати бажання доторкнутися до пляшки. Для досягнення цього ефекту у проєкті передбачено використання таких технологій післядрукарської обробки, як гаряче тиснення кольоровою фольгою та конгревне тиснення. Тиснення кольоровою фольгою потрібне для того, щоб виділити ключовий елемент дизайну – ілюстрацію смаку. Фольга створює яскравий металевий блиск, який неможливо повторити звичайними фарбами. Додатково використано конгревне тиснення, яке робить деталі випуклими та об'ємними, а саме ілюстрацію та логотип бренду. За рахунок конгреву планується створити текстуру на ілюстрації. Поєднання металевого блиску фольги на ілюстрації та об'ємного рельєфу конгреву створює відчуття високої якості та додає виразності.

У процесі проєктування візуального комплексу лінійки преміальних лимонадів «Lemonata» було застосовано класичний маркетинговий підхід покрокового формування профілю споживача [7].

Цільова аудиторія продукту «Lemonata» – це переважно міські жителі віком від 20 до 45 років із середнім та вище середнього рівнем доходу. Це свідомі споживачі, для яких важливий не лише смак, а й концепція продукту: екологічність, здоровий спосіб життя (натуральний склад) та естетична цінність пакування. Вони готові переплачувати за бренд, який підкреслює їхній статус та стиль життя.

Демографічні характеристики: основна група споживачів – це молоді та активні люди віком від 20 до 45 років. Це найбільш активна, платоспроможна та

відкрита до всього нового частина населення. Переважно жителі великих міст та обласних центрів, де темп життя вищий, а культура споживання «на ходу» або в закладах є нормою. Рівень доходу – середній, вище середнього та високий.

Психологічний портрет: для цих людей дуже важливий здоровий спосіб життя та екологічність. Вони зазвичай звертають увагу на склад продукту, шукають напої без хімії, штучних барвників та з мінімумом цукру. Цінності аудиторії «Lemonata» – це екологічність, здоровий спосіб життя та зацікавленість візуальною культурою. Вони цікавляться сучасним дизайном, відвідують кав'ярні «третьої хвилі» та свідомо обирають натуральний склад. Етикетка з елементами конгреву та фольги є орієнтованою на їхній запит щодо естетики.

Вирішення потреб ринку – на ринку безалкогольних напоїв існує проблема: більшість газованих напоїв мають хімічний склад і занадто яскраве, візуально дешеве пакування. Продукт «Lemonata» вирішує цю проблему, пропонуючи натуральний склад і чистий, статусний дизайн етикетки, який естетично доповнює стиль життя споживача.

3.2 Композиційне та кольорове рішення

Етикетка побудована відповідно до принципів візуальної ієрархії: усі її елементи мають чітке призначення. У центрі уваги знаходиться назва бренду та ілюстрація смаку, які допомагають легко зчитувати смак напою. Структура композиції включає в себе:

- центральну зону для логотипу, ілюстрації та назви смаку;
- ліву та праву частини для інформаційного блоку, що включають в себе склад, харчову цінність, терміни придатності, штрихкод, дата виготовлення, знаки якості та об'єм.

У композиції етикетки інформаційна частина винесена на бічні частини кругової етикетки, що дозволяє звільнити лицьову частину для дизайну та ілюстрацій. Такий підхід забезпечує логічне сприйняття інформації та дозволяє швидко зчитувати ключові дані з етикетки.

Для розробки прямокутної етикетки розміром 187×80 мм було створено модульну сітку, яка складається з 4 рядків та 11 колонок (рис. 3.1). Відступ від кожного краю становить 9 мм, що утворює робочу зону розміром 169×62 мм. Такі поля гарантують, що важливі елементи дизайну не підійдуть занадто близько до зрізу пакування і залишаться зручними для читання. Відстань між усіма внутрішніми модулями становить 2 мм. Розподіл на 11 колонок дозволяє гнучко ділити прямокутну площину на зручні блоки. Модульна сітка була створена індивідуально для вказаного розміру. Використання цієї модульної сітки дозволяє легко адаптувати дизайн під створення серії смаків. Оскільки розташування основних блоків, полів та колонок залишається незмінним, змінюватимуться лише текстова інформація, колірна палітра та ілюстрації. Це забезпечує візуальну єдність усієї серії етикеток.

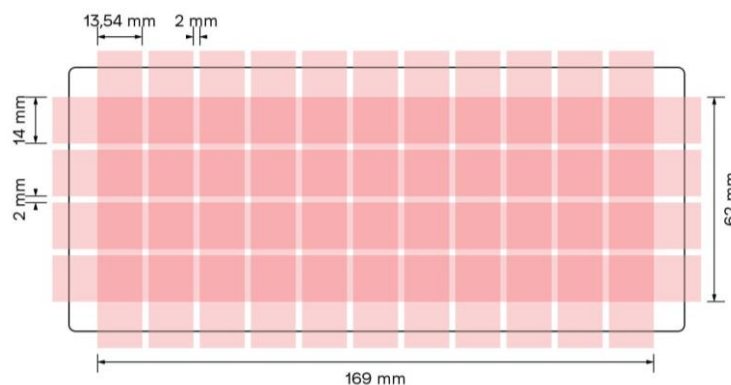


Рисунок 3.1 – Схема модульної сітки для розробки дизайну

Джерело: Власна розробка

Кольорова гама відіграє ключову роль у формуванні асоціацій із продуктом. Для серії «Lemonata» обрано свіжу та акцентну палітру, яка базується на природних відтінках спецій і цитрусових.

Основні принципи кольорового рішення серії етикеток:

- асоціація з натуральними інгредієнтами;
- візуальне відображення смаку (грейпфрут, танжерин, трав'яні варіанти);
- кольори, які орієнтовані на преміум сегмент, який надає перевагу більш приглушеним та глибоким кольорам [6].

Кожен смак у серії має власну кольорову гаму, що дозволяє легко розрізняти продукти, але при цьому зберігається загальна стилістична єдність бренду. Кольори для дизайну було обрано з палітри Pantone Formula Guide Coated (C), оскільки вони призначені для друку на крейдованому папері. Це забезпечує точне відтворення відтінків на обраному матеріалі під час тиражування. Використані пантони зображені на рисунках 3.2-3.4.



Рисунок 3.2 – Кольорова гама етикетки «Танжерин-базилік»

Джерело: Власна розробка



Рисунок 3.3 – Кольорова гама етикетки «Груша-ваніль»

Джерело: Власна розробка



Рисунок 3.4 – Кольорова гама етикетки «Гранат-пряні спеції»

Джерело: Власна розробка

Типографіка є важливим елементом візуальної ідентичності бренду. Для «Lemonata» обрано поєднання сучасного гротеску для основної інформації та більш виразного акцентного шрифту для назви бренду.

Назва «Lemonata» виконує роль головного візуального акценту, тому вона виділяється більшим розміром і більш характерною типографікою, тоді як допоміжна інформація подається стримано та структуровано. Для акцентного шрифту було обрано шрифт Yowa, а для основного Манропе, які гармонійно поєднуються (рис. 3.6). Для основного тексту було обрано гротескний шрифт, тому що він добре підходить для дизайну етикетки з практичної точки зору. Він легко читається навіть у маленькому розмірі, а це важливо, бо на етикетці багато інформації і вона має бути зрозумілою з першого погляду. Через просту форму літер без зарубок текст виглядає чисто і не перевантажує дизайн. Також цей шрифт зручно використовувати в системі – можна легко змінювати розмір, накреслення, робити акценти і побудувати ієрархію тексту. Це допомагає зробити дизайн більш зрозумілим і впорядкованим.



Рисунок 3.6 – Зображення шрифтів Yowa та Manrope

Джерело: Власна розробка

Візуальне оформлення етикетки базується на стилізованих ілюстраціях цитрусових фруктів та спецій. Графічні елементи виконані без деталізованої реалістичності, що визначає сучасну стилістику бренду. Ілюстрації призначені для декорування пакування та візуальної ідентифікації смаку продукту споживачем.

3.3 Вимоги до маркування етикетки

Розробка дизайну етикетки для преміальних лимонадів вимагає суворого дотримання технічних, технологічних та законодавчих норм. Етикетка харчового продукту є головним документом, здійснює безпосередню комунікацію зі споживачем у місцях продажу, формує перше враження про якість товару та гарантує законність бренду. Тому під час проєктування візуальної концепції напоїв необхідно комплексно враховувати два ключові фактори: технологічні можливості сучасного друкарського обладнання та вимоги чинного законодавства України щодо маркування харчових продуктів, а також профільні стандарти безалкогольної галузі. У цьому підрозділі детально розглянуто нормативно-правові, інженерно-технічні та художньо-конструкторські вимоги, які слугували базою для створення проєктувальної макет-схеми етикетки.

Основним нормативним документом, що регламентує вимоги до безалкогольних напоїв, є ДСТУ 4069:2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови», який визначає вимоги до маркування, пакування, транспортування та умов реалізації продукції. Відповідно до цього стандарту маркування повинно забезпечувати споживача достовірною інформацією про продукт та не вводити його в оману щодо складу, властивостей або походження напою [8], а також Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [9], який встановлює перелік відомостей, що повинні бути нанесені на пакованні харчового продукту та узгоджує правила декларування відомостей на пакованні з європейськими стандартами.

Відповідно до вимог Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [9], етикетка безалкогольного напою повинна містити найменування харчового продукту, склад із зазначенням усіх інгредієнтів у порядку зменшення їх масової частки, об'єм нетто, харчову та енергетичну цінність на 100 мл продукту, дату виробництва, кінцеву дату споживання або термін придатності, умови зберігання, найменування та

адресу виробника, номер партії виробництва, штрихкод товару, позначення нормативного документа, відповідно до якого виготовлено продукцію, а також інформацію про наявність алергенів чи харчових добавок за потреби. Обов'язкова інформація повинна розміщуватися на видному місці, бути чіткою, розбірливою та не перекриватися іншими графічними елементами.

Висота малих літер без виносних елементів має становити не менше 1,2 мм, а для упаковок, площа найбільшої поверхні яких менша за 80 см², допускається використання шрифту висотою не менше 0,9 мм. Уся обов'язкова інформація на етикетці повинна надаватися державною мовою, що забезпечує доступність та зрозумілість відомостей для споживача [9].

Перелік технічних знаків, які мають бути розташовані на етикетці:

- штрих-код (EAN-13): необхідний для автоматизації обліку, ідентифікації продукту в торговельних мережах та зчитування на касових вузлах;
- національний знак відповідності (за необхідності): засвідчує, що продукт пройшов усі процедури оцінки відповідності технічним регламентам;
- знак «Скляна тара» (міжнародний символ скла): інформує про безпечність матеріалу пакування для контакту з харчовими продуктами та можливість його повторного використання або переробки;
- знак утилізації упаковки (петля Мебіуса або знак «Бережіть працю прибиральників»): виконує екологічну функцію, закликаючи споживача до відповідального поводження з відходами та здачі тари на вторинну переробку.

Під час проектування лінійки преміальних лимонадів «Lemonata» було враховано технологічні можливості друкарського обладнання, що дозволяє адаптувати дизайн під реальні виробничі стандарти й уникнути браку під час тиражування. Зокрема, у макетах враховано стандартні трепінги (перекриття суміжних кольорів на 0,05-0,2 мм для компенсації несуміщення форм під час друку), мінімальну товщини ліній 0,1 мм та розмір шрифтів не менше 5-6 pt через обмеження флексографічного друку.

Етикетка розробляється для безалкогольних напоїв, а саме для лимонаду, тому варто також врахувати, що етикетка може деформуватись та

зіпсуватись під дією різних температур. Для того щоб етикетка преміальних лимонадів «Lemonata» не втрачала свій товарний вигляд під час зберігання, у проєкті враховано особливості поведінки паперових матеріалів у вологому середовищі. Оскільки звичайний папір під дією конденсату та перепаду температур швидко деформується і розмокає, для етикетування напоїв у скляних пляшках було обрано саме гладкий вологостійкий крейдований папір на самоклеючій основі. Завдяки спеціальним вологостійким домішкам у своїй структурі, цей матеріал надійно тримається на склі та не зморщується навіть при тривалому охолодженні в холодильнику. Окрім цього, гладка поверхня обраного паперу забезпечує ідеальне зчеплення з фарбою, що гарантує швидке та повне закріплення УФ-фарб і лаків. Це дозволяє захистити дизайн від стирання під час транспортування пляшок у ящиках [10]. Таке рішення дозволило гармонійно поєднати високі естетичні властивості преміального дизайну із промисловою стійкістю та довговічністю готового виробу.

4 ТЕХНІЧНІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВИМОГИ

4.1 Техніко-конструктивні вимоги

Техніко-конструктивні вимоги до комплексу пакування лінійки «Lemonata» визначають геометричні параметри етикетки, її конфігурацію та особливості взаємодії зі скляною пляшкою під час високошвидкісного автоматичного етикетування. Основні характеристики пакування:

- параметри тари. Використовується скляна пляшка об'ємом 0,33 л;
- формат етикетки. Конструкція передбачає використання прямокутної етикетки розміром 187x80 мм, що повністю охоплює циліндричну частину пляшки;
- конструктивна форма. Край етикетки адаптовано під циліндричну частину пляшки. Кути мають радіусне заокруглення 2 мм. Це запобігає утворенню зморшок, мінімізує ризик розриву облою під час висікання, підвищує експлуатаційний ресурс штанцформ та унеможливорює відклеювання кутів під час транспортування. Також це оптимізує витрати на виготовлення штанцформ, оскільки ножі із заокругленням мають вищий експлуатаційний ресурс порівняно з гострими кутами та більшу вартість;
- вся інформація зображена на етикетці з відступом 1,5-2 мм від краю, для того щоб при висіканні та можливому зміщенні штанц-форми не було зрізано частину інформації;
- параметри рулону (намотування). Зовнішнє (етикеткою назовні) з виходом лівим або правим боком вперед відповідно до технічних вимог етикетувального автомата;
- крок на підкладці. Фіксована відстань між суміжними етикетками в рулоні становить 3 мм, що забезпечує стабільну роботу датчиків автоматичного наклеювання.

4.2 Експлуатаційні та інформаційні вимоги

Визначимо експлуатаційні та інформаційні вимоги до етикетки на всіх етапах її життєвого циклу. Експлуатаційні критерії встановлюють стійкість матеріалів і фарб до конденсату, низьких температур, УФ-випромінювання та стирання під час логістики, а інформаційні – наявність обов'язкових елементів маркування (склад, дані виробника, штрих-код) згідно з ДСТУ 4069:2016 [8]:

- волого- та термостійкість матеріалів. Конструкція етикетки, задрукований матеріал та клейовий шар повинні зберігати свої властивості при безпосередньому контакті з водою та конденсатом. Необхідно забезпечити стабільну фіксацію пакування без ризику відклеювання, деформації країв або утворення повітряних пухирів під час охолодження, транспортування та зберігання готової продукції;

- стійкість до механічних пошкоджень. Фарбовий шар та матеріал носія повинні мати високі показники стійкості до стирання, подряпин і зсувів. Це необхідно для запобігання пошкодженням етикетки через тертя пляшок одна об одну або об елементи тари під час транспортування та логістичних операцій;

- обов'язкове інформаційне маркування. Відповідно до Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», графічний комплекс етикетки містить повний перелік законодавчо визначених даних. До них належать: комерційна назва («Lemonata») та назва конкретного смаку, номінальний об'єм (0,33 л), склад інгредієнтів у порядку зменшення їхньої масової частки, харчова та енергетична цінність на 100 мл, дата виробництва, терміни придатності, умови зберігання, а також штриховий код EAN-13 системи GS1 для автоматизованого обліку.

4.3 Технічні обмеження та стандарти друку

Технічні обмеження та стандарти друку задають чіткі інженерні межі для розробки макета та його додрукарської підготовки. Тут формалізуються

технологічні параметри, необхідні для точного відтворення дизайну «Lemonata»: роздільна здатність зображень, лініатура растру, колірні моделі (CMYK та Pantone), мінімальні товщини ліній і шрифтів, а також допуски для спецобробок (тиснення, лакування). Це дозволяє уникнути технологічного браку під час тиражування.

Технологічним стандартом для всього процесу тиражування є ISO 12647-6 – ключовий міжнародний стандарт для флексографського друку. Він чітко регламентує норми оптичної щільності фарб, параметри колірного охоплення, величину допустимого розтискування друкарської точки та норми колірної відмінності (ΔE), що гарантує ідентичність кольору у кожному тиражі етикетки [17].

Враховуючи, що основним способом тиражування етикетки передбачено флексографічний друк, до цифрового макета та технологічного процесу висуваються такі вимоги й обмеження:

- роздільна здатність та параметри макета. Цифровий файл оригінал-макета має бути виконаний виключно у векторному форматі у кольоровій моделі CMYK для правильної кольоропередачі та уникнення викривлення відтінків на виробництві;

- мінімальна товщина штриха (позитивні елементи). Товщина поодиноких ліній та окремих векторних контурів у макеті має становити не менше 0,1 мм. Це обмеження безпосередньо пов'язане з репродукційною здатністю фотополімерних друкарських форм та фізичною в'язкістю флексографських фарб – тонші лінії ризикують не продрукуватися або деформуватися під робочим тиском циліндра;

- параметри відтворення виворотки (негативні елементи). Для негативних елементів (текст або графічні контури, виконані «на виворотку» по суцільній плашці) мінімальна товщина ліній встановлена на рівні 0,15 мм. Збільшення цього параметра є технологічно обов'язковим для запобігання zalivanню дрібних просвітів рідкою фарбою під тиском друкарського вала;

– параметри растрування та вибір фарб. У зв'язку з конструктивними особливостями графічного концепту етикеток «Lemonata», растрові зображення на макеті повністю відсутні. Усі елементи дизайну є суцільними плашками, що усуває проблему «обриву растру» у світлих тонах, яка є критичною для флексодруку. Для задруковування обраного паперу встановлено використання УФ-затверджуваних фарб (UV-inks). Вони забезпечують максимальну яскравість, миттєво фіксуються під дією УФ-ламп і мають високу природну стійкість до зовнішніх впливів;

– компенсація суміщення (технологічний трепінг). Враховуючи динамічні деформації рулонного матеріалу та похибки суміщення фарбових апаратів секційного типу, для всіх суміжних контурів обов'язково закладається технологічний трепінг у діапазоні 0,05-0,2 мм (для флексографічного друку). Цей допуск розрахований на компенсацію мікрозміщень паперового полотна під час його руху через швидкісну друкарську машину;

– компенсація розтискування фольги при тисненні. Оскільки дизайн преміум-сегмента передбачає елементи фінішного оздоблення, оригінал-макет для виготовлення кліше гарячого тиснення має враховувати деформацію металізованого шару під дією тепла та тиску. У макеті закладено технологічний допуск на розширення фольги в межах 0,1 мм, відповідно, контури елементів на макеті пропорційно звужуються на етапі додрукарської підготовки для збереження фінальних геометричних розмірів.

5 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДРУКУ

5.1 Аналіз сучасних способів друку

Сучасний стан поліграфічної галузі в Україні в сегменті виробництва етикетки характеризується активним розвитком, автоматизацією та переходом до гнучких технологічних рішень [4]. Навіть у складних умовах 2026 року виробництво пакувань та етикеток є найстабільнішим сектором української поліграфії. Цей ринок активно розвивається, адже обслуговує стратегічно важливу харчову галузь. Виробники успішно адаптуються до нових вимог, модернізують обладнання та орієнтуються на європейські стандарти якості, що робить впровадження нових технологічних рішень у друкарнях цілком реалістичним. Вибір оптимального та економного способу друку завжди залежить від кількох факторів: типу матеріалу, способу поклейки етикетки (ручна або автоматична), обсягу тиражу та термінів, які виділені на роботу [4].

Одним з найпоширеніших способів друку є флексографський друк, що є найбільш економічно та технологічно виправданим способом для виготовлення етикеткової продукції середніми та великими накладками, забезпечуючи 39% об'єму всього виробництва етикеток в світі [4]. Даний спосіб друку є найбільш економічно виправданим серед інших технологій завдяки чітко вираженому ефекту масштабу: із збільшенням тиражу собівартість одиниці готової продукції суттєво знижується. Також суттєвими перевагами є друк на великій кількості різноманітного матеріалу, на якому можна друкувати (самоклейна плівка (біла, прозора, металізована), папір (термо, декоративний, напівлянцевий), термозбіжна плівка)) та комбіноване виробництво, що дозволяє сучасним флексомашинам за один прохід рулону друкувати, лакувати, тиснути фольгою та висікати готову фігурну етикетку. Флексоdruk є золотим стандартом, коли необхідно надрукувати великі плашки з точним відтворенням кольорів PANTONE. Але варто зауважити що

флексографічний друк не є оптимальним варіантом для тестових тиражів через дороговартісне виготовлення фотополімерних друкарських форм під кожен колір, значне розтискування форм при друці та технологічне обмеження щодо відтворення дрібного тексту та тонких штрихових елементів.

Цифровий друк в свою чергу більш ефективний при малих та середніх тиражах, коли необхідно досягти фотографічної якості, швидкого відбитку, якісного друку дрібного тексту, складних переходів градієнтів. Проте цифровий друк залишається дороговартісним при друці великих тиражів, собівартість однієї етикетки на великих тиражах залишається високою, на відміну від флексодруку [5, 22].

Офсетний друк належить до класичних технологій поліграфічного виробництва. На світовому рівні дана технологія охоплює 88% ринку, залишаючи для глибокого друку лише порівняно невелику частку в 12% у сегменті класичного видавничо-комерційного друку [12]. Даний спосіб друку є основним для друку на аркушевих матеріалах, який забезпечує високу якість друкованої продукції, відтворення мілких деталей та напівтонів. Проте дана технологія має суттєві обмеження: вона є економічно неефективною для малих, гнучких тиражів через високу вартість додрукарської підготовки, а також технологічно непридатна для прямого друку на плівках. Так само, як і флексографічний друк, офсетний друк є оптимальним при великих тиражах, що знижує собівартість етикетки.

Трафаретний друк в етикетці майже не використовується як самостійний метод для всього макета через низьку швидкість, але він незамінний для оздоблення. Він найкраще підходить для преміальних ефектів: нанесення дуже товстого шару лаку. Це дозволяє створювати тактильні ефекти (етикетка стає об'ємною на дотик, ефект "шрифту Брайля", імітація крапель води на пляшці тощо). Також він використовується, коли на прозорій плівці треба надрукувати текст так, ніби він нанесений прямо на скло пляшки. Трафарет дає дуже щільний, непрозорий шар білої або чорної фарби.

Ефективним є комбінування типів друку для досягнення необхідного результату. Поширеними є поєднання флексографського друку та трафаретного, і цифрового та флексографського. Поєднання флексодруку з трафаретним потрібне для того, щоб зробити етикетку цікавою на дотик: флексографією швидко і недорого друкують основний макет, а трафаретна секція додає товсті шари лаку, роблячи логотип або деталі малюнка випуклими. Комбінування цифрового та флексодруку використовують для економії та гнучкості: флексографічним способом друкують однаковий для всієї серії лимонадів преміальний фон, а цифровим – оперативно додруковують специфічну інформацію (назву конкретного смаку, склад, штрих-коди чи унікальні QR-коди). Такий комбінований підхід дозволяє випускати складні різні дизайнерські етикетки в межах одного робочого циклу, зменшуючи відсоток браку та фінансові витрати підприємства [4,22].

5.2 Обґрунтування обраного способу друку

На основі проведеного порівняльного аналізу та враховуючи специфіку дизайн-проекту лінійки преміальних лимонадів «Lemonata», для промислового виробництва було обрано вузькорулонний флексоdruk, оскільки він є найвигіднішим для великих тиражів і дозволяє знизити собівартість однієї етикетки. Використання фарб PANTONE гарантує точне відтворення фірмових кольорів без відхилень у відтінках між різними смаками лимонаду, а УФ-фарби забезпечують ідеальну якість і міцність нанесення на гладкій поверхні матового крейдованого паперу. Крім того, сучасне комбіноване обладнання дозволяє виконати весь цикл виробництва за один прохід рулону: друк, гаряче тиснення фольгою, об'ємний конгрев та висікання контуру. Це оптимізує час виготовлення, зменшує ризик браку та забезпечує високу якість готової продукції за доступною ціною.

5.3 Вибір матеріалів для друку

Вибір матеріалу відіграє важливу роль при оформленні зовнішнього вигляду етикетко-пакувальної продукції. Паперові матеріали для друку показують задовільні результати при тривалому зберіганні, але доцільно використання додаткове комбінування з захисними шарами [10].

Основним матеріалом для виготовлення етикетки обрано самоклеїний крейдований папір преміум-сегмента Fasson MATT WINE FSC (артикул AG628) з підкладкою BG45WH та посиленням акриловим клеєм S2047N. Гладка, чисто-матова поверхня обраного паперу забезпечує можливість друку з високою лініатурою растра (175-200 lpi) та чітке відтворення дрібних елементів та тексту складу. Нижче наведена характеристика обраного лицьового матеріалу (табл. 5.1) [14].

Таблиця 5.1 – Характеристики лицьового матеріалу

Параметри	Технічні дані	Опис та призначення
Назва	MATT WINE FSC	Високоякісний крейдований матовий папір білого кольору. Без грубої текстури.
Вага (Щільність)	90 г/м ² ± 4%	Забезпечує високу щільність
Товщина	115 мкм ± 5%	Оптимальна товщина для стабільного проходження крізь друкарську машину.
Спеціальна обробка	Вологостійка	Папір оброблений за спеціальною технологією: не розмокає і не деформується під дією вологи.
Екологічність	Сертифікація FSC	Гарантує використання сировини з відповідально керованих лісових господарств.

Клей 2047N – це спеціалізований посилений перманентний (постійної фіксації) клей на акриловій основі, розроблений компанією Avery Dennison, бренд Fasson. Він належить до категорії «винних» клеїв і створений спеціально для маркування скляної тари преміум-сегмента (вино, міцний алкоголь,

крафтові напої та преміальні лимонади) [14]. Технічні та експлуатаційні показники клейового шару, що безпосередньо впливають на якість етикетування, наведено у таблиці 5.2. В таблиці 5.3 наведені технічні характеристики підкладки.

Таблиця 5.2 – Характеристики клейового шару

Параметри	Технічні дані	Опис та призначення
Назва	S2047N	Посилений перманентний акриловий клей на водній основі.
Початкова липкість	11 Н/25мм	Забезпечує миттєву та надійну фіксацію етикетки на скляній пляшці.
Кінцева адгезія	7 Н/25мм	Запобігає відклеюванню країв етикетки протягом усього терміну придатності напою.
Стійкість	Вологостійкий	Спеціальний «винний» клей, що не втрачає властивостей у відрі з льодом чи холодильнику.
Температура нанесення	не нижче +5 °C	Мінімальна температура скла та середовища під час етикетування на лінії розливу
Температура експлуатації	від -20 °C до +70 °C	Діапазон температур, у якому етикетка гарантовано тримається на тарі без деформацій.

Таблиця 5.3 – Характеристика підкладки

Параметри	Технічні дані	Опис та призначення
Назва	BG45WH IMP FSC	Силіконізований скляний папір білого кольору.
Вага (Щільність)	71 г/м ²	Забезпечує високу міцність паперової стрічки на розрив.
Товщина	61 мкм	Гарантує стабільну роботу датчиків етикетувального автомата.

Загальна товщина матеріалу разом з клеєм і підкладкою: 191 мкм. Поєднання вологостійкого лицевого паперу MATT WINE FSC та спеціалізованого клею S2047N повністю задовольняє експлуатаційні вимоги щодо стійкості пакування лимонадів «Lemonata» до дії конденсату та вологи.

5.4 Вибір фарби

У сучасному промисловому виробництві етикеткової продукції використовується широкий спектр друкарських фарб, які класифікуються за типом закріплення та хімічним складом. Для флексографського способу друку основними є такі види фарб:

- водно-дисперсійні (водні);
- сольвентні (на основі летких органічних розчинників);
- фарби ультрафіолетового затвердіння [11].

Задруковним матеріалом для етикетки є крейдований папір з посиленням акриловим клеєм та паперовою підкладкою, а готовий виріб наноситься на скляну тару, тому до фарбового шару висуваються підвищені вимоги щодо адгезії, стійкості до стирання та вологи (конденсату). Для порівняльної характеристики (табл. 5.4) обрано три популярні серії УФ-фарб від провідних світових виробників, таких як INX, Fujifilm Sericol та Toyo Ink, які широко використовуються у вузькорулонному флексографічному друці.

Таблиця 5.4 – Порівняльна характеристика УФ-фарб

Характеристика /Фарба	INX International (INXFlex™ UV) (США/Японія)	Fujifilm SERICOL (Великобританія /Японія)	Toyo Ink Europe (STERAFLEX) (Японія/ЄС)
Якість друку	Висока	Висока	Висока
Адгезивність	Висока до гладких полімерів (PP, PE); середня до пористого паперу	Висока до всіх типів самоклеючих матеріалів	Висока адгезія до вбираючих паперів
Метод закріплення	УФ-полімеризація	УФ-полімеризація	УФ-полімеризація
Стійкість до вологи	Висока	Дуже висока	Висока
Придатність до сумішей Pantone	Так	Так	Так
Безпечність / екологічність	Висока. Доступні серії без вмісту ІТХ	Висока	Дуже висока, мінімальний запах

На основі аналізу для друку обрана УФ-фарба Toyo Ink Europe STERAFLEX, яка підходить для друку на машині MPS. Завдяки густій структурі вона заповнює нерівності та заглиблення паперу Fasson MATT WINE, тому кольорові плашки виходять рівними та насиченими. Ця фарба створена спеціально для точного змішування кольорів Pantone на основі базових кольорів, що гарантує відповідність відтінків на етикетках. Після миттєвого висихання під УФ-лампами вона перетворюється на міцну захисну плівку, що не боїться вологи, конденсату в холодильнику та не здирається від тертя. Фарба є безпечною, не має неприємного запаху та дозволена для використання на пакуванні з напоями.

5.5 Вибір фольги для гарячого тиснення

Для гарячого тиснення серії етикеток обрано фольгу для гарячого тиснення Kurz Luxor (Німеччина). Цей бренд має найбільшу палітру кольорів на ринку, що дозволяє підібрати необхідний відтінок для дизайну етикетки. Фольга серії Kurz MTS Luxor ідеально підходить для преса Pantec Rhino. Вона витримує тиск до 40 тонн і має клейовий шар, що дозволяє якісно та чітко тиснути дрібні елементи дизайну на винному папері.

Розроблювана серія етикеток складається з 3 видів етикеток, для кожного використовується окремий колір фольги, наведені в таблиці 5.5.

Для забезпечення стабільного процесу гарячого тиснення та конгреву в модулі Pantec Rhino обрано універсальну серію фольги Kurz MTS, яка має наступні паспортні характеристики:

- ефективне та надійне закріплення клейового шару на матеріалі при порівняно низьких температурах тиснення;
- висока покривна здатність, що дозволяє однаково якісно задруковувати суцільні плашки та тонкі елементи дизайну;
- максимальний рівень дзеркального блиску та глянцевого металізованого шару;

- легкість підготовки обладнання до роботи та відмінна технологічність під час друку;
- адаптація до роботи на високих лінійних швидкостях сучасного вузькорулонного устаткування;
- підвищена стійкість металізованого покриття до механічного стирання та зносу;
- можливість подальшого якісного вдруковування поверх фольги звичайними фарбами та лаками;
- сумісність із усіма поширеними типами промислових машин і секцій тиснення;
- робочий температурний діапазон від 90-100 °С для плоских пресів та до 150-200 °С для швидкісних ротаційних станцій [25].

Таблиця 5.5 – Карта колірного оформлення та вибору матеріалів для оздоблення етикеток

Етикетка	Назва фольги	Колір фольги
Танжерин- базилік	MTS Luxor Gold Satin Gloss 420 Stamping Foil	
Груша- ваніль	MTS Luxor Gold Gloss 220 Stamping Foil	
Гранат-пряні спеції	MTS Luxor Rose Gold Gloss 319 Stamping Foil	

Джерело: <https://www.profoil.com/product-category/hot-stamping-foil-rolls/speciality/uncoated-paper-card-stocks/>

5.6 Вибір полімеру для виготовлення полімерних форм

Оскільки для відтворення макета обрано метод флексографічного друку, технологічний процес передбачає використання форм високого друку (рис. 5.1). Дані друкарські форми мають просторовий поділ друкуючих та пробільних елементів: рельєфні друкуючі елементи розташовані в одній площині, тоді як пробільні – заглиблені на різну величину залежно від їхньої площі.



Рисунок 5.1 – Схематичне зображення друкарської форми високого друку

Джерело: <https://studfile.net/preview/2113924/page:10/>

Для виготовлення флексографських форм обрано тверді фотополімерні пластини Asahi AFP-BFTK (рис. 5.2).



Рисунок 5.2 – Фотополімерна форма для друку Asahi AFP-BFTK

Джерело: <https://www.flexotechmag.com/news/25092/asahi-brings-kiss-touch-printing-with-afp-bfth-plates/>

Через відсутність у макеті растрових точок і наявність лише елементів суцільного задрукування (плашок), матеріал підбирався за критерієм

забезпечення рівномірної оптичної щільності фарбового шару. Пластини виготовлені за технологією CleanPrint, яка забезпечує повний перенос фарби, запобігаючи утворенню мікропорожнин на відбитку. Полімер є хімічно стійким до сольвентних, водних та УФ-фарб, а його жорстка поліефірна підложка виключає лінійну деформацію форми під час тиражу [26]. Технічні характеристики полімеру наведені в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 –Технічні характеристики полімеру Asahi AFP-BFTK

Конструктивні та технологічні параметри	Значення
Назва матеріалу	Asahi AFP™-BFTK (FlatTop solvent-wash plate)
Товщина пластини	1,14 мм - 1,70 мм
Основні сфери застосування	Гнучке пакування на полімерних плівках , крейдований папір та етикеткова продукція
Сумісність із типами друкарських фарб	Фарби на водній основі, спиртові / сольвентні, УФ-фарби
Тип процесу проявлення форми	Вимивання органічними розчинниками (сольвентне проявлення)
Твердість за Шором А	77 одиниць (для товщини 1,14 мм) 69 одиниць (для товщини 1,70 мм)
Колір полімеру	Жовто-зелений

Фотополімерні форми кріпляться до формного валу за допомогою монтажного скотчу різної щільності, яка залежить від необхідного краскопереносу, наявності на формі растрових зображень або плашок.

Для забезпечення стабільної фіксації фотополімерних форм Asahi AFP-BFTK на формному валу доцільно використовувати монтажні стрічки серії tesa Softprint, а саме SoftPrint 52015 Steel Master (рис. 5.3). Згідно з класифікацією обраної серії монтажних стрічок, за механічними властивостями та ступенем жорсткості піни виділяють м'які, середньо-м'які, середньо-жорсткі та жорсткі стрічки.

Враховуючи відсутність у макеті растрових елементів та орієнтацію технологічного процесу виключно на плашковий друк, обґрунтованим є застосування жорсткої монтажної стрічки товщиною 380 мкм або 500 мкм.



Рисунок 5.3 – Будова монтажної клейкої стрічки на пінистій основі
SoftPrint 52015 Steel Master

Джерело: <https://alternativaflexo.com.br/produto/tesa-softprint-52015/>

Завдяки своїй щільній та жорсткій структурі, цей пінистий матеріал майже не стискається і не деформується під час безпосереднього технологічного контакту в процесі роботи обладнання. Це дозволяє протягом усього циклу тиражування надійно утримувати та підтримувати рівномірний, стабільний тиск безпосередньо в самій зоні друку, що є критично важливим для отримання чіткого відбитка. Це забезпечує повний перенос фарби на задруковувану поверхню та дозволяє отримати задану оптичну щільність на суцільних ділянках форми без утворення мікропорожнин [27]. Технічні характеристики обраної піни наведено в таблиці 5.7 [28].

Таблиця 5.7 – Технічні характеристики tesa® Softprint 52015 Steel Master

Характеристика	Значення
Назва продукту	tesa® Softprint 52015 Steel Master (категорія 15 міл)
Товщина (разом із клеєм)	430 мкм (380 мкм / 15 міл – товщина піни)
Категорія жорсткості піни	Жорстка
Матеріал основи	Поліетиленова піна (PE foam) із закритою структурою комірок
Тип клейового шару	Акриловий клей підвищеної стійкості (тактичний клей)
Призначення за типом валів	Монтаж на сталеві циліндри (Steel) або гільзи (Sleeves) без PU-покриття
Технологічна особливість клейового шару	Наявність мікроканалів у клеї для безпухирцевого виходу повітря під час монтажу
Стійкість до факторів довкілля	Висока стійкість до ультрафіолету (УФ), хімікатів, розчинників та вимивних розчинів

6 РОЗРОБКА СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ СЕРІЇ ЕТИКЕТОК

6.1 Етапи технологічного процесу

Технологічний процес виготовлення серії етикеток «Lemonata» є сукупністю комплексів додрукарських, друкарських, а також післядрукарських операцій, які спрямовані на виготовлення готової якісної продукції, яка б відповідала технічним параметрам проєкту. Послідовність операцій визначається змістом етикетки, обраним матеріалом, способом друку та видами оздоблення.

Технологічний ланцюжок розпочинається з редагування та нормоконтролю текстового контенту. На цьому етапі формується та верифікується інформаційне наповнення для всієї асортиментної лінійки етикеток («Танжерин-базилік», «Груша-ваніль» та «Гранат-пряні спеції»). Текстові матеріали, що містять дані про склад продукту, харчову цінність та умови зберігання, перевіряються на відповідність вимогам законодавства та правилам орфографії.

Наступним кроком є проєктування оригінал-макетів у графічних редакторах відповідно до затвердженої концепції. Процес охоплює формування композиції, розробку кольорової гами, вибір шрифтових гарнітур, розміщення тексту та графічних елементів. Для кожного смаку розробляється окреме візуальне рішення із збереженням єдиного фірмового стилю та ідентичним розташуванням спільних елементів.

Далі здійснюється додрукарська підготовка та додрукарська перевірка файлів на відповідність технічним вимогам виробництва. Контролюється коректність колірної моделі (CMYK/Pantone), наявність усіх елементів дизайну, вбудованих шрифтів та векторних контурів. Для додаткових оздоблювальних операцій (гаряче тиснення фольгою Kurz Luxor, конгрев,

висікання) створюються окремі технологічні шари, після чого формується фінальний друкарський монтаж. На основі підготовлених файлів виконується виготовлення друкарських форм та оснащення за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для растровання та розподілу по колірних каналах. Процес включає лазерне випалювання фотополімерних флексографічних форм для машини MPS методом CTP (Computer-to-Plate).

Для конгревного тиснення та гарячого тиснення створюються окремі креслення для виготовлення металевих форм. Виготовлення кліше для гарячого тиснення і конгреву, а також ножів для контурного висікання заплановано замовити у сторонніх організацій, які спеціалізуються на виробництві цього технологічного оснащення.

Безпосередньо на виробничій ділянці проводиться налагодження друкарсько-оздоблювальної лінії. Підготовка обладнання включає монтаж фотополімерних форм на циліндри, встановлення анілоксових валів, заправку рулону паперу, заливання фарб, виставлення металевих штампів та матриць конгреву, а також налаштування температурного режиму. Під час тестової викатки оператор перевіряє натяг полотна, точність суміщення фарб, відповідність кольорів зразкам Pantone, геометрію висікання та якість рельєфного тиснення.

Після затвердження параметрів пробного відбитка починається тиражний друк та контроль на робочій швидкості. Процес тиражування здійснюється під безперервним контролем оператора, який стежить за стабільністю подачі фарби, точністю суміщення приводних міток, рівномірністю переносу фольги та збереженням геометрії висікання по всій довжині рапорта. Після тиражного друку всі етикетки висікаються та знімається облой.

Готові етикетки відправляються на перемотку, де їх перемотують та розрізають за доріжками. На цьому етапі також перевіряється відсутність пошкодження матеріалу, рулони маркуються та готуються для подальшого використання.

Завершальним етапом є технічне пакування та складування готової продукції. Після остаточного контролю приймання рулони етикеток пакуються у захисну полімерну плівку. Пакування забезпечує захист готової продукції від механічних пошкоджень, деформацій, впливу пилу, вологи та ультрафіолетового випромінювання під час зберігання на складі або транспортування до замовника. Загальна схема технологічного процесу виробництва етикетки наведена на рисунку 6.1.

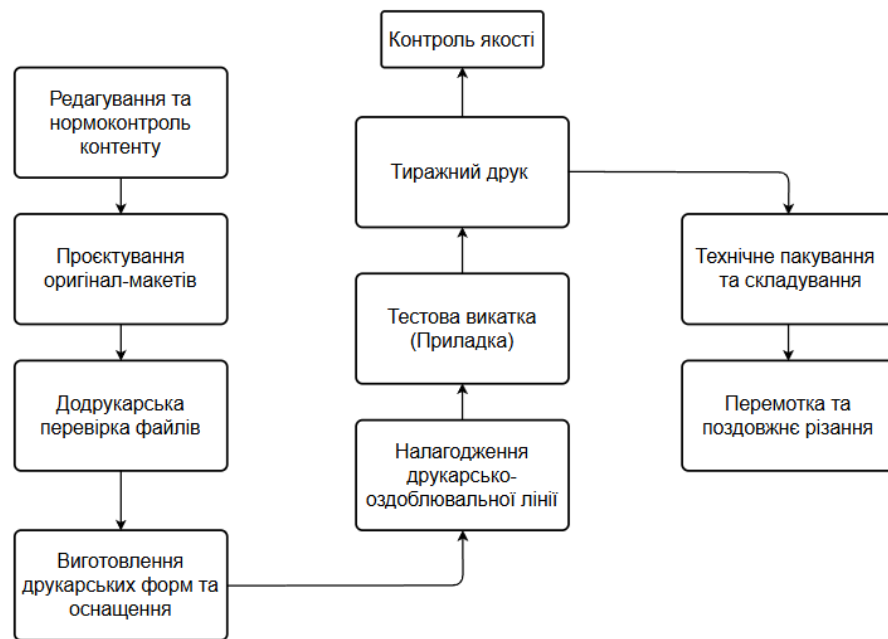


Рисунок 6.1 – Схема технологічного процесу виробництва етикеток

6.2 Контроль якості на етапах виробництва

Контроль додрукарської підготовки спрямований на запобігання технологічним помилкам до початку друку. Він передбачає обов'язкове порівняння готового до виводу файлу із затвердженим оригінал-макетом для перевірки наявності всіх елементів дизайну. На цьому етапі аналізується правильність колірних каналів, відсоткове співвідношення складників СМУК та наявність рецептури сумішевих кольорів Pantone. Стандартизована система розрахунку кольору Pantone базується на фіксованому наборі базових фарб, змішування яких за офіційними картами дозволяє отримати будь-який інший

відтінок палітри. Винятком є спеціалізовані суміші, такі як металізовані (бронзові) або флуоресцентні (неонові) фарби – їх неможливо самостійно відтворити за стандартними формулами, тому вони замовляються у готовому вигляді безпосередньо у виробника.

Під час додрукарської підготовки також перевіряються текстові блоки, які необхідно перевести у векторні контури (криві). Збереження тексту у форматі шрифтових кеглів (шрифтових даних) загрожує втратою оригінального начерку літер або неконтрольованою заміною гліфів під час відкриття файлу на комп'ютерних пристроях з іншими системними налаштуваннями чи версіями програмного забезпечення. Тому конвертація текстових блоків у векторні контури (криві) є обов'язковою умовою для забезпечення стабільності та захисту геометричних параметрів оригінального тексту. Додатково виконується перевірка параметрів трепінгу для компенсації можливого несуміщення фарб на стиках контурів. Контур висікального ножа тестується на відповідність геометричним розмірам та на повний збіг кількості репродукцій (позицій) на штампі з розкладкою друкарського монтажу. На завершення перевіряється коректність відокремлення та накладання шарів під додаткові оздоблювальні процеси – гаряче тиснення фольгою та конгрев. Всі ці етапи необхідні, щоб уникнути помилок під час друку.

Контроль процесу друку виконується безпосередньо під час налаштування лінії та тиражування продукції на обладнанні. Головним завданням оператора є контроль зведення, тобто оцінка точності суміщення всіх фарбових відбитків друкарською машиною. Для забезпечення стабільної насиченості зображення вимірюється оптична щільність кольорів – за необхідності її підвищення поточні анілоксові вали замінюють на інші, з більшим об'ємом краскопереносу та ступінь відхилення кольору (ΔE) на надрукованому відбитку від заданого еталона. Також здійснюється візуальна перевірка наявності всіх графічних деталей, оскільки під час лазерного випалювання друкарських форм через технічні збої обладнання можлива поява браку, коли дрібні елементи виводяться некоректно або зникають зовсім.

Паралельно оцінюється якість додаткових операцій оздоблення: рівномірність переносу металізованої фольги, глибина та чіткість рельєфу конгревного витискання, а також точність просікання матеріалу висікальним штампом.

Післядрукарська обробка та фінішний контроль є заключним етапом оцінки готової продукції. На цій стадії надруковане полотно інспектується на відсутність механічних пошкоджень, наявність наскрізного перепросікання підкладки ножем, а також виконується точний підрахунок загальної кількості якісних етикеток. Обов'язково перевіряються геометричні та фізичні параметри сформованих товарних рулонів: відповідність внутрішнього діаметра картонних втулок, точна кількість готових етикеток у кожному ролі, правильність напрямку намотування та загальна вага готових рулонів. Суворий контроль цих параметрів є критичним, оскільки промислове автоматичне обладнання для наклеювання етикеток на пляшки має жорсткі технічні вимоги та обмеження, порушення яких унеможлиблює подальше використання продукції на лініях розливу замовника.

7 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДРУКАРСЬКОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Огляд та аналіз можливих варіантів обладнання

Один з найважливіших етапів друку етикетки є вибір друкарського обладнання, який суттєво може вплинути на кінцеву ціну даного продукту, його якість, продуктивність друку. Вибір друкарського обладнання робиться після визначення того який буде використовуватися матеріал, кількість фарб, кількість операцій. Для виготовлення розроблюваної серії етикеток буде використовуватися крейдований папір та відбуватимуться такі процеси як гаряче тиснення та конгревне тиснення.

Лінійні вузькорулонні флексодрукарські машини розроблені для друку пакувальної та етикеткової продукції. Підходять для різного обсягу тиражів. Залежно від техпроцесу, друк здійснюється ультрафіолетовими (UV), спиртовими або водними фарбами. Машини легко налаштувати під себе: завдяки встановленню додаткових секцій, таких як тиснення, конгревне тиснення, висікання, можна створити конфігурацію для різної складності етикеток [19]. Розглянуто декілька друкарських машин, дві сучасні MPS EF 340 та Nilpeter FB-3300, а також одна машина минулого покоління Gallus EM 280, яку ще використовують друкарські підприємства – їх характеристики наведено у таблиці 7.1.

Розглядаючи таблицю можна зробити висновок, що сучасні друкарські машини орієнтовані більше на електронну систему керування, це можна побачити по параметру тип приводу.

Тип приводу – це система яка відповідає за передачу обертового моменту від двигуна до робочих вузлів друкарської машини та синхронізує їх між собою. Механічний привід характеризується тим, що секції між собою з'єднані через систему валів, ця система має просту конструкцію та простіша в обслуговуванні, але натомість вона суттєво впливає на те скільки матеріалу

необхідно для зведення кольорів, менша точність зведення. Зношування валів на таких машинах може призводити до того, що при друці з'являтиметься биття, що впливатиме на якість друку.

Таблиця 7.1 – Характеристики флексографічних друкарських машин

Параметри	MPS EF 340	Gallus EM 280	Nilpeter FB-3300
Ширина полотна	340 мм	280 мм	330 мм
Тип приводу	Повністю сервопривідний	Частково механічний	Повністю сервопривідний
Рівень автоматизації	Дуже високий	Середній	Високий
Збереження налаштувань тиражів	Є	Обмежене	Є
Якість друку	Дуже висока	Висока	Дуже висока
Відходи під час приладки	Мінімальні	Середні	Низькі

В сервопривідній системі кожна секція має власний двигун, а синхронізація виконується за рахунок електронної системи керування, це дає такі переваги як точніше і швидше зведення, вищу продуктивність друку, тому машини з такою системою є найкращим вибором для більш економного та якісного друку [20].

Рівень автоматизації безпосередньо визначає швидкість друку та обсяг технологічних відходів, що у поєднанні з сучасними приводами суттєво знижує собівартість продукції. За цим показником, а також за можливістю збереження налаштувань тиражів, машини MPS EF 340 та Nilpeter FB-3300 повністю перевершують модель Gallus EM 280, яка потребує виключно ручного регулювання. Цифрова фіксація параметрів у сучасних аналогах дозволяє миттєво відтворювати характеристики повторних замовлень, заощаджуючи час і матеріали на приладку.

Точність перенесення фарби, чіткість деталей та стабільність відбитка забезпечуються сервопривідною конструкцією та електронним контролем. У цьому сегменті модель MPS EF 340 має перевагу над Nilpeter FB-3300 завдяки запатентованій технології Crisp.Dot, яка підвищує якість флексодруку.

Мінімізація відходів на етапі приладки робить сучасні машини значно економічнішими за Gallus EM 280. При цьому MPS EF 340 випереджає Nilpeter

FB-3300 в оптимізації процесів завдяки вищому рівню автоматизації та інтегрованій аналітичній системі MPSCoconnect, яка фіксує простоти і оцінює загальну продуктивність обладнання [21, 23]. Можливості дооснащення друкарських машин додатковими технологічними модулями проаналізовано нижче (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 – Оснащення обраних машин додатковими модулями

Додатковий модуль	MPS EF 340	Gallus EM 280	Nilpeter FB-3300
Холодне тиснення фольгою	Так	Так	Так
Гаряче тиснення фольгою	Так	Так	Так
Ламінування	Так	Так	Так
Ротаційний трафаретний друк	Так	Так	Так
Висікання	Так	Так	Так
Перевертання полотна	Так	Так	Так
Модулі цифрового оздоблення	з обмеженнями	Ні	Так
Конгревне тиснення	Так	з обмеженнями	Так

7.2 Обґрунтування вибору основного обладнання

Провівши аналіз друкарських машин, для друку серії етикеток було обрано MPS EF 340 (рис. 7.2).



Рисунок 7.2 – Друкарська машина MPS EF 340

Джерело: <https://www.steadfastconverting.com/listings/5012873-used-mps-ef-340>

Це сучасна сервопривідна флексографічна машина, яка створена для виготовлення різних типів етикеток, у тому числі самоклеючих етикеток.

Машина має високу автоматизацію, швидке налагодження зведення, мінімальну кількість відходів, має додаткові технології MPSConnect та Crisp.Dot, що забезпечує кращу якість друку та усуває смуги. Перевагою є модульна конструкція, що дозволяє зробити в одну лінію необхідні для етикетки гаряче тиснення та конгрев, без необхідності додавати післядрукарську обробку на окремій машині. Це забезпечує економію часу та економію витрат на виготовлення.

Характеристики друкарської машини [21] наведено нижче у таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 – Характеристика друкарської машини MPS EF 340

Виробник друкарської машини	MPS (Нідерланди)
Модель друкарської машини	EF-340/8
Тип фарб	UV
Кількість кольорів	8
Максимальна ширина полотна	340мм
Максимальна механічна швидкість	200м/хв
Матеріали	від 15 мкм до 450 мкм
Тип розмотування	Одинарний
Максимальний діаметр котушки розмотування	1000 мм
Тип сушильних систем	UV (ультрафіолетові) сушки
Додаткові модулі	Ротаційна висічка, конгрев, тиснення, ламінація
Система контролю суміщення	Автоматичне

7.3 Обладнання для гарячого тиснення та конгревного тиснення

На машині MPS EF 340 гаряче тиснення фольгою та конгревне рельєфне тиснення реалізовані за допомогою модульної системи, яка встановлюється на спеціальні рейки, що розташовані вздовж усього друкарського лінійного корпусу. Після друку зображення на флексографічній машині MPS EF 340 матеріал проходить через модуль Pantec RHINO 330, у якому за один технологічний прохід виконується гаряче тиснення фольгою та конгревне тиснення. Використання плоского принципу роботи забезпечує високу якість перенесення фольги, чіткий рельєф та можливість оздоблення фактурних

паперів, зокрема винних етикеток. Для гарячого тиснення використовується латунний штамп із внутрішнім електричним нагріванням, який під високим тиском розплавляє клейовий шар фольги та переносить металізоване напилення на матеріал. Конгревне тиснення виконується сухим способом за допомогою пари кліше – заглибленої матриці та випуклої контрматриці (пуансона), які механічно стискають полотно для створення рельєфу.

Для гарячого тиснення до друкарської машини додано плоскодрукуючий модуль Pantec Rhino 330 (рис. 7.3), який дозволяє поєднувати друк із плоским гарячим тисненням та конгревом в один технологічний прохід. Завдяки сервопривідній системі петлеутворення, безперервний рух рулонного матеріалу синхронізується з циклічним ударом плоского штампа без зупинки лінії. Ця конструкція забезпечує високе зусилля пресування для формування точного рельєфу, знижує витрати на оснастку порівняно з ротаційними циліндрами, а також зменшує витрати фольги за допомогою її покрокового просування [24]. Технічну характеристику модулю Pantec Rhino вказано в таблиці 7.4.



Рисунок 7.3 – Модуль Pantec Rhino 330 для гарячого тиснення
та конгревного тиснення

Джерело: <https://www.printingnews.com/digital-inkjet/press-release/10417309/pantec-gs-systems-hotfoiling-paradigms-turned-upside-down-at-label-expo-2011>

Таблиця 7.4 – Технічна характеристика Pantec Rhino 330

Характеристика	Значення
Максимальна ширина полотна	330 мм
Максимальна механічна швидкість	30 м/хв
Зусилля пресування (тиск преса)	33 тон
Максимальна частота ударів штампа	15 000 уд/хв
Робоча температура нагріву штампа	150 °C
Кількість незалежних зон нагріву плити	1 зона електронного термоконтролю
Точність суміщення (приводка)	0,15 мм
Економія фольги (Foil Saving)	До 80%
Ширина фольги	20-260 мм
Напрямок фольги	Поперечний

Інтеграція плоскодрукуючого модуля Pantec RHINO™ 330 у флексомашину MPS EF 340 дозволяє об'єднати ротаційний друк, гаряче тиснення та конгрев в один прохід на швидкості до 30 м/хв. Завдяки зусиллю пресування у 33 тонни та сервопривідному буферу, система забезпечує максимальну чіткість рельєфу навіть на грубих винних паперах без зупинки лінії [23].

8 ПРОГРАМНІ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАКЕТІВ

8.1 Програмне забезпечення для проєктування та розробки дизайну

У процесі розробки дизайну пакування важливим етапом є правильний вибір програмного забезпечення, оскільки кожен етап роботи – від створення графіки до підготовки файлу до друку – має свої технічні вимоги. Від правильності цього вибору залежить не лише якість зображення, а й точність передачі кольорів, сумісність із поліграфічним устаткуванням та ефективність роботи дизайнера.

Програмне забезпечення – це сукупність програм, процедур, правил і документації, що забезпечують функціонування комп'ютерних систем та виконання завдань з обробки інформації, зокрема графічного моделювання, верстки й розробки дизайну. Нижче у таблиці 8.1 представлені програмні продукти з їх характеристиками, які можна використати для обробки та підготовки макетів.

Таблиця 8.1 – Порівняльна характеристика програмного забезпечення для розробки макетів

Критерій	Adobe Illustrator	CorelDRAW	Affinity Designer
Векторна графіка	Так	Так	Так
Підготовка етикеток	Так	Так	Частково
Робота з Pantone	Так	Так	Частково
Підтримка PDF/X	Так	Так	Так
Поширеність у поліграфії	Дуже висока	Висока	Середня

На основі проведеного порівняльного аналізу професійних графічних програм визначено, що інструменти для роботи з векторною графікою в програмах Adobe Illustrator, CorelDRAW та Affinity Designer забезпечують виконання всіх базових операцій із контурами та об'єктами. Однак у розрізі спеціалізованої підготовки макетів до друку (налаштування параметрів

оверпринту, генерація трепінгу) Adobe Illustrator має технологічну перевагу. Це зумовлено наявністю повного спектра додрукарських інструментів, оптимізованою структурою організації шарів, коректною інтеграцією з кольірними бібліотеками Pantone та стабільним експортом у формат PDF.

Програма CorelDRAW також володіє інструментами для створення поліграфічних макетів високої складності, проте в сучасній індустрії пакування спостерігається тенденція до її заміни на Adobe Illustrator. Цьому сприяє не лише зручність використання, а й інтеграція Illustrator в екосистему Adobe (зокрема, взаємодія з Adobe Photoshop для обробки растрових елементів). Програмний продукт Affinity Designer наразі орієнтований переважно на загальний графічний дизайн, а не на промислове виробництво, через що підтримка спеціалізованих поліграфічних функцій у ньому реалізована частково.

Управління кольірними бібліотеками Pantone в Adobe Illustrator та CorelDRAW реалізовано повноцінно завдяки автоматичній інтеграції актуальних цифрових бібліотек кольорів. В Affinity Designer робота з Pantone обмежена, оскільки розробник (компанія Serif) не включає повний набір офіційних специфікацій до базового пакета, що вимагає додаткового ручного налаштування або імпорту сторонніх палітр.

Стосовно підтримки міжнародного поліграфічного стандарту обміну даними PDF/X, усі три програми забезпечують стабільний експорт. Разом із тим, оскільки формат PDF є власною розробкою компанії Adobe Systems, додаток Adobe Illustrator пропонує розширений перелік конфігурацій збереження та демонструє найвищу коректність формування вихідних файлів. За критерієм поширеності на вітчизняних та світових поліграфічних підприємствах лідером є Adobe Illustrator. Програма CorelDRAW зберігає суттєву частку ринку на деяких виробництвах, тоді як Affinity Designer через відносно нещодавній вихід на ринок професійного софту ще не набув масового впровадження. З огляду на зазначені фактори, для реалізації цього проєкту обрано графічний редактор Adobe Illustrator.

Після завершення обробки оригінал-макетів виникає необхідність їхнього технологічного перетворення для подальшого виготовлення друкарських форм. Для цього застосовується растровий процесор Imaging Engine (RIP) від компанії Esko. Основним призначенням цього програмного забезпечення є конвертація векторного монтажу в растрове зображення високої роздільної здатності, придатне для зчитування лазерною CtP-системою випалювання. У процесі обробки Imaging Engine здійснює автоматичний кольороподіл: інтерпретує ефекти прозорості, накладання та градієнтів, розкладаючи композитний макет на окремі однобітові растрові зображення, кожна з яких відповідає конкретному кольірному каналу (СМУК або Pantone) в етикетці. Отримані файли з кутами растрування та лініатурою передаються безпосередньо на лазерне обладнання для гравіювання фотополімерних форм.

Окрім цього ця програма дозволяє гнучко працювати з растровими зображеннями, змінюючи розмір растрової точки, кут її нахилу, або робити регулярний чи стохастичний растр. Ця функція критично важлива для уникання муару та індивідуального підбору кращих налаштувань для кожної етикетки при використанні растру СМУК або декількох растрів Pantone [28].

8.2 Вимоги до передачі готових файлів у виробництво

Після завершення проєктування оригінал-макетів виконується їхня остаточна технічна перевірка. Для передачі у виробництво використовується стандартизований формат PDF/X, який гарантує коректне відтворення графічних елементів, шрифтових даних та кольірних профілів. Усі текстові блоки в обов'язковому порядку конвертуються у векторні контури (криві) для запобігання спотворенню начерку гліфів на сторонніх пристроях. Колірна модель макета формується із застосуванням фарб палітри Pantone. Роздільна здатність 300 dpi. Для компенсації можливого технологічного зміщення матеріалу під час висікання передбачаються вильоти за обріз (доливки)

розміром 1 мм від контуру штампа. Елементи додаткового оздоблення (гаряче тиснення, конгрев) виносяться на окремі шари в макеті, а всі об'єкти на них фарбуються у відповідні плашкові кольори (Spot Colors) із присвоєнням атрибутів накладання (Overprint). Перед відправкою файлів на растровий процесор (RIP) здійснюється фінальний контроль, що включає перевірку комплектації об'єктів, наявності трепінгів та геометричної відповідності висікального контуру.

Результати аналізу та критерії контролю параметрів додрукарської підготовки описано у таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 – Вимоги до готового файлу до передачі в виробництво

Об'єкт контролю	Технологічна вимога
Формат	PDF/X (PDF/X-1a або PDF/X-4)
Колірна модель	CMYK/Pantone
Роздільна здатність	300 dpi
Шрифти	Конвертація у векторні контури
Вильоти під обріз	1 мм
Шар для тиснення та конгреву	Окремі вектори, пофарбовані в Spot Color
Атрибути накладання та трепінг	Налаштування Overprint та трепінгу
Растрові зображення	Високої якості та вбудовані
Товщина ліній	Мінімальна товщина лінії 0,1-0,15мм, товщина виворотки 0,15-0,2мм
Безпечна зона	Важливі текстові та графічні елементи віддалені вглиб від лінії висікання мінімум на 1–1.5 мм.

9 СТВОРЕННЯ ОРИГІНАЛ-МАКЕТУ СЕРІЇ ЕТИКЕТОК

9.1 Розробка оригінал-макетів

У цьому розділі описується практична реалізація серії етикеток преміальних лимонадів «Lemonata». На основі обраної концепції, композиційних, кольорових рішень було розроблено оригінал-макети та проведена їх підготовка до подальшого флексографічного друку. Розробку виконано у графічному редакторі Adobe Illustrator, який містить усі необхідні інструменти для створення та додрукарської підготовки серії етикеток. Процес розробки етикеток можна поділити на такі етапи (рис. 9.1):

- розробка концепції дизайну - визначення стилістичного рішення серії етикеток, кольорової гами, композиційних принципів та візуальних акцентів відповідно до концепції бренду;
- налаштування робочого простору – створення файлу із заданими параметрами: одиницями вимірювання, розмірами артборду та відповідним кольоровим профілем СМУК;
- проектування контуру висікання – визначення точних геометричних розмірів, конфігурації етикетки та побудова технічного контуру штанцформи;
- розробка модульної сітки – створення структурної сітки для пропорційного розміщення графічних та текстових елементів;
- формування візуального комплексу – створення та композиційне розміщення елементів фірмового стилю, логотипу та стилізованих ілюстрацій;
- робота з типографікою – підбір шрифтових пар, набір обов'язкової текстової інформації та її верстка на площині етикетки з дотриманням охоронних зон;
- призначення спеціальних кольорів – формування окремих кольорових каналів (Spot/Pantone) для друку фірмових кольорів, винесення на окремі слої конгревне тиснення та гаряче тиснення;

- встановлення вильотів, мінімальної товщини ліній, мінімального розміру шрифтів, перевірка допустимих розмірів негативних елементів, перведення шрифтів в криві;
- перевірка та узгодження макету з замовником для подальшої підготовки для виводу форм, внесення остаточних коректив за необхідністю.

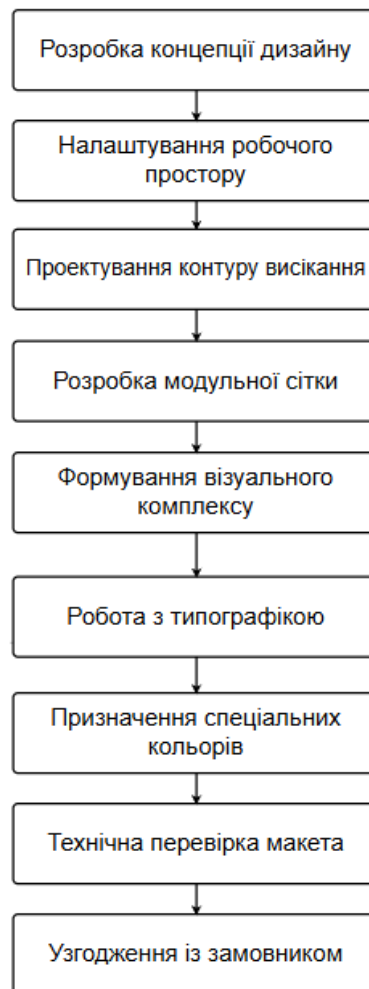


Рисунок 9.1 – Послідовність розробки оригінал-макета етикетки

Джерело: Власна розробка

Можна зробити висновок, що розробка оригінал-макетів етикеток включає послідовність етапів від формування дизайн-концепції до технічної підготовки макета для подальшої додрукарської обробки. Дотримання визначеної послідовності забезпечує створення етикеток, що поєднують естетичну привабливість, відповідність концепції бренду та вимогам

технології флексографічного друку. Отримані оригінал-макети є основою для виконання наступного етапу – додрукарської підготовки та виведення друкарських форм.

9.2 Додрукарська підготовка макетів для друку

Після завершення розробки та погодження оригінал-макета етикетки файл передається до відділу додрукарської підготовки, де здійснюється його коригування до вимог флексографічного друку. На цьому етапі виконуються остаточні технологічні операції, необхідні для виготовлення друкарських форм. Схема додрукарської підготовки зображена на рисунку 9.2.

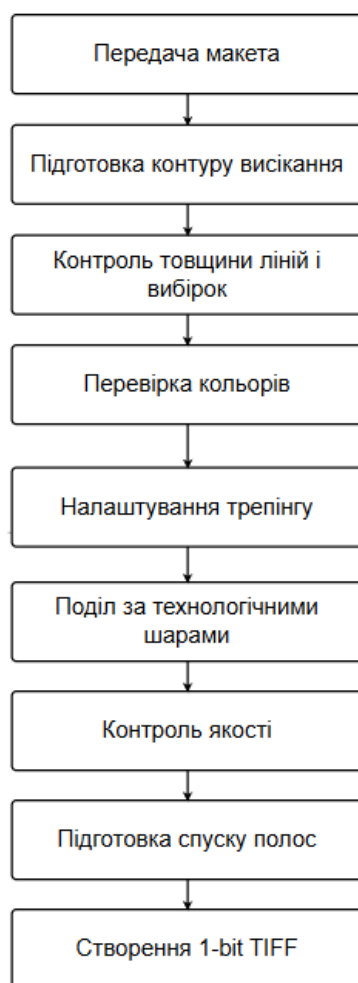


Рисунок 9.2 – Схема додрукарської підготовки макету

Джерело: Власна розробка

Додрукарська підготовка етикетки «Lemonata» розпочинається з комплексної перевірки макета. Перевіряються геометричні розміри етикетки, кількість кольорів, розміри шрифтів та відповідність усіх елементів технічним вимогам.

Наступним етапом є підготовка контуру висікання. Контур висікання виноситься на окремий з обов'язком атрибутом накладання Overprint. Доливка дорівнює 1 мм.

Далі здійснюється контроль мінімальних технологічних параметрів макета. Перевіряється товщина всіх ліній та розміри негативних елементів. Мінімальна товщина ліній становить 0,1 мм, а мінімальна вибірка (негативні елементи) – 0,15 мм, що забезпечує якісне відтворення зображення під час флексографічного друку.

Після цього виконується перевірка кольорових елементів. Оскільки елементи макета, що друкуються кольорами PANTONE, не перетинаються між собою, необхідності застосування атрибутів Overprint немає. Одночасно перевіряється відповідність усіх кольорів затвердженим значенням Pantone.

Важливим етапом є виконання трепінгу для оздоблювальних шарів. Для елементів друку було встановлено стандартне значення трепінгу 0,1 мм, що обумовлено використанням системи автоматичного суміщення та невеликим розміром рапорту. Оскільки гаряче тиснення під час нанесення дещо збільшується в розмірах, його було відведено від суміжного Pantone на 0,15 мм (рис. 9.3).

Окремо виконується трепінг конгревного тиснення. Контур конгреву формується більшим за контур гарячого тиснення на 0,05 мм. Таке рішення забезпечує правильне формування рельєфу матеріалу без візуальних дефектів. Мінімальний розмір вибірки для елементів конгревного тиснення становить 0,3 мм, що є оптимальним для чіткого відтворення текстури фруктів.

Після завершення всіх технологічних операцій проводиться остаточний контроль якості макета. Перевіряється правильність виконання трепінгів, відповідність розмірів висікання, цілісність усіх елементів та коректність суміщення кольорів.



Рисунок 9.3 – Збільшене зображення трепінгу спот-кольорів

Джерело: Власна розробка

Наступним етапом є поділ макета за технологічними шарами (рис. 9.4). Елементи гарячого тиснення фольгою та конгревного тиснення виносяться на окремі спеціалізовані шари, після чого формуються окремі файли та технічні креслення для подальшого виготовлення відповідної оснастки сторонньою організацією.

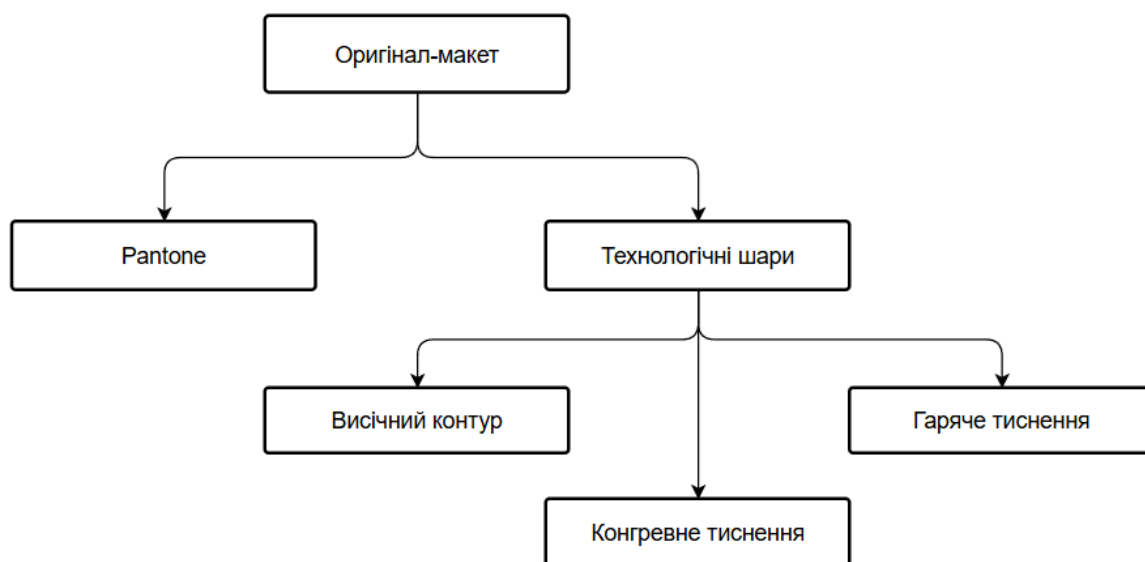


Рисунок 9.4 – Схема структури технологічних шарів

Джерело: Власна розробка

Після завершення додрукарської підготовки виконується створення однобітних TIFF-файлів (1-bit TIFF), які використовуються для експонування

фотополімерних друкарських форм флексографічного друку. Отримані файли є завершальним результатом додрукарської підготовки та передаються на наступний етап технологічного процесу – виготовлення друкарських форм.

9.3 Проєктування монтажного спуску

На початковому етапі формування монтажу визначається довжина рапорту друку, яка безпосередньо залежить від геометричних параметрів гнучкої етикетки, кроку наявних ножів висікання та конфігурації формних циліндрів. Для флексографської машини MPS EF 340 не передбачено єдиного стандарту формних і магнітних валів – вони формуються індивідуально під виробничі потреби конкретного підприємства. Зазвичай крок валів розраховується у дюймах і варіюється від мінімально можливого для цієї моделі обладнання (10 дюймів) до максимально допустимого (25 дюймів) [16].

Для правильного розміщення етикеток на друкарській формі та забезпечення точного висікання розраховують теоретичну довжину рапорту (довжину кола формного вала).

Довжина рапорту розраховується за такою формулою:

$$R = n \cdot (L_e + g), \quad (9.1)$$

де R – довжина рапорту друку, мм;

n – кількість етикеток за довжиною рапорту, шт.;

L_e – довжина етикетки, мм;

g – величина міжетикеткового зазору для ножа висікання, мм.

Розраховане значення R є основою для вибору формного і магнітного вала з парку оснащення флексомашини з наявних валів у виробництві. Якщо отримане значення не збігається зі стандартом вала, його коригують зміною кількості етикеток або розміру зазору. За результатами проведених обчислень для технологічного процесу було обрано рапорт довжиною 381 мм (15 дюймів).

На основі затверджених геометричних параметрів рапорту формується креслення розкладки для виготовлення магнітного штанц-форми (рис. 9.5).

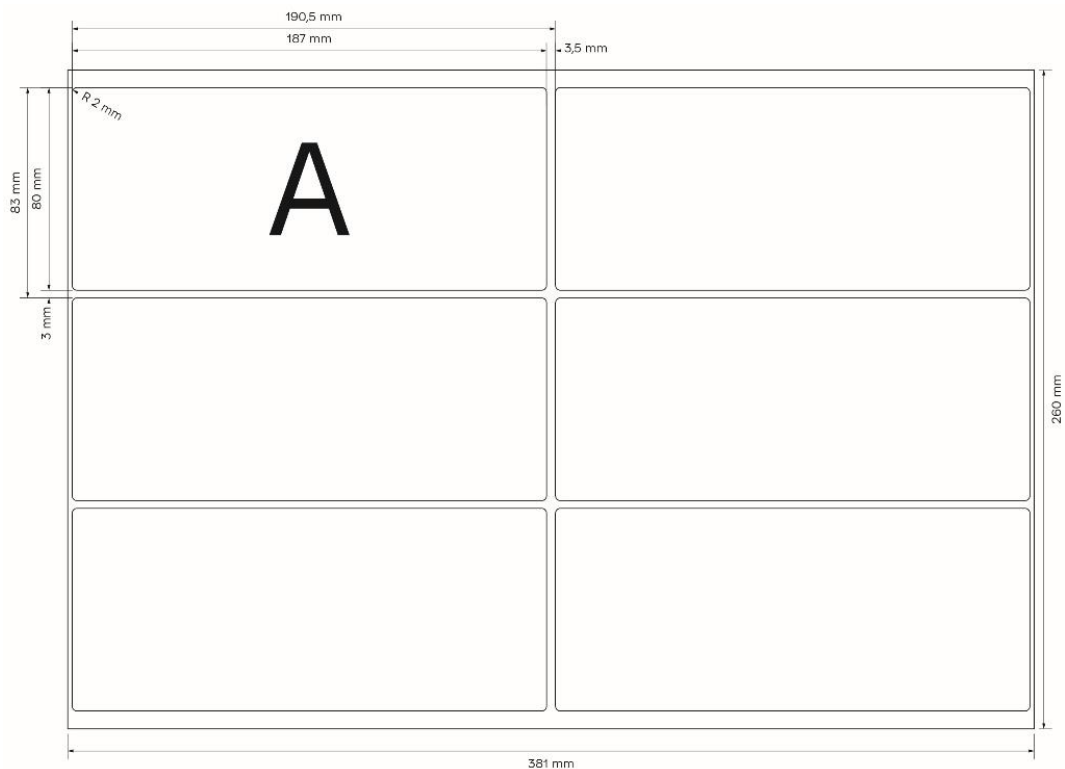


Рисунок 9.5 – Схема розгортки та конструкція штанцформи

Джерело: Власна розробка

Після створення висікального ножа на основі готового шаблону формується монтаж для кожного рапорту. До цього монтажу вбудовуються файли етикеток, які розміщуються відповідно до контуру висікання (рис. 9.6)

Між етикетками розташовуються приладкові елементи, які необхідні для контролю суміщення фарб під час друку. По краях монтажу розміщуються технологічні направляючі смуги («рейки»). Вони мають бути розташовані на відстані 1 мм від вильоту за обріз (доливки) етикетки або на відстані 2 мм від лінії висікання.

На технологічних смугах розміщується текстове маркування з назвою етикетки та переліком назв фарб (колірних каналів), що необхідно для запобігання переплутуванню друкарських форм. Також на цих смугах фарбуються контрольні мітки: кожна мітка відповідає окремому кольору, а

послідовність їхнього фарбування чітко визначається технологічним порядком нанесення фарб у друкарській машині.

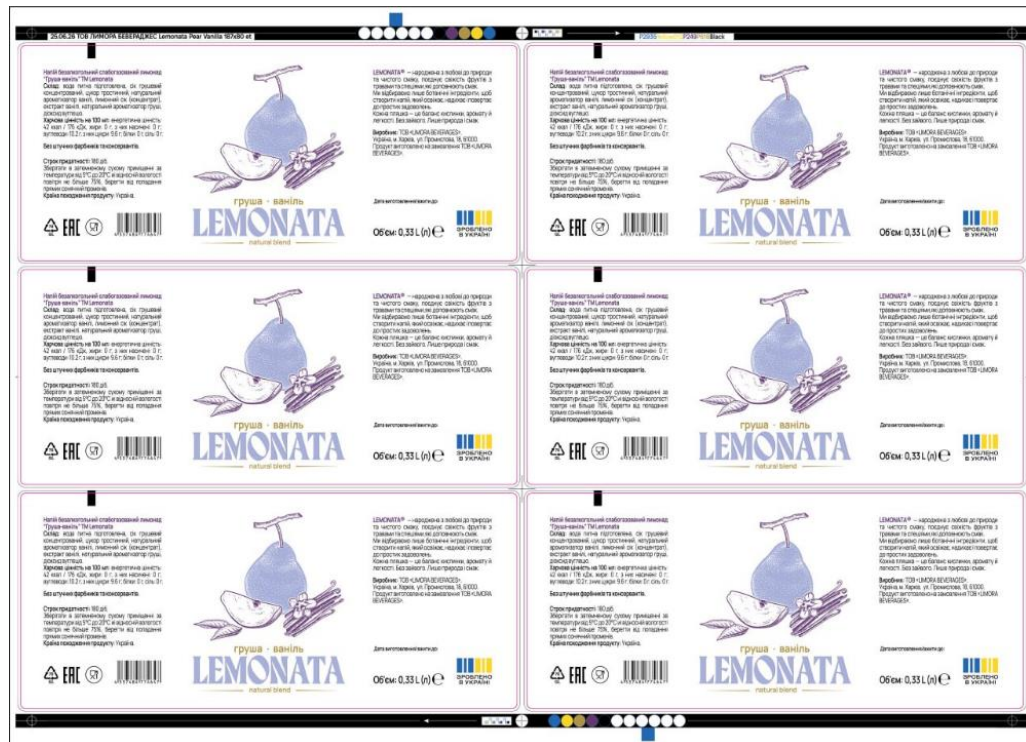


Рисунок 9.6— Монтажний спуск для друку етикеток «Груша-ваніль»

Джерело: Власна розробка

Для оптимізації друку серії етикеток застосовується раціональна послідовність нанесення фарб, що мінімізує час на заміну форм та змивання друкарських секцій. Оскільки всі три види етикеток мають ідентичний спільний елемент (жовто-синій прапор) з однаковими координатами та пантонами, першими в машині встановлюють форми для його друку. Спочатку наноситься синій колір, оскільки його висока оптична щільність необхідна для коректної роботи електронної системи автосуміщення. Таке рішення дозволяє замість шести друкарських форм для трьох комплектів вивести лише дві спільні форми, які залишаються на машині до завершення друку всієї серії. Наступні фарби розташовуються в порядку від світлих до темних, де останнім є чорний колір. В табл. 9.1 наведений порядок друку фарб та оздоблювальних операцій для кожної етикетки з серії.

Таблиця 9.1 – Порядок друку серії етикеток

Секція друку	Танжерин-базилік	Груша-ваніль	Гранат-пряні спеції	Друкувальна оснастка
Фарбова 1	PANTONE 2935C	PANTONE 2935C	PANTONE 2935C	Фотополімерна форма Asahi-BFTK
Фарбова 2	PANTONE 109C	PANTONE 109C	PANTONE 109C	Фотополімерна форма Asahi-BFTK
Фарбова 3	PANTONE 1665C	PANTONE 618C	PANTONE 700C	Фотополімерна форма Asahi-BFTK
Фарбова 4	PANTONE 349C	PANTONE 249C	PANTONE 505C	Фотополімерна форма Asahi-BFTK
Фарбова 5	BLACK	BLACK	BLACK	Фотополімерна форма Asahi-BFTK
Rhino	Гаряче тиснення	Гаряче тиснення	Гаряче тиснення	Латунне кліше
Rhino	Конгревне тиснення	Конгревне тиснення	Конгревне тиснення	Латунне кліше

9.4 Проєктування креслень для оздоблювальних операцій

Проєктування креслень для оздоблювальних операцій виконується після завершення додрукарської підготовки оригінал-макета та є необхідним етапом виготовлення штампів для гарячого тиснення фольгою і конгревного тиснення. Для виготовлення самоклеючої етикетки «Lemonata» обрано гаряче тиснення латунними кліше. Оскільки дизайн передбачає використання текстурного винного паперу, застосування холодного тиснення є неможливим через шорсткість і пористість матеріалу, на якому клей провалюється у волокна, що призводить до браку друку.

Кліше з латуні для гарячого тиснення – це високоміцна металева друкарська форма (штамп), яка використовується для перенесення фольги на матеріал (папір, картон, самоклеючу етикетку) під дією високої температури та тиску.

Гарячий штамп під дією високої температури та тиску механічно розгладжує рельєф паперу в місцях контакту. Клейовий шар фольги розплавляється і заповнює пори матеріалу, забезпечуючи високу адгезію та чіткі контури елементів. Використання міцних латунних кліше гарантує

Конгревне тиснення латунним кліше застосовують для створення рельєфного зображення на поверхні етикетки, що підвищує її декоративність і покращує тактильне сприйняття [11]. Для виконання конгреву використовують комплект із латунного кліше та відповідної матриці, які забезпечують точне формування опуклого або вдавленого рельєфу. Латунь є оптимальним матеріалом для виготовлення кліше завдяки високій міцності, зносостійкості та здатності витримувати багаторазові цикли нагрівання без втрати якості. Такий спосіб оздоблення дозволяє чітко відтворювати навіть дрібні елементи дизайну, надаючи етикетці преміального вигляду та підвищуючи її привабливість для споживача.

Для виготовлення латунного кліше для конгревного тиснення необхідно враховувати особливості макета, щоб усі елементи якісно відтворилися на етикетці. Під час створення негативних та позитивних елементів мінімальна ширина повинна становити 0,3 мм, що забезпечує чітке формування рельєфу та запобігає злипанню дрібних деталей. Латунне кліше разом із матрицею дозволяє отримати рівномірний і чіткий конгревний рельєф, а висока міцність латуні забезпечує тривалий термін його використання. При розробці контрматриці враховано товщину задрукованого матеріалу, тому елементи на кліше розширені для чіткого змикання штампів.

Для уникнення помилок під час виготовлення штампів кожен вид оздоблення оформлюється окремим кресленням, що забезпечує точне виготовлення технологічної оснастки та правильне суміщення оздоблювальних елементів із друкованим зображенням. На кресленнях латунних кліше обов'язково вказуються місця реєстраційних отворів, за які кліше кріпляться до Rhino. Креслення конгревного тиснення наведені на рисунках 9.8-9.9.

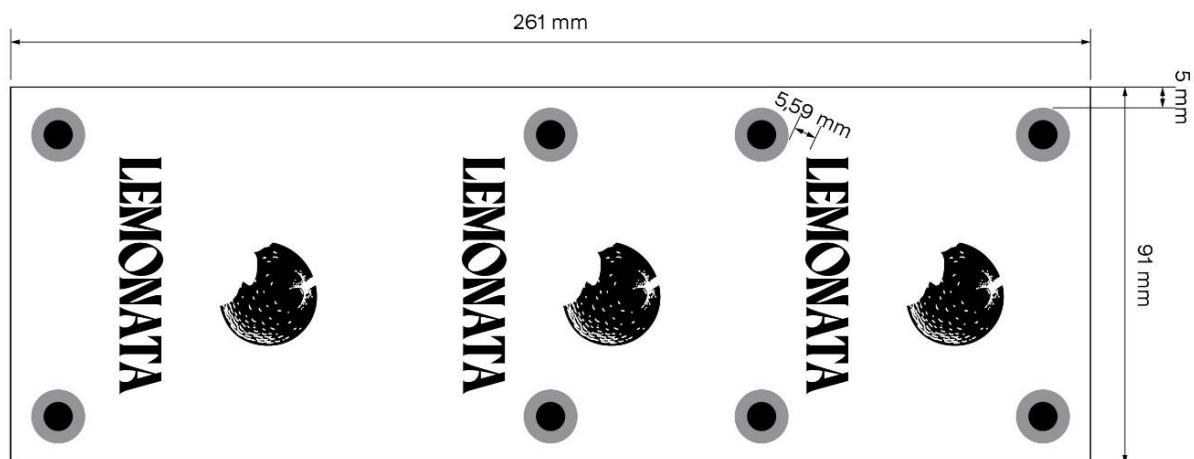


Рисунок 9.8 – Схематичне зображення конгровного тиснення (матриця)

Джерело: Власна розробка

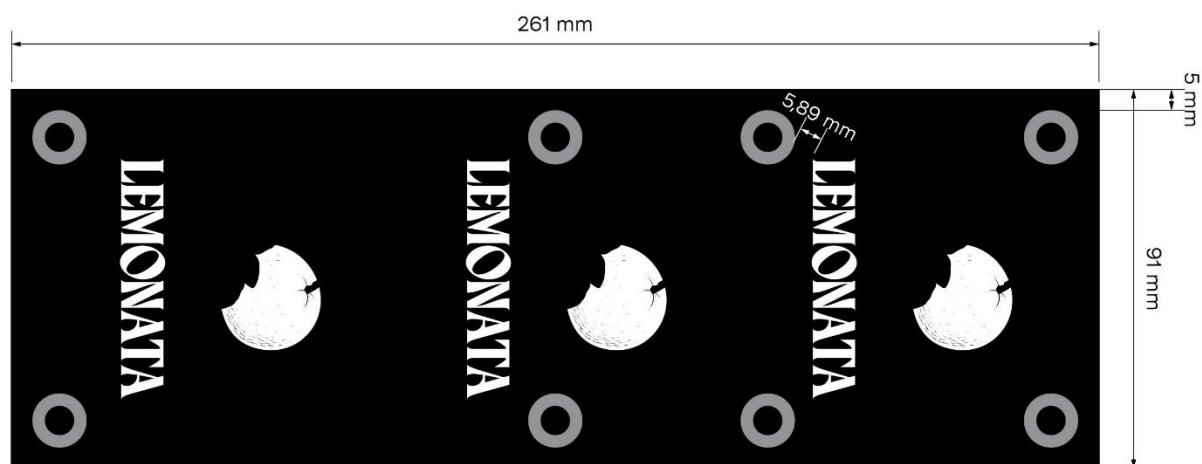


Рисунок 9.9 – Схематичне зображення конгровного тиснення (контрматриця)

Джерело: Власна розробка

10 РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЄКТУВАННЯ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи розроблено комплект графічних і технологічних матеріалів для виготовлення серії самоклеючих етикеток лимонадів торгової марки «Lemonata» зі смаками «Танжерин-базилік», «Груша-ваніль» та «Гранат-пряні спеції». У ході виконання роботи створено дизайн-концепцію серії та оригінал-макети етикеток у програмі Adobe Illustrator. Для кожного виду продукції визначено окреме колірне оформлення із збереженням єдиної композиції та стилю серії.

Виконано проєктування друкарського монтажу відповідно до технічних характеристик флексографічної друкарської машини MPS EF 340. Визначено розташування етикеток на полотні та послідовність нанесення фарб Pantone.

Під час додрукарської підготовки виконано растровання та геометричну компенсацію зображення в програмі Esko Imaging Engine. Це забезпечує правильне відтворення розмірів етикетки після монтажу фотополімерної форми на формний циліндр.

Для операцій гарячого тиснення фольгою розроблено технологічні креслення латунних кліше з урахуванням вимог до розташування монтажних отворів і зовнішнього контуру. Також підготовлено креслення матриці та пуансона для конгревного тиснення. Під час їх проєктування виконано технологічне розширення контр-матриці відносно матриці на 0,1 мм.

Розроблені файли перевірено на відповідність технологічним вимогам флексографічного друку та підготовлено до виготовлення друкарських форм за технологією StP. Отримані результати можуть бути використані під час виготовлення серії самоклеючих етикеток у виробничих умовах.

11 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ

Для систематизації всіх етапів додрукарської підготовки, безпосереднього виробництва та фінішної обробки розробленої продукції було сформовано маршрутно-технологічну карту. Вона є базовим документом, який регламентує послідовність виробничих операцій, визначає необхідне інструментальне та програмне забезпечення, а також встановлює критерії контролю якості на кожному етапі створення етикеткової продукції. Детальний покроковий алгоритм реалізації проєкту в промислових умовах наведено в таблиці нижче (табл 11.1).

Таблиця 11.1 – Маршрутно-технологічна карта виготовлення розроблюваної серії етикеток

№ п/п	Найменування технологічної операції	Способи виконання операції. Обладнання, пристрої.	Матеріали	Методи контролю
1	2	3	4	5
Додрукарська підготовка				
1	Редагування та нормоконтроль контенту	Текстовий редактор Microsoft Word. Перевірка на відповідність ДСТУ та вимогам законодавства.	Текстові матеріали (склад, харчова цінність тощо)	Візуальний контроль, вчитка
2	Проектування оригінал-макетів	Векторний графічний редактор Adobe Illustrator. Розробка композиції, колірного кодування, шрифтів.	Графічні елементи, логотипи	Візуальний контроль, затвердження замовником
3	Додрукарська перевірка та контроль файлів	Adobe Acrobat Pro (модуль Preflight). Adobe Illustrator для налаштування трепінгів, атрибутів накладення	Оригінал-макет	Візуальний контроль, технічний контроль
4	Створення монтажу (спуск полос)	Adobe Illustrator для проектування монтажу	Оригінал-макет, креслення висічки	Візуальний контроль, технічний контроль

Продовження таблиці 11.1

1	2	3	4	5
5	Сепарація та створення технологічних шарів оздоблення	Растровий процесор (RIP). Створення окремих технологічних шарів для тиснення, конгреву, висікання.	Монтажний спуск	Візуальний контроль, технічний контроль.
6	Растрування	Esko Image Engine (RIP)	Монтажний спуск	Візуальний контроль, технічний контроль.
7	Виготовлення флексографічних друкарських форм	Лазерний СТР-пристрій (Computer-to-Plate). Випалювання, експонування та вимивання фотополімерних пластин.	Растрові зображення (1-бітові bitmap-файли)	Інструментальний контроль (денситометрія, мікроскоп)
8	Виготовлення оснащення для оздоблення та висікання	Замовлення металевих кліше для гарячого тиснення, виготовлення контрматриць/матриць для конгреву на Pantec Rhino, замовлення магнітного штампа (ножа) для контурного висікання.	Креслення висічки, креслення матриці, контрматриці, креслення металевого кліше	Візуальний контроль, технічний контроль
Друкарсько-оздоблювальні операції				
9	Підготовка друкарсько-оздоблювальної лінії	Монтажний верстат. Встановлення фотополімерних форм на циліндри, монтаж анілоксів, заправка паперу, заливання фарб.	Монтажна стрічка, фарби	Візуальний контроль, технічний контроль
10	Проведення тестової вкати (Приладка)	Друкарська машина MPS, модуль Pantec Rhino. Тестовий запуск, виставлення суміщення фарб, тиску та температури.	Друкарські форми, матеріал, фарби	Візуальний контроль, технічний контроль: спектро-денситометр
11	Тиражний друк та тиражне оздоблення	Друкарська машина MPS, модуль Pantec Rhino. Друк на робочій швидкості з безперервним автоматичним моніторингом.	Друкарські форми, матеріал, фарби	Візуальний контроль, технічний контроль: спектро-денситометр
Післядрукарські операції				
12	Перемотка та поздовжнє різання	Бобинорізальна машина. Розрізання полотна за доріжками дисковими ножами, намотування на втулки	Картонні втулки, готовий рулон надрукованих етикеток	Візуальний контроль, лічильник метражу/етикеток

Продовження таблиці 11.1

1	2	3	4	5
13	Контроль якості та маркування рулонів	Інспекційно-перемотувальний верстат. Перевірка полотна, видалення браку, наклеювання маркувальних ярликів.	Самоклеючі етикетки-маркери, паспорти рулонів	Візуальний контроль
14	Технічне пакування та складування	Пакувальне обладнання, термозбіжний тунель. Пакування рулонів у плівку, укладання на палети.	Захисна полімерна плівка	Візуальний контроль цілісності пакування

12 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

12.1 Характеристика продукції

Під час виконання кваліфікаційної роботи розроблену серію етикеток для преміальних лимонадів «Lemonata». Розроблено технологічну схему виготовлення етикеток, визначено перелік робіт та необхідні матеріали для її виконання.

Розроблена серія виробляється за наступними етапами: отримання замовлення, аналіз ринку, розробка дизайну серії оригінал-макетів, додрукарська підготовка, виготовлення фотополімерних форм, тиражний друк етикеток, післядрукарська обробка (висікання, тиснення, конгревне тиснення) та пакування готової продукції.

Вихідні дані: формат – 187×80. Комплектність – 3 етикетки. Наклад – 100 000 шт для кожної етикетки. Сумарно наклад – 300 000 шт.

12.2 Оцінка ринків збуту

Український ринок лимонадів сьогодні представлений переважно продукцією вітчизняних виробників. Через економічні фактори та ускладнену логістику частка імпорتنих напоїв преміум-класу зменшилася. Основним трендом є перехід споживачів на натуральні компоненти, зменшений вміст цукру та екологічне пакування (найчастіше це скляні пляшки або алюмінієві банки). Оскільки вибір напоїв на полицях великий, саме візуальне оформлення етикетки допомагає новому бренду привернути увагу покупця та конкурувати з відомими марками.

Основна група споживачів – це молоді та активні люди віком від 20 до 45 років. Це найбільш активна, платоспроможна та відкрита до всього нового частина населення. Переважно жителі великих міст та обласних центрів, де

темп життя вищий, а культура споживання «на ходу» або в закладах є нормою. Рівень доходу – середній, вище середнього та високий.

Продажі лимонадів «Lemonata» плануються через великі супермаркети, кафе, ресторани та сучасні заправки. Товар буде продаватися по всій території України, переважно у великих містах.

12.3 Конкуренція

У ролі прямих конкурентів виступають інші друкарні, а також спеціалізовані рекламні та дизайн-студії, які надають послуги з графічного оформлення та виготовлення етикеток для харчової галузі. Співпраця замовників із такими підрядниками дозволяє виробникам харчової продукції повністю делегувати завдання з додрукарської підготовки та отримувати готовий наклад, узгодивши лише фінальний макет.

Сучасний ринок розподілений між великими поліграфічними комбінатами, які орієнтовані на масовий друк великих накладів без розробки індивідуального дизайну, та дрібними маркетинговими агенціями, які займаються виключно дизайном упаковки. Останні створюють лише візуальну концепцію, але через відсутність власного обладнання змушені перерозміщувати замовлення у сторонніх друкарнях, що підвищує ризик виникнення технологічного браку. Як приклади типових конкурентів у сфері виробництва етикеткової продукції розглядаються компанії ТОВ «Грін Трейд» (м. Київ) та ТОВ «Сан Флекс» (м. Харків), які надають аналогічні послуги з виготовлення рулонних самоклеючих етикеток для харчової індустрії.

Основним недоліком підприємств-конкурентів є орієнтація на масовий друк готових макетів замовника без надання послуг з індивідуального дизайну та маркетингового аналізу. Розділення процесів розробки візуальної концепції та безпосереднього виробництва між різними компаніями підвищує ризик виникнення технологічного браку через помилки під час додрукарської підготовки файлів (виділення зон лакування, конгреву чи тиснення). Перевага

досліджуваного проєкту полягає в реалізації моделі замкнутого циклу, де створення дизайну, додрукарська перевірка та виготовлення серії етикеток «Lemonata» відбуваються в межах одного підприємства, що усуває технічні ризики.

12.4 Виробничий план

У плані виробництва визначаються обсяги виготовлення продукції, а також розраховуються її собівартість і кінцева ціна відповідно до технічних характеристик розробленої серії етикеток. Об'єктом виробництва є серія рулонних самоклеючих етикеток для преміальних лимонадів «Lemonata».

Враховуючи формат матеріалу 275 мм, друкуватись розроблена продукція буде в 3 ручаї (стрічки), 6 етикеток на 1 рапорті. Рапорт складає 381 мм. Друк відбувається в один прогон (разом з оздоблювальними операціями) для пришвидшення часу друку.

Обсяги виробництва у натуральному виразі наведено в таблиці 12.1.

Таблиця 12.1 – Визначення обсягів виробництва в натуральному виразі

№з/п	Операція	Одиниця виміру	Обсяг виробництва	Норма часу на од., хв.	Кількість, маш.-год	Чисельність, ос.	Кількість нормо-годин
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Отримання замовлення	год	2	—	2,00	1	2,00
2	Розробка етикетки	шт.	3	120	6,00	1	6,00
3	Додрукарська підготовка	год	6	—	6,00	1	6,00
4	Виготовлення друкарських форм	шт	11	20	3,67	1	3,67
5	Підготовка флексографічної машини до друку	год	2	—	2,00	2	4,00
6	Друк серії етикеток	шт	300 000	0,001058	5,29	2	10,58
7	Оздоблювальні процеси (тиснення фольгою/ конгрев)	шт	300 000	0,001058	—	—	—
8	Віскання етикеток та зняття облою	шт	300 000	0,001058	—	—	—

Продовження таблиці 12.1

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Подовжнє розрізання та перемотування в рулони	рулон	200	1,5	5	1	5,00
10	Пакування готової продукції	рулон	200	0,6	2,00	1	2,00

Розрахунок собівартості виготовлення пакування передбачає визначення витрат на оплату праці задіяних робітників та обчислення вартості основних і додаткових матеріалів.

Обчислення заробітної плати задіяних працівників проведено відповідно до всіх етапів розробки та виробництва (табл. 12.2).

Таблиця 12.2 – Обчислення заробітної плати задіяних працівників

Посада	Чисельність, ос.	Основна заробітна плата за 1 робочий день (оклад), грн	Додаткова заробітна плата (премії та доплати)		Усього, грн (оклад + премія) за 1 роб.день
			процент, %	сума, грн	
Менеджер	1	800,00	5	40,00	840,00
Дизайнер	1	1200,00	5	60,00	1260,00
Технолог-друкарник	1	1100,00	5	55,00	1155,00
Препрес-інженер	1	1000,00	5	50,00	1050,00
Оператор StP	1	900,00	5	45,00	945,00
Помічник друкаря	1	850,00	5	42,50	892,50
Пакувальник	1	650,00	5	32,50	682,50
Різальник	1	800,00	5	40,00	840,00
Усього	8	7300,00	–	365,00	7665,00

Сума єдиного соціального внеску (ЄСВ) становить 22 % від загального фонду основної та додаткової заробітної плати, що в грошовому вираженні дорівнює 1 686,30 грн на весь обсяг виконання замовлення.

Також при калькуляції собівартості необхідно враховувати вартість основних матеріалів. У даному проєкті це: папір матовий кредований Fasson MATT WINE FSC щільністю 90 г/м², 1 фарба Black та 9 PANTONE від, фольга

3 кольорів Kurz MTS Luxor для гарячого тиснення, формні пластини Asahi AFP-BFTK (11 штук), висічка, комплект конгревних кліше та кліше для гарячого тиснення.

Для визначення матеріальної складової собівартості виробництва серії преміальних етикеток «Lemonata» виконано детальний розрахунок потреби в основних та допоміжних матеріалах. Розрахунок базується на технічних параметрах технологічного процесу – наклад 300 000 шт., довжина рапорту флексомашини MPS становить 381 мм. Друк відбувається в один прогон разом з оздолювальними операціями в 3 ручаї (стрічки). Розрахунки наведено у таблиці 12.3.

Таблиця 12.3 – Розрахунок основних поліграфічних матеріалів

№з/п	Назва матеріалу	Одиниця виміру	На одиницю продукції			На обсяг виробництва	
			витратна норма матеріалу	ціна матеріалу, грн	витрати, грн	кількість матеріалу	витрати, грн
1	Папір Fasson MATT WINE FSC 90 г/м ²	м2	18,68	48,50	905,98	5605,46	271864,81
2	Фольга Kurz MTS Luxor	м2	10,00	28,00	280,00	3000,38	84010,64
3	Фарби Toyo Ink Europe STERAFLEX	кг (СМУК)	0,037	460,00	17,02	11,10	5106,00
		кг (PANTONE)	0,036	580,00	20,88	10,80	6264,00
4	Пластини для конгревного тиснення(латунь)	шт	1,00	2400,00	2400,00	2	4800,00
5	Пластина для гарячого тиснення (латунь)	шт	1,00	3200,00	3200,00	1	3200,00
5	Формні пластини Asahi AFP-BFTK	шт.	1,00	250,00	250,00	11	2750,00
6	Висічка (магнітна)	шт	1,00	8500,00	8500,00	1	8500,00
Усього					15573,88		386495,45

Розрахунок собівартості етикеточної продукції виконується за статтями калькуляції. До складу прямих витрат відносяться витрати на основні та

допоміжні матеріали (самоклеючі матеріали, фольга Kurz MTS Luxor, фарби, форми й оснастка), а також фонд оплати праці основних робітників із нарахуванням ЄСВ за ставкою 22 %. Виробнича собівартість інтегрує прямі витрати, ВУЕУ (електроенергія та амортизація обладнання MPS) і загальновиробничі витрати. Кінцева договірна ціна тиражу визначається на основі повної собівартості, норми планового прибутку підприємства та ПДВ у розмірі 20 %. Розрахунок собівартості наведено у таблиці 12.4

Таблиця 12.4 Розрахунок собівартості етикеточної продукції

	Показник	Сума витрат на одиницю продукції, грн	Сума витрат на весь обсяг виробництва, грн
1	2	3	4
1	Матеріали	1,288	386 495,45
2	Куповані напівфабрикати та комплектувальні вироби, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій	0,055	16 500,00
3	Паливо й енергія на технологічні цілі	0,004	1 095,00
4	Основна заробітна плата основних виробничих робітників (ОЗП)	0,024	7 300,00
5	Додаткова заробітна плата основних виробничих робітників (ДЗП)	0,001	365,00
6	Єдиний соціальний внесок (22 % від ОЗП+ДЗП)	0,006	1 686,30
7	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування (35 % від ОЗП)	0,009	2 555,00
8	Загальновиробничі витрати (80 % від ОЗП)	0,019	5 840,00
9	Виробнича собівартість (сума рядків 1-8)	1,406	421 836,75
10	Адміністративні витрати (5 % від рядка 9)	0,070	21 091,84
11	Витрати на збут (5 % від рядка 9)	0,070	21 091,84
12	Повні витрати (сума рядків 9-11)	1,547	464 020,43
13	Прибуток (30 % від рядка 12)	0,464	139 206,13
14	Відпускна ціна (сума рядків 12-13)	2,011	603 226,55
15	ПДВ (20 % від суми рядка 14)	0,402	120 645,31
16	Ціна з урахуванням ПДВ (сума рядків 14-15)	2,413	723 871,86

У ході виконання економічної частини кваліфікаційної роботи було проведено техніко-економічне обґрунтування виробництва серії преміальних етикеток «Lemonata». У межах розділу проаналізовано ринок збуту й конкурентів, складено виробничий план, розраховано основну та додаткову заробітну плату основних виробничих робітників із нарахуванням єдиного соціального внеску, а також визначено витрати на матеріали, паливо й енергію на технологічні цілі та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств. Це дозволило сформулювати підсумкову калькуляцію з визначенням виробничої собівартості, адміністративних витрат, витрат на збут, повних витрат, планового прибутку, суми ПДВ та кінцевої відпускної ціни продукції з урахуванням ПДВ.

На основі проведених розрахунків було визначено такі ключові економічні показники замовлення:

- повна собівартість усього тиражу: 464 020,43 грн,
- собівартість однієї етикетки: 1,55 грн,
- відпускна ціна для замовника за 1 етикетку (з ПДВ): 2,41 грн,
- загальна вартість накладу (з ПДВ): 723 871,86 грн,
- очікуваний прибуток від продажу усього накладу – 139 206,13 грн, що свідчить про економічну доцільність реалізації даного проекту.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі вирішено завдання з розроблення дизайну та технології виготовлення серії самоклеючих етикеток для лимонадів торгової марки «Lemonata». За результатами виконаної роботи зроблено такі висновки.

1. Досліджено сучасний стан ринку безалкогольних напоїв та актуальні тенденції в оформленні пакування. На основі аналізу художньо-композиційних рішень продукції брендів-аналогів «Ципа» та «MOVA» виявлено ключові закономірності сучасного етикетувального дизайну, зокрема доцільність поєднання мінімалістичної графіки із сучасними технологіями оздоблення.

2. Обґрунтовано вибір флексографічного способу друку із застосуванням УФ-закріплюваних фарб для тиражування накладу в 10 000 примірників. Оптимальним устаткуванням для реалізації проєкту визначено вузькорулону флексомашину MPS EF 340, яка забезпечує високу точність відтворення дрібних деталей та дозволяє інтегрувати оздоблювальні процеси в єдину лінію.

3. Здійснено підбір основного та допоміжного технологічного комплексу матеріалів. Для забезпечення стійкості етикетки до вологи обрано самоклеючу матову основу Fasson® MATT WINE FSC із посиленою адгезією, для гарячого тиснення – металізовану фольгу Kurz Luxor, а для виготовлення флексоформ – еластичні фотополімерні пластини Asahi.

4. Спроектовано наскрізний технологічний процес виготовлення пакувальної продукції, який охоплює додрукарську підготовку, процес друку, гаряче тиснення фольгою, конгревний ефект, висікання та фінальний вихідний контроль. Результати візуалізовано у вигляді детальної маршрутно-технологічної схеми виробництва.

5. Створено авторські оригінал-макети серії етикеток у середовищі Adobe Illustrator. Візуальну ідентифікацію кожного смаку лінійки реалізовано

через унікальне колірне кодування при повному збереженні єдності композиційної структури та архітекtonіки фірмового стилю.

6. Проведено комплексну додрукарську підготовку макетів відповідно до фізико-хімічних обмежень флексодруку. Під час підготовки файлів виконано оптимізацію контурів штанцформи, розрахунок параметрів трепінгу, сепарацію технологічних шарів для гарячого та конгревного тиснення, а також фінальний вивід фотоформ.

7. Розроблено комплект конструкторських креслень для виготовлення латунних кліше гарячого тиснення, а також інженерні схеми матриці й контрматриці для конгревного рельєфу. Під час проєктування враховано критичні технологічні параметри, зокрема координати реєстраційних отворів та величину компенсаційних зазорів для уникнення деформації матеріалу.

8. Сформовано та перевірено фінальні графічні матеріали на відповідність паспортним даним поліграфічного виробництва; вихідні файли повністю підготовлено до прямого експонування друкарських форм за прогресивною цифровою технологією CtP (Computer-to-Plate).

9. Виконано детальний розрахунок техніко-економічних показників проєкту та маркетинговий аналіз конкурентного середовища. На основі розрахованих витрат проведено точну калькуляцію собівартості продукту й визначено відпускну ціну з урахуванням ПДВ, що доводить фінансову рентабельність та комерційну доцільність проєкту.

Запропоновані графічні концепції та технологічні карти мають практичну цінність і можуть бути впровадженні у реальний виробничий процес на поліграфічних підприємствах для випуску продукції бренду «Lemonata».

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Promodo. (2024). Тренди дизайну упаковки 2025: прозорість, мінімалізм, екологічність і чесність. <https://www.promodo.ua/blog/trendi-dizaynu-upakovki-2025-prozorist-minimalizm-ekologichnist-i-chesnist>.
2. Дейнеко, Ж.В., Бізюк, А.В., Вовк, О.В., Кулішова, Н.Є., & Челомбійко, В.Ф. (2025). Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів денної та заочної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності G20 «Видавництво та поліграфія» за освітньою програмою «Видавничо-поліграфічна справа». Електронне видання. Харків : ХНУРЕ, 144 с.
3. Манупакеджинг Україна. (2025). Тренди дизайну пакування у 2025 році: як привабити споживача. <https://manupackaging.ua/trendi-dizajnu-rakuvannya-u-2025-roci-yak-privabiti-spozhivacha/>.
4. Слуцкін, М.В., Дейнеко, Ж.В., Вовк, О.В., & Манаков, В.П. (2025). Ефективність сучасних способів друку в етикетковому виробництві. Поліграфія і видавнича справа, 2(90), 165-183. <https://doi.org/10.32403/0554-4866-2025-2-90-165-183>.
5. Слуцкін, М.В., & Чеботарьова, І.Б. (2022). Порівняння цифрового та флексографічного друку для виготовлення етикеток. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 98-99).
6. Print Orange. (2025). Кольори в дизайні етикеток: як правильно підібрати палітру. <https://print-orange.ua/kolory-v-dyzaini-etyketok-yak-pravylnno-pidibraty-palitru/>.
7. Хорошоп. (2024). Цільова аудиторія: що це таке, як її знайти та проаналізувати. <https://horoshop.ua/ua/blog/target-audience-how-to-find-yours/>.
8. ДП «УкрНДНЦ». (2016). Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. (ДСТУ 4069:2016). https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_4069_2016.pdf.

9. Верховна Рада України. (2018). Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів. (Закон України № 2639-VIII). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19>.
10. Дейнеко, Ж.В. & Ліценко, М.А. (2025). Дослідження сучасних екоматеріалів для харчового пакування: порівняльний аналіз властивостей та експлуатаційних обмежень. *Технологія та техніка друкарства*, 4 (90), 92-106.
11. Кулішова, Н.Є., Яценко, Л.О., & Ткаченко, В.П. (2024). Проектування друкованих видань та технологій їхнього виготовлення: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти з дисципліни «Основи технології поліграфічного виробництва» та з виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи спеціальності 186 Видавництво та поліграфія. Харків: ХНУРЕ. <https://doi.org/10.30837/978-966-659-365-1>.
12. Грабовський, Є.М., & Оленич, М.М. (2015). Технологічні процеси видавничо-поліграфічної справи: Навчальний посібник. ХНЕУ ім. С. Кузнеця.
13. Попова, К.О., & Чеботарьова, І.Б. (2022). Особливості додрукарської підготовки етикетки для флексодруку на різних матеріалах. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології*. Т. 2. (с. 79-84).
14. Avery Dennison. (2021). Fasson® Matt Wine FSC / S2047N / BG45WH IMP FSC (Spec Code: AG628). <https://www.pds.averydennison.com/content/PDS/AG628>.
15. Ярема, С.М., & Гавва, О.М. (2007). Етикетка: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Університет «Україна»; НУХТ.
16. MPS Systems. (2017). MPS EF: Automated multi-substrate flexo press. <http://www.digitaletiq.com/wp-content/uploads/2017/07/MPS-EF-product-brochure.pdf>.
17. Joiful Printing. (2025). ISO Standard 12647-6 для флексографічного друку. <https://ua.joiful-printing.net/info/iso-standard-12647-6-for-flexographic-printing-17507174209233920.html>.
18. Екотеп. (2019). Флексографічний друк та УФ фарби. <http://www.ecotep.com.ua/fleksopechat-i-uf-kraski/>.

19. А-Про. (б. д.). Вузькорулонне флексографське обладнання. https://a-pro.kiev.ua/flexograficheskoe_oborudovaniecatalog/flexograficheskoe_oborudovanie-uzkorulonnoe/.

20. Wenzhou Changhong Printing Machinery. (2025). Servo vs. synchronous belt drive: Which stack type flexo printing machine is right for you. <https://www.chflexoprinting.com/info/servo-vs-synchronous-belt-drive-which-stack-103233890.html>.

21. Galred. (б. д.). Flexographic printing press specification datasheet. Technical specification. <https://galred.com/machine-pdf/N21001-en.pdf>.

22. Oyang Group. (2024). Different types of printing press. <https://www.oyang-group.com/different-types-of-printing-press.html>.

23. Pantec Corporation. (2020). Rhino TM2: In-line hot foil & embossing machine. Product brochure. <https://5.imimg.com/data5/SU/EG/WC/SELLER-16462/rhino-tm2-in-line-hot-foil-embossing-machine.pdf>.

24. Pantec Embellishment. (б. д.). Embellishment options. <https://pantec-embellishment.com/en/embellishment-options>.

25. Leonhard Kurz. (б. д.). MTS: Foil quality for hot stamping application. Product data sheet. https://www.intercom-kurz.com/uploads/folyo_pdf/13-mtspdf.pdf.

26. Asahi Photoproducts. (2021). AFP™-BFTK: Asahi's first FlatTop plate out of the box including CleanPrint. Product data sheet. <https://matset.com.tr/documents/catalog/product/PRDCT-1748939700/fields/field-1.pdf>.

27. Екотеп. (б. д.). Стрічка tesa для флексодруку. <http://www.ecotep.com.ua/стрічка-tesa-для-флексодруку/>.

28. Яценко, Л.О., Кулішова, Н.Є., & Дейнеко, Ж.В. (2025). Вплив структури растру на утворення муару у кольоровому друці. Поліграфія і видавнича справа, 1(89), с. 149-164.