

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____Тетяна КИРИЧОК

«__»_____20_р.

Дипломний проєкт

на здобуття ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою

«Технології друкованих і електронних видань»

спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

**на тему: «Інтер'єрна друкована рекламна продукція для бренду
Ballantine's з розробленням технології виготовлення»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи СТ-11

Каплуненко Юлія Валеріївна

Керівник:

Доцент кафедри ТПВ, к.т.н.

Зигуля Світлана Миколаївна

Консультант з Економічної частини:

Асистент кафедри ТПВ

Назаренко Олена Володимирівна

Рецензент:

Професор кафедри репрографії

Штефан Євгеній Васильович

Засвідчую, що у цьому дипломному
проєкті немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студент (-ка) _____

Київ – 2025 року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт	1	
2	A4	ДП СТ-1106. 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка		
3	A4	ДП СТ-1106. 01.000 ТК	Макет рекламного стенду	1	
4	A4	ДП СТ-1106. 02.000 ТК	Основа стенду	1	
5	A4	ДП СТ-1106. 03.000 ТК	Послідовність технологічних операцій	1	
6	A4	ДП СТ-1106. 04.000 ТК	Пелюсткова діаграма характеристики додрукарського обладнання	1	
7	A4	ДП СТ-1106. 05.000 ТК	Пелюсткова діаграма характеристики післядрукарської обробки	1	
8	A4	ДП СТ-1106. 06.000 ТК	Схема технологічного процесу	1	
9	A4	ДП СТ-1106. 07.000 ТК	Циклограма Ганта	1	
10	A4	ДП СТ-1106. 08.000 ТК	Алгоритм роботи на робочому місці	1	
11	A4	ДП СТ-1106. 09.000 ТК	Технологічний план виробничої дільниці	1	

				ДП СТ-1116.00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Каплуненко Ю.В.			Відомість дипломного проєкту	Лист	Листів
Керівн.	Зигуля С.М.				1	1
Консульт.	Назаренко О.В.				КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-11	

Пояснювальна записка до дипломного проєкту

на тему: Інтер'єрна друкована рекламна продукція для бренду Ballantine's з розробленням технології виготовлення

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
 Кафедра технології поліграфічного виробництва

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія

Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____Тетяна КИРИЧОК

«__»_____20_р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проєкт студенту Каплуненко Юлії Валеріївні

1. Тема проєкту «Інтер'єрна друкована рекламна продукція для бренду Ballantine's з розробленням технології виготовлення», керівник проєкту Зигуля С.М, доцент кафедри ТПВ, к.т.н., затверджені наказом по університету від «11» травня 2025 р. № 1752-с
2. Термін подання студентом проєкту 9 червня 2025 року
3. Вихідні дані до проєкту
4. Зміст пояснювальної записки розробка конструкторських рішень; вибір обладнання: додрукарського та друкарського, післядрукарська обробка, схема технологічного процесу; розрахунок витратних матеріалів, часу на виконання операцій, завантаження обладнання; розробка алгоритму роботи; розробка маршрутно-технологічної карти; проєктування технологічного плану ділянки. Проведення економічних розрахунків. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо).

5. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Асистент кафедри ТПВ Назаренко Олена Володимиріна		

6. Дата видачі завдання 11 травня 2025 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Термін виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вступ	18.05.2025	виконано
2	Аналіз об'єкту проєктування	20.05.2025	виконано
3	Розробка конструкторських рішень	27.05.2025	виконано
4	Вибір способу друку	28.05.2025	виконано
5	Вибір обладнання	01.06.2025	виконано
6	Проектування технологічного процесу	02.06.2025	виконано
7	Проведення розрахунків	05.06.2025	виконано
8	Розробка плану робочого місця	09.06.2025	виконано
9	Аналіз умов обслуговування робочого місця	13.06.2025	виконано
10	Проектування технологічного плану дільниці	15.06.2025	виконано
11	Розрахунок економічної частини	17.06.2025	виконано
12	Формування загальних висновків	19.06.2025	виконано
13	Оформлення пояснювальної записки та супроводжуючого матеріалу	21.06.2025	виконано
14	Здача проєкту на кафедру для рецензування	22.06.2025	виконано

Студент

Юлія КАПЛУНЕНКО

Керівник

Світлана ЗИГУЛЯ

РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт містить вступ, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел та додатки. Обсяг тексту становить 71 сторінок, з включенням 9 рисунків, 21 таблиці, 22 посилань у списку використаних джерел. Метою дипломного проєкту є розробка технології виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's.

У роботі проведено аналіз вихідних даних для проєктування рекламної конструкції та визначено технічні характеристики виробу. Обґрунтовано вибір широкоформатного струминного УФ-друку на композитній панелі з подальшим фрезеруванням контуру та інтеграцією LED-підсвічування. Здійснено техніко-економічний аналіз обладнання та розроблено повний технологічний процес виготовлення, включно з додрукарською підготовкою, друком та післядрукарською обробкою. Спроектовано виробничу ділянку з урахуванням послідовності технологічних операцій та розроблено маршрутно-технологічну карту виготовлення. Проведено розрахунок собівартості та економічне обґрунтування обраної технології.

Ключові слова: ІНТЕР'ЄРНА РЕКЛАМА, ШИРОКОФОРМАТНИЙ СТРУМИННИЙ ДРУК, КОМПОЗИТНА ПАНЕЛЬ, LED-ПІДСВІЧУВАННЯ, ФРЕЗЕРУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ.

ABSTRACT

The diploma project includes an introduction, five chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The text volume is 68 pages and contains 9 figures, 21 tables, and 45 references in the bibliography. The aim of the diploma project is to develop the manufacturing technology for interior advertising for the Ballantine's brand.

The project analyzes the initial data for designing the advertising construction and defines the technical characteristics of the product. The choice of wide-format UV inkjet printing on a composite panel with subsequent contour milling and LED backlighting integration is substantiated. A technical and economic analysis of the equipment has been conducted, and a complete technological process has been developed, including prepress preparation, printing, and post-press processing. A production section has been designed considering the sequence of technological operations, and a route-technological map for manufacturing has been developed. Cost calculation and economic justification of the chosen technology have been performed.

Project keywords: INTERIOR ADVERTISING, WIDE-FORMAT INKJET PRINTING, COMPOSITE PANEL, LED BACKLIGHTING, MILLING, MANUFACTURING TECHNOLOGY.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКІ РІШЕННЯ	11
1.1. Аналіз вихідних даних для проєктування інтер'єрної реклами	11
1.2. Технічна характеристика рекламної продукції	13
1.3. Аналіз особливостей дизайну, наданого замовником	16
1.4. Узагальнена таблиця технічних характеристик об'єкту проєктування	19
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ	22
2.1. Обґрунтування способу друку	22
2.2. Вибір друкарського обладнання для виготовлення інтер'єрної реклами	24
2.3. Вибір додрукарського обладнання та розробка технології підготовки файлів	27
2.4. Обґрунтування вибору основних і допоміжних витратних матеріалів	30
2.5. Післядрукарська обробка	34
РОЗДІЛ 3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РІШЕННЯ	37
3.1. Розрахунок витратних матеріалів	37
3.2. Розрахунок завантаження обладнання	41
3.3. Розрахунок часу виконання технологічних операцій	45
3.4. Розрахунок трудомісткості виконання технологічних операцій	49
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	52
4.1. Розрахунок собівартості виготовлення інтер'єрної реклами	52
4.2. Економічне обґрунтування вибраної технології	55
РОЗДІЛ 5. ПРОЄКТУВАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ/ВИРОБНИЧОЇ ДІЛЬНИЦІ	58
5.1. Алгоритм роботи на робочому місці	58
5.2. Маршрутно-технологічна карта виготовлення інтер'єрної реклами	60

5.3. Проектування технологічного плану ділянки з виготовлення інтер'єрної реклами	61
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67
ДОДАТКИ	70

ВСТУП

Сучасний ринок рекламної продукції характеризується динамічним розвитком та постійним пошуком нових технологічних рішень, які здатні забезпечити високу якість виробів при оптимальних витратах ресурсів. Інтер'єрна реклама як особливий сегмент рекламного ринку вимагає поєднання естетичних якостей з функціональністю та довговічністю конструкцій. Особливо важливим це питання постає для рекламних матеріалів преміум-сегменту, зокрема для брендів напоїв, які мають створювати відповідний візуальний образ, що підкреслює статусність та унікальність продукту.

Технологія виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's передбачає використання сучасних матеріалів та обладнання, що дозволяє досягти високої якості друку, точності відтворення фірмових кольорів та довговічності конструкції. Проектування такого виробу потребує комплексного підходу, який враховує конструктивні особливості, технологічні можливості виробництва та економічну ефективність.

Розробка технології виготовлення інтер'єрної реклами з інтегрованими світловими елементами, такими як LED-підсвічування, набуває особливої актуальності в контексті підвищення привабливості рекламних конструкцій та їх ефективності в умовах торговельних просторів. Технологічні інновації у сфері цифрового широкоформатний струминний друку та обробки матеріалів відкривають нові можливості для створення високоякісних рекламних носіїв з унікальними візуальними ефектами.

РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКІ РІШЕННЯ

1.1. Аналіз вихідних даних для проєктування інтер'єрної реклами

Проєктування інтер'єрної реклами для бренда Ballantine's потребує ґрунтовного аналізу вихідних даних, що визначають функціональні, естетичні та технологічні характеристики кінцевого продукту. Рекламні носії для брендів вирізняються особливими вимогами до оформлення та конструкції, оскільки повинні не лише привертати увагу споживачів, але й відповідати нормативним обмеженням щодо реклами питної продукції. Дизайн рекламного матеріалу, представлений на фотографії, демонструє інтер'єрну рекламу у формі вертикального стенду з нестандартною формою нижньої частини, що відтворює обриси пляшки Ballantine's 7.

Аналіз проведено на основі наданого макету та фотографії зразка продукції, що дозволяє визначити особливості конструкції, розміри, композиційні елементи та колірні рішення. Рекламна конструкція поєднує текстову та графічну інформацію. Текстове наповнення включає головний елемент – назву бренду «BALLANTINE'S 7» великими літерами, підзаголовок українською мовою додаткову інформацію «7-РІЧНА ВИТРИМКА В АМЕРИКАНСЬКИХ БОЧКАХ» та попереджувальний напис «СПОЖИВАЙ ВІДПОВІДАЛЬНО!» в нижній частині стенду [8].

Графічна складова представлена зображенням продукту – пляшки Ballantine's 7 на темному тлі з елементами, які підкреслюють преміальність та особливості продукту. Колірна гама рекламної конструкції базується на поєднанні темних тонів із золотистими акцентами, що відповідає корпоративному стилю бренду та візуально асоціюється з благородними напоями [12].

Конструктивно рекламний стенд має оригінальне фігурне оформлення нижньої частини у вигляді обрисів пляшки Ballantine's, що створює візуальний зв'язок між рекламою та рекламованим продуктом. Загальна висота стенду становить приблизно 150-170 см, ширина у верхній частині –

40-45 см. Аналіз вихідних даних продукції вказує на необхідність розроблення схеми технологічного процесу, який забезпечить належну якість зображення, стійкість конструкції до механічних пошкоджень та тривалий термін експлуатації в умовах торговельного приміщення [11].

Технологічні аспекти виготовлення даної рекламної конструкції повинні враховувати необхідність точного відтворення кольорів, забезпечення стійкості до вигорання при тривалому перебуванні в умовах штучного освітлення, міцності матеріалів та якості подачі візуальної інформації. Матеріали, які використовуються для виготовлення подібних рекламних конструкцій, зазвичай включають пластики різної товщини, композитні матеріали, алюмінієві сплави для основи та спеціальні носії для друку зображень [15].

Враховуючи специфіку виробу, необхідно детально проаналізувати наступні технічні характеристики макету та вихідних матеріалів, представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Технічні характеристики вихідних даних рекламної конструкції

Параметр	Характеристика
Тип рекламної конструкції	Інтер'єрний вертикальний стенд фігурної форми
Габаритні розміри	Висота: 150-170 см, Ширина: 40-45 см
Форма конструкції	Прямокутна з фігурним низом у формі пляшки
Тип основи	Жорстка конструкція на підставці
Матеріал основи	Композитні матеріали/пластик
Кріплення	Приховане з нижньою основою
Тип графічного оформлення	Повнокольоровий друк з елементами оздоблення
Елементи оздоблення	Можливе вибіркове лакування, тиснення
Призначення	Інтер'єрне розміщення в торговельних залах
Термін експлуатації	Тривалий (до 12 місяців)

Аналіз вимог до технічних параметрів продукції свідчить про необхідність використання матеріалів і технологій, які забезпечать відповідність кінцевого виробу високим стандартам якості та тривалий термін експлуатації. Особливо важливим фактором виступає точне

відтворення кольорів торгової марки та дотримання фірмового стилю, включаючи шрифтове оформлення та графічні елементи [22].

Таблиця 1.2 – Аналіз текстових та графічних елементів рекламної конструкції

Елемент	Опис	Вимоги до відтворення
Логотип Ballantine's	Графічний знак та назва бренду	Точне відтворення кольорів, висока деталізація
Зображення пляшки	Центральний графічний елемент	Фотографічна якість, точна кольоропередача, можливе вибіркове лакування
Інформаційний текст	Відомості про продукт українською мовою	Чіткість відтворення, читабельність
Попереджувальний напис	Текст малого розміру в нижній частині	Розбірливість, відповідність нормативним вимогам
Фонове зображення	Темне тло з ефектами	Плавні градієнти, відсутність смуг і артефактів
Декоративні елементи	Графічні деталі, що підкреслюють преміальність	Точність відтворення тонких ліній, металізовані ефекти

Аналіз вихідних даних також повинен враховувати особливості транспортування та зберігання готової продукції. Оскільки рекламні стенди часто доставляються у різні торговельні заклади, їх конструкція має бути достатньо міцною, щоб витримати переміщення без пошкоджень, або передбачати можливість розбирання для зручного транспортування [32].

1.2. Технічна характеристика рекламної продукції

Рекламна продукція для бренду Ballantine's належить до категорії інтер'єрної реклами, представленої у вигляді вертикального стенду з фігурним контуром. Інтер'єрна реклама даного типу виконує одночасно інформаційну та іміджеву функції, презентуючи товар та підкреслюючи його преміальний статус [29].

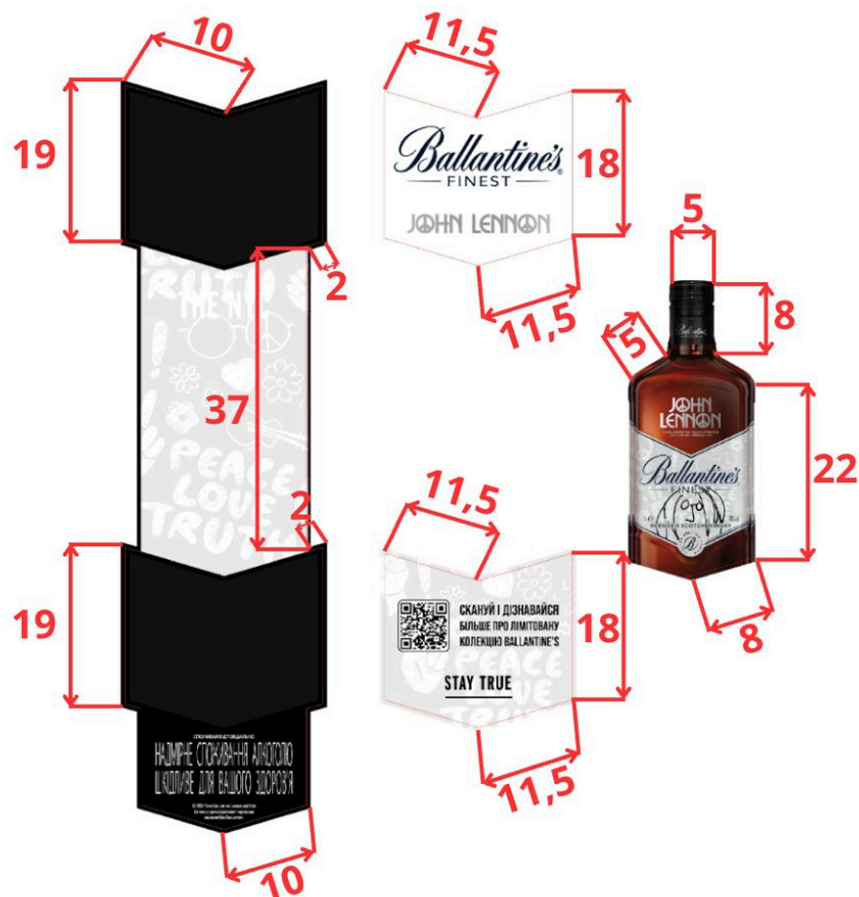


Рис. 1.1 Макет з розмірами рекламного стенду бренду напоїв Ballantine`s

Аналізований рекламний стенд має вертикальну орієнтацію з габаритними розмірами приблизно 150-170 см у висоту та 40-45 см у ширину. Конструктивно виріб представляє собою плоский елемент фігурної форми, встановлений на стійкій основі. Нижня частина стенду має контур, що повторює силует пляшки Ballantine's, що підсилює впізнаваність бренду та створює єдиний візуальний образ [31].

Технічні параметри рекламного макету включають використання повнокольорового зображення з високою роздільною здатністю для забезпечення фотографічної якості відтворення. Роздільна здатність вихідного файлу повинна становити не менше 300 dpi при масштабі 1:1, формат файлу – TIFF або PDF з вбудованими шрифтами та без компресії для запобігання втрати якості. Колірний режим макету – CMYK з профілем, що відповідає обраній технології друку (найчастіше використовується профіль

ISO Coated v2 для офсетного друку або відповідні профілі для цифрового друку) [27].

Основні колірні рішення макету базуються на корпоративних кольорах бренду: золотисто-жовтий (C:0 M:25 Y:95 K:0), насичений коричневий (C:40 M:70 Y:100 K:50) та чорний (C:0 M:0 Y:0 K:100). Додатково використовуються градієнтні переходи та напівпрозорі елементи для створення ефекту глибини та підкреслення преміальності продукту [38].



Рис. 1.2 Акрилова основа стенду ПВХ 10мм

Для виготовлення подібних рекламних конструкцій використовуються різноманітні матеріали, вибір яких визначається вимогами до якості, довговічності та бюджету. Основою для даного типу виробів найчастіше слугують матеріали з високою жорсткістю: ПВХ-пластик товщиною 5-10 мм, акрил (оргскло) товщиною 3-8 мм, композитні панелі типу Dibond або Alupanel товщиною 3-6 мм, що складаються з двох алюмінієвих листів з

полімерним заповненням між ними [44]. Для нанесення зображення на обрану основу можуть використовуватися різні технології друку, вибір яких залежить від бажаної якості, тиражу та типу матеріалу. При виготовленні інтер'єрної реклами преміум-сегменту найчастіше застосовуються: пряме широкоформатний струминний друкування на жорстких поверхнях, друк на самоклеючій плівці з подальшим наклеюванням на основу, друк на папері з подальшим кашируванням на основу [42].

Технічна специфікація інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's формує основу для розробки технологічного процесу її виготовлення, вибору обладнання та матеріалів, розрахунку економічних показників проєкту. Чітко визначені технічні параметри забезпечують відповідність кінцевого продукту вимогам замовника та технологічним можливостям виробництва, що є ключовим фактором успішної реалізації проєкту.

1.3. Аналіз особливостей дизайну, наданого замовником

Наданий замовником дизайн інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's представляє собою цілісну композицію, що поєднує фірмову стилістику бренду з функціональними вимогами до рекламного носія. Візуальне рішення демонструє оригінальний підхід до презентації продукту, де фігурний контур нижньої частини стенду інтегрований із загальною композицією, створюючи єдиний візуальний наратив. Домінуючим елементом дизайну виступає зображення пляшки Ballantine's 7, розташоване в центральній частині композиції на тлі з теплими відтінками коричневого та золотистого, що підкреслюють преміальний характер продукту [20].

Композиційна структура дизайну вибудована відповідно до принципів візуальної рівноваги з використанням вертикальної осі симетрії, що проходить через центр пляшки.

Таблиця 1.3 – Особливості типографіки дизайну рекламної конструкції

Текстовий елемент	Гарнітура шрифту	Кегль	Накреслення	Колір	Вирівнювання
BALLANTINE'S 7	Serif (антиква)	80-100 pt	Bold	Білий	По центру
ШОТЛАНДСЬКЕ ВІСКІ	Sans Serif (гротеск)	30-40 pt	Regular	Білий	По центру
7-РІЧНА ВИТРИМКА В АМЕРИКАНСЬКИХ БОЧКАХ	Sans Serif (гротеск)	25-30 pt	Regular	Білий	По центру
AMERICAN BARREL	Serif (антиква)	20-25 pt	Regular	Білий	По центру
BLENDED SCOTCH WHISKY	Serif (антиква)	15-20 pt	Regular	Білий	По центру
СПОЖИВАЙ ВІДПОВІДАЛЬНО!	Sans Serif (гротеск)	12-15 pt	Bold	Білий	По центру

Технічний аналіз дизайну виявляє ряд особливостей, які необхідно врахувати при виготовленні рекламної конструкції. Фотореалістичне зображення пляшки потребує точного відтворення кольорів та напівтонів, що визначає вимоги до системи кольороподілу та лініатури растру при друкуванні. Градієнтні переходи фону вимагають застосування технологій, що забезпечать плавність тональних переходів без помітних смуг та дефектів. Детальне опрацювання дрібних елементів дизайну, таких як емблема та написи на етикетці пляшки, потребує високої роздільної здатності вихідного файлу та відповідної якості друку [23].

Фігурний контур нижньої частини рекламного стенду повторює форму пляшки Ballantine's, що створює візуальний зв'язок між реальним продуктом та його рекламним зображенням. Таке рішення підвищує впізнаваність бренду та посилює маркетинговий ефект, проте вимагає точного відтворення контурів при виготовленні, що визначає вибір технології контурного вирізання [37].

Аналіз ергономічних аспектів дизайну показує оптимальне розташування інформаційних елементів з урахуванням особливостей людського сприйняття. Логотип та основна інформація про продукт розміщені на рівні очей потенційного споживача, що забезпечує максимальну

помітність при розміщенні конструкції в торговельному залі. Розмір і пропорції стенду враховують особливості інтер'єрного простору закладів, де реалізується продукція [18].

Семантичний аналіз дизайну виявляє ряд елементів, які комунікують ключові цінності бренду: традиційність, преміальність, автентичність. Використання в дизайні візуальних кодів, пов'язаних з культурою споживання напою (зображення бочок, теплі тони, що асоціюються з кольором напою), формують відповідний емоційний контекст сприйняття продукту. Рекламна конструкція органічно поєднує інформаційну та естетичну функції, надаючи споживачу необхідні відомості про продукт у візуально привабливій формі. Загальний стиль дизайну відповідає позиціонуванню бренду в преміальному сегменті ринку напоїв, використовуючи відповідні візуальні маркери статусності та якості.

Комунікативна ефективність аналізованого дизайну досягається за рахунок чіткої візуальної ієрархії, яскравих контрастів та лаконічності подачі інформації. Використання фірмових елементів бренду Ballantine's забезпечує впізнаваність та зв'язок з іншими маркетинговими матеріалами компанії, формуючи єдиний візуальний образ бренду в різних каналах комунікації [29].

Таблиця 1.4 – Технічні параметри графічних елементів дизайну

Графічний елемент	Розміри (орієнтовні)	Колірна модель	Технічні вимоги до відтворення	Особливості обробки
Зображення пляшки Ballantine's	25-30 см × 45-50 см	СМУК	Роздільна здатність не менше 300 dpi	Можливе вибіркове лакування для імітації скла
Фонове зображення (текстура)	На всю площу стенду	СМУК	Плавні градієнтні переходи	Відсутність муару та растрових дефектів
Логотип Ballantine's	15-20 см × 5-7 см	СМУК + Pantone Gold	Чіткі контури, точна кольоропередача	Можливе тиснення золотою фольгою
Декоративні елементи (бліки, відблиски)	Різні розміри	СМУК	Плавні переходи, напівпрозорість	Точна суміщення з основним зображенням

Фігурний виріз нижньої частини	Відповідно до контуру пляшки	-	Точність відтворення форми	Чиста обробка країв
Емблема/медаль на пляшці	3-5 см у діаметрі	СМΥΚ + Pantone Gold	Висока деталізація дрібних елементів	Можливе тиснення фольгою

Оптимізація дизайну для виробничого процесу потребує врахування технологічних обмежень обраного способу друку та параметрів матеріалів. При підготовці файлу до друку необхідно передбачити запас на обріз (bleed) не менше 3-5 мм з кожного боку для компенсації можливих відхилень при різанні. Для елементів, що потребують точного позиціонування, слід включити в дизайн мітки суміщення та різу [28].

Використання спеціальних технологій оздоблення, таких як вибіркоче УФ-лакування або тиснення фольгою, потребує створення окремих шарів у файлі, що визначають зони застосування цих ефектів. Для елементів з металізованим ефектом рекомендується використання спеціальних фарб або технологій, які забезпечать відповідний візуальний ефект [9].

Аналіз конструктивних особливостей дизайну виявляє необхідність використання додаткових елементів кріплення та підтримки для забезпечення стійкості конструкції. Фігурна нижня частина стенду потребує розробки спеціальної підставки, яка забезпечить вертикальне положення та стійкість конструкції без порушення її естетичних якостей [10].

1.4. Узагальнена таблиця технічних характеристик об'єкту проєктування

Розробка технології виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's потребує систематизації та узагальнення всіх технічних параметрів, що визначають конструктивні, функціональні та естетичні характеристики об'єкту. Формування комплексного технічного завдання на розробку рекламної конструкції дозволяє забезпечити відповідність кінцевого продукту вимогам замовника та технологічним можливостям виробництва.

На основі проведеного аналізу вихідних даних, особливостей дизайну та конструктивних вимог сформовано узагальнену таблицю технічних характеристик рекламного стенду для бренду Ballantine's [13].

Таблиця 1.6 – Узагальнена таблиця технічних характеристик рекламного стенду

Параметр	Значення	Примітки
Тип конструкції	Вертикальний рекламний стенд з фігурним контуром	Нижня частина має форму пляшки Ballantine's
Габаритні розміри	Висота: 165 см, Ширина: 42 см	Допустиме відхилення ± 2 см
Матеріал основи	Композитний матеріал Dibond товщиною 3-4 мм	Альтернатива: ПВХ-пластик товщиною 8-10 мм
Тип друку	широкоформатний струминний друк безпосередньо на основі	Альтернатива: друк на самоклеючій плівці з подальшим наклеюванням
Колірна модель	СМΥК + Pantone Gold 871 C	Використання спеціальної фарби для золотистих елементів
Роздільна здатність друку	1200 dpi	Мінімальна роздільна здатність: 600 dpi
Лініатура растру	150-175 lpi	Для забезпечення високої деталізації зображення
Тип опорної конструкції	Монолітна підставка з прозорого акрилу товщиною 10 мм	Ширина підставки: 30 см, глибина: 25 см
Спосіб з'єднання	Роз'ємне з'єднання стенду з підставкою	Для зручності транспортування
Захисне покриття	Ламінування глянцевою плівкою	Для захисту від подряпин та забруднень
Додаткове оздоблення	Вибіркове УФ-лакування зображення пляшки	Для імітації блиску скла
Спосіб вирізання контуру	Фрезерування на верстаті з ЧПУ	З подальшим шліфуванням країв
Кріплення в підставку	Паз глибиною 2 см	Забезпечує стійке вертикальне положення
Загальна вага конструкції	4,5-5,5 кг	Включаючи підставку
Термін експлуатації	12-18 місяців	При експлуатації в інтер'єрних умовах

Рекламний стенд для бренду Ballantine's призначений для розміщення в торговельних приміщеннях, що визначає вимоги до його експлуатаційних характеристик. Конструкція повинна бути стійкою до механічних пошкоджень, зберігати вертикальне положення без додаткової підтримки, а

також зберігати візуальні характеристики при тривалому перебуванні під впливом штучного освітлення [21].

Висновок. Проведено аналіз конструкторських рішень інтер'єрної реклами Ballantine's: досліджено вихідні дані, технічні характеристики та дизайн. Сформовано технічне завдання з урахуванням функціональних, естетичних і технологічних вимог. Конструкція має фігурну нижню частину у формі пляшки, висоту 150–170 см, ширину 40–45 см. Колір — фірмові темні тони з золотистими акцентами. Основні елементи — зображення пляшки Ballantine's 7, логотип, написи, декор. Рекомендовані матеріали: Dibond 3–4 мм або ПВХ 8–10 мм, підставка — прозорий акрил. Оптимальна технологія друку — широкоформатна з роздільною здатністю 1200 dpi.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ

2.1. Обґрунтування способу друку

Виготовлення інтер'єрної реклами потребує комплексного підходу з урахуванням конструкції, матеріалів і вимог до якості. Стенд Ballantine's має фігурний контур у формі пляшки, потребує високої якості зображення та поєднує кілька технологічних процесів: друк, вирізання, монтаж підставки та LED-підсвітки. Кожен етап потребує відповідного обладнання для забезпечення якості та оптимізації ресурсів.

Серед доступних технологій друку обрано широкоформатний струминний друк з УФ-фарбами, що забезпечує найвищу якість (до 1440 dpi), миттєве висихання, екологічність, можливість друку на твердих основах та створення спецефектів (лак, білий колір, металізація). Це особливо важливо для преміального бренду.

УФ-друк безпечніший і довговічніший за сольвентний та латексний, що критично для інтер'єрного застосування — зберігає яскравість до 5 років. Альтернативний варіант — друк на самоклеїщі з наклеюванням — менш надійний через ризик дефектів.

Технологічний процес складається з: підготовки макету (з урахуванням фірмових кольорів і спецефектів), друку, ламінування (за потреби), фрезерного вирізання ЧПУ (точність до 0,1 мм), обробки країв, виготовлення підставки, встановлення підсвітки та фінальної збірки.

Для підкреслення преміальності бренду Ballantine's використовується вибіркоче УФ-лакування, що створює глянцекий ефект на зображенні пляшки, імітуючи відблиски скла. Лак наноситься тим самим УФ-принтером за окремим шаром у макеті.

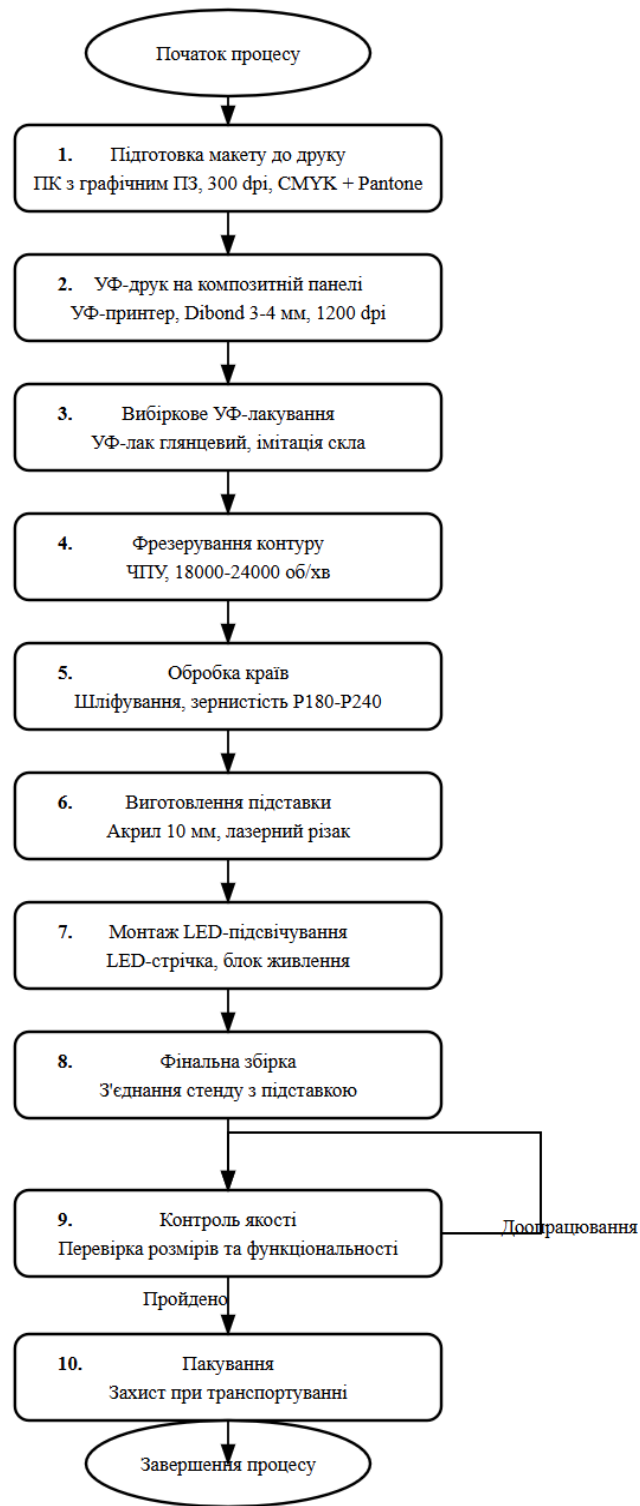


Рис. 2.1 – Послідовність технологічних операцій виготовлення рекламного стенду

Обрана технологія виготовлення стенду забезпечує баланс якості, функціональності й вартості, створюючи ефективний рекламний продукт, що відповідає позиціонуванню бренду у преміальному сегменті.

2.2. Вибір друкарського обладнання для виготовлення інтер'єрної реклами

Вибір обладнання для виготовлення інтер'єрної реклами Ballantine's базується на аналізі технічних вимог, особливостей виробництва та економічної доцільності. Основні критерії — якість друку, продуктивність, універсальність, надійність і ефективність.

Обрана технологія — широкоформатний струминний УФ-друк — потребує обладнання, здатного до миттєвої полімеризації фарби під УФ-випромінюванням. Для преміальної продукції рекомендується планшетний УФ-принтер середнього або високого класу, що забезпечує високу роздільну здатність, точне кольоровідтворення та друк на твердих матеріалах різної товщини. Такі принтери мають плоский стіл і рухоому систему головок для точного нанесення зображення.

Аналіз технічних характеристик планшетних УФ-принтерів показує, що для виготовлення рекламного стенду Ballantine's ключовими є: формат друку, роздільна здатність, кольорова система, швидкість, товщина матеріалу та функція лакування.

Оптимальним є принтер із форматом не менше 1,6×2,5 м, роздільною здатністю від 1200×1200 dpi, мінімум шістьма кольорами (CMYK + Light Cyan + Light Magenta), білою фарбою для темних основ та можливістю вибіркового лакування або використання металізованих фарб для створення преміальних ефектів.

Таблиця 2.1 – Порівняння технічних характеристик планшетних
УФ-принтерів

Параметр	Mimaki JFX200-2513	Durst P5 350	Roland VersaUV LEF2-300
Формат друку	1,6×2,5 м	2,0×3,0 м	1,2×2,4 м
Роздільна здатність	1440×1440 dpi	1200×1200 dpi	2400×1200 dpi
Кольорова система	CMYK+W+V	CMYK+Lc+Lm+W	CMYK+W+Spot
Швидкість друку (продуктивний режим)	20 м²/год	25 м²/год	15 м²/год

Швидкість друку (якісний режим)	10 м²/год	12 м²/год	8 м²/год
Максимальна товщина матеріалу	50 мм	100 мм	40 мм
Функція вибіркового лакування	Так	Так	Ні
Система фіксації матеріалу	Вакуумна	Вакуумна з зонуванням	Механічна
Система автоматичного калібрування	Так	Так	Ні
Тип УФ-ламп	LED	LED+Mercury	LED
Вартість	Висока	Дуже висока	Середня

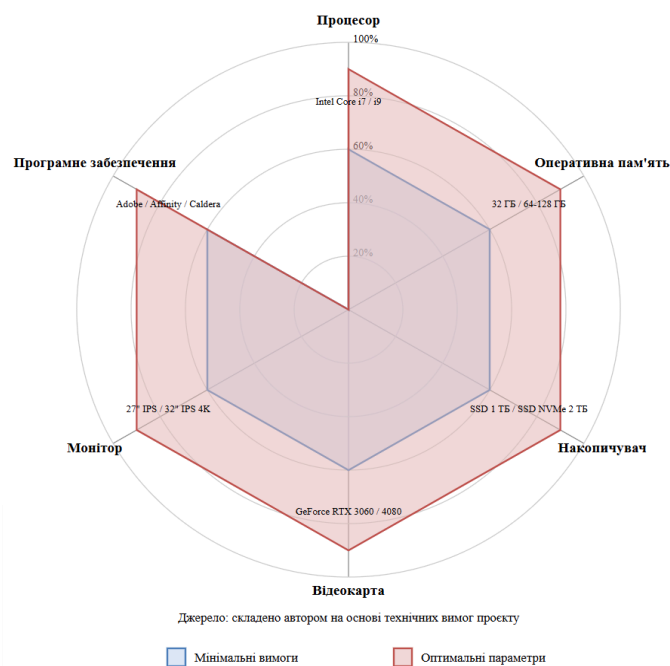


Рис. 2.2 Характеристики додрукарського обладнання для проекту

Основними параметрами фрезерного верстата з ЧПУ, які визначають його придатність для виготовлення рекламного стенду, є робоча площа, точність позиціонування, швидкість обробки, потужність шпинделя та наявність системи автоматичної зміни інструменту.

Таблиця 2.3 – Вимоги до фрезерного верстата з ЧПУ для виготовлення рекламного стенду

Параметр	Мінімальні вимоги	Оптимальні вимоги	Обґрунтування
Робоча площа	2,0×3,0 м	2,5×3,5 м	Забезпечує розміщення композитної панелі з запасом

Точність позиціонування	$\pm 0,1$ мм	$\pm 0,05$ мм	Забезпечує високу точність відтворення контуру
Повторюваність	$\pm 0,05$ мм	$\pm 0,025$ мм	Забезпечує ідентичність виробів у серії
Швидкість переміщення	До 50 м/хв	До 80 м/хв	Впливає на продуктивність виробництва
Швидкість різання	4-6 м/хв	6-10 м/хв	Забезпечує якісний зріз без пошкодження матеріалу
Потужність шпинделя	3,0 кВт	4,5-7,5 кВт	Визначає можливості обробки різних матеріалів
Частота обертання шпинделя	18000 об/хв	24000 об/хв	Впливає на якість обробки країв
Система зміни інструменту	Ручна	Автоматична	Підвищує продуктивність при складних роботах
Система аспірації	Зовнішня	Інтегрована	Забезпечує чистоту робочої зони та безпеку
Система керування	Базова	Розширена з візуалізацією	Спрощує програмування та контроль процесу
Тип приводів	Крокові двигуни	Серводвигуни	Забезпечує вищу точність та швидкість
Максимальна товщина матеріалу	50 мм	100 мм	Визначає універсальність верстата

Фрезерний верстат має мати робочу площу щонайменше 2,0×3,0 м для розміщення композитної панелі з запасом. Для обробки таких матеріалів достатньо шпинделя потужністю 3,0 кВт, але для універсальності рекомендується 4,5–7,5 кВт. Частота обертання повинна бути не менше 18 000 об/хв для якісного, чистого зрізу без задирок.

Оптимальним для виготовлення стенду Ballantine's є фрезерний верстат середнього класу з площею 2,0×3,0 м, точністю $\pm 0,1$ мм, шпинделем 4,5 кВт і частотою обертання 24 000 об/хв. Це забезпечує якісну обробку при оптимальних витратах.

Комплексний підхід до вибору друкарського та фрезерного обладнання гарантує високу якість продукції, відповідність преміальному позиціонуванню бренду та ефективне виконання маркетингових завдань. Сучасні технології УФ-друку і точної обробки матеріалів дозволяють створити естетично привабливу й функціональну рекламну конструкцію.

2.3. Вибір додрукарського обладнання та розробка технології підготовки файлів

Підготовка файлів до друку — критично важливий етап у виготовленні інтер'єрної реклами Ballantine's, що визначає якість кінцевого продукту. Додрукарська обробка включає кольорокорекцію, трепінг, налаштування растру та створення ефектів (металізація, вибіркоче лакування). Особливу увагу приділяють точності відтворення фірмових кольорів, градієнтів і деталей етикетки.

Процес вимагає потужних графічних станцій із професійними моніторами, які забезпечують точну передачу кольорів і комфортну роботу з багат шаровими файлами (TIFF, PSD, AI). Використовується професійне ПЗ для обробки векторної та растрової графіки, верстки та підготовки до друку — з урахуванням сумісності з обладнанням і рівня підготовки персоналу.

Обробка логотипу, шрифтів і масштабування здійснюється з використанням спеціальних алгоритмів для збереження чіткості, плавності та читабельності при друці у великому форматі.

Таблиця 2.2 – Програмне забезпечення для додрукарської підготовки

Тип програмного забезпечення	Рекомендовані програми	Основні функції	Особливості використання для проєкту Ballantine's
Растровий графічний редактор	Adobe Photoshop, Affinity Photo	Обробка растрових зображень, ретушування, кольорокорекція	Обробка фотореалістичного зображення пляшки, створення ефектів для фону
Векторний графічний редактор	Adobe Illustrator, CorelDRAW, Affinity Designer	Створення та редагування векторної графіки, робота з текстом та логотипами	Підготовка логотипу Ballantine's, текстових елементів та контуру вирізання
Програма верстки	Adobe InDesign	Компонування елементів дизайну, підготовка до друку	Інтеграція всіх елементів макету в єдину композицію
Програма керування кольором	X-Rite i1Profiler, Datacolor SpyderX Elite	Створення та управління колірними профілями	Забезпечення точного відтворення фірмових кольорів бренду

Програма для трепінгу	Adobe InDesign, Heidelberg Prinect Trap Editor	Налаштування трепінгу для запобігання проблем з суміщенням кольорів	Обробка меж між контрастними елементами дизайну
Редактор PDF	Adobe Acrobat Pro, Enfocus PitStop Pro	Перевірка та коригування PDF-файлів перед друком	Фінальна перевірка макету перед передачею на виробництво
Програма для розкладки	Caldera, SAI Flexi, ONYX	Оптимізація розміщення макету на матеріалі	Мінімізація відходів матеріалу при друкуванні
Програма для керування пристроями виведення	EFI Fiery, Caldera RIP	Керування процесом друку, кольороподіл, растровання	Забезпечення якісного відтворення макету на УФ-принтері

Процес додрукарської підготовки файлів для виготовлення рекламного стенду Ballantine's включає кілька послідовних етапів, кожен з яких має свої технологічні особливості та вимоги до обладнання. Початковим етапом є аналіз наданого замовником макету, перевірка його відповідності технічним вимогам та виявлення потенційних проблем, які можуть виникнути при друкуванні. Професійне програмне забезпечення дозволяє здійснювати автоматизовану перевірку файлів, виявляючи проблеми з роздільною здатністю, колірним простором, товщиною ліній та шрифтами.

Векторний контур створюється на основі зображення пляшки Ballantine's з використанням інструментів трасування або ручного обведення контурів у векторному графічному редакторі. Контур повинен мати плавні лінії без гострих кутів та різких переходів, що забезпечить якісне вирізання та безпечність готового виробу.

Таблиця 2.3 – Етапи додрукарської підготовки файлів для рекламного стенду Ballantine's

Етап	Операції	Програмне забезпечення	Результат
1. Аналіз макету	Перевірка роздільної здатності, колірного простору, наявності всіх елементів дизайну	Adobe Photoshop, Enfocus PitStop Pro	Виявлення потенційних проблем та невідповідностей

2. Оптимізація роздільної здатності	Масштабування зображення до необхідного розміру, забезпечення роздільної здатності не менше 300 dpi	Adobe Photoshop	Файл оптимального розміру та якості
3. Кольорокорекція	Налаштування кольорового балансу, насиченості, контрасту, конвертація в CMYK	Adobe Photoshop з використанням кольорних профілів	Зображення з коректною кольоропередачею
4. Підготовка спеціальних елементів	Створення каналу для металізованої фарби Pantone Gold 871 C, зон вибіркового лакування	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator	Додаткові канали для спеціальних ефектів
5. Створення векторного контуру вирізання	Трасування або ручне обведення контуру пляшки	Adobe Illustrator	Векторний контур для фрезерування
6. Верстка макету	Компонування всіх елементів дизайну, додавання технологічних міток	Adobe InDesign	Готовий макет з технологічними елементами
7. Трепінг	Налаштування перекриття кольорів на межах контрастних елементів	Adobe InDesign	Запобігання проблемам з суміщенням кольорів
8. Створення файлу для друку	Експорт в формат PDF/X-1a з вбудованими профілями та без компресії	Adobe InDesign	Файл для передачі на друкарське обладнання
9. Перевірка PDF	Фінальна перевірка параметрів файлу, префлайт	Adobe Acrobat Pro, Enfocus PitStop Pro	Виявлення та усунення можливих помилок
10. Створення файлу для фрезерування	Експорт векторного контуру в формат, сумісний з ЧПУ (DXF, AI)	Adobe Illustrator	Файл для програмування фрезерного верстата
11. Розкладка на матеріалі	Оптимізація розміщення макету на композитній панелі	Програма для розкладки	Мінімізація відходів матеріалу
12. Растрівання та кольороподіл	Перетворення векторної та растрової графіки в формат для друкувальних головок	RIP-програма	Файли, готові для безпосереднього друку

Оптимізація додрукарського процесу дозволяє мінімізувати потенційні проблеми на етапі виробництва, забезпечуючи стабільно високу якість продукції та ефективне використання виробничих ресурсів.

2.4. Обґрунтування вибору основних і допоміжних витратних матеріалів

Виготовлення інтер'єрної реклами вимагає ретельного підходу до вибору матеріалів, які безпосередньо впливають на візуальне сприйняття, довговічність та функціональність кінцевого продукту. Преміальне позиціонування бренду диктує необхідність використання високоякісних матеріалів, що забезпечують відповідний рівень естетики та презентабельності рекламної конструкції.

Прозорий акрил (поліметилметакрилат) товщиною 10 мм обрано для виготовлення підставки рекламного стенду завдяки його оптичним властивостям, міцності та технологічності обробки. Оптична прозорість акрилу створює ефект "невагомості" конструкції, візуально не перевантажуючи композицію та акцентуючи увагу на зображенні. При товщині 10 мм матеріал забезпечує достатню жорсткість підставки для стабільного утримання вертикальної частини стенду без прогинань та деформацій.

Таблиця 2.4 – Характеристики основних матеріалів для виготовлення рекламного стенду

Матеріал	Марка, виробник	Технічні характеристики	Обґрунтування вибору	Альтернативні варіанти
Композитна панель	Dibond, 3A Composites	Товщина: 3 мм Розмір листа: 1500×3050 мм Вага: 3,8 кг/м ² Жорсткість на згин: $E \cdot J = 1250 \text{ кН} \cdot \text{см}^2/\text{м}$ Температурна стійкість: -50°C до +80°C	Оптимальне співвідношення жорсткості, ваги та ціни Рівна поверхня для якісного друку Стійкість до деформацій Легкість механічної обробки	Alubond (Китай) Altobond (Туреччина) ПВХ-пластик 8 мм
Акрил для підставки	Plexiglas XT, Evonik	Товщина: 10 мм Розмір листа: 2050×3050 мм Світлопропускання: 92% Густина: 1,19 г/см ³	Висока оптична прозорість Достатня міцність для підставки Можливість полірування країв	Polycryst (Туреччина) Acrylic Cast (Китай) Тоноване скло 12 мм

		Твердість за Роквеллом: M93 Температура розм'якшення: 102°C	Стійкість до подряпин	
УФ-фарби	FUJIFILM Uvijet OZ	Кольори: CMYK + Lc + Lm + W Світлостійкість: 7-8 балів за шкалою Blue Wool Адгезія: 100% (GT0) за ISO 2409 Стійкість до подряпин: відмінна Еластичність: 100% за ISO 1519	Висока насиченість кольорів Відмінна адгезія до композитних матеріалів Стійкість до УФ-випромінювання Екологічна безпечність	Roland ECO-UV Mimaki LUS-170 EFI - 3M SuperRange
УФ-лак	FUJIFILM Uvijet OZ-CL	Глянець: 90+ GU при 60° Товщина шару: 10-12 мкм Прозорість: >95% Стійкість до стирання: відмінна Час полімеризації: <1 сек	Високий глянець для імітації скла Можливість вибіркового нанесення Сумісність з основними фарбами Швидка полімеризація	Roland ECO-UV GL Mimaki LUS-170 Clear EFI - 3M Clear
Металізована фарба	Pantone 871 C (золото)	Пігмент: бронзовий порошок Розмір частинок: <20 мкм Блиск: 80-85 GU при 60° Світлостійкість: 6-7 балів за шкалою Blue Wool	Автентичний золотистий відтінок Металевий блиск для логотипу Відповідність фірмовим кольорам Стійкість до вигорання	Matthews Paint 381371 3M Scotchcal 50-60 Roland MT-CL + жовтий пігмент

Для друку на композитних матеріалах обрані УФ-фарби FUJIFILM Uvijet OZ, які мають високу насиченість кольорів, міцну адгезію та світлостійкість 7–8 балів за шкалою Blue Wool, що гарантує збереження зображення в інтер'єрних умовах.

Преміальний вигляд забезпечується металізованою фарбою Pantone 871 C (золото) — вона містить бронзовий пігмент, створює справжній золотистий блиск і значно покращує візуальне сприйняття логотипу та декоративних елементів порівняно з імітацією через CMYK.

Для LED-підсвічування використовуються якісні світлодіодні стрічки з урахуванням яскравості, колірної температури, енергоефективності та довговічності, що забезпечує естетичність і функціональність стенду.

Таблиця 2.5 – Характеристики матеріалів для LED-підсвічування

Компонент	Марка, виробник	Технічні характеристики	Кількість на виріб	Обґрунтування вибору
Світлодіодна стрічка	Arlight RT 2-5000	Тип: SMD 3528 Щільність: 120 LED/м Потужність: 9,6 Вт/м Напруга живлення: 12 В Колірна температура: 3000 К Яскравість: 800 лм/м Кут випромінювання: 120° Клас захисту: IP33 Ширина: 8 мм	3 м	Теплий білий відтінок підкреслює колір віскі Висока яскравість без засліплення Низьке енергоспоживання Тривалий термін служби (50000 год)
Блок живлення	Arlight ARPV-1206 0-B	Вхідна напруга: 220 В Вихідна напруга: 12 В Потужність: 60 Вт Ефективність: >85% Захист від короткого замикання: так Розміри: 110×78×35 мм	1 шт	Запас потужності 100% Компактні розміри для розміщення в підставці Висока надійність Захист від перевантаження
Контролер	Arlight SR-2501NS	Кількість каналів: 1 Максимальний струм: 8 А Функції: включення/вимикання Інтерфейс: кнопочий Розміри: 42×33×20 мм	1 шт	Простота керування Компактні розміри Надійність Сумісність з блоком живлення
Профіль для LED-стрічки	Arlight ALU-FLAT-H15	Матеріал: анодований алюміній Розміри: 15×6 мм Довжина: 2 м Тип розсіювача: матовий	2 шт	Ефективне відведення тепла Захист стрічки від механічних пошкоджень Рівномірне розсіювання світла Легкий монтаж на поверхню
Комутаційні проводи	ШВВП 2×0,75	Перетин: 0,75 мм ² Кількість жил: 2 Напруга: до 300 В Ізоляція: ПВХ	5 м	Достатній перетин для LED-стрічки Гнучкість для прокладання Стійкість ізоляції Доступність

Клейова основа	3M VHB 4910	Тип: двостороння акрилова Товщина: 1 мм Адгезія: >90 Н/100 мм Температурний діапазон: -30°C до +70°C Ширина: 12 мм	3 м	Висока адгезія до алюмінію та пластику Стійкість до вологи та температурних коливань Довговічність з'єднання Компенсація нерівностей поверхні
Термоусадкові трубки	3M HDTK	Діаметр: 3/1,5 мм Матеріал: поліолефін Коефіцієнт усадки: 2:1 Робоча температура: -55°C до +125°C	1 м	Надійна ізоляція з'єднань Захист від вологи Механічна міцність Тривалий термін служби

Пакувальні матеріали для готового виробу обираються з урахуванням необхідності забезпечення надійного захисту рекламного стенду під час транспортування та зберігання. Комбінація повітряно-бульбашкової плівки, спеціальних захисних куточків для країв та гофрокартону для транспортувальної коробки забезпечує оптимальний баланс між захисними властивостями та вартістю пакування.

Комплексний підхід до вибору основних і допоміжних витратних матеріалів, що базується на аналізі їх функціональних, естетичних та економічних параметрів, дозволяє досягти оптимального співвідношення якості та вартості кінцевого продукту, забезпечуючи його довговічність, привабливий зовнішній вигляд та безпечність експлуатації в умовах торговельного приміщення.

2.5. Післядрукарська обробка

Післядрукарська обробка рекламного стенду для бренду Ballantine's становить комплекс технологічних операцій, спрямованих на надання виробу кінцевого вигляду, захист друкованого зображення від зовнішніх впливів та формування функціональних елементів конструкції. Якість виконання цих операцій безпосередньо впливає на естетичні та експлуатаційні характеристики готового виробу, визначаючи його довговічність, привабливість та ефективність як рекламного носія. Для інтер'єрної реклами преміум-сегменту, до якого належить рекламний стенд Ballantine's, післядрукарська обробка набуває особливого значення, оскільки дозволяє підкреслити статусність бренду через досконалість виконання кожної деталі.

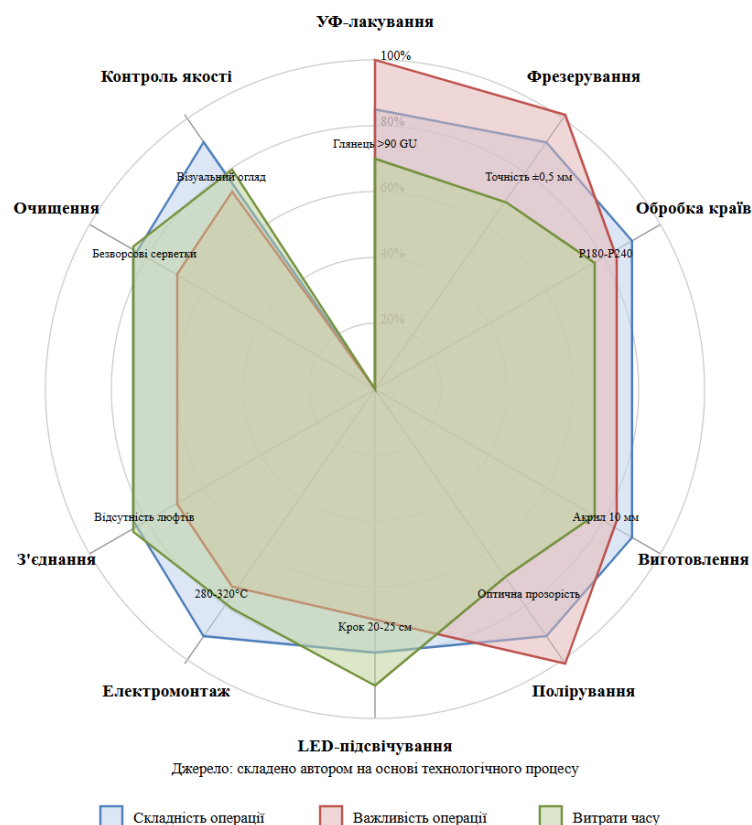


Рис. 2.3 Характеристики післядрукарської обробки для проекту Ballantine's

Технологічний процес післядрукарської обробки починається з нанесення захисного покриття на друковане зображення для забезпечення його стійкості до механічних пошкоджень, вологи та ультрафіолетового випромінювання. Вирізання фігурного контуру нижньої частини рекламного стенду, що імітує форму пляшки Ballantine's, є однією з найважливіших операцій післядрукарської обробки, яка визначає загальне сприйняття рекламної конструкції. Дана операція здійснюється на фрезерному верстаті з ЧПУ з використанням спеціальних фрез, що забезпечують чистий зріз композитного матеріалу без розшарування та задирок. Фрезерування контуру виконується за векторним шаблоном, створеним на етапі додрукарської підготовки, з дотриманням високої точності відтворення форми (відхилення не більше $\pm 0,5$ мм від заданого контуру).

Після фрезерування контуру необхідна додаткова обробка країв для видалення задирок та нерівностей, що можуть виникати при механічній обробці композитного матеріалу. Ця операція виконується з використанням ручного фрезера з фасочними фрезами та шліфувального обладнання з абразивними матеріалами різної зернистості.

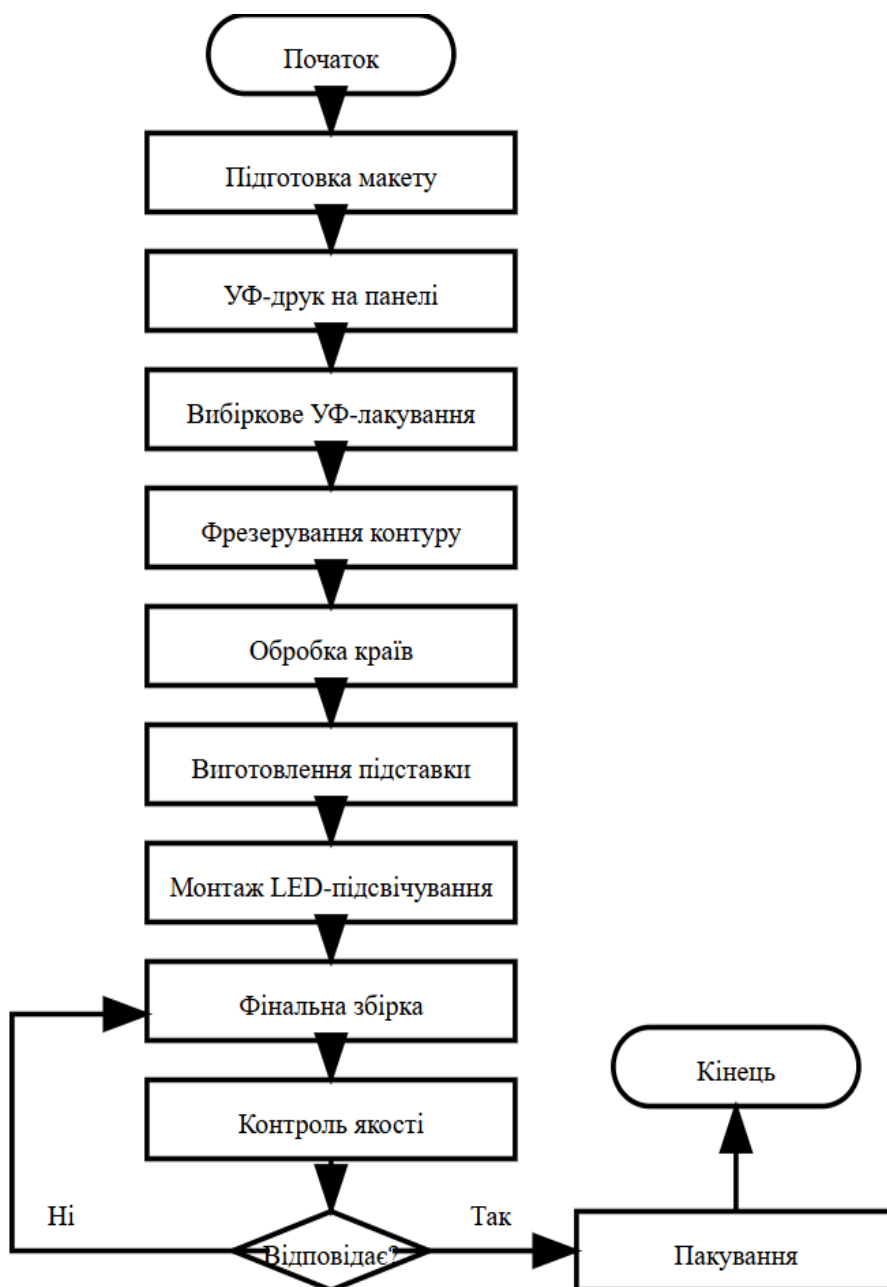


Рис. 2.4 Схема технологічного процесу виготовлення рекламного стенду Ballantine's

Обґрунтовано вибір матеріалів для стенду Ballantine's: основа — композит Dibond товщиною 3 мм, що поєднує жорсткість, легкість і зручність обробки, а підставка — прозорий акрил 10 мм, який створює ефект «невагомості» і підкреслює преміальність виробу. Фігурний контур у формі пляшки вирізають методом фрезерування на ЧПУ, що забезпечує високу точність і чистоту країв.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РІШЕННЯ

3.1. Розрахунок витратних матеріалів

Розрахунок витратних матеріалів для виготовлення інтер'єрної реклами бренду Ballantine's становить фундаментальну складову техніко-економічного обґрунтування проєкту. Правильне визначення кількості матеріалів, необхідних для виробництва рекламного стенду, дозволяє оптимізувати виробничі витрати, мінімізувати відходи та забезпечити ефективне використання ресурсів. Аналіз витратних матеріалів здійснюється на основі конструктивних особливостей виробу, технології його виготовлення та планованого тиражу, з урахуванням необхідних технологічних запасів на обробку і можливий брак.

Розрахунок площі композитної панелі Dibond, необхідної для виготовлення основи рекламного стенду, базується на габаритних розмірах конструкції з додаванням технологічних припусків. При висоті стенду 165 см та ширині 42 см з урахуванням запасу 5 см з кожного боку для фрезерування контуру, загальна площа заготовки становитиме:

$$S^1 = (H + 2 \times h) \times (W + 2 \times w)$$

де H – висота стенду, см; W – ширина стенду, см; h , w – технологічні припуски, см.

$$S^1 = (165 + 2 \times 5) \times (42 + 2 \times 5) = 175 \times 52 = 9100 \text{ см}^2 = 0,91 \text{ м}^2$$

Стандартний розмір листа композитної панелі Dibond становить 1500×3050 мм ($4,575 \text{ м}^2$), що дозволяє виготовити 5 рекламних стендів з одного листа з урахуванням технологічних втрат при розкрої. Коефіцієнт використання матеріалу при цьому складатиме:

$$K^1 = \left(5 \times \frac{S^1}{S^0} \right) \times 100\%$$

де S_1 – площа заготовки для одного стенду, м^2 ; S_0 – площа стандартного листа, м^2 .

$$K^1 = \left(5 \times \frac{0,91}{4,575}\right) \times 100\% = \left(\frac{4,55}{4,575}\right) \times 100\% = 99,45\%$$

Такий високий коефіцієнт використання матеріалу досягається завдяки оптимальному розташуванню заготовок на листі з мінімальними міжлекальними відходами. При цьому необхідно враховувати напрямок волокон матеріалу, якщо такі є, для забезпечення максимальної жорсткості вертикальної конструкції.

Розрахунок кількості акрилу для виготовлення підставок рекламного стенду здійснюється на основі розмірів підставки: ширина 30 см, глибина 25 см, товщина 10 мм. Площа заготовки для однієї підставки з урахуванням технологічних припусків 1 см з кожного боку становитиме:

$$S^2 = (W^2 + 2 \times w) \times (D + 2 \times d)$$

де W_2 – ширина підставки, см; D – глибина підставки, см; w , d – технологічні припуски, см.

$$S^2 = (30 + 2 \times 1) \times (25 + 2 \times 1) = 32 \times 27 = 864 \text{ см}^2 = 0,0864 \text{ м}^2$$

Стандартний розмір листа акрилу Plexiglas XT становить 2050×3050 мм ($6,2525 \text{ м}^2$), що дозволяє виготовити 72 підставки з одного листа. Коефіцієнт використання матеріалу при цьому складатиме:

$$K^2 = \left(72 \times \frac{S^2}{S_0}\right) \times 100\%$$

де S_2 – площа заготовки для однієї підставки, м^2 ; S_0 – площа стандартного листа акрилу, м^2 .

$$K^2 = \left(72 \times \frac{0,0864}{6,2525}\right) \times 100\% = \left(\frac{6,22}{6,2525}\right) \times 100\% = 99,48\%$$

Витрата УФ-фарби для друку зображення на рекламному стенді залежить від площі друку, кількості кольорів, насиченості зображення та технічних характеристик принтера. При використанні УФ-принтера з шестикольоровою системою (СМΥК + Lc + Lm) та білою фарбою, витрата фарби становитиме:

$$Q = S^3 \times q \times (k_c + k_m + k_y + k_k + k_{lc} + k_{lm} + k_w)$$

де S^3 – площа друку, m^2 ; q – середня витрата фарби одного кольору на $1 m^2$, мл; $k_c, k_m, k_y, k_k, k_{lc}, k_{lm}, k_w$ – коефіцієнти заповнення для кожного кольору.

При площі друку $0,85 m^2$ (з урахуванням того, що друк здійснюється не на всій площі стенду), середній витраті фарби $8 ml/m^2$ для одного кольору та наступних коефіцієнтах заповнення: Cyan – 0,45, Magenta – 0,65, Yellow – 0,55, Black – 0,70, Light Cyan – 0,25, Light Magenta – 0,35, White – 0,20, загальна витрата фарби на один стенд становитиме:

$$Q = 0,85 \times 8 \times (0,45 + 0,65 + 0,55 + 0,70 + 0,25 + 0,35 + 0,20) =$$

Таблиця 3.1 – Розрахунок витратних матеріалів на виготовлення 100 рекламних стендів

№	Найменування матеріалу	Характеристики	Одиниця виміру	Витрата на 1 виріб	Витрата на тираж (100 шт)	Кількість в упаковці	Необхідна кількість упаковок
1	Композитна панель Dibond	3 мм, 1500×3050 мм	m^2	0,91	91	4,575 (1 лист)	20
2	Акрил Plexiglas XT	10 мм, 2050×3050 мм	m^2	0,0864	8,64	6,2525 (1 лист)	2
3	УФ-фарба FUJIFILM Uvijet OZ Cyan	-	мл	3,06	306	1000 (1 л)	1
4	УФ-фарба FUJIFILM Uvijet OZ Magenta	-	мл	4,42	442	1000 (1 л)	1
5	УФ-фарба FUJIFILM Uvijet OZ Yellow	-	мл	3,74	374	1000 (1 л)	1
6	УФ-фарба FUJIFILM Uvijet OZ Black	-	мл	4,76	476	1000 (1 л)	1
7	УФ-фарба FUJIFILM	-	мл	1,70	170	1000 (1 л)	1

	Uvijet OZ Light Cyan						
8	УФ-фарба FUJIFILM Uvijet OZ Light Magenta	-	мл	2,38	238	1000 (1 л)	1
9	УФ-фарба FUJIFILM Uvijet OZ White	-	мл	1,36	136	1000 (1 л)	1
10	Металізована фарба Pantone 871 C	-	мл	2,50	250	1000 (1 л)	1
11	УФ-лак FUJIFILM Uvijet OZ-CL	-	мл	3,40	340	1000 (1 л)	1
12	Світлодіодна стрічка Arlight RT 2-5000	3000K, 120 LED/м	м	3	300	5 (1 котушка)	60
13	Блок живлення Arlight ARPV-12060- B	12 В, 60 Вт	шт	1	100	1	100
14	Контролер Arlight SR-2501NS	-	шт	1	100	1	100
15	Профіль для LED-стрічки Arlight ALU-FLAT-H1 5	алюміній, 2 м	шт	2	200	1	200
16	Комутаційні проводи ШВВП 2×0,75	-	м	5	500	100 (1 бухта)	5
17	Клейова основа 3М VHB 4910	12 мм, 1 мм	м	3	300	33 (1 рулон)	10
18	Термоусадкові трубки 3М HDTK	3/1,5 мм	м	1	100	10 (1упаковк а)	10
19	Повітряно-бул ьбашкова плівка	4 мм	м ²	5	500	50 (1 рулон)	10
20	Гофрокартон	тришаровий, 4 мм	м ²	2,5	250	100 (1 пачка)	3

Регулярний моніторинг фактичних витрат матеріалів у процесі виробництва дозволяє своєчасно виявляти відхилення від розрахункових

показників та вносити корективи в технологічний процес для підвищення його ефективності. Збір та аналіз статистичних даних щодо витрат матеріалів на виготовлення рекламних конструкцій різного типу створює інформаційну базу для більш точного планування майбутніх проєктів та оптимізації закупівельної політики підприємства.

3.2. Розрахунок завантаження обладнання

Розрахунок завантаження обладнання для виготовлення інтер'єрної реклами бренду Ballantine's є важливим етапом планування виробничого процесу, що дозволяє оцінити можливість виконання замовлення в заданий термін та ефективність використання наявних виробничих потужностей. Аналіз завантаження обладнання здійснюється на основі технологічного процесу виготовлення рекламного стенду, тривалості окремих операцій та планованого тиражу продукції.

Розрахунок часу роботи УФ-принтера для друку зображення на композитній панелі базується на продуктивності обладнання при друку в якісному режимі, яка становить 10 м²/год. При площі друку 0,85 м² на один рекламний стенд, час друку одного виробу складатиме:

$$t^1 = \frac{S^3}{V}$$

де S_3 – площа друку, м²; V – продуктивність принтера, м²/год.

$$t^1 = \frac{0,85}{10} = 0,085 \text{ год} = 5,1 \text{ хв}$$

Підготовчо-заключний час, який включає налаштування принтера, завантаження матеріалу та контроль якості друку, становить приблизно 15 хвилин на початку зміни та 10 хвилин в кінці зміни. При друку серії виробів підготовчо-заключний час розподіляється на всю партію, що зменшує його вплив на загальний час виробництва.

Розрахунок часу роботи фрезерного верстата з ЧПУ для вирізання контуру рекламного стенду базується на довжині контуру та швидкості різання. При довжині контуру приблизно 4,2 м та швидкості різання 4 м/хв, час фрезерування одного виробу складатиме:

$$t^2 = \frac{L}{v}$$

де L – довжина контуру, м; v – швидкість різання, м/хв.

$$t^2 = \frac{4,2}{4} = 1,05 \text{ хв}$$

Час на встановлення заготовки на робочий стіл верстата, налаштування програми та зняття готового виробу становить приблизно 5 хвилин на кожен виріб. Таким чином, загальний час використання фрезерного верстата для обробки одного рекламного стенду складатиме:

$$T^2 = t^2 + t^{2pz}$$

де t_2 – час фрезерування, хв; t^{2pz} – підготовчо-заключний час, хв.

$$T^2 = 1,05 + 5 = 6,05 \text{ хв}$$

Розрахунок часу роботи обладнання для виготовлення акрилової підставки включає фрезерування форми та полірування країв. При довжині контуру підставки приблизно 1,14 м, швидкості різання акрилу 3 м/хв та часі полірування країв 10 хвилин, загальний час виготовлення однієї підставки складатиме:

$$t^3 = \frac{L^2}{v^2} + t^{3p}$$

де L_2 – довжина контуру підставки, м; v_2 – швидкість різання акрилу, м/хв; t^{3p} – час полірування, хв.

$$t^3 = \frac{1,14}{3} + 10 = 0,38 + 10 = 10,38 \text{ хв}$$

Таблиця 3.2 – Розрахунок завантаження обладнання для виготовлення
100 рекламних стендів

№	Обладнання	Операція	Час на 1 виріб, хв	Підготовчо-заклучний час, хв	Загальний час на тираж, год	Кількість робочих змін	Завантаження за зміну, %
1	Графічна станція	Додрукарська підготовка	45	30	78,3	10	97,9
2	УФ-принтер	Друк зображення	5,1	25 на зміну	9,3	2	58,1
3	УФ-принтер	Вибіркове лакування	2,3	15 на зміну	4,4	1	55,0
4	Фрезерний верстат з ЧПУ	Вирізання контуру стенду	6,05	20 на зміну	11,1	2	69,4
5	Фрезерний верстат з ЧПУ	Виготовлення підставки	10,38	20 на зміну	18,6	3	77,5
6	Полірувальне обладнання	Полірування країв підставки	10	15 на зміну	17,9	3	74,6
7	Ручне робоче місце	Монтаж LED-підсвічування	15	10 на зміну	25,8	4	80,6
8	Ручне робоче місце	Збірка конструкції	10	10 на зміну	17,5	3	72,9
9	Ручне робоче місце	Пакування	8	10 на зміну	14,3	2	89,4

Аналіз завантаження обладнання дозволяє виявити "вузькі місця" виробничого процесу, які можуть обмежувати загальну продуктивність виробництва. У випадку виготовлення рекламного стенду Ballantine's таким "вузьким місцем" є монтаж LED-підсвічування, який потребує найбільшої кількості робочих змін для виконання замовлення. Для оптимізації виробничого процесу доцільно розглянути можливість збільшення кількості робочих місць для монтажу LED-підсвічування або впровадження більш ефективних технологій монтажу.

Розрахунок завантаження обладнання також дозволяє оцінити можливість виконання додаткових замовлень в період виготовлення

рекламного стенду Ballantine's. Більшість обладнання не завантажене на повну потужність, що створює резерв для виконання паралельних проєктів. Найбільший резерв має УФ-принтер, завантаження якого становить лише 58,1% за зміну при виконанні операції друку зображення.

Коефіцієнт завантаження обладнання (K_z) розраховується як відношення фактичного часу роботи обладнання до планового фонду робочого часу за зміну:

$$K_z = \left(\frac{t_{\phi}}{t_{\pi}} \right) \times 100\%$$

де t_{ϕ} – фактичний час роботи обладнання за зміну, год; t_{π} – плановий фонд робочого часу за зміну, год.

При тривалості робочої зміни 8 годин та коефіцієнті використання обладнання 0,9, плановий фонд робочого часу за зміну становить:

$$t_{\pi} = 8 \times 0,9 = 7,2 \text{ год}$$

Для УФ-принтера при виконанні операції друку зображення фактичний час роботи за зміну складає:

$$t_{\phi} = \frac{5,1 \times 50 + 25}{60} = \frac{255 + 25}{60} = \frac{280}{60} = 4,67 \text{ год}$$

де 50 – кількість виробів, що виготовляються за зміну; 25 – підготовчо-заклучний час, хв.

Коефіцієнт завантаження УФ-принтера при виконанні операції друку зображення:

$$K_z = \left(\frac{4,67}{7,2} \right) \times 100\% = 64,9\%$$

Планування виробництва з урахуванням розрахованого завантаження обладнання дозволяє оптимізувати використання виробничих потужностей, мінімізувати простої обладнання та забезпечити виконання замовлення в установлені терміни. Регулярний моніторинг фактичного завантаження обладнання та порівняння його з плановими показниками дозволяє своєчасно виявляти відхилення та вносити корективи в виробничий процес для підвищення його ефективності.

3.3. Розрахунок часу виконання технологічних операцій

Точний розрахунок часу виконання технологічних операцій є ключовим елементом планування виробництва інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's. Він дозволяє визначити загальну тривалість виробничого циклу, необхідну кількість персоналу та забезпечити своєчасне виконання замовлення. Розрахунок часових параметрів здійснюється на основі нормативів часу для кожної технологічної операції з урахуванням особливостей конкретного виробу та наявного обладнання.

Час виконання додрукарської підготовки включає обробку макету, кольорокорекцію, створення векторного контуру для фрезерування та підготовку файлів для друку і різання. Загальний час додрукарської підготовки для одного рекламного стенду розраховується за формулою:

$$T^1 = t_a + t_{\square} + t_v + t_{\square}$$

де t_a – час аналізу та обробки макету, хв; $t_{\square}$ – час кольорокорекції, хв; t_v – час створення векторного контуру, хв; $t_{\square}$ – час підготовки файлів для виробництва, хв.

При середніх значеннях $t_a = 10$ хв, $t_{\square} = 15$ хв, $t_v = 12$ хв, $t_{\square} = 8$ хв, загальний час додрукарської підготовки становитиме:

$$T^1 = 10 + 15 + 12 + 8 = 45 \text{ хв}$$

Час виконання друку зображення на УФ-принтері визначається продуктивністю обладнання та площею друку. При друкуванні в якісному режимі з роздільною здатністю 1200×1200 dpi час друку одного рекламного стенду складатиме:

$$T^2 = S \times t_0 + t_{\square}$$

де S – площа друку, м^2 ; t_0 – питомий час друку 1 м^2 в якісному режимі, хв/ м^2 ; $t_{\square}$ – час налаштування принтера, хв.

При площі друку 0,85 м^2 , питомому часі друку 6 хв/ м^2 та часі налаштування 0,5 хв, загальний час друку становитиме:

3.1	Фрезерування контуру стенду	м	4,2	0,25 хв/м	1,05	Оператор фрезерного верстата
3.2	Встановлення та зняття заготовки	операція	1	5 хв/операція	5	Оператор фрезерного верстата
3.3	Обробка країв стенду	м	4,2	0,6 хв/м	2,52	Оператор шліфувального обладнання
3.4	Виготовлення акрилової підставки	шт	1	10,38 хв/шт	10,38	Оператор фрезерного верстата
3.5	Монтаж LED-підсвічування	комплект	1	15 хв/комплект	15	Монтажник-електрик
3.6	Збірка конструкції	виріб	1	10 хв/виріб	10	Збирач рекламних конструкцій
3.7	Контроль якості	виріб	1	5 хв/виріб	5	Контролер ВТК
3.8	Пакування	виріб	1	8 хв/виріб	8	Пакувальник
	Загальний час виготовлення одного виробу				110,3	

Час фрезерування контуру рекламного стенду залежить від довжини контуру та швидкості різання. При довжині контуру 4,2 м та швидкості різання 4 м/хв, час фрезерування складає 1,05 хв. Однак загальний час використання фрезерного верстата також включає час на встановлення заготовки, налаштування програми та зняття готового виробу, який становить 5 хв. Таким чином, загальний час операції фрезерування складає 6,05 хв.

Обробка країв стенду після фрезерування є важливою операцією, яка забезпечує естетичний вигляд та безпечність експлуатації виробу. Час обробки залежить від довжини контуру та складності його форми. При нормативі часу 0,6 хв на 1 метр контуру, загальний час обробки країв стенду становитиме:

$$T^4 = L \times t^2$$

де L – довжина контуру, м; t_2 – питомий час обробки 1 м контуру, хв/м.

$$T^4 = 4,2 \times 0,6 = 2,52 \text{ хв}$$

Найбільш трудомісткою операцією в процесі виготовлення рекламного стенду Ballantine's є монтаж LED-підсвічування, який включає встановлення алюмінієвого профілю, монтаж світлодіодної стрічки, підключення блоку живлення та контролера. Загальний час монтажу становить 15 хв на один виріб і вимагає високої кваліфікації виконавця.

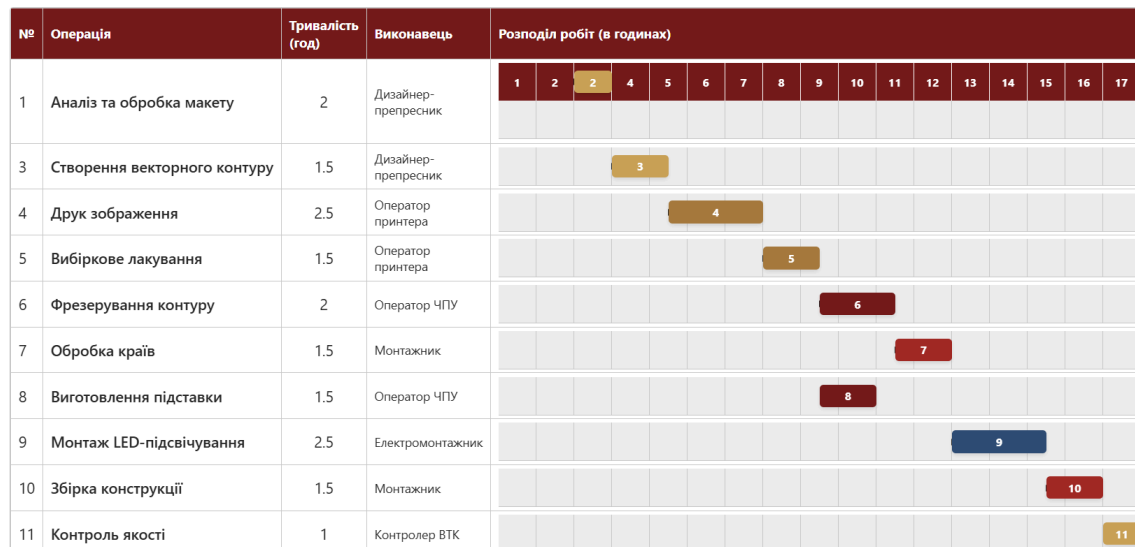


Рис. 3.1 Циклограма Ганта для виготовлення інтер'єрної реклами Ballantine's

Сумарний час виготовлення одного рекламного стенду Ballantine's складає 110,3 хв, що дозволяє виробляти 4,35 виробів за одну 8-годинну робочу зміну при роботі одного комплекту обладнання та персоналу. Для забезпечення виробництва 100 рекламних стендів за мінімальний термін необхідно організувати паралельне виконання окремих технологічних операцій та оптимізувати використання наявного обладнання.

Коефіцієнт паралельності виконання операцій ($K_{\text{п}}$) розраховується як відношення суми тривалостей усіх операцій до загального часу виробничого циклу:

$$K_{\text{п}} = \frac{\sum T_i}{T_{\text{ц}}}$$

де $\sum T_i$ – сума тривалостей усіх операцій, хв; $T_{\text{ц}}$ – загальний час виробничого циклу, хв.

При послідовному виконанні всіх операцій $T_{\text{ц}} = \sum T_i$, тому $K_{\text{п}} = 1$. При частково паралельному виконанні операцій $K_{\text{п}} > 1$, що свідчить про більш ефективне використання часу. Для виробництва рекламного стенду Ballantine's при оптимальній організації виробничого процесу коефіцієнт паралельності може досягати 1,5-1,7, що дозволяє значно скоротити загальний час виготовлення тиражу.

3.4. Розрахунок трудомісткості виконання технологічних операцій

Трудомісткість виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's визначається сумарними витратами робочого часу всіх категорій персоналу на виконання повного комплексу технологічних операцій. Розрахунок трудомісткості виконання технологічних операцій здійснюється за формулою:

$$T = \sum (t_i \times n_i)$$

де t_i – норма часу на виконання i -ї операції, людино-годин; n_i – кількість операцій i -го виду.

Нормативи часу для кожної операції встановлюються з урахуванням складності роботи, використововуваного обладнання та кваліфікації виконавця. Для однотипних операцій, що виконуються на однаковому обладнанні, норматив часу є постійною величиною, а для складних творчих робіт, таких як додрукарська підготовка або дизайн, норматив може встановлюватися індивідуально для кожного проекту.

Трудомісткість додрукарської підготовки для виготовлення рекламного стенду Ballantine's розраховується на основі часу, необхідного для аналізу макету, кольорокорекції, створення векторного контуру та підготовки файлів для виробництва. Загальний час додрукарської підготовки складає 45 хвилин

(0,75 людино-годин) на один виріб, що при тиражі 100 шт дає загальну трудомісткість 75 людино-годин.

Таблиця 3.4 – Розрахунок трудомісткості виготовлення рекламного стенду Ballantine's

№	Технологічна операція	Кваліфікація виконавця	Норматив часу на 1 виріб, год	Трудомісткість на тираж 100 шт, люд-год	Частка в загальній трудомісткості, %
1	Додрукарська підготовка	Дизайнер-препрес	0,75	75,0	21,4
2	Друк зображення на УФ-принтері	Оператор УФ-принтера	0,1	10,0	2,9
3	Вибіркове УФ-лакування	Оператор УФ-принтера	0,05	5,0	1,4
4	Фрезерування контуру стенду	Оператор фрезерного верстата	0,1	10,0	2,9
5	Обробка країв стенду	Оператор шліфувального обладнання	0,05	5,0	1,4
6	Виготовлення акрилової підставки	Оператор фрезерного верстата	0,2	20,0	5,7
7	Монтаж LED-підсвічування	Монтажник-електрик	0,25	25,0	7,1
8	Збірка конструкції	Збирач рекламних конструкцій	0,17	17,0	4,9
9	Контроль якості	Контролер ВТК	0,08	8,0	2,3
10	Пакування	Пакувальник	0,13	13,0	3,7
11	Загальновиробничі витрати часу	Різні категорії працівників	1,62	162,0	46,3
	Всього		3,5	350,0	100,0

Розрахунок питомої трудомісткості (T_{Π}) на одиницю площі рекламної конструкції дозволяє порівнювати ефективність різних технологій виготовлення та планувати виробництво аналогічних виробів інших розмірів:

$$T_{\Pi} = \frac{T}{S}$$

де T – повна трудомісткість виготовлення виробу, люд-год; S – площа рекламної конструкції, m^2 .

При площі рекламного стенду 0,91 м² та повній трудомісткості 3,5 люд-год, питома трудомісткість становить:

$$T_{\text{п}} = \frac{3,5}{0,91} = 3,85 \text{ люд} - \frac{\text{год}}{\text{м}^2}$$

Для оптимізації трудомісткості виробництва необхідно проаналізувати структуру витрат робочого часу та виявити операції з найбільшим потенціалом для автоматизації або вдосконалення технології. У випадку виготовлення рекламного стенду Ballantine's такими операціями є додрукарська підготовка та монтаж LED-підсвічування. Впровадження спеціалізованого програмного забезпечення для автоматизації додрукарської підготовки та розробка шаблонів для типових елементів дизайну може значно скоротити час цієї операції.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Розрахунок собівартості виготовлення інтер'єрної реклами

Розрахунок собівартості виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's є ключовим елементом техніко-економічного обґрунтування обраної технології. Собівартість продукції включає всі витрати підприємства на виробництво та реалізацію продукції, виражені в грошовій формі. Точний розрахунок собівартості дозволяє визначити економічну ефективність виробництва, встановити оптимальну ціну на продукцію та оцінити конкурентоспроможність підприємства на ринку рекламних послуг.

Структура собівартості виготовлення рекламного стенду Ballantine's включає прямі матеріальні витрати, витрати на оплату праці виробничого персоналу, амортизацію обладнання, енергетичні витрати та загальновиробничі витрати. Кожна з цих складових розраховується окремо на основі нормативів витрат матеріалів, трудомісткості виконання операцій та діючих тарифів.

Прямі матеріальні витрати на виготовлення одного рекламного стенду розраховуються на основі кількості та вартості основних і допоміжних матеріалів:

$$C_m = \sum(Q_i \times P_i)$$

де Q_i – кількість i -го матеріалу, необхідного для виготовлення одного виробу; P_i – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Таблиця 4.1 – Розрахунок матеріальних витрат на виготовлення рекламного стенду Ballantine's

№	Найменування матеріалу	Одиниця виміру	Витрата на 1 виріб	Ціна за одиницю, грн	Вартість на 1 виріб, грн	Частка в матеріальних витратах, %
1	Композитна панель Dibond 3 мм	м ²	0,91	950,00	864,50	35,1
2	Акрил Plexiglas XT 10 мм	м ²	0,0864	2600,00	224,64	9,1

3	УФ-фарба FUJIFILM Uvijet OZ (комплект)	мл	21,42	15,00	321,30	13,0
4	Металізована фарба Pantone 871 C	мл	2,50	25,00	62,50	2,5
5	УФ-лак FUJIFILM Uvijet OZ-CL	мл	3,40	18,00	61,20	2,5
6	Світлодіодна стрічка Arlight RT 2-5000	м	3,00	180,00	540,00	21,9
7	Блок живлення Arlight ARPV-12060-B	шт	1,00	250,00	250,00	10,1
8	Контролер Arlight SR-2501NS	шт	1,00	85,00	85,00	3,4
9	Профіль для LED-стрічки ALU-FLAT-H15	шт	2,00	45,00	90,00	3,7
10	Інші матеріали (комплект)	комплект	1,00	65,00	65,00	2,6
	Всього				2464,14	100,0

Найбільшу частку в структурі матеріальних витрат займають композитна панель Dibond (35,1%) та світлодіодна стрічка з комплектуючими для підсвічування (39,1%). Це пояснюється високою вартістю цих матеріалів та їх значною часткою в конструкції рекламного стенду. Витрати на оплату праці виробничого персоналу розраховуються на основі трудомісткості виконання технологічних операцій та годинних тарифних ставок працівників різної кваліфікації:

$$C_{\text{п}} = \sum(T_i \times Z_i)$$

де T_i – трудомісткість виконання i -ї операції, люд-год; Z_i – годинна тарифна ставка працівника, який виконує i -ту операцію, грн/год.

При середній годинній тарифній ставці 120 грн/год та загальній трудомісткості виготовлення одного рекламного стенду 3,5 люд-год, витрати на оплату праці становлять:

$$C_{\text{п}} = 3,5 \times 120 = 420 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування на обладнання розраховуються пропорційно часу його використання для виготовлення рекламного стенду:

$$C_a = \sum(t_i \times A_i)$$

де t_i – час роботи i -го обладнання для виготовлення одного виробу, год;
 A_i – годинна амортизація i -го обладнання, грн/год.

Енергетичні витрати на виготовлення рекламного стенду включають вартість електроенергії, спожитої обладнанням під час виробничого процесу:

$$C_e = \sum(t_i \times P_i \times T_e)$$

де t_i – час роботи i -го обладнання, год; P_i – потужність i -го обладнання, кВт; T_e – тариф на електроенергію, грн/кВт·год.

Загальновиробничі витрати включають витрати на утримання та експлуатацію виробничих приміщень, управлінські та адміністративні витрати, витрати на збут продукції та інші непрямі витрати, які розподіляються на собівартість одиниці продукції пропорційно обраній базі розподілу (трудомісткості, прямим витратам тощо).

Повна собівартість виготовлення одного рекламного стенду Ballantine's розраховується як сума всіх видів витрат:

$$C = C_m + C_p + C_a + C_e + C_z$$

де C_m – матеріальні витрати, грн; C_p – витрати на оплату праці, грн; C_a – амортизаційні відрахування, грн; C_e – енергетичні витрати, грн; C_z – загальновиробничі витрати, грн.

Таблиця 4.2 – Структура собівартості виготовлення рекламного стенду Ballantine's

№	Стаття витрат	Сума, грн	Частка в собівартості, %
1	Матеріальні витрати	2464,14	67,8
2	Витрати на оплату праці	420,00	11,6
3	Відрахування на соціальні заходи	92,40	2,5
4	Амортизаційні відрахування	180,50	5,0
5	Енергетичні витрати	45,60	1,3
6	Загальновиробничі витрати	432,36	11,9
	Повна собівартість	3635,00	100,0

У структурі собівартості виготовлення рекламного стенду Ballantine's найбільшу частку складають матеріальні витрати (67,8%), що характерно для виробництва рекламної продукції з використанням дорогих матеріалів. Витрати на оплату праці та відрахування на соціальні заходи складають 14,1% собівартості, що вказує на середній рівень автоматизації виробничого процесу. Загальновиробничі витрати становлять 11,9% собівартості, що відповідає нормативам для підприємств рекламної галузі.

Рентабельність виробництва рекламного стенду Ballantine's розраховується як відношення прибутку до собівартості продукції:

$$R = \frac{P - C}{C} \times 100\%$$

де Р – ціна реалізації одного виробу, грн; С – повна собівартість одного виробу, грн.

При рекомендованій ціні реалізації 5452,50 грн (включаючи ПДВ) та повній собівартості 3635,00 грн, рентабельність виробництва становить:

$$R = \frac{\frac{5452,50}{1,2} - 3635,00}{3635,00} \times 100\% = \frac{4543,75 - 3635,00}{3635,00} \times 100\% = \frac{908,75}{3635,00} \times 100\% = 25\%$$

Такий рівень рентабельності є обґрунтованим для виробництва рекламної продукції преміум-сегменту, враховуючи складність технологічного процесу, високу якість використовуваних матеріалів та унікальність дизайнерських рішень.

4.2. Економічне обґрунтування вибраної технології

Економічне обґрунтування технології виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's базується на комплексному аналізі техніко-економічних показників, порівнянні альтернативних технологічних рішень та оцінці економічної ефективності інвестицій у виробниче обладнання. Вибір оптимальної технології виробництва має забезпечувати

високу якість продукції при раціональному використанні матеріальних, трудових та фінансових ресурсів підприємства.

Таблиця 4.3 – Порівняльний аналіз альтернативних технологій виготовлення рекламного стенду

№	Критерій	Вага критерію	Широкоформатний струминний друк	УФ-друк на жорсткій основі	Друк на плівці з подальшим ламінуванням
1	Собівартість виробництва	0,25	7	8	9
2	Якість продукції	0,30	10	8	6
3	Продуктивність праці	0,15	9	7	5
4	Гнучкість виробництва	0,10	8	9	7
5	Екологічність	0,10	8	6	5
6	Можливість модифікації	0,10	6	9	8
	Середньозважена оцінка	1,00	8,35	7,85	6,80

За результатами порівняльного аналізу найвищу середньозважену оцінку отримала технологія А – прямий широкоформатний струминний друк на композитній панелі з фрезеруванням контуру (8,35 балів). Економічна ефективність обраної технології (технологія А) підтверджується розрахунком точки беззбитковості виробництва, яка визначає мінімальний обсяг виробництва, при якому підприємство не матиме збитків:

$$Q_{\text{без}} = \frac{FC}{P - VC}$$

де FC – постійні витрати, грн; P – ціна реалізації одного виробу без ПДВ, грн; VC – змінні витрати на один виріб, грн.

При постійних витратах 185000 грн (включаючи амортизацію обладнання, оренду приміщення, заробітну плату адміністративного персоналу тощо), ціні реалізації 4543,75 грн (без ПДВ) та змінних витратах 2912,00 грн на один виріб, точка беззбитковості становить:

$$Q_{\text{без}} = \frac{185000}{4543,75 - 2912,00} = \frac{185000}{1631,75} = 113,4 \text{ шт}$$

Таким чином, для забезпечення беззбитковості виробництва необхідно виготовити та реалізувати не менше 114 рекламних стендів. При плановому обсязі виробництва 100 шт, підприємство не досягне точки беззбитковості в рамках одного замовлення, але з урахуванням можливості виконання інших замовлень з використанням того ж обладнання, загальна економічна ефективність виробництва забезпечується.

Розрахунок терміну окупності інвестицій у виробниче обладнання для реалізації обраної технології здійснюється за формулою:

$$T_{\text{ок}} = \frac{I}{CF}$$

де I – обсяг інвестицій, грн; CF – річний грошовий потік від реалізації продукції, грн.

При обсязі інвестицій 2000000 грн (вартість УФ-принтера, фрезерного верстата з ЧПУ та допоміжного обладнання) та річному грошовому потоці 450000 грн, термін окупності інвестицій становить:

$$T_{\text{ок}} = \frac{2000000}{450000} = 4,44 \text{ року}$$

Такий термін окупності є прийнятним для інвестицій у високотехнологічне обладнання для виробництва рекламної продукції, особливо з урахуванням можливості його використання для виконання різноманітних замовлень. Подальше підвищення економічної ефективності виробництва може бути досягнуто шляхом оптимізації технологічного процесу.

РОЗДІЛ 5. ПРОЄКТУВАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ/ВИРОБНИЧОЇ ДІЛЬНИЦІ

5.1. Алгоритм роботи на робочому місці

Проектування робочих місць для виготовлення інтер'єрної реклами бренду Ballantine's потребує системного підходу до організації виробничого простору та процесів. Рациональна організація робочого місця забезпечує зростання продуктивності праці, зниження втомлюваності працівників, підвищення якості продукції та мінімізацію ризиків виробничого травматизму.

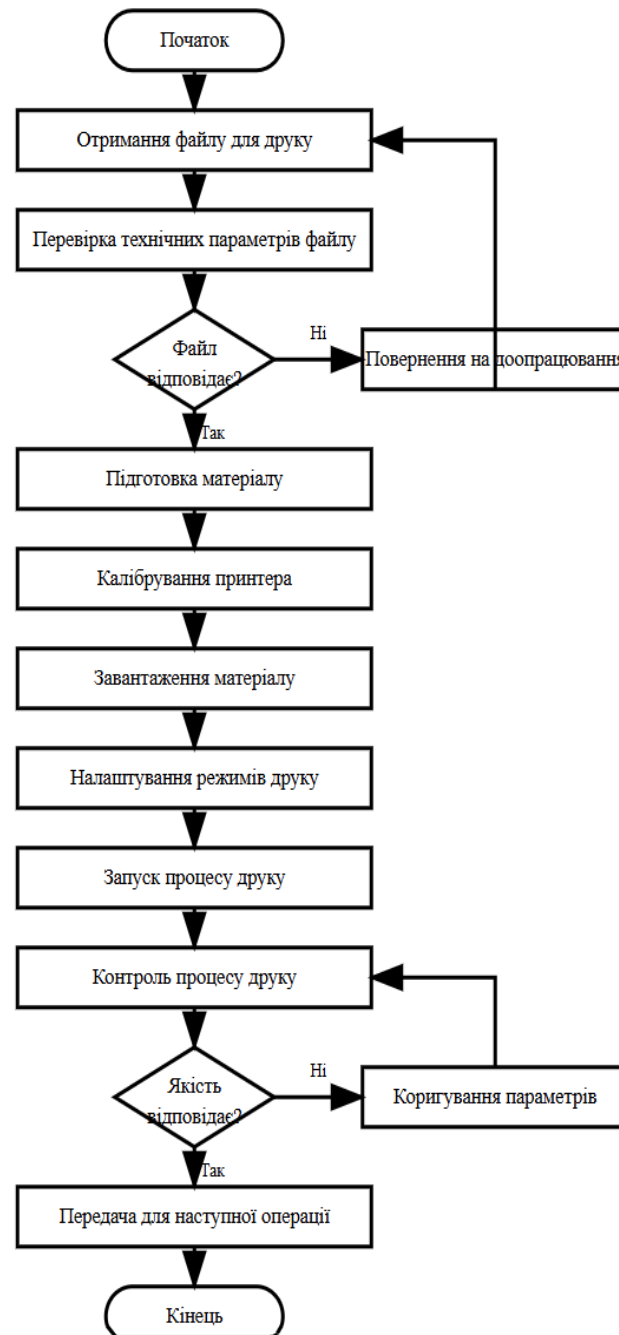


Рис. 5.1 Алгоритм роботи на робочому місці

Виробничий процес розпочинається на робочому місці дизайнера-препресника, де здійснюється додрукарська підготовка макетів. Робоче місце обладнане потужною графічною станцією з професійним монітором, відкаліброваним відповідно до стандартів поліграфічної галузі. Ергономічна організація робочого місця передбачає використання спеціалізованих меблів з регульованою висотою робочої поверхні. Робоче місце оператора УФ-принтера організоване з урахуванням необхідності

контролю процесу друку та забезпечення швидкого доступу до всіх елементів управління обладнанням. Принтер розміщено таким чином, щоб забезпечити вільний доступ з усіх сторін для обслуговування та завантаження матеріалів.

Монтаж LED-підсвічування та фінальна збірка рекламного стенду здійснюються на спеціально обладнаному робочому місці, яке забезпечує зручний доступ до всіх елементів конструкції та наявність необхідних інструментів.

5.2. Маршрутно-технологічна карта виготовлення інтер'єрної реклами

Маршрутно-технологічна карта виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's представляє собою документ, який визначає послідовність технологічних операцій, режими їх виконання, обладнання та інструменти, що використовуються, а також методи контролю якості на кожному етапі виробництва.

Виробничий процес виготовлення рекламного стенду Ballantine's можна розділити на три основні етапи: додрукарську підготовку, друкарські процеси та післядрукарську обробку. Кожен з цих етапів включає ряд послідовних операцій, які повинні виконуватися з дотриманням технологічних режимів та параметрів якості.

Таблиця 5.1 – Маршрутно-технологічна карта виготовлення рекламного стенду Ballantine's

№	Операція	Обладнання та інструменти	Режими роботи	Контрольовані параметри
1	Аналіз та обробка макету	Графічна станція, Adobe Photoshop	-	Роздільна здатність, колірний простір
2	Створення шарів для лакування	Графічна станція, Adobe Photoshop	-	Точність виділення областей
3	Створення векторного контуру	Графічна станція, Adobe Illustrator	-	Точність контуру, плавність ліній
4	Друк зображення	УФ-принтер	1200×1200 dpi, 10 м²/год	Якість зображення, кольоровідтворення

5	Вибіркове лакування	УФ-принтер	Шар лаку 10-12 мкм	Рівномірність нанесення, глянець
6	Фрезерування контуру	Фрезерний верстат з ЧПУ	4-6 м/хв, 18000-24000 об/хв	Точність контуру, якість зрізу
7	Обробка країв	Шліфувальне обладнання	P180-P240	Гладкість поверхні
8	Виготовлення підставки	Фрезерний верстат з ЧПУ	3-4 м/хв	Точність розмірів
9	Монтаж LED-підсвічування	Монтажний стіл, паяльна станція	-	Надійність кріплення
10	Збірка конструкції	Монтажний стіл, інструменти	-	Стійкість конструкції

Розроблена маршрутно-технологічна карта забезпечує чіткий порядок виконання технологічних операцій та контролю якості на кожному етапі виробництва рекламного стенду Ballantine's. Дотримання визначених режимів роботи та контрольованих параметрів гарантує стабільно високу якість продукції, мінімізацію браку та ефективне використання виробничих ресурсів. Карта є основним технологічним документом, який використовується для планування виробництва, розрахунку необхідних ресурсів, контролю якості та навчання персоналу. Впровадження маршрутно-технологічної карти у виробничий процес дозволяє стандартизувати технологічні операції, зменшити вплив суб'єктивних факторів на якість продукції та створити основу для подальшого вдосконалення технології виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's.

5.3. Проектування технологічного плану дільниці з виготовлення інтер'єрної реклами

Проектування технологічного плану дільниці з виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's здійснюється з урахуванням послідовності технологічних операцій, габаритних розмірів обладнання, вимог до організації робочих місць та норм охорони праці. Загальна площа виробничої

дільниці становить 165 м², що дозволяє раціонально розмістити все необхідне обладнання та забезпечити комфортні умови праці для персоналу. Виробнича дільниця розташована в одноповерховій будівлі з висотою стелі 4,5 м, що забезпечує достатній повітряний простір для вентиляції та освітлення.

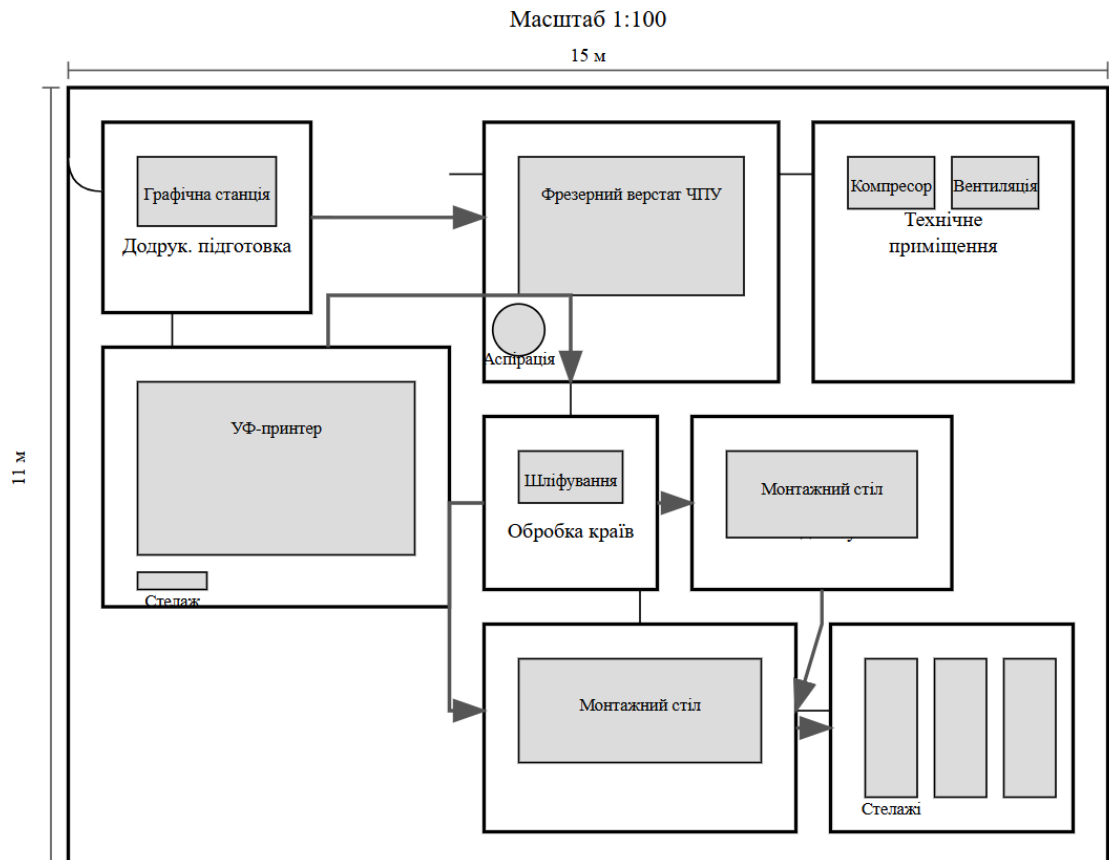


Рис. 5.2 Технологічний план виробничої дільниці з виготовлення інтер'єрної реклами

Просторова організація дільниці передбачає розподіл на функціональні зони: виробничу зону, склади матеріалів та готової продукції, адміністративно-побутові приміщення.

Таблиця 5.3 – Експлікація обладнання та матеріалів виробничої дільниці

№	Найменування	Модель/Характеристика	Кількість	Технічні параметри/Норма витрат	Вартість/Постачальник
Обладнання					
1	Графічна станція	Dell Precision 7920	1	Процесор Intel Xeon, 32 ГБ RAM	125000 грн
2	УФ-принтер	Mimaki JFX200-2513	1	2500×1300 мм, 1200 dpi	950000 грн
3	Фрезерний верстат з ЧПУ	MultiCam 3000 Series	1	2500×1300 мм, точність ±0,05 мм	750000 грн
4	Шліфувальне обладнання	Festool ROTEX RO 150	2	Діаметр 150 мм	24000 грн
5	Паяльна станція	Hakko FM-206	1	200-450°C	18000 грн

Виробнича зона включає шість основних робочих місць, розташованих за ходом технологічного процесу.

Таблиця 5.2 – Характеристики виробничих зон дільниці з виготовлення інтер'єрної реклами

№	Виробнича зона	Площа, м ²	Обладнання	Специфічні вимоги
1	Додрукарська підготовка	12	Графічна станція, монітор, сканер	Контроль мікроклімату, спеціальне освітлення
2	широкоформатний струминний друк	20	УФ-принтер, комп'ютер, стелажі	Витяжна вентиляція, стабільна температура
3	Фрезерування	25	Фрезерний верстат з ЧПУ, система аспірації	Аспіраційна система, шумоізоляція
4	Обробка країв	10	Шліфувальне обладнання, витяжка	Місцева витяжна вентиляція
5	Монтаж LED-підсвічування	15	Робочий стіл, паяльна станція	Антистатичне покриття, локальне освітлення
6	Збірка та пакування	18	Монтажний стіл, пакувальне обладнання	Просторий робочий стіл

7	Склад матеріалів	30	Стелажі, транспортувальні візки	Контроль вологості та температури
8	Склад готової продукції	20	Стелажі, пакувальні матеріали	Захист від пилу та вологи
9	Технічні приміщення	15	Компресор, вентиляційне обладнання	Шумоізоляція, вентиляція

Особлива увага при проектуванні технологічного плану ділянки приділяється розміщенню обладнання з урахуванням його технічних характеристик, вимог до обслуговування та безпеки експлуатації. Навколо кожної одиниці обладнання передбачено достатньо вільного простору для забезпечення зручного доступу для обслуговування та ремонту. Організація руху матеріалів на ділянці базується на принципі прямоочності, який передбачає мінімізацію відстаней переміщення та виключення зворотних і перехресних потоків. Матеріали надходять на склад, де здійснюється їх приймання, контроль якості та розподіл за видами. Зі складу матеріали передаються на першу виробничу ділянку – додрукарську підготовку, далі за ланцюжком технологічних операцій до фінальної збірки і пакування.

ВИСНОВКИ

У роботі вирішено актуальне науково-практичне завдання з розробки технології виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's. На основі проведеного дослідження отримано наступні результати.

Проведено аналіз вихідних даних для проєктування інтер'єрної реклами Ballantine's, що дозволив визначити конструктивні особливості, вимоги до матеріалів та якості виготовлення. Оптимальною конструкцією є вертикальний стенд з фігурним контуром нижньої частини у формі пляшки та інтегрованим LED-підсвічуванням для підвищення привабливості в торговельному просторі. Розроблено технологічний процес, що включає додрукарську підготовку, УФ-друк, вибіркове лакування, фрезерування контуру на ЧПУ, обробку країв, монтаж підсвітки та фінальну збірку. Вибір зроблено на користь прямого широкоформатного струминного друку на композитній панелі, що гарантує високу якість зображення, стійкість до пошкоджень і тривалий термін служби.

Здійснено вибір основного та допоміжного обладнання для виготовлення інтер'єрної реклами. Обґрунтовано використання планшетного УФ-принтера Mimaki JFX200-2513 для друку зображення та фрезерного верстата з ЧПУ MultiCam 3000 Series для вирізання контуру. Розроблено технологію підготовки файлів для друку та фрезерування, яка забезпечує високу точність відтворення дизайну та якість обробки матеріалів.

Проведено розрахунок витратних матеріалів для виготовлення рекламного стенду, включаючи композитну панель Dibond для основи, акрил Plexiglas XT для підставки, УФ-фарби для друку зображення та світлодіодні компоненти для підсвічування. Оптимізовано використання матеріалів шляхом раціонального розкрою листових матеріалів та мінімізації відходів на всіх етапах виробництва.

Спроектовано виробничу дільницю для виготовлення інтер'єрної реклами з урахуванням послідовності технологічних операцій, габаритних розмірів обладнання та вимог до організації робочих місць. Розроблено

маршрутно-технологічну карту виготовлення рекламного стенду, яка визначає послідовність операцій, режими роботи обладнання та методи контролю якості на кожному етапі виробництва. Проведено аналіз завантаженості виробничої ділянки при виготовленні 100 рекламних стендів протягом місяця, який показав, що найвищу завантаженість має ділянка додрукарської підготовки (78,3%), а найменшу – зони широкоформатний струминний друку (15,7%) та обробки країв (5,2%). Оптимізовано використання виробничих потужностей шляхом розподілу робіт між виконавцями та планування виробництва з урахуванням завантаженості обладнання. Розраховано собівартість виготовлення рекламного стенду Ballantine's, яка становить 3635 грн. Найбільшу частку в структурі собівартості складають матеріальні витрати (67,8%), що характерно для виробництва рекламної продукції з використанням дорогих матеріалів. Розрахована рентабельність виробництва становить 25%, що є обґрунтованим для продукції преміум-сегменту. Проведено економічне обґрунтування обраної технології виготовлення інтер'єрної реклами шляхом порівняння трьох альтернативних технологічних варіантів. Встановлено, що технологія прямого широкоформатний струминний друку на композитній панелі з фрезеруванням контуру забезпечує найвищу якість продукції та продуктивність праці, що компенсує дещо вищу собівартість виробництва.

Розроблена технологія виготовлення інтер'єрної реклами для бренду Ballantine's забезпечує високу якість продукції, ефективне використання матеріальних та трудових ресурсів, а також економічну ефективність виробництва. Запропоновані технологічні рішення можуть бути впроваджені на поліграфічних підприємствах, що спеціалізуються на виробництві рекламної продукції преміум-сегменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гавенко С. Ф., Конюхов О. Д., Конюхова І. І. Поліграфічні технології маркування продукції штриховими кодами : монографія. Львів : УАД, 2020. 180 с. ISBN 978-966-322-517-3.
2. Голубник Т. С. Спеціальні технології та системи оперативної поліграфії : навч. посіб. Львів : Укр. акад. друкарства, 2021. 270 с.
3. Гавенко С., Лабецька М., Котмальнова О. Фармацевтичні пакування: технології виготовлення, маркування та захисту : навч. посібн. Львів : УАД, 2023. 152 с. ISBN 978-966-322-560-9.
4. ДСТУ 3003:2006. Технологія поліграфічних процесів. Терміни та визначення понять. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 28 с.
5. Жиров В. Асамбляж як художня техніка в сучасному мистецтві. Арт-простір. 2020. № 3. С. 73–75.
6. Найвідоміші мистецькі стилі та напрямки: вичерпний посібник. URL: <https://joseartgallery.com/uk/articles/the-most-famous-art-styles-movements>
7. Майстер-клас картина в техніці граттаж. URL: <https://kharkiv.dityvmisti.ua/detskij-razvivayuschij-tsentr-little-people/master-kl-ass-kartina-v-tehnike-grattazh/>
8. Мережко Н. В., Осієвська В. В., Мотузка Ю. М. Управління якістю : підручник. Київ : КНТЕУ, 2021. 327 с.
9. Кобилін О. А., Творошенко І. С. Методи цифрової обробки зображень : навч. посібник. Харків : ХНУРЕ, 2021. 124 с. URL: <https://publish.nure.ua/catalog/view/103/61/411>
10. Пушкар О. І., Грабовський Є. М. Культура цифрових медіа : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. 164 с. ISBN 978-966-676-844-8.
11. Трофименко О. Г., Козін О. Б., Задерейко О. В., Плачінда О. Є. Веб-технології та веб-дизайн : навч. посібник. Одеса : Фенікс, 2019. 284 с. URL: <https://ekt.elit.sumdu.edu.ua/wpcontent/uploads/2023/01/Navchalnyj-posibnyk->

[lektsii-osnovnyj.pdf](#)

12. Роїк Т. А., Майстренко Ю. Ю. Поліграфічні матеріали. Навчальний посібник з практичних занять. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 132 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67286>
13. ДСТУ ГОСТ 7.84:2008. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Видання. Обкладинки та палітурки. Загальні вимоги та правила оформлення (ГОСТ 7.84-2002, IDT). Київ : Держстандарт України, 2008.
14. Ілюстрування : методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності 186 "Видавництво та поліграфія" першого (бакалаврського) рівня/уклад. Т. Ю. Андрющенко. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. 113 с.
URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/28068>
15. Пушкар О. І., Андрющенко Т. Ю. Ілюстрування : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа". Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 128 с.
16. ДСТУ 4489:2005. Видання книжкові та журнальні. Вимоги до форматів. На заміну ГОСТ 5773–90. Київ : Держстандарт України, 2005. 11 с.
17. Майстер-клас картина в техніці граттаж. URL: <https://kharkiv.dityvmisti.ua/detskiy-razvivayuschij-tsentr-little-people/master-klass-kartina-v-tehnike-grattazh/>
18. Колаж у сучасному мистецтві. URL: <https://www.arthuss.com.ua/books-blog/190130>
19. Гавенко С., Котмальова О. Г. Технології оздоблення друкарських відбитків методом ароматизації : монографія. Львів : УАД, 2019. 146 с. ISBN 978-966-322-514-2.
20. Гавенко С., Лабєцька М. Проектування поліграфічних і пакувальних виробництв : навч. посіб. Львів : УАД, 2021. 216 с. ISBN 978-966-322-529-6.
21. Гордєєв А. С., Грабовський Є. М., Назарова С. О. та ін. Вирішення завдань

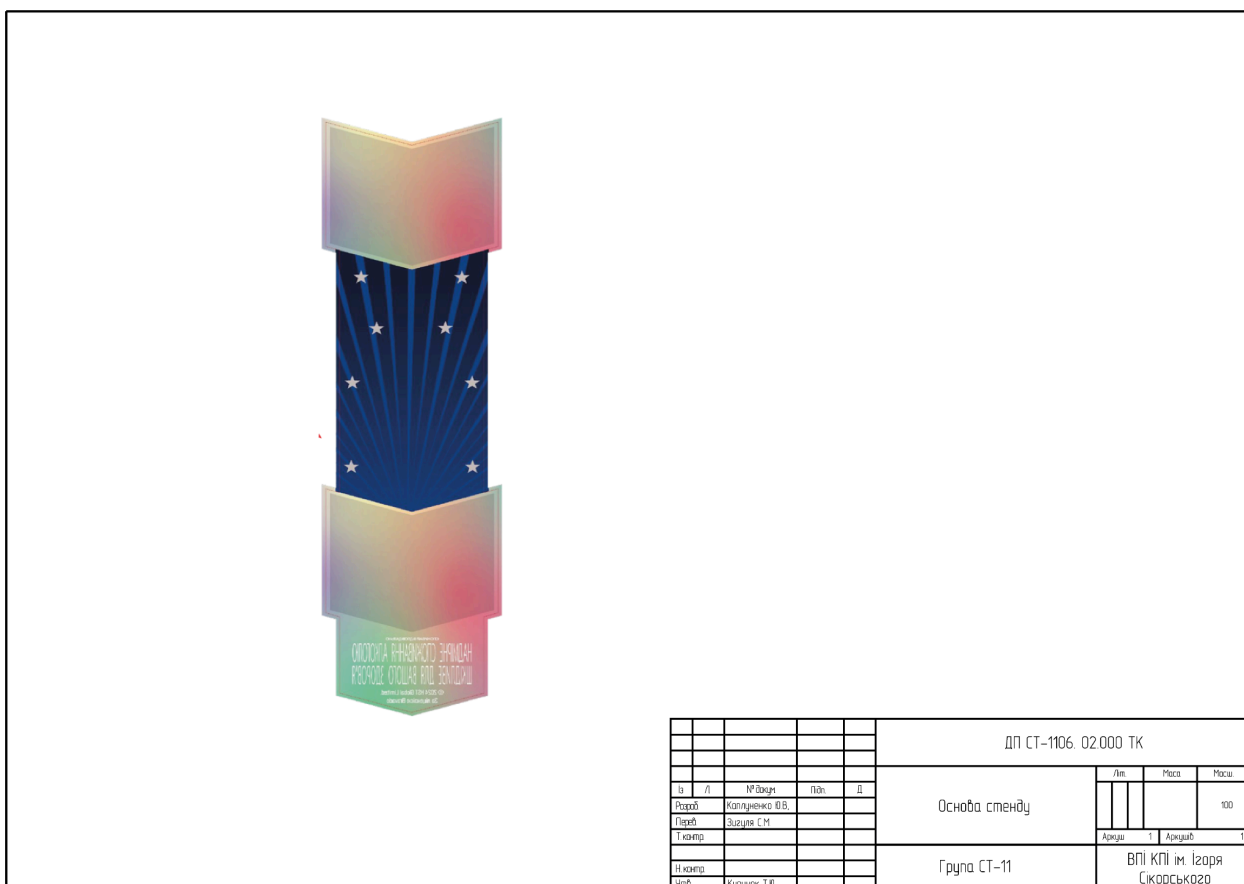
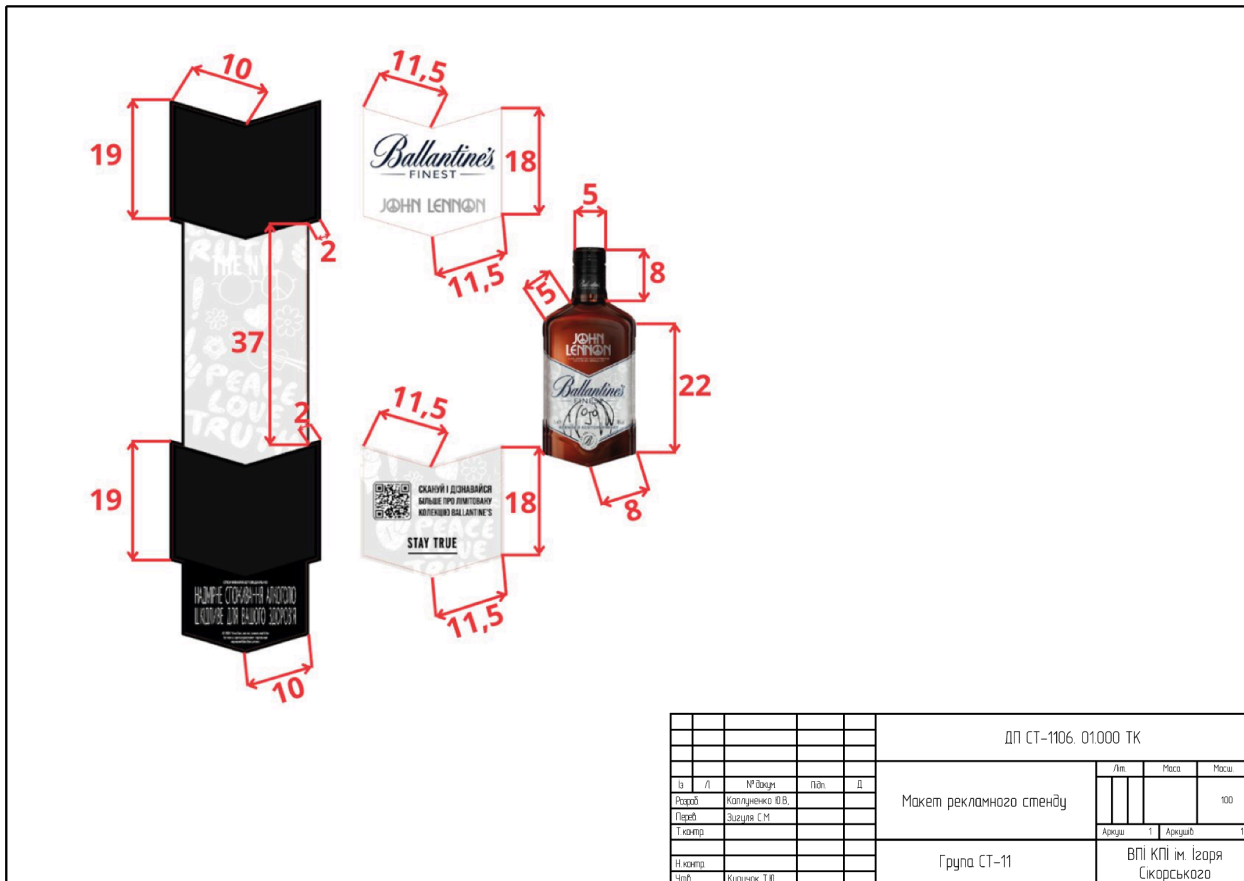
поліграфічного виробництва в умовах концептуальної невизначеності : монографія/за заг. ред. О. І. Пушкаря. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. 213 с. ISBN 978-966-676-879-0.

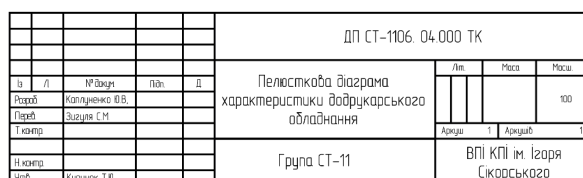
22. Дурняк Б. В., Піх І. В., Сеньківський В. М. Теоретичні основи інформаційної концепції формування та оцінювання якості видавничо-поліграфічних процесів : монографія. Львів : Укр. акад. друкарства, 2022. 356 с.

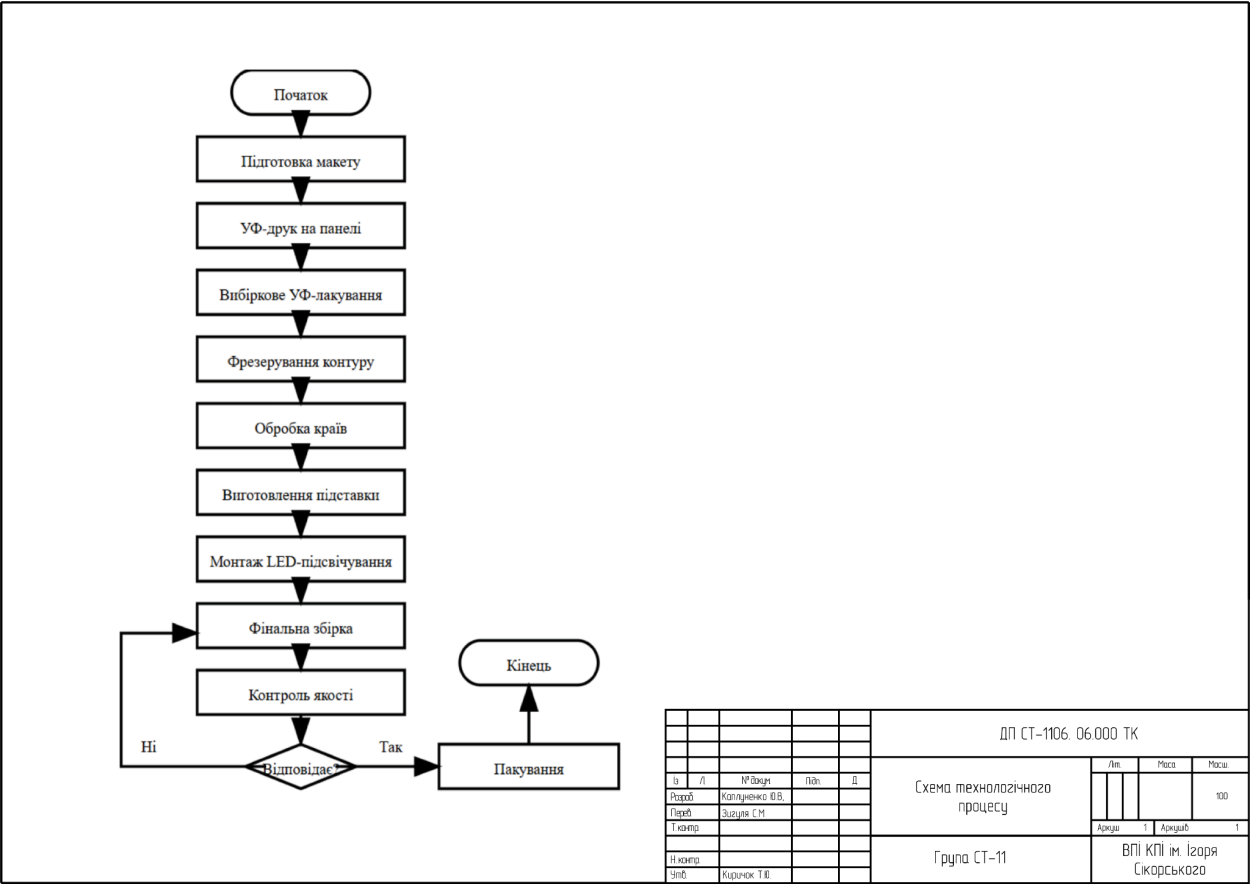
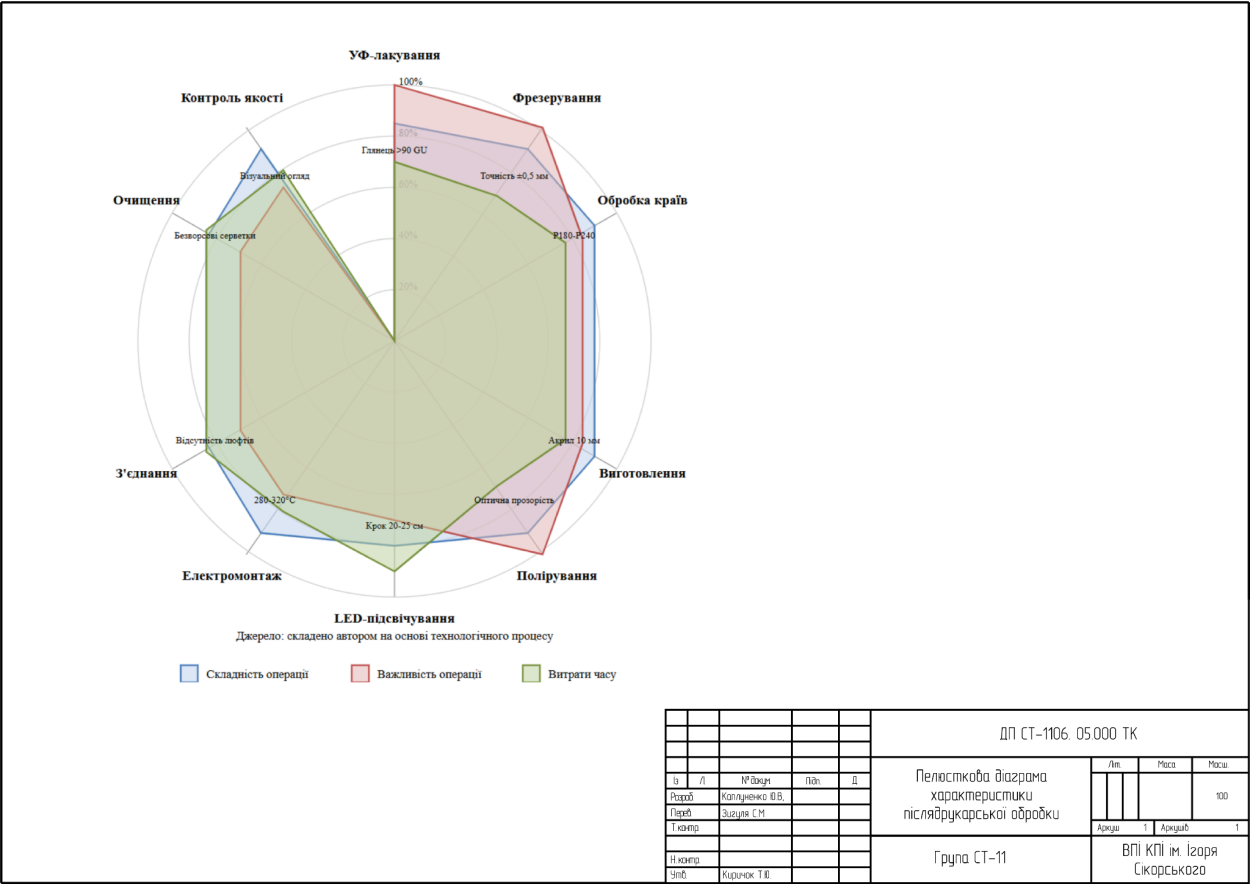
ДОДАТКИ

Додаток А

Розробка рекламного стенду для продукції Ballantine`s з LED підсвіткою







[illegible]

						ДП СТ-1106: 07.000 ТК							
						Циклограма Ганга				Лит	Маса	Маса	
Розроб	Л	Л	Розроб	Лит	Д								100
Повб			Копіювання В.В.										
Т.матр			Задачі С.Н.							Аркуш	1	Аркуш	1
Н.матр						Група СТ-11				ВП КП ім. Ізари Скарського			
Зроб.			Корекція Т.В.										

