

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
Кафедра Медіасистем та технологій
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми Освітньо-професійна
Освітня програма Видавничо-поліграфічна справа
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)
« 23 » травня 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентці Поповій Карині Олександрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технологічного процесу додрукарської підготовки макетів етикеток для друкування на різних матеріалах

Затверджена наказом по університету від 21 травня 2022 р. № 558 Ст


2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 22 червня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи
тип продукції – самоклеюча етикетка;
формат продукції – 81 x 81 мм;
кольоровість – 5+0;
наклад – 40000 шт.;
спосіб друкування – флексографічний.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
Вступ; 1 Аналіз технічного завдання; 2 Аналітичний огляд розвитку поліграфічних технологій в галузі флексодруку; 3 Вибір та обґрунтування способу друку, оптимальних технологічних режимів; 4 Розробка технологічної схеми виготовлення етикетки; 5 Розробка дизайну етикетки; 6 Вибір та обґрунтування необхідного програмного забезпечення; 7 Обґрунтування вибору та характеристики поліграфічного обладнання; 8 Обґрунтування вибору та розрахунок матеріалів для виготовлення етикеток; 9 Маршрутно-технологічна карта; 10 Економічна частина; Висновки; Перелік посилань; Додаток

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п. 5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри)
Мета і актуальність, вихідні дані, Аналіз предметної області, Технологічна схеми розробки продукції, Макет етикетки; Вибір та обґрунтування необхідного поліграфічного обладнання, Маршрутно-технологічна карта, Економічна частина, Висновки

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


Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	ст.викл. Чеботарьова І.Б.		20.06.2022
Економічна частина	проф. Полозова Т.В.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз технічного завдання	23.03.21	виконано
2	Аналітичний огляд літератури за темою роботи	23.05.21	виконано
3	Вибір способу друку та обладнання	27.05.21	виконано
4	Розробка технологічної схеми	30.05.21	виконано
5	Опис програмного забезпечення	03.06.21	виконано
6	Розробка графічної частини	05.06.21	виконано
7	Розрахунки основних матеріалів	10.06.21	виконано
8	Розробка маршрутно-технологічної карти	12.06.21	виконано
9	Економічна частина	18.06.21	виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	20.06.21	виконано
11	Оформлення графічної частини	20.06.21	виконано

Дата видачі завдання 23 травня 2021 р.


Студентка



(підпис)

Попова К.О.

Керівник роботи



(підпис)

ст. викл. Чеботарьова І.Б.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 64 с., 10 ч., 28 табл., 32 рис., 3 дод., 18 джерел.

ДОДРУКАРСЬКА ТЕХНОЛОГІЯ, ФЛЕКСОДРУК, ЕТИКЕТКА, ФОЛЬГА, ПОЛПРОПЛЕНОВА ПЛІВКА.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розроблення оригінал-макетів та технології додрукарської підготовки етикеток з різною технологією виготовлення.

Об'єкт дослідження – технологічні операції додрукарської підготовки та виготовлення етикеток флексодруком на різних матеріалах, їх економічні характеристики.

У бакалаврській роботі розроблено оригінал-макети етикеток та файли для виведення фотополімерних форм для дитячого товару й описана технологія виготовлення цієї продукції. Виявлено і описано особливості технологічних додрукарських операцій підготовки етикеток для друкування на різних матеріалах флексографічним способом. Обґрунтовано вибір застосованих технічних засобів, програмного забезпечення, поліграфічного обладнання й матеріалів.

Також здійснено економічне обґрунтування роботи, розрахована собівартість та ціна продукції, визначена точка беззбитковості, прибуток, характеристики порівняні між собою та визначена більш дешева для виготовлення етикетка.

ABSTRACT

The explanatory note contains 64 p., 10 pt., 28 tab., 32 pic., 3 app., 18 sources.

PRINTING TECHNOLOGY, FLEX PRINTING, LABEL, FOIL, POLYPROPYLENE ENVELOPE.

The purpose of the bachelor's qualification work is to develop original layouts and technologies for prepress preparation of labels with different manufacturing technology.

Object of research - technological operations of prepress preparation and production of labels by flexographic printing on various materials, their economic characteristics.

In the bachelor's work the original models of labels and files for output of photopolymer forms for children's goods are developed and the technology of production of these products is described. The peculiarities of technological prepress operations of preparation of labels for printing on various materials by flexographic method are revealed and described. The choice of applied technical means, software, printing equipment and materials is substantiated.

Also the economic substantiation of work is carried out, the calculated prime cost and the price of production, the break-even point is defined, profit, characteristics are compared among themselves and the label cheaper for manufacturing is defined.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ.....	10
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД РОЗВИТКУ ПОЛІГРАФІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ФЛЕКСОДРУКУ.....	12
3 АНАЛІЗ І ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ДРУКУ, ОПТИМАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ	15
4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕТИКЕТКИ .	17
4.1 Розробка та підпис оригінал-макету.....	18
4.2 Додрукарська підготовка	20
4.3 Виготовлення фотополімерних форм.....	20
4.5 Затвердження зразків тиражу, друк та перемотка, порізка	27
5 РОЗРОБКА ДИЗАЙНУ ЕТИКЕТКИ.....	29
5.1 Розробка оригінал-макетів	29
6 ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	36
6.1 Вимоги до макетів	36
6.2 Вибір програмного забезпечення та форматів файлів.....	36
7 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ І ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛІГРАФІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	38
8 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕТИКЕТКИ.....	44
8.1 Вибір матеріалу для етикетки.....	44
8.2 Вибір фарби	45
8.3 Вибір пластин	47
9 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	49
10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	50
10.1 Характеристика продукції.....	50
10.2 Оцінка ринків збуту та конкурентів	51

10.3 Стратегія маркетингу	51
10.4 План виробництва	52
10.5 Фінансовий план.....	57
10.6 Висновки	63
ВИСНОВКИ	65
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	66
ДОДАТОК А Бланк оригінал-макету етикетки..	Error! Bookmark not defined.
ДОДАТОК Б Приклад кольороподілу етикеток.	Error! Bookmark not defined.
ДОДАТОК В Приклади надрукованих етикеток	Error! Bookmark not defined.

ВСТУП

Маркетингова стратегія будь якого підприємства полягає в просуванні товару серед споживачів. Для цього основна увага зосереджується на покращенні характеристик самого товару, і при цьому підприємство прагне мінімізувати свої витрати. Першим на що звертає увагу споживач при виборі товару є його упаковка, тому відповідно чим більш привабливий для нього вигляд вона матиме, тим більша вірогідність того, що він її придбає [1]. Але саме серед дитячих товарів упаковка завжди є одним з найважливіших критеріїв вибору серед розмаїття конкурентів. На думку експертів, об'єм ринку дитячих товарів в Україні складає близько 25 млрд грн, і цей показник щорічно збільшується на 15-20% [2]. Діти частіше обирають те, що виділяється, навіть якщо це звичайна річ в привабливому пакуванні. Проте товари, що призначені для дітей, мають бути виготовлені з дуже якісної сировини, що є недешевим. Тому витрати на пакування не мають бути надвисокі і, в той же час, достатні для виготовлення етикетки, що здатна привернути дитячу увагу. Саме тому темою кваліфікаційної роботи бакалавра обрано «Розробка технологічного процесу додрукарської підготовки макетів етикеток для друкування на різних матеріалах», для порівняння та визначення більш дешевого рішення для етикетки, яке не впливало б на зовнішню якість.

Для даної упаковки необхідно розробити оригінал-макет, розглянути два варіанти друку з використанням різних матеріалів, виконати додрукарську підготовку та розробити файли монтажу для виведення на фотополімерні форми.

Основним завданням бакалаврської роботи є аналіз можливості виготовлення аналогічної на вигляд етикетки з меншими затратами, не втрачаючи якісні характеристики етикетки.

У першому розділі роботи формулюються основні вимоги до розроблюваної етикетки.

Загальна характеристика флексодруку розглядається в розділі «Аналітичний огляд розвитку поліграфічних технологій в області флексодруку».

У розділі «Аналіз та обґрунтування вибору способу друку, оптимальних технологічних режимів» аргументується вибір технології для друкування тиражу.

Опис технологічного процесу виготовлення етикетки і основних його етапів надано в розділі «Розробка технологічної схеми виготовлення етикетки».

У розділі «Розробка дизайну етикетки» описується розробка оригінал-макету етикетки та додрукарська підготовка.

У розділі «Вибір і обґрунтування необхідного програмного забезпечення» розглядається використане програмне забезпечення для створення оригінал-макету етикетки та монтажу для виготовлення фотополімерних форм.

У розділі «Обґрунтування вибору матеріалів для виготовлення етикетки» описуються характеристики обраних матеріалів для друку.

В економічній частині виконується розрахунок собівартості етикеток та порівняння отриманого прибутку.

1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

Флексографічний друк сьогодні стає найпопулярнішою технологією друку в галузі етикеток, забезпечуючи оптимальне поєднання якості, продуктивності та гнучкості під різні задачі. Завдяки численним інноваціям флексоdruk є одним з найкращих способів виконати велике замовлення етикеток на великій швидкості, навіть нестандартних. Ця техніка застосовує гнучку друкарську форму з полімеру, для кожного кольору різну. Вона фіксується на формних циліндрах та переносить відбиток на рулонний матеріал. Матеріали для друкування можуть бути різні, від тонкої плівки та паперу до ламінатних туб, термоусадкового пакування, а друкарські форми при належному зберіганні можна використовувати на декілька тиражів. Отже, найбільшими перевагами флексодруку є можливість виготовлення етикетки на великій швидкості, що зменшує її вартість, а також забезпечує меншу кількість відходів. Лакування, висічку, тиснення, ламінування можна робити за 1 прогін при достатній кількості секцій, що також зменшує вартість виготовлення.

В кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно розробити оригінал-макети та файли для виведення фотополімерних форм для друкування двох візуально схожих етикеток з різною технологією виготовлення, задля зменшення вартості тиражу. Особливостями цих етикеток є використання сріблястої фольги для тиснення в одному варіанті, та металізованої поліпропіленової плівки в іншому, для привернення уваги споживача до дитячого товару. В якості задрукованого матеріалу використовується білий поліпропілен та металізований поліпропілен, бо він, на відміну від паперу, стійкий до дії води та масел і міцніший. Ці характеристики роблять поліпропіленову плівку найбільш влучним вибором для пакування дитячих товарів. Якщо розглянути різницю між поліетиленом та поліпропіленом, перший частіше використовують для пакувань нерівної або нестандартної форми, так як він краще приймає форму, проте і коштує трохи дорожче, тому

для визначених завданням етикеток використовується саме поліпропіленова плівка.

Завданням цієї етикетки є привернення уваги споживача, виділення серед інших аналогічних товарів, так як дитячі продукти часто купують саме через пакування.

Характеристики проєктованих виробів наступні.

Етикетка 1:

- назва продукції – етикетка для дитячого пластиліну «Набір легкого пластиліну Moon Light Clay»;
- габаритні розміри виробу - 81 x 81 мм (коло);
- тираж - 40000 шт.;
- кількість фарб - 4+0;
- матеріал для друку - біла поліпропіленова плівка;
- мпосіб друку - флексоdruk.

Етикетка 2:

- назва продукції - етикетка для дитячого пластиліну «Набір легкого пластиліну Moon Light Clay»;
- габаритні розміри виробу - 81 x 81 мм (коло);
- тираж - 40000 шт.;
- кількість фарб - 5+0;
- матеріал для друку - металізована поліпропіленова плівка;
- спосіб друку - флексоdruk.

Отже, завданням роботи є виготовлення аналогічних етикеток з використанням різних матеріалів, які візуально практично не відрізняються, та розробка технологічного процесу, який здешевлює виготовлення цих етикеток. А також детальний розгляд особливостей додрукарської підготовки етикеток під різні технології виготовлення. Зменшення ціни виробу повинно бути без втрати якості та без значних візуальних відмінностей.

2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД РОЗВИТКУ ПОЛІГРАФІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ ФЛЕКСОДРУКУ

Згідно з прогнозом «Майбутнє флексографічного друку до 2027 р.» (The Future of Flexographic Printing to 2027), глобальний попит на флексографію досягне \$172,2 млрд вже цього року при обсязі друку, еквівалентному 6,8 трлн аркушів А4. Флексографія виграватиме завдяки зростанню попиту на пакування та етикетки, що продовжується. Ця технологія – конкурентна альтернатива глибокого друку та офсету, однак відчуває тиск з боку цифрових струменевих машин у вузькорулонному сегменті. Ринки Західної Європи переважно зрілі, у Північній та Південній Америках попит на флексообладнання зростає. Збільшується потреба у флексографічній продукції в Азії, де лідирують Китай та Індія – потенційно два найбільші світові ринки за обсягом покупок задрукованих споживчих товарів [3].

Виробники етикеткової продукції уважно стежать за нововведеннями, враховують настрої ринку та прагнуть запропонувати замовникам найкращі варіанти, оптимально збалансовані за якістю, вартістю та термінами виготовлення.

Розглянемо найпопулярніші самоклеючі етикетки за версією компанії «Грін Трейд» [4].

Ефект Silk Foil поєднує вишуканий блиск дорогоцінних металів із оригінальним рельєфом поверхні. Самоклеючі етикетки з Silk Foil гідно займають почесне місце серед найкращих. Технічно Silk Foil є друком по трафаретному лаку з використанням фольги. Технологія забезпечує гарний блиск, тактильний ефект та високу якість зображення, дозволяючи відтворювати як дрібні, так і великі елементи малюнка, зокрема тонкі лінії, штрихи, крапки. Ще однією перевагою тиснення Silk Foil є можливість створення рельєфного зображення на різних матеріалах, у тому числі на

винних паперах та полімерних плівках. отримання високої якості кольорового зображення під час друку.

Технології комбінування ефектів дають можливість виробництва гарних етикеток з цікавими візуальними та тактильними властивостями. Одним із яскравих прикладів є суміщення на етикетці двостороннього рельєфу, що отримується при конграві, з металізованим покриттям, яке забезпечує технологія гарячого тиснення фольгою. Гаряче тиснення, конгрев можуть бути присутніми на етикетках окремо, а можуть комбінуватися, посилюючи зорово-сенсорне враження. При цьому тиснене фольгою зображення на етикетці набуває об'єму і стає композиційним центром дизайну. Етикетка набуває більш респектабельного та солідного зовнішнього вигляду. Таке оформлення етикеток притаманно товарів преміального сегмента. Поєднання конгрева та гарячого тиснення часто зустрічається на етикетках для вина. Ця технологія дозволяє досягати прекрасних результатів на винних паперах і дизайнерських матеріалах, що самоклеяться. Конгревне тиснення зберігає візуальний обсяг великих площ, у разі комбінування ефектів є хорошим варіантом.\

Друк по клейовому шару етикеток дозволяє збільшити корисну площу етикетки, розмістити на ній більше інформації, реалізувати оригінальні дизайнерські рішення. Двосторонні самоклеючі етикетки надають більше цікавих та практичних можливостей для оформлення та маркування продукції, економлять місце на упаковці, позбавляють необхідності виготовлення контретикеток та листівок-вкладишів. Існує два варіанти двосторонніх етикеток:

– етикетки, які повністю приклеєні до поверхні та не призначені для відклеювання. Застосовуються на прозорій упаковці або на пляшках. Наклеюються таким чином, щоб друк по клейовому шару був добре видно споживачеві;

– знімні етикетки, етикетки-клапани, які можна частково відклеїти з поверхні упаковки, щоб прочитати інформацію, а потім приклеїти назад. В цьому випадку прозорість упаковки не потрібна.

Суть технології Drip-Off полягає у взаємодії двох лаків – матового та глянцевого – на поверхні етикетки. При цьому виходить цікавий матово-глянцевий ефект із унікальними текстурно-рельєфними властивостями.

Лакування з ефектом Drip-Off значно покращує зовнішній вигляд етикеток і створює на поверхні приємну на дотик фактурність. Самоклеючі етикетки з ефектом drip-off виглядають презентабельно та сучасно. А ще стають більш практичними - не ковзають в руках, на них не помітні плями від пальців, вологи або жиру. Drip-off лакування є гідною та вигідною альтернативою постобробці трафаретним лаком. Може застосовуватись у поєднанні з іншими поліграфічними ефектами. Drip-off добре комбінується з ефектом піску, матовими лаками.

Економічна ефективність є одним із ключових моментів, що стимулюють розвиток ринку етикетки. На процес формування собівартості етикетки впливають використовувані самоклеючі матеріали, фарби або лаки, дизайн, поліграфічні ефекти, а також виробничі та логістичні витрати.

Ще один важливий фактор для виробників обладнання – попит на флексографічні машини із середньою шириною рулону, що ставить нові завдання перед фахівцями як у вузькорулонному, так і широкорулонному друці.

У короткостроковій перспективі флексографічний ринок змушений адаптуватися до підвищення цін на сировину, що відбивається на вартості фарб, друкарських пластин та інших витратних матеріалів.

Отже, саме в цей складний час важливо шукати можливості зекономити на матеріалах, тим самим зменшивши собівартість етикетки та збільшивши кількість замовлень і об'єм накладів.

3 АНАЛІЗ І ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ДРУКУ, ОПТИМАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ

Основними трьома варіантами для друку самоклеючої етикетки є офсетний, цифровий та флексоdruk [5].

Офсетний друк переважно листовий, плоский, формами для друку є металеві пластини що мають друкуючі гідрофобні елементи та гідрофільні пробільні. Для офсетного друку необхідне постійне зволоження за допомогою зволожувального валу. Перевагами офсетного способу друку є можливість більш чіткого зведення елементів, друку дрібних деталей складними кольорами з використанням декількох кольорів СМУК. Недоліками є складність точного повторення кольорів тиражів та друк в листах, що сповільнює швидкість і не є таким зручним для великих об'ємів та для автоматичної розклейки.

Цифровий друк також листовий, але його велика перевага – відсутність додрукарської підготовки (виготовлення форм), що є довготривалим процесом та зменшує собівартість, а також дозволяє друкувати етикетки мінімальними тиражами (від 1 штуки). Цифрове обладнання дозволяє друкувати повноколірні самоклеїні етикетки на паперових чи поліпропіленових матеріалах. Недоліками є ускладнення і більші затрати часу на такі додаткові процеси, як наприклад ламінація.

Флексоdruk є різновидом високого друку, для якого використовують полімерні форми. Вони мають більший час використання, але виготовлення здебільшого дорожче. Для цього різновиду характерний рулонний друк на високій швидкості. Недоліком флексодруку є складність, а інколи і неможливість друкування дрібних елементів більше ніж однією фарбою. Перевагою є швидкість та можливість в один прогон нанесення додаткових ефектів, таких як тиснення фольгою або ламінація.

Головними перевагами флексографії є можливість друку на різних за складом та структурою матеріалах (плівках, пластиці, поліетилені,

поліпропілені, целофані, папері, гофрокартоні, фользі); великий вибір типів носіїв друку; можливість застосування різних фарб (фарби на розчиннику, що швидко висихає, на водній основі, а також УФ-закріплювані фарби)

Отже, для поставленого завдання: великих повторюваних накладів без змін і автоматичною розклейкою, оптимальним варіантом є флексоdruk, через можливість тривалий час використовувати форми, велику швидкість і можливий великий об'єм замовлень.

4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕТИКЕТКИ

Виходячи з технічного завдання, в роботі необхідно розробити технологічну схему виготовлення аналогічних етикеток з використанням різних матеріалів. Послідовність етапів виготовлення етикетки зазначена на рисунку 4.1.

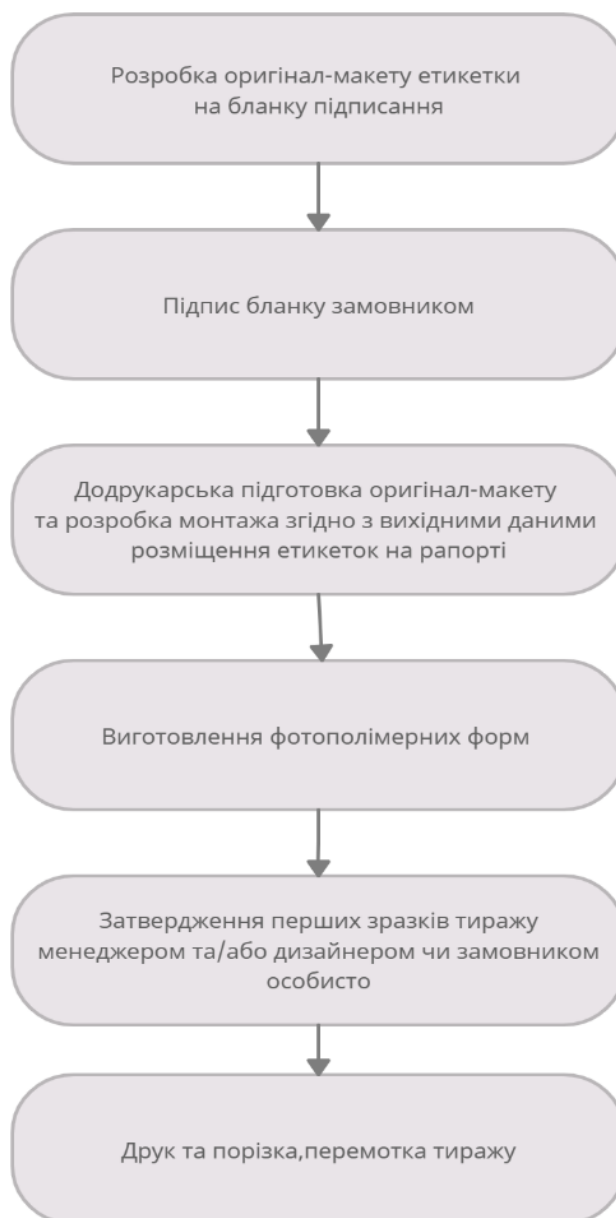


Рисунок 4.1 – Технологічна схема виготовлення етикетки

На наступній схемі (рис. 4.2) зазначена взаємодія відділів поліграфічного підприємства для виготовлення етикетки.

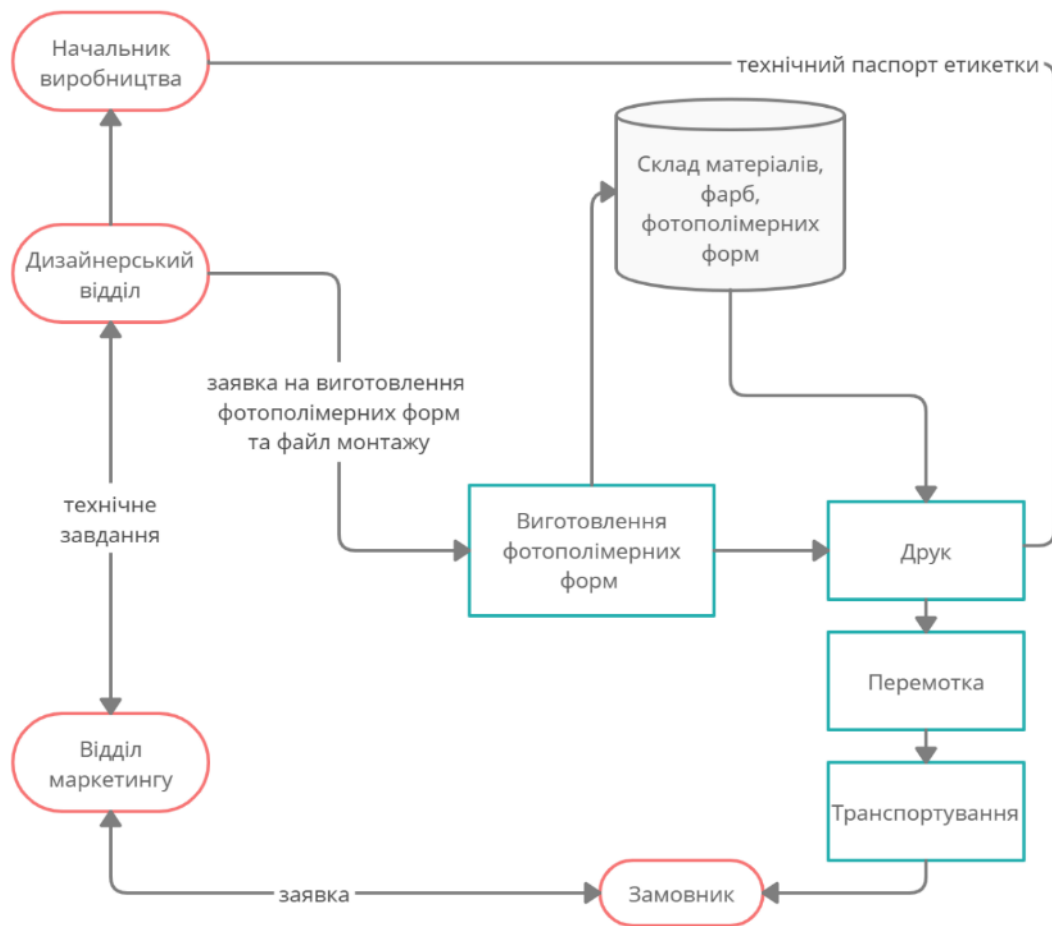


Рисунок 4.2 – Взаємодія відділів поліграфічного підприємства для виготовлення етикетки

Розглянемо більше детально основні технологічні процеси, які дозволяють виготовити етикетки за різними технологіями.

4.1 Розробка та підпис оригінал-макету

Після отримання менеджером заявки на друк від замовника, обговорення всіх деталей, розробляється оригінал-макет етикетки. Він розміщується на спеціальному бланку (додаток А), де зазначені такі важливі параметри, як дата розробки макета, замовник, назва етикетки, тип матеріалу, розмір етикетки, номер штанця для висічки, схема орієнтації та намотування етикетки в бобині, кількість штук в бобині та діаметр втулки, міжетикеткова відстань. Також зазначено, що після підпису замовником макету претензії до

текстової частини, розміщення елементів та технічної інформації не приймаються.

На бланку оригінал-макету зазначено також кольори, для яких виготовляються форми, у послідовності розташування друкарських секцій та поряд місце для технічної інформації. Зазвичай при змінах в етикетці, коли замінюються не всі фотополімерні форми, туди вписується дата та назва форми, що буде використовуватися. А поряд в меншій комірці таблиці друкар підписує, вал з яким фарбопереносом був задіяний на конкретному кольорі, для того щоб влучно повторити наступний тираж.

Окрім самої етикетки в натуральну величину, поряд розташовують особливості етикетки, які не відображаються в самому дизайні, наприклад схема нанесення вибіркового лаку, чи схема нанесення білого кольору, прозорість або просвіт металізованого матеріалу, розташування перфорації. Також поряд виносять етикетку у збільшеному розмірі та текст окремо чорним кольором. Це робиться для того, щоб можна було вчитати інформацію на предмет помилок, особливо якщо багато тексту та він дрібний. Якщо це наприклад, етикетка для продуктів харчування, зносяться окремо розміри (висота) рядкових літер різних типів тексту – назви, складу, адреси виробника, через визначені норми, або за проханням замовника в будь-яких інших етикетках, якщо для нього важлива ця інформація.

На бланку вказано, що претензії через розбіжності кольорів етикетки з принтерною роздруківкою, або з зображенням на екрані не приймаються, бо кожен принтер має свої налаштування і особливості друку, а кожен електронний пристрій по-різному відображає кольори. Навіть кольоропроба на сто відсотків не передає вихідний результат кольору майбутньої етикетки через різний спосіб друку. Тому найнадійніший спосіб затвердження тиражу етикетки – разом із замовником, коли можна замінити відтінок фарби або анілоксовий вал перед затвердженням зразка етикетки.

4.2 Додрукарська підготовка

Основні видимі моменти додрукарської підготовки макету обов'язково потрібно вносити до узгодження з замовником, щоб це не стало несподіванкою для нього. Частіше всього це обведення для суміщення кольорів, або зміна розташування елементів, що надто близько до висічки. Іноді заміна кольорів, бо деякі макети надсилають на розробку з дрібним текстом що пофарбований в складний колір моделі СМУК і при зведенні тиражу літери будуть розпливатися різними кольорами. Або якщо це колір не стовідсоткової заливки, то через особливості растрового друку край літер буде виглядати рваним, особливо якщо вони дуже малого кеглю. В цих ситуаціях зазвичай колір замінюється на схожий пантон, що підбирається за пантонним віялом, або в програмі Adobe Illustrator чи Corel Draw, де можна за заданими налаштуваннями СМУК переглянути найбільш відповідні кольори з обраного каталогу Pantone. Після підписання макету вже робиться повна додрукарська підготовка, ставляться вірні режими накладення елементів, обробляються растрові зображення, градієнти. Для того щоб не було непотрібних візуальних ефектів обриву растрових точок, мінімальний відсоток фарби в будь-якому місці, окрім того де матеріал не задруковується, має бути не менше трьох відсотків. Всі шрифти потрібно перевести в криві.

4.3 Виготовлення фотополімерних форм

Наступним етапом виготовлення є розробка монтажу згідно з вихідними даними розміщення етикеток на рапорті та безпосередньо виготовлення фотополімерних форм.

Монтаж створюється в програмі Adobe Illusrator. Для того щоб розміщувати етикетки на майбутній формі потрібно мати креслення штанц-форми (рис. 4.3).

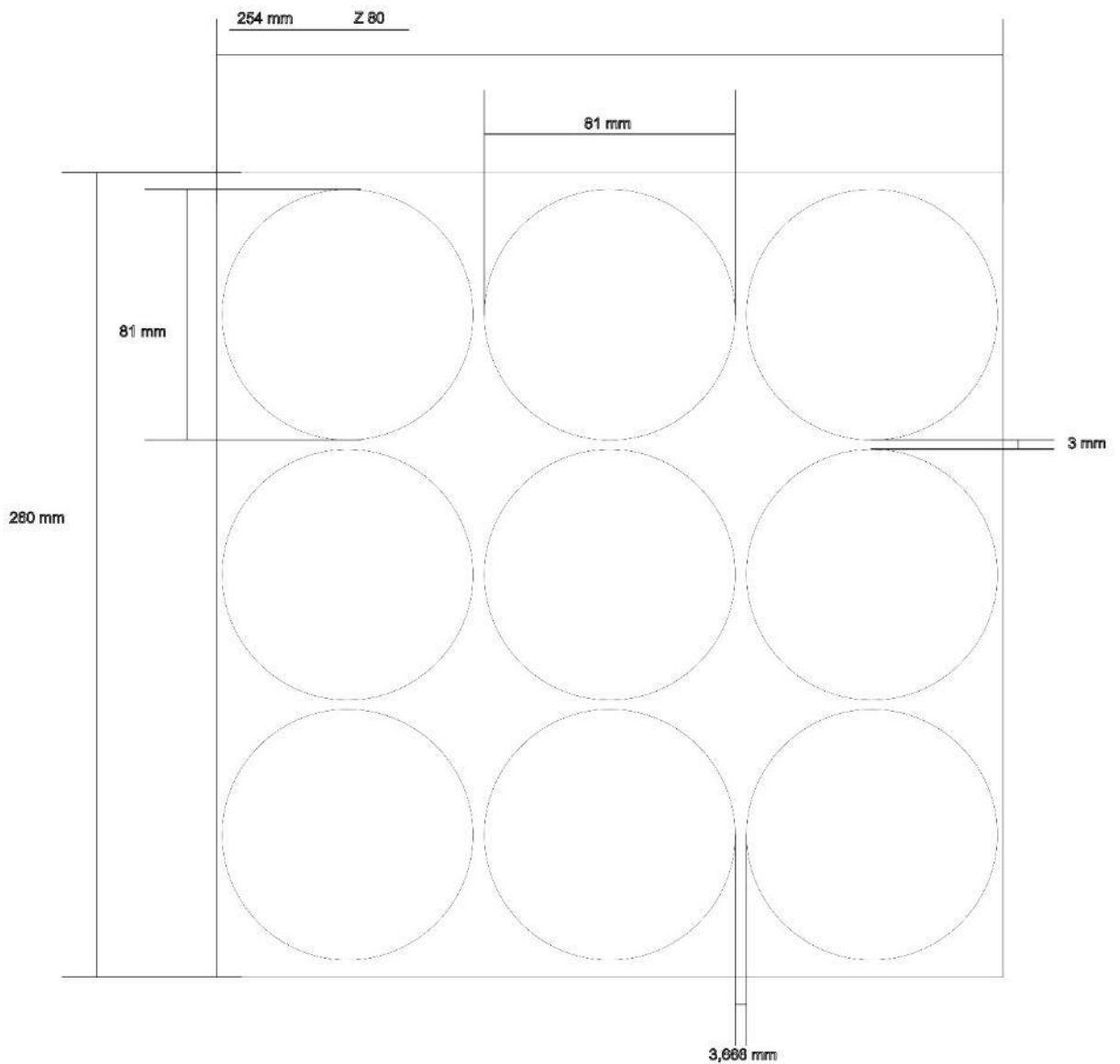


Рисунок 4.3 – Креслення штанц-форми для висікання етикетки

Розмір фонові заливки етикетки збільшується по вертикалі та по горизонталі на кількість міліметрів на висічці між елементами по формату та по рапорту відповідно. Таким чином при правильному розташуванні етикеток міжетикеткові відстані заповняться фоновим кольором. Це потрібно для того щоб при допустимому несуміщенні висічки до 1,5 мм на сторону не було білих просвітів матеріалу.

Етикетки додаються в файл монтажу через функцію link (посилання) в Adobe Illustrator, так при зміні файлу оригінал-макету зміни автоматично вносяться у монтаж. Елементи вирівнюються за кресленням штанц-форми.

Зверху та знизу монтажу додаються реперні лінії. Це лінії шириною 1.5 мм, зафарбовані кольором суміщення (registration color). Вони друкуються усіма кольорами що містить документ.

Також на реперні лінії наноситься технічна інформація – назва етикетки, дата, розміри, замовник, плашки використаних кольорів для розрізнення фотополімерних форм. Ще ці лінії містять хрести суміщення, за якими друкувальник, дивлячись в спеціальний об'єктив зводить кольори. Бокові лінії потрібні для рівної поклейки форми на формний вал. Реперні лінії служать так званим стабілізатором, суцільна лінія стабілізує прилягання форми до матеріалу по кромках (рис. 4.4).



Рисунок 4.4 – Реперні лінії

Для стабілізації фоновому кольору можливе додавання смуг фоновому кольору або кольору суміщення вздовж рапорту монтажу у кожному рядку етикеток. Це дозволяє зменшити імовірність полошення, нерівномірності кольору, що виникає через биття валу. Для того щоб форма рівно поклеїлася на формний вал, потрібно враховувати коефіцієнт дисторсії. Дисторсія виникає через товщину фотополімерної форми 1,7 мм тому її довжину потрібно скоротити на 9,9 мм. Останнім необхідно додати припуски на порізку форм по 5 мм по формату і рапорту та додати обмежувальну рамку кольору суміщення товщиною 0.2 мм обов'язково обведенням всередину. Для перевірки виводиться файл pdf з кольороподіленням, де можна перевірити по кожному кольору відсоток фарби, трепінги, розмір монтажу та чи переведені всі шрифти в криві (рис. 4.5).

В результаті на вивід форм надсилається архів з трьох файлів – лінк макету у форматі .eps, монтаж .ai та перевірочний файл .pdf. Залишити заявку на виготовлення форм можна на сайті виробника (рис. 4.6).

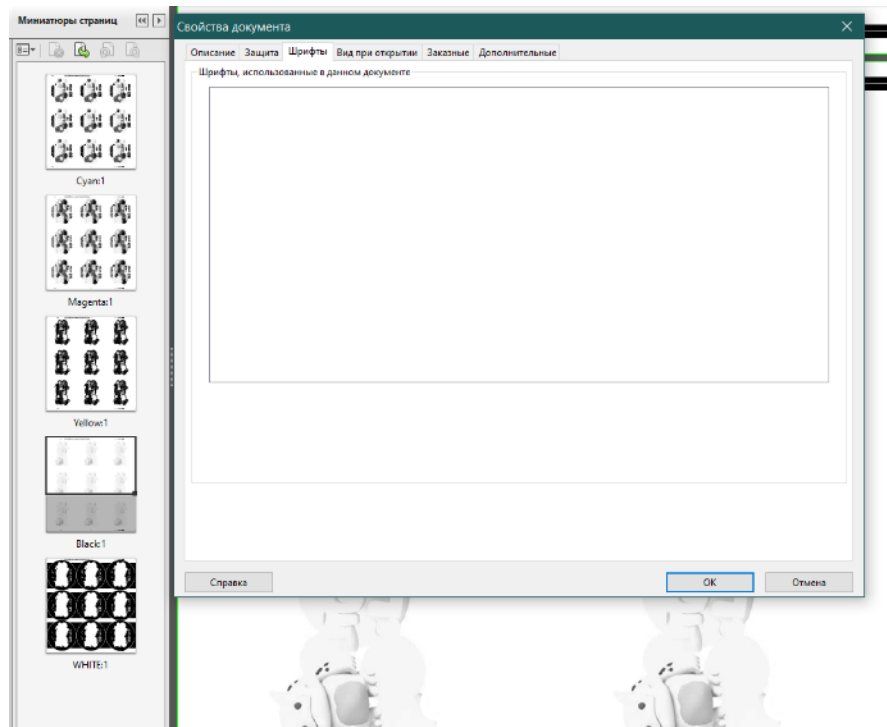


Рисунок 4.5 – Пример проверки цветоподделения

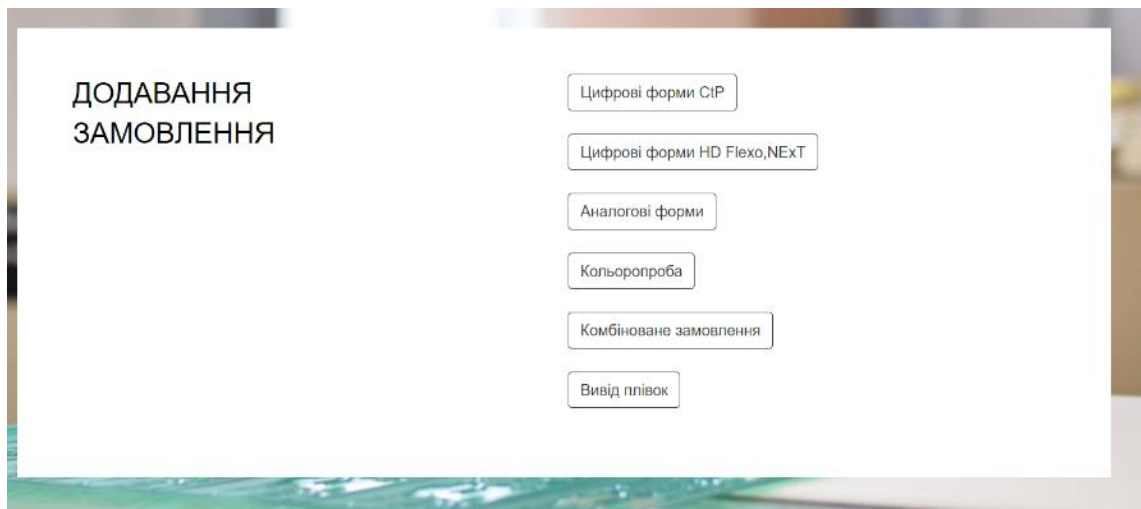


Рисунок 4.6 – Форма додавання замовлення

Технологія CtP (Computer to Plate) використовується для простих векторних елементів, а технологія HD Flexo NExT (технологія плоскої точки) для складного растру, градієнтів.

Тип друку – прямий або зворотній, кути растеризації – флесографічні або офсетні, товщина пластини – 170 (1,7 мм), HD растр – код алгоритму

растрування, який визначається в результаті тестування на виробництві (рис. 4.7).

ДОДАВАННЯ НОВОГО ЗАМОВЛЕННЯ > КРОК 1

Технологія	Цифрові форми HD Flexo, NEXТ	Замовник	ООО Флексопринт
Тип друку	Прямий	Контрагент	ООО Флексопринт
Кути растрезації	Флексографічні кути	Друкар	Він же
Товщина пластини	170	ПІБ контактної особи	Попова Карина Александровна
Код HD растра	HD37	Телефон контактної особи	380954122356

Перейти до кроку 2

Завантажити файл XML

Рисунок 4.7 – Замовлення фотополімерних форм в репроцентрі

У розділі «Вихідні файли» (рис. 4.8) є всі файли, що завантажені на ftp-сервер. Вибирається потрібний у стовпці «Файли заявки» та натискається кнопка «Створити назву на базі імені файлу». У полі «Найменування» угорі з'являється назва файлу.

Файл зі списку завантажених на FTP

Файл передається не через інтернет

Вихідні файли

Позначте файли потрібно прикріпити до даного замовлення. Дозволені типи файлів (zip,rar,7z,cdt,ai,pdf,jpg,jpeg,tif,tiff)

Назва файлу	Дата завантаження	Розмір файлу	Файли замовлення
02_2019_bumaga_samokleyka.7z	12.02.2019	3 MB	<input type="radio"/>
02_2019_bumaga_samokleyka_next_hd62.7z	12.02.2019	3 MB	<input type="radio"/>
02_2019_gemchug_samokleyka.7z	12.02.2019	3 MB	<input type="radio"/>
02_2019_gemchug_samokleyka_next_hd62.7z	12.02.2019	3 MB	<input type="radio"/>
10_2018_bumaga_poluglyanec.7z	25.10.2018	3 MB	<input type="radio"/>
30_05_22_farbex_brilliant_white_14kg_contr.zip	12.06.2022	11 MB	<input type="radio"/>
pp_fingerprint_ai	10.01.2020	19 MB	<input type="radio"/>
profiles_09_2018.7z	13.09.2018	9 MB	<input type="radio"/>

Завантажити файли

Увага! Найменування файлів, що містять кирилицю, будуть автоматично транслітеровані латиницею, спеціальні символи (!, ", @, ? #, &) будуть замінені на нижнє підкреслення.

Рисунок 4.8 – Додавання файлів до замовлення фотополімерних форм

Далі обирається, чи потрібна наддруківка чорного, додрукарська підготовка та плоттерна порізка. Якщо потрібна підготовка до друку, можна написати у «Коментарі», що потрібно зробити.

За допомогою форми для введення даних (рис. 4.9) оформляється замовлення.

Кнопка «Додати СМУК» додає до фактичного замовлення відразу 4 кольори СМУК. Для цього потрібно заповнити лише поля «Лініатура», «Ширина», «Висота», «Кількість», вибрати тип ФП і натиснути кнопку «Додати СМУК». Система автоматично розставить стандартні кути растрування та продублює лініатуру, розміри та кількість кліше для кожного кольору. Ширина та висота вказується в міліметрах.

Найменування замовлення: 30_05_22_farbex_brilliant_white_14kg_contr.zip

Форма для введення даних

Лініатура	Ширина	Висота	Кількість	Фотополімер		
149	275	235	1	ESX 170	Додати колір	Додати СМУК

Фактичне замовлення

(Сторінка) Колір	Лініатура	Кут	Ширина	Висота	Кількість	Тип пластини		
C	149	7,5	275	235	1	ESX 170	копіювати	видалити
M	149	67,5	275	235	1	ESX 170	копіювати	видалити
Y	149	82,5	275	235	1	ESX 170	копіювати	видалити
K	149	37,5	275	235	1	ESX 170	копіювати	видалити

Загальна кількість замовлених друкарських форм: 4

Black Overprint
 Так Ні

Плоттерна порізка
 Так Ні

Конгрев

Додрукарська підготовка файлів
 Так Ні

Файл укорочен в напрямленні печатки
 Так Ні

Рисунок 4.9 – Форма для введення даних фотополімерних форм

Усі поля залишаються редагованими. Також є можливість видаляти кольори, для цього потрібно натиснути кнопку «Видалити» у відповідному рядку праворуч. Для додавання пантонів можна скористатися кнопкою «Додати колір». Якщо це форма для лаку або інша стовідсоткова заливка, замість куту можна вибрати варіант «плашка».

Після перевірки вмісту замовлення потрібно натиснути кнопку «Перейти до заключного кроку».

На екрані з'явиться таблиця з повною інформацією по заявці (рис. 4.10). У такому вигляді надходитиме звіт про розміщення заявки на пошту. Після перевірки правильності заповнення заявки потрібно поставити галочку вгорі зліва біля фрази «Цією заявкою підтверджую необхідність виготовлення замовлення та правильність відправленої інформації» та натиснути кнопку «Подати заявку».

Відповідальна особа: Попова Карина Александровна (380954122356)

Найменування:

30_05_22_farbex_brilliant_white_14kg_contr.zip

Технологія: Цифрові форми HD Flexo, NExT

Тип друку: Прямий

Кути растеризації: Флексографічні кути

Товщина пластини: 170

Фотополімер: ESX 170

Код HD растра: HD37

Чи потрібна додрукарська підготовка: Ні

Black Overprint: Ні

Файл укорочен в напрямленні печати: Так

Плоттерна порізка: Ні

Файли, додані до замовлення:

30_05_22_farbex_brilliant_white_14kg_contr.zip

Фарба	Лініатура	Кут растеризації	Ширина	Висота	Кількість	Фотополімер	Площадь
C	149	7,5	275	235	1	ESX 170	0.065
M	149	67,5	275	235	1	ESX 170	0.065
Y	149	82,5	275	235	1	ESX 170	0.065
K	149	37,5	275	235	1	ESX 170	0.065

Всього замовлено друкарських форм: 4 шт.

Тип доставки: Кур'єрська служба

Рисунок 4.10 – Форма заявки на виготовлення фотополімерних форм

4.5 Затвердження зразків тиражу, друк та перемотка, порізка

Після отримання готових форм, вони наклеюються монтажною стрічкою на формні вали, в друкарську машину заправляється матеріал необхідного формату, під який зроблена форма, а в відповідні секції заливаються фарби. На магнітний вал встановлюється штанц-форма. З анілоксового валу ракелем знімається зайва фарба та переноситься на формний вал з наклеєною формою на випуклі ділянки друкарських елементів. Фарби накладаються одна на одну і кожна секція проходить сушку. Машина запускається і починається зведення, налаштування кожної секції і висічки через спеціальні збільшувальні монітори. Камера з визначеною швидкістю фіксує покадрово ділянку полотна.

Після зведення знімаються декілька зразків етикетки, які зобов'язаний перевірити менеджер чи дизайнер та підписати на бланку – дати згоду на друк тиражу. Необхідно перевірити наявність всіх елементів: назв, іконок, технічну інформацію. Вчитати текст на відповідність з підписаним оригінал-макетом. Перевірити всі суміщення кольорів, растрові картинки,

градієнти. Перевірити вірну орієнтацію етикеток. Перевірити кольори на відповідність з пантонним віялом, так як пантони замішуються шляхом поєднання основних фарб за рецептурою, що запрограмована в спеціальних вагах, але інколи можуть виникати погрішності через людський фактор. Особливо якщо є зразок кольору, наприклад кольоропроба, або коробка чи інша етикетка, потрібно регулювати та підбирати під неї колір. Це робиться за допомогою або заміни відтінку фарби, або заміни анілоксового валу на більший чи менший фарбоперенос. В деяких випадках замовник особисто приїжджає на затвердження тиражу і підписує зразок етикетки. Всі зразки зберігаються і при повторних тиражах друкарі орієнтуються саме на них, встановлюючи налаштування що записані на бланку зразку та візуально порівнюючи з підписаною етикеткою.

Після узгодження зразка встановлюється рекомендована швидкість друку. Друкар слідкує через фіксуючі камери за хрестами суміщення та зображенням. Етикетки намотуються в великий рулон, далі він знімається і переставляється на перемотувальну машину, на якій ріжеться по рядках та намотується визначена кількість етикеток (штук або визначений діаметр в мм) в бобіну на втулці 76 або 41 мм. Особливо важливі ці налаштування, коли замовник має автоматичну розклейку етикеток на лінії, та йому потрібен суворо визначений напрямок, діаметр бобин.

5 РОЗРОБКА ДИЗАЙНУ ЕТИКЕТКИ

5.1 Розробка оригінал-макетів

Для першого варіанту етикетки є такі вихідні дані:

- замовник: ООО «ФПФ»;
- назва: «Набір легкого пластиліну Moon light clay_Арт. 70080_UA_(кругла)»;
- тип матеріалу: біла поліпропіленова плівка;
- розмір етикетки: 81x81 мм;
- рапорт 254 мм (Z 80);
- міжетикеткова відстань за рапортом 3,666 мм;
- міжетикеткова відстань за форматом 3 мм;
- орієнтація: на 90 проти годинникової стрілки;
- намотка: 2 000 шт в одній бобині;
- втулка: 76 мм;
- кількість форм: п'ять;
- кольори: СМУК + форма для фольги.

Всі ці дані вносяться до бланку оригінал-макету.

Перед тим як розпочати додрукарську підготовку макету етикетки для флексодруку, потрібно мати інформацію щодо важливих аспектів, таких як: матеріал, на якому буде відбуватися друк, розмір етикетки, формного валу, кількість етикеток по формату та по рапорту, кількість кольорів. Від цього залежить які саме зміни потрібно внести в оригінал-макет та як розташувати етикетки на монтажі.

Для додрукарської підготовки використовується багато програмного забезпечення, але основним є Adobe Illustrator для роботи з макетом, векторною графікою, розробки монтажу, Adobe Photoshop для роботи з растровою графікою, Adobe Acrobat для перевірки кольороподілу.

В нашому випадку маємо дві етикетки що виглядають майже однаково, але технологія виготовлення різна, відповідно і додрукарська підготовка буде відрізнятися. Перша етикетка друкується на білій поліпропіленовій плівці з використанням тиснення з сріблястою фольгою. Тому використовуються лише 4 кольори СМУК та ще одна фотополімерна форма для фольги (рис. 5.1).



Рисунок 5.1 – Схема нанесення фольги

Розмір етикетки 81×81 мм (коло). Як правило, хоча б 1.5 мм від краю етикетки повинні бути вільними від інформації, тексту, важливих графічних елементів. За технічним завданням мають переливатися літери та картинка-логотип у центрі етикетки. Тому під ці ділянки підкладатиметься фольга. Але потрібно враховувати, що флексодрок відбувається на достатньо великій швидкості, тому може відбуватися погіршеність суміщення елементів до 0.2 мм на сторону елементу. Для того щоб візуально нівелювати її використовують трепінг. Тобто розмір елементу, де буде тиснення фольгою на 0.2 мм з кожної сторони менше, ніж елемент, що буде розташований зверху. Так край фольги не буде "виглядати" з-під елементів (рис. 5.2).

Картинка-логотип була надіслана замовником як растрове зображення, тому додрукарська підготовка зображення виконується в Adobe Photoshop.

Для того щоб не було непотрібних візуальних ефектів обриву растрових точок, мінімальний відсоток фарби в будь-якому місці растрового елемента має бути не менше 3% (рис. 5.3).

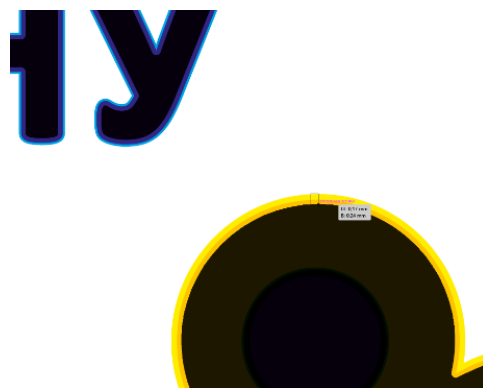


Рисунок 5.2 – Схема підкладання фольги під елементи (фольга позначена чорним кольором)

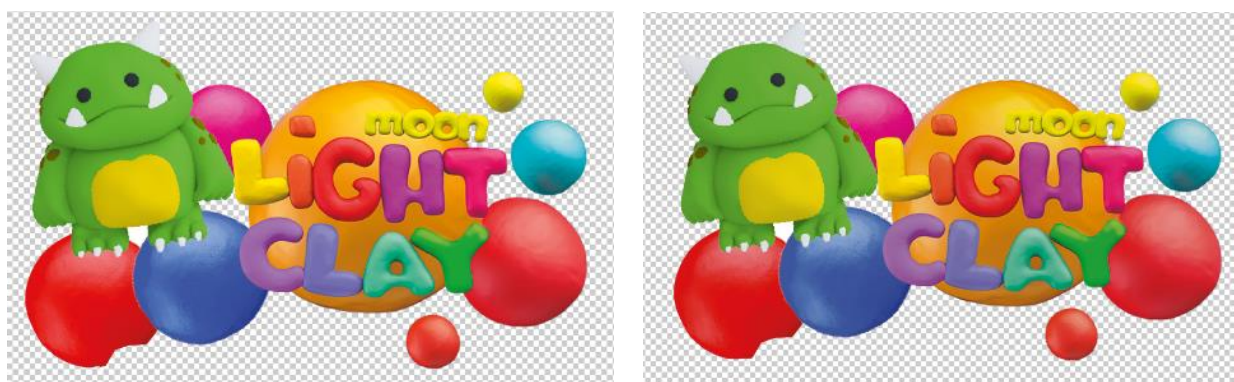


Рисунок 5.3 – Зображення до та після корекції растрового елемента в Adobe Photoshop

Візуально різниця майже непомітна, але після обробки зображення стає менш яскравим, бо у найсвітліших частинах кількість фарби збільшена до 3% всіх кольорів СМҮК.

Для того щоб границя растрового елемента була більш акуратною, його частина обрамлюється обводкою жовтого кольору (yellow). Це ми бачимо на рисунку 5.4.

Ще деякі критичні елементи обрамлюються обводкою 100% кольору (рис. 5.5 та рис. 5.6).

Колір літер досягається накладанням 100% суан (блакитного) та 100% magenta (рожевого). Тому, для суміщення використано мінімальний можливий трепінг блакитним кольором 0.05 мм на сторону елемента (рис. 5.7).



Рисунок 5.4 – Трепінг жовтим кольором

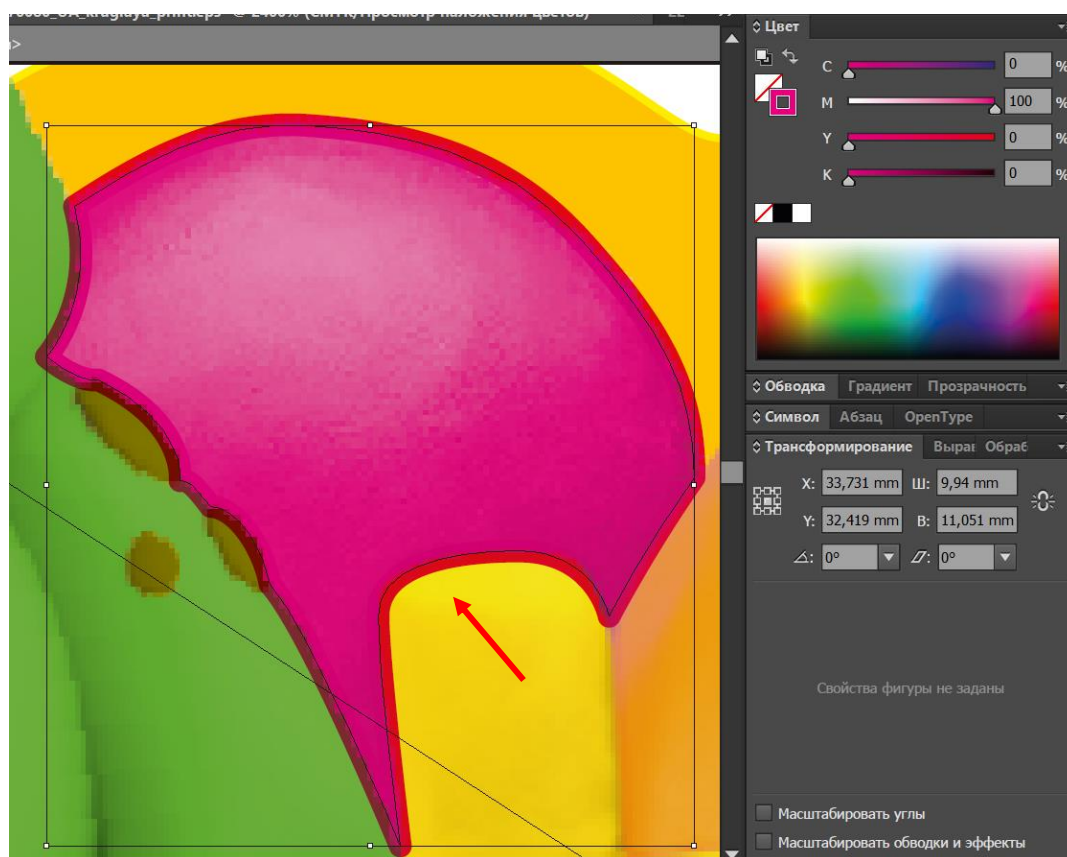


Рисунок 5.5 – Трепінг рожевим кольором

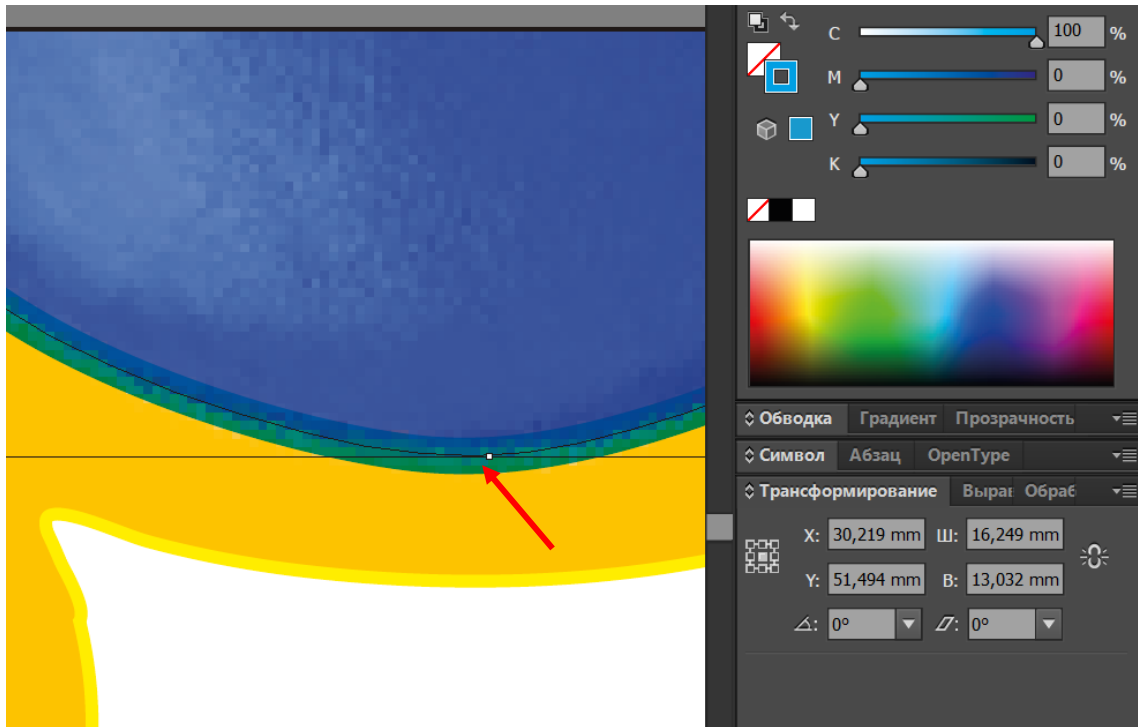


Рисунок 5.6 – Трепінг блакитним кольором

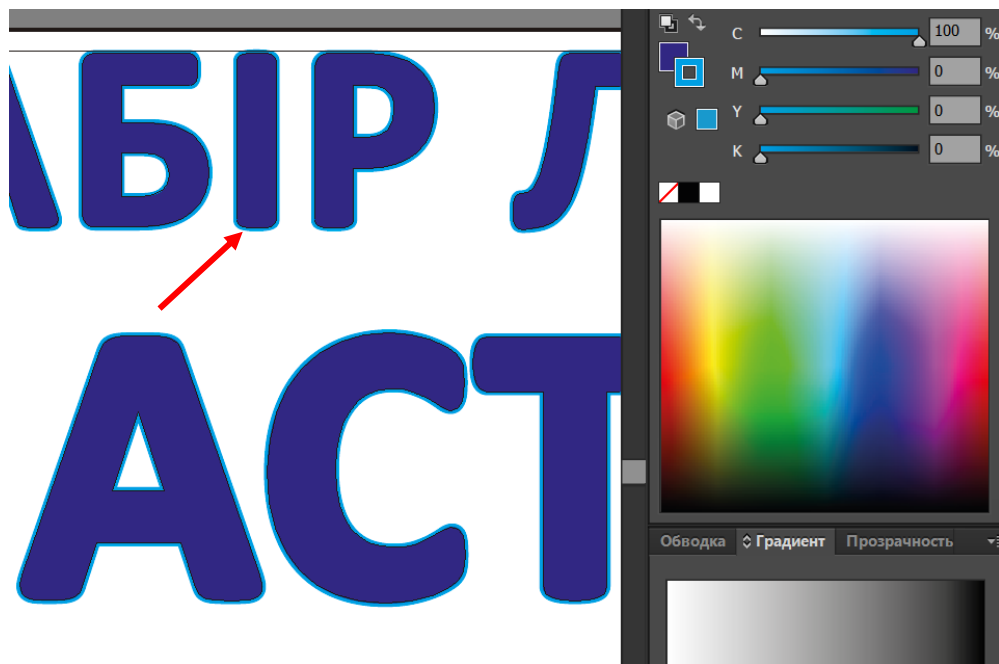


Рисунок 5.7 – Трепінг блакитним кольором

Для другого варіанту етикетки є такі вихідні дані:

– замовник: ООО «ФПФ»;

- назва: «Набір легкого пластиліну Moon light clay_Aрт. 70080_UA_(кругла)»;
- тип матеріалу: металізована поліпропіленова плівка;
- розмір етикетки: 81x81 мм;
- рапорт 254 мм (Z 80);
- міжетикеткова відстань за рапортом 3,666 мм;
- міжетикеткова відстань за форматом 3 мм;
- орієнтація: на 90 проти годинникової стрілки;
- намотка: 2 000 шт в одній бобині;
- втулка: 76 мм;
- кількість форм: п'ять;
- кольори: СМУК + білий.

Друга етикетка друкується на металізованій поліпропіленовій плівці з використанням білої фарби. Таким чином досягається аналогічний ефект переливання літер та картинки-логотипу, але вони наносяться вже безпосередньо на матеріал, а інші ділянки фону задруковуються білою фарбою (рис. 5.8).



Рисунок 5.8 – Схема нанесення білої фарби

Тепер для суміщення використано зворотній трепінг. У першому випадку межі літер та логотипу виходили за межі фольги, а у цьому біла

фарба заходить під літери та логотип на 0.2 мм на сторону елемента (рис. 5.9). Інші елементи оброблювалися аналогічно першому варіанту.

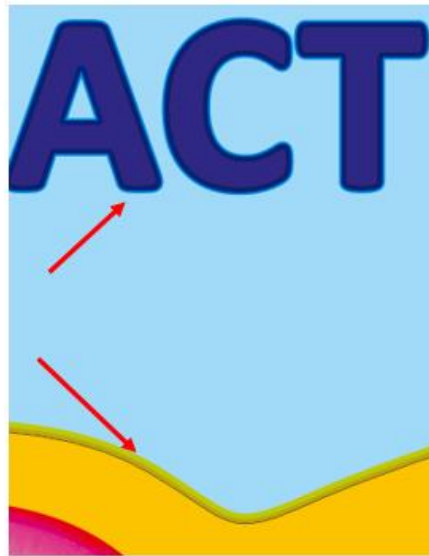


Рисунок 5.9 – Схема нанесення білої фарби (позначена блакитним)

Отже, розглянувши додрукарську підготовку двох варіантів етикеток, можна зробити висновок, що перед початком роботи над макетом треба знати особливості подальшого друку виробу, так як один і той же макет, що друкується на різних матеріалах, обробляється різними способами [6].

Кольороподіл двох варіантів етикеток наведено в додатку Б.

6 ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

6.1 Вимоги до макетів

До файлів що надсилають замовники, обов'язково потрібні додатково шрифти, що були використані, для коректного відображення текстів та розташування елементів. Також в якості файлів для розробки не приймаються файли з відрастрованим текстом. Важливі елементи дизайну та технічна інформація повинні знаходитись на відстані від лінії висічки не менше ніж на 1,5 мм. Не допускається друк дрібного тексту більше ніж двома кольорами. Векторні елементи повинні бути представлені в кольоровій моделі CMYK або в системі PANTONE (Formula Guide Solid Coated). Растрові зображення мають прикладатися окремо. Якщо раніше вже відбувався друк даного оригінал-макету і замовник бажає отримати аналогічний результат, він має надати зразки до підписання оригінал-макету для розробки відповідної додрукарської підготовки. Той самий файл може бути переданий багатьом друкарям. У цих випадках виникають втрати у вигляді витрат часу та переробок [7, 8].

Особливістю флексодруку є неможливість коректно передати кольори ділянки з відсотком фарби менше трьох [9]. Це відбувається через розтискування растрових точок. Тому всі градієнти повинні бути з мінімальним значенням 3%. Також не допускаються градієнти з переходом між кольором моделі CMYK до PANTONE.

6.2 Вибір програмного забезпечення та форматів файлів

Для додрукарської підготовки макетів для флексодруку використовуються три основні програми - Adobe Photoshop, Adobe Illustrator і Adobe Acrobat Pro. Також можуть використовуватися інші, такі як CorelDraw

або Kodak Preps. Але найкраще разом працюють саме продукти компанії Adobe [10].

Файл, збережений в програмі Adobe Acrobat в форматі pdf можливо одразу відкривати і редагувати в програмах Adobe Photoshop і Adobe Illustrator, не конфертуючи файл. Також в Illustrator вкладене зображення, якщо замовник не надав його окремо, можна витягнути, зберегти і відразу за допомогою однієї кнопки редагувати в Adobe Photoshop.

Дуже важливим для додрукарської підготовки є саме перевірочний файл формату pdf, де перевіряється перед виводом на полімерні форми кольороподіл, відсоток фарби в будь-якій точці макету (рис. 6.1), наявність зайвих кольорів та не переведених в криві шрифтів, розмір монтажу. У програмі Acrobat є складні інструменти для додрукарської підготовки, які реалізують весь процес створення PDF-файлів для отримання високої якості кольорового зображення під час друку.

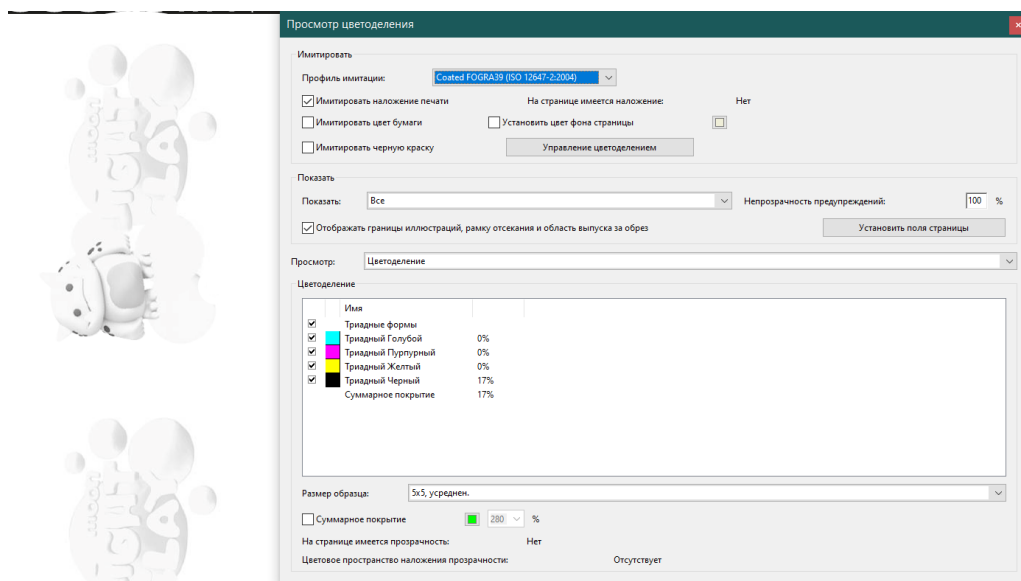


Рисунок 6.1 – Перевірка монтажу перед відправкою на виведення фотополімерних форм у програмі Adobe Acrobat Pro

7 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ І ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛІГРАФІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Після підписання макету слідує такі операції, як виготовлення фотополімерних форм для тиражу, безпосередньо друк та порізка. Для всіх цих операцій використовується спеціальне обладнання.

Для виготовлення фотополімерних форм використовується технологія плоскої точки nyloflex NExT. При класичному способі обробки цифрові пластини експонуються лампами UV-A в умовах навколишнього середовища. Присутній у ньому середовищі кисень сповільнює процес полімеризації [11].

Заснована на інноваційному способі експонування фотополімерних пластин у два етапи. Перший – UV-A експонування УФ-світлодіодами інтенсивного випромінювання. Це призводить до дуже швидкої полімеризації верхнього шару полімеру, яка за темпами випереджає дифузію молекулярного кисню поверхню пластини. Таким чином, молекулярний кисень не істотно впливає на формування вершин друкованих елементів. Другий – експонування UV-A лампами, формування стійкої основи друкарського елемента. Етапи виготовлення вказані на рис. 7.1. Вони виконуються за допомогою устаткування nyloflex® NExT Exposure F III (табл. 7.1). На рис. 7.2 зображено устаткування для експонування фотополімерних пластин [12].

Таблиця 7.1 – Характеристика nyloflex® NExT Exposure F III

Характеристика	Значення
Назва	nyloflex® NExT Exposure F III
Максимальний розмір пластини (Ш x Д)	1200 мм x 920 мм (47,2» x 36,2»)
Електричне підключення	400 В, 50/60 Гц (3 фази/РЕ)
Номинальний струм	15 А
Номинальна потужність	9,5 кВт
Стиснуте повітря	8 мм, мін. 7 бар
Світлодіодна панель	UV-A 9 LED модулів UV-A x 114 мм
УФ-А лампи	80 Вт, високоінтенсивні лампи з відбивачем
Рекомендована температура навколишнього середовища	20 - 25 °С

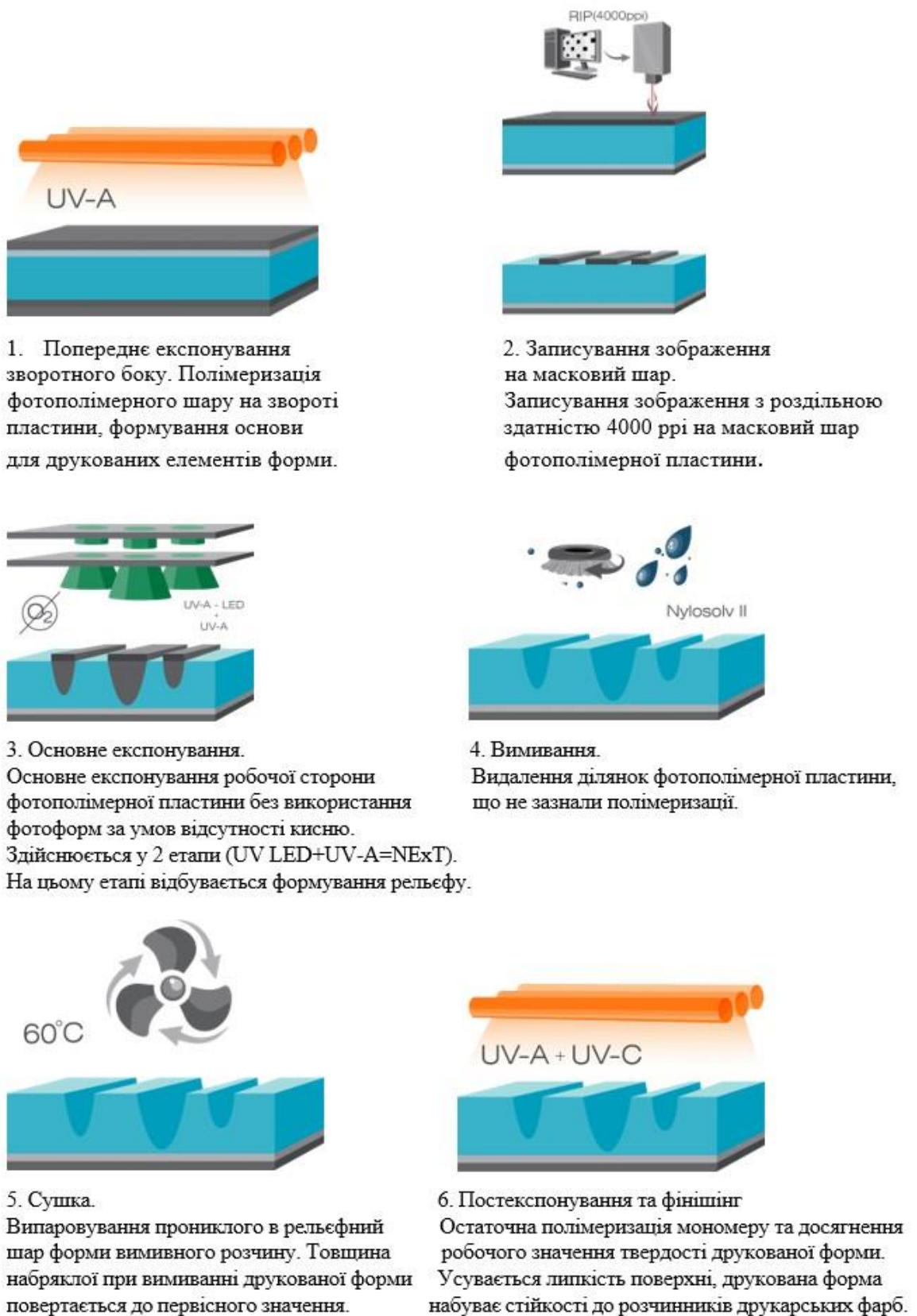


Рисунок 7.1 – Етапи виготовлення полімерної форми за технологією nyloflex NExT



Рисунок 7.2 – Nyloflex® NExT Exposure F III

Для друку використовується вузькорулонна друкарська машина WEBFLEX-330-10 UV, виробництва Focus Label Machinery (Англія) - 2013р. Вона має такі особливості, як:

- покриття УФ лаком;
- УФ ламінація;
- холодне тиснення фольгою;
- деламінація;
- реламінація;
- зворотний друк;
- секція конгреву.

Характеристики друкарської флексографічної машини WEBFLEX-330-10 UV наведені в таблиці 7.2. На рис. 7.3-7.4 зображено друкарське устаткування та його схематичне креслення.

Перемотка, порізка та підрахунок етикетки відбувається за допомогою бобінорізальної та перемотувальної машини «LESKO Grafotronic Combo 450».

На рис. 7.5-7.6 зображена бобінорізальна та перемотувальна машина LESKO Grafotronic Combo 450.

Таблиця 7.2 – Характеристика Focus WEBFLEX-330-10 UV

Характеристика	Значення
Назва	Focus WEBFLEX-330-10 UV
Діаметр рулону розмотування	1000 мм
Діаметр рулону намотки	800 мм
Мінімальна кількість модулів друку	2
Максимальна кількість модулів друку	10
Максимальна ширина друку	330 мм
Діапазон довжини друку	Від 165 мм до 609 мм
Сушки	Індивідуальні інфрачервоні 4кВт із проникненням повітря, з додатково встановленими УФ-сушками
Розмір двигуна	10 к.с.
Максимальна швидкість	150 м/хв
Електричне підключення	415 В, 3 фази, 100 А
Подача повітря	10,19 м ³ /г, 6,9 bar



Рисунок 7.3 – Вузькорулонна друкарська машина WEBFLEX-330-10 UV

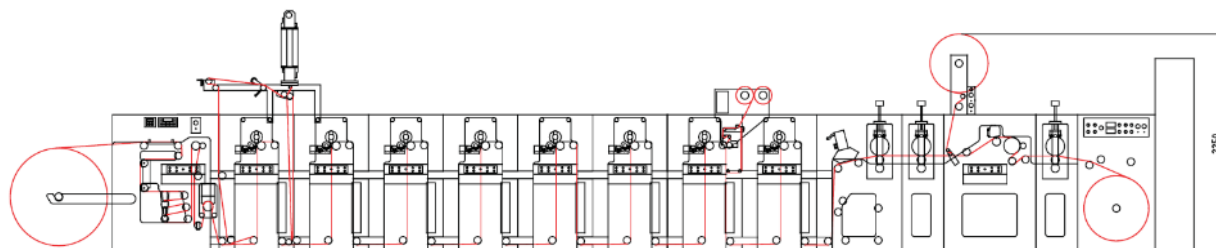


Рисунок 7.4 – Креслення друкарської машини WEBFLEX-330-10 UV

Таблиця 7.3 – Характеристика LESKO Grafotronic Combo 450

Характеристика	Значення
Назва	LESKO Grafotronic Combo 450
Ширина паперу	450 мм
Максимальна швидкість	250 м/хв
Магнітні циліндри	Z 80; 84; 88; 104; 120
Пневматичний вал	для втулок 41 мм та 76 мм
Підрахунок етикеток	автоматичний за допомогою фотоелементів
Датчик кінця паперу	автоматичний



Рисунок 7.5 – Машина LESKO Grafotronic Combo 450



Рисунок 7.6 – Процес порізки на бобінорізальній та перемотувальній машині
«LESKO Grafotronic Combo 450

8 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЕТИКЕТКИ

8.1 Вибір матеріалу для етикетки

Зазвичай товари для дітей дуже часто піддаються впливу вологи, тому в якості матеріалу для етикетки розглядалися такі варіанти, як поліетілен та поліпропілен. Поліетілен має властивість тягнутися та приймати форму різноманітної упаковки, що для даного виробу не принципово, та коштує дорожче, тому було обрано поліпропілен. А саме, поліпропіленову плівку, білу (табл. 8.1) для першого варіанту та металізовану (табл. 8.2) для альтернативного варіанту, виробництва німецької компанії Intercoat.

Таблиця 8.1 – Характеристика матеріалу для першого варіанту етикетки

Характеристика	Значення
Назва	Двоосноорієнтований білий глянцеий поліпропілен з покриттям Topcoat
Застосування	Всі основні методи друку
Товщина	50 мкм
Клейовий шар	Сополімерні акрилати, без вмісту розчинника, відмінна світлостійкість та стійкість до старіння
Відповідність директивам ЄС	Директива з упаковки 94/62/ЄС; важкі метали, PBB та PBDE (полібромовані біфелени та полібромований дифеніловий ефір) 2003/11. Клейовий шар відповідає стандарту для іграшок EN 71/3 та Європейській директиві з упаковки 94/62/ЄС (важкі метали). Підходить для застосування на сухих та вологих харчових продуктах (сертифікат відповідності інституту ISEGA)
Підложка	Суперкаландрований пергамін, висока міцність на розрив, відмінні властивості для вирубки, силіконізація без вмісту розчинника для максимальної швидкості відділення
Товщина підложки	0,055 мм
Технологічні параметри застосування	Рекомендована температура під час роботи мін. +5 °С. Температурна стійкість –30 до +90 °С. Термін служби при правильному зберіганні 2 роки (температура 20 °С, відносить. вологість 50%, закрита оригінальна упаковка)

Таблиця 8.2 – Характеристика матеріалу для другого варіанту етикетки

Характеристика	Значення
Назва	Двоосноорієнтований металізований срібний поліпропілен з покриттям Topcoat
Застосування	Всі основні методи друку
Товщина	60 мкм
Клейовий шар	Сополімерні акрилати, без вмісту розчинника, відмінна світлостійкість та стійкість до старіння
Відповідність директивам ЄС	Директива з упаковки 94/62/ЄС; важкі метали, PBB та PBDE (полібромовані біфелени та полібромований дифеніловий ефір) 2003/11. Клейовий шар відповідає стандарту для іграшок EN 71/3 та Європейській директиві з упаковки 94/62/ЄС (важкі метали). Підходить для застосування на сухих та вологих харчових продуктах (сертифікат відповідності інституту ISEGA)
Підложка	Суперкаландрований пергамін, висока міцність на розрив, відмінні властивості для вирубки, силіконізація без вмісту розчинника для максимальної швидкості відділення
Товщина підложки	0,057 мм
Технологічні параметри застосування	Рекомендована температура під час роботи мін. +5 °С. Температурна стійкість –30 до +90 °С. Термін служби при правильному зберіганні 2 роки (температура 20 °С, відносить. вологість 50%, закрита оригінальна упаковка)

8.2 Вибір фарби

Для даних етикеток були обрані низьков'язкі фарби UVivid Flexo JD [15]. Це система УФ високоглянцевої флексографських фарб, в яку входить широкий асортимент кольорових фарб, СМҮК фарб, фарб з металевим пігментом та продуктами спеціального призначення. Фарби забезпечують високу якість на широкому асортименті підкладок. Властивості фарб Flexo JD забезпечують надійну міжшарову адгезію та можливість застосування у процесах тиснення фольгою. Оптимальна адгезія досягається відразу ж у процесі УФ затвердіння, проте, максимальна адгезія («тесту на клейку стрічку», стійкість до впливу хімічних речовин та царапанню) буде досягатися через 24 години після початкової сушки. Для альтернативного

варіанту етикетки окрім СМҮК використовувалася фарба Flexo JD752 Supernova White – біла фарба для УФ друку з високою криючою здатністю. Для досягнення високого ступеня криючої здатності необхідно використовувати спеціальні анілоксові вали з високим обсягом фарбоперенесення.

До основних переваг фарб Flexo JD можна віднести [15]:

- готовність до друку фарби з низькою в'язкістю;
- високу насиченість кольору;
- відмінну адгезію до синтетичних підкладок, включаючи PE і PP, металізовані фольги та найбільш поширені види паперу;
- надаються формули для точного змішування відтінків відповідно до системи PANTONE;
- в якості друкарських підкладок підходить більшість синтетичних матеріалів для виготовлення етикеток, на основі та без основи, включаючи PE та PP, PET, більшість поширених видів паперу, термопапери та металізовані фольги (табл. 8.3).

Таблиця 8.3 – Використаний колірний ряд та стійкість до хімічних речовин

Фарба	Код	Мило	Масла	Луги	Кислоти	Спирт	Світлостійкість по шкалі Blue Wool (від 1 до 8)
Process Yellow	JD052	+	+	+	+	+	4
Process Magenta	JD135	-	+	-	-	+	4
Process Cyan	JD215	+	+	+	+	+	8
Process Black	JD004	+	+	+	+	+	8
Supernova White	JD752	+	+	+	+	+	8

Також важливим фактором вибору саме цих фарб для дитячої продукції є те, що вони не містять хімічних речовин, що руйнують озон, ароматичних вуглеводнів, розчинників, що випаровуються.

Дані матеріали можуть вважатися нешкідливими для навколишнього середовища порівняно із продукцією на основі розчинників.

8.3 Вибір пластин

Серед розмаїття полімерних пластин обратно достатньо м'який DuPont ESX (рис. 8.1) для підвищеної якості відтворення растрових зображень, так як це основний елемент на етикетці. Недоліком є те, що форми з м'якшого полімеру зазвичай швидше виходять з ладу, ніж наприклад жорсткіший pyloflex ACE, що розрахований на екстремально довгі тиражі.



Рисунок 8.1 – Пластина Cyrel® EASY ESX

Пластина Cyrel® EASY ESX (табл. 8.4) з точками із плоскими вершинами розроблена для найвищої якості друку напівтонів, штрихових робіт та плашок. Полімер забезпечує поліпшене фарбоперенесення та високу роздільну здатність. Він добре підходить для друку з розширеним колірним охопленням. Крапка з плоскою вершиною розтискується менше, завдяки чому забезпечується більш стабільний друк. Зменшена точка з плоскою вершиною (рис. 8.2) дозволяє збільшити роздільну здатність, тоновий діапазон і отримати більш чіткий друк [11, 14].

Таблиця 8.4 – Характеристика полімерної пластини

Характеристика	Значення
Назва	DuPont™ Cyrel® EASY ESX
Жорсткість	65-67 за Шором А
Відтворення градацій	1-98% / 75 лін./см / 190 лін./дюйм
Мінімальна товщина лінії	0,100 мм
Мінімальний діаметр окремої точки	150 мкм
Глибина рельєфу	0,70 мм

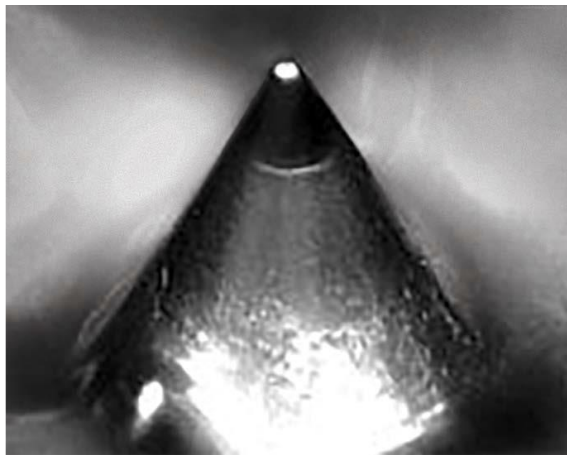


Рисунок 8.2 – Точка з плоскою вершиною

9 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

Завершальним етапом вибору обладнання та опису всіх технологічних операцій по виробництву етикеток є складання маршрутної технологічної карти, яка містить всі технологічні операції, використовуване програмне забезпечення; матеріали, обладнання, а також засоби контролю [16]. Розроблена маршрутної технологічна карта представлена в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Маршрутної технологічна карта

№ п/п	Назва та зміст технологічної операції	Технічна характеристика обладнання, приладів, технологічних режимів, програмного забезпечення	Методи і технічні засоби контролю технологічних операцій
1	Обробка ілюстрацій	Adobe Photoshop CC 2017	Візуальний
2	Розробка оригінал-макету, монтаж	Adobe Illustrator CC 2015, Adobe Acrobat XI Pro	Візуальний
3	Виготовлення друкарських форм	Установка для експонування пластин nyloflex® NExT Exposure F III	Візуальний, інструментальний, склероскоп Шора, мікроскоп
4	Друкування етикетки	Вузькорулонна друкарська машина WEBFLEX-330-10 UV, Поліпропіленові плівки, фольга для тиснення, УФ-фарби для флексодруку, ФПФ Nyloflex ESX	Візуальний, інструментальний денситометр
5	Порізка	LESKO Grafotronic Combo 450	Автоматичний
6	Упаковка	Ручна	Візуальний

Приклади готових надрукованих етикеток, виготрвлених відповідно до маршрутної технологічної карти, наведені у додатку В.

10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

10.1 Характеристика продукції

Кількість різноманітних дитячих товарів на полицях магазинів стрімко зростає, отже виробникам потрібна етикетка, що в змозі бути конкурентоспроможною серед інших, виконуючи свою основну функцію – привертання уваги споживачів: дітей та їх батьків. Та при цьому не становити вагому частину собівартості виробу, бо високоякісні безпечні гіпоалергенні матеріали для дитячих виробів недешеві. В економічній частині необхідно визначити, на скільки можна зменшити ціну етикетки за допомогою використання металізованої поліпропіленової плівки.

Характеристики першого та другого альтернативного варіанту етикетки представлені в табл. 10.1-10.2.

Таблиця 10.1 – Характеристика першого варіанту етикетки.

Характеристика	Значення
Назва	Етикетка «Набір легкого пластиліну Moon light clay Арт. 70080 UA (кругла)»
Спосіб друку	флексоdruk
Матеріал	біла поліпропіленова плівка + срібляста фольга
Кольоровість	4+0
Розмір етикетки	81x81 мм
Тираж	40 000 шт

Таблиця 10.2 – Характеристика другого варіанту етикетки

Характеристика	Значення
Назва	Етикетка «Набір легкого пластиліну Moon light clay Арт. 70080 UA (кругла)»
Спосіб друку	флексоdruk
Матеріал	металізована поліпропіленова плівка
Кольоровість	5+0
Розмір етикетки	81x81 мм
Тираж	40 000 шт

10.2 Оцінка ринків збуту та конкурентів

Дану етикетку замовило ТОВ «Фабрика Перших Фантазій», що виробляє різноманітні товари для дитячої творчості. В кваліфікаційній роботі розглядається замовлення накладом 40 000 штук. Етикетка з технічною інформацією друкується окремо, і ця позиція навряд-чи зазнає частих змін, тому наступні тиражі будуть дешевші приблизно на 10%, через те що не потрібно виготовляти нові фотополімерні форми. Це буде стимулювати замовника продовжувати друкувати етикетку і не звертатися до конкурентів. Щодо конкурентів – серед місцевих підприємств це ЗАТ «ПОЛІЕМОС», ТОВ «ДЕМОСПРИНТ», ТОВ «MikkoGroup». Середня ціна на ринку становить 0,6-1,1 грн за одиницю продукції.

10.3 Стратегія маркетингу

Метою маркетингу поліграфічного підприємства є збір клієнтської бази задля регулярних замовлень [17]. Якщо у замовника вже є позитивний досвід замовлення, сплачена штанц-форма та фотополімерні форми, то з високою вірогідністю він буде продовжувати замовляти етикетку.

Спеціально для великих підприємств із значним переліком позицій створюється номенклатура для швидкого та зручного розрізнення видів, серій, категорій. На термопринтері для пакувань друкуються спеціальні коди, відсканувавши які при доставці замовник швидко отримує інформацію щодо кількості та видів етикетки. Ця інформація може автоматично заноситись в базу системи компанії.

Також деякі компанії надсилають запити або тендери на виготовлення етикетки – тут важливо уважно розглянути, як можна зменшити собівартість, можливо підібрати розмір серед готових штанців, тим самим зекономивши на виготовленні штанц-форми, або зменшити кількість кольорів. Все це обговорюється безпосередньо з замовником, або ж через посередника.

Інколи рекламні фірми-посередники звертаються до поліграфічних фірм за друком етикетки. Ці посередники приймають замовлення на розробку фірмового стилю, і домовляються окремо з дизайнерами, окремо з друкарями.

Отже, можливий як і однорівневий (рис. 10.1), так і дворівневий (рис. 10.2) канал збуту.



Рисунок 10.1 – Однорівневий канал збуту

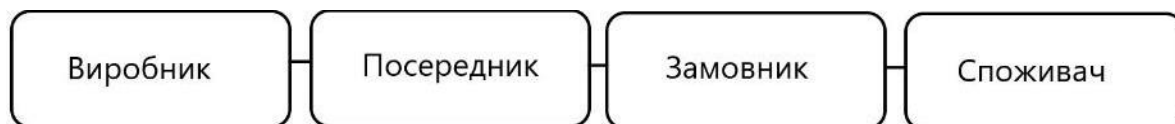


Рисунок 10.2 – Дворівневий канал збуту

Щодо рекламної кампанії, менеджери спілкуються з різними виробниками, пропонуючи послуги, підприємство бере участь у різних галузевих конференціях та виставках.

10.4 План виробництва

Виробничий план розробляється на основі плану маркетингу. До нього входять:

- визначення показників виробництва в натуральному виразі;
- розрахунок собівартості на одиницю продукції та на весь обсяг виробництва;
- сформована ціна продукції з урахуванням певної норми рентабельності;
- розрахунок обсягу виробництва у вартісному виразі [18].

В таблиці 10.3 наведений розрахунок заробітної плати основних виробничих робітників.

Таблиця 10.3 – Заробітна плата працівників

ЗП працівників (грн)	рік	місяць	день/зміна	в годину	в хвилину
Друкар	102000,00	8500,00	404,76	50,60	0,84
Помічник друкаря	90000,00	7500,00	357,14	44,64	0,74
Перемотувальник	72000,00	6000,00	285,71	35,71	0,60
Дизайнер	78000,00	6500,00	309,52	38,69	0,64
Водій	60000,00	5000,00	238,10	29,76	0,50
Загалом:	402000,00	33500,00	1595,24	199,40	3,32
Загалом з ЄСВ:	490440,00	40870,00	1946,20	243,30	4,0

В таблиці 10.4 наведений розрахунок загальновиробничих витрат в перерахунку на час, що витрачається на виробництво продукції.

Таблиця 10.4 – Загальновиробничі витрати

Витрати (грн)	рік	місяць	день/зміна	в годину	в хвилину
Оренда землі	4181,00	348,42	16,59	2,07	0,03
Електроенергія	43145,00	3595,42	171,21	21,40	0,36
Газ	25685,00	2140,42	101,92	12,74	0,21
Перевізники	52605,00	4383,75	208,75	26,09	0,43
Пальне	13800,00	1150,00	54,76	6,85	0,11
Миючі засоби для цеху	3981,00	331,75	15,80	1,97	0,03
Витратні засоби в цех	31524,00	2627,00	125,10	15,64	0,26
Монтажна стрічка	35165,00	2930,42	139,54	17,44	0,29
Ящики пакувальні	11172,00	931,00	44,33	5,54	0,09
Клейка стрічка пакувальна	8201,00	683,42	32,54	4,07	0,07
Стрейч пакувальний	9360,00	780,00	37,14	4,64	0,08
Втулка 41 мм	3964,00	330,33	15,73	1,97	0,03
Втулка 76 мм	13561,00	1130,08	53,81	6,73	0,11
Фарби	931392	77616	2587,2	323,4	5,39
Лаки	178255,00	14854,58	707,36	88,42	1,47
Загалом:	1551744,00	129312,00	4310,4	538,8	8,98

В таблиці 10.5 розраховується додатковий витрачений час на друкарські операції, що не входять в основний час друку тиражу. На кожную операцію своя норма часу для двох працівників – друкаря і помічника.

Таблиця 10.5 – Додатковий витрачений час на друкарські операції

Операції	кількість	час (хв)	Загальний час (хв)
Підгот .секції	5	12	60
Поклейка кліше	5	7	35
Заміна роля	1	5	5
Заміна монтажною стрічки	5	6	30
Приводка полотна	1	15	15
Монтаж штанця	1	15	15
Загалом:			80

В таблиці 10.6 наведено дані щодо вартості додрукарської підготовки, а саме виготовлення фотополімерних форм. Ціна розраховується за площею форми та видом використаного полімеру. Для даних етикеток розмір фотополімерних форм разом з припусками на порізку 0,25 м на 0,265 м, тобто 0,06625 кв. м.

Таблиця 10.6 – Витрати на додрукарську підготовку

Додрукарська підготовка	Кількість	Ціна за М ² без ПДВ	М ²	Ціна без ПДВ	Усього без ПДВ	Ціна з ПДВ
Кліше	5	3947,06	0,06625	261,5	1307,5	1569,00
Загалом:						1569,00

В таблиці 10.7 вказані витрати матеріалу на зведення та приладку

Таблиця 10.7 – Витрати матеріалу на приладку

Приладка матеріалу	Кількість	Метрів на 1	Загалом
Матеріал приладка (форм)	5	45	315
Кількість ролей + висічка	2	45	90

В таблиці 10.8 наведено дані щодо загальних витрат часу на тираж. Він розраховується враховуючи швидкість друку, кількість етикеток на метр погонний та час на додаткові операції.

Для першого варіанту етикетки використовуються біла поліпропіленова плівка та фольга для тиснення (табл. 10.9).

Таблиця 10.8 – Загальні витрати часу на тираж

Швидкість друку	50 м/хв
Час на тираж	108 хв
Кількість шт/м.п.	36

Таблиця 10.9 – Загальні витрати матеріалу для першого варіанту етикетки

Матеріали	Біла поліпропіленова плівка	Фольга для тиснення
ширина м. (формат)	0,260	0,260
метрів пог.	1422	1422
М ²	369,63	369,63
ціна в валюті без ПДВ	0,65	0,85
курс грн.	33,00	33,00
ціна М ² без ПДВ	21,45	28,05
ціна без ПДВ	7928,64	10368,22
ціна з ПДВ	9514,36	12441,86

В таблиці 10.10 наведено розрахунок собівартості з ПДВ та без ПДВ. Обраний оптимальний відсоток націнки для даного виробу – 15 %, що дозволяє встановити конкурентоспроможну ціну.

Таблиця 10.10 – Собівартість для першого варіанту етикетки

№	Кількість штук	40000
1	Собівартість однієї шт. без ПДВ	0,535
2	Собівартість однієї шт. з ПДВ	0,642
3	Собівартість накладу без ПДВ	21393,19
4	Собівартість накладу з ПДВ	25671,83

В таблиці 10.11 надано зведений розрахунок калькуляції собівартості і ціни для першого варіанту етикетки. Витрати на збут складають 3% від виробничої собівартості етикетки. Витрати на утримання та експлуатацію устаткування прийняти в розмірі 35% від основної заробітної плати основних

виробничих робітників. Адміністративні витрати розраховуються в розмірі 40 % від основної заробітної плати основних виробничих робітників.

Таблиця 10.11 – Зведений розрахунок калькуляції собівартості і ціни для першого варіанту етикетки

№	Показник	Сума витрат на одиницю продукції, грн.	Сума витрат на весь обсяг виробництва, грн.
1	Матеріали	0,497	19865,86
2	Основна заробітна плата основних виробничих робітників (ОЗП)	0,009	358,56
3	Єдиний соціальний внесок	0,002	73,44
4	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	0,003	125,49
5	Загальновиробничі витрати	0,02	969,84
6	Виробнича собівартість	0,53	21393,19
7	Адміністративні витрати	0,003	143,424
8	Витрати на збут	0,016	641,79
9	Прибуток	0,083	3326,76
10	Відпускна ціна	0,637	25505,16
11	ПДВ	0,127	5101,03
12	Ціна з урахуванням ПДВ	0,765	30606,19

Для другого варіанту етикетки використовується металізована поліпропіленова плівка (табл. 10.12).

Таблиця 10.12 – Загальні витрати матеріалу для другого (альтернативного) варіанту етикетки

Матеріали	Металізована поліпропіленова плівка
Ширина м. (формат)	0,260
Метрів погонних	1422
Метрів квадратних	369,63
Ціна в валюті без ПДВ	0,75
Курс грн	33,00
Ціна метру квадратного без ПДВ	24,75
Ціна без ПДВ	9148,43
Ціна з ПДВ	10978,11

В таблиці 10.13 аналогічно наведено розрахунок собівартості з ПДВ та без ПДВ для альтернативного варіанту етикетки. В таблиці 10.14 надано

зведений розрахунок калькуляції собівартості і ціни для другого варіанту етикетки. Витрати на збут, утримання та експлуатацію устаткування, адміністративні витрати встановлені аналогічно першому варіанту.

Таблиця 10.13 – Собівартість для другого (альтернативного) варіанту етикетки

№	Кількість штук	40000
1	Собівартість однієї шт. без ПДВ	0,300
2	Собівартість однієї шт. з ПДВ	0,359
3	Собівартість накладу без ПДВ	11983,26
4	Собівартість накладу з ПДВ	14379,91

Таблиця 10.14 – Зведений розрахунок калькуляції собівартості і ціни для другого (альтернативного) варіанту етикетки

№	Показник	Сума витрат на одиницю продукції, грн.	Сума витрат на весь обсяг виробництва, грн.
1	Матеріали	0,261	10455,93
2	Заробітна плата основних виробничих робітників (ОЗП)	0,009	358,56
3	Єдиний соціальний внесок (22,0 % від ОЗП+ДЗП)	0,002	73,44
4	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	0,003	125,49
5	Загальновиробничі витрати	0,02	969,84
6	Виробнича собівартість	0,3	11983,26
7	Адміністративні витрати	0,003	143,424
8	Витрати на збут	0,009	359,49
9	Прибуток	0,046	1872,93
10	Відпускна ціна	0,359	14359,10
11	ПДВ	0,072	2871,82
12	Ціна з урахуванням ПДВ	0,431	17230,92

В результаті виробнича собівартість альтернативного варіанту етикетки менше на 43,4 відсотки за собівартість першого варіанту етикетки.

10.5 Фінансовий план

Для того щоб визначити, чи вигідно підприємству пропонувати замовнику дешевший варіант виготовлення етикетки, розглянемо прогнозований річний обсяг друку першого (табл. 10.15) та другого (табл. 10.18) варіанту виробів. Через дорожчу ціну, перший варіант етикетки замовник може замовляти лише 2 рази на рік партіями по 40000 штук.

Таблиця 10.15 – Прогнозований річний обсяг друку першого варіанту етикетки

№п/п	Показник	Од. вим.	Місяць												Рік	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Обсяг продажу в натуральному виразі	прим	40000	0	0	0	0	0	0	40000	0	0	0	0	0	80000
2	Дохід (виручка) від реалізації продукції	грн	30606,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30606,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61212,38

План доходів і витрат розраховується щомісячно і включає такі показники: доходи від реалізації, витрати на виробництво, балансовий прибуток, податок на прибуток і чистий прибуток (табл. 10.16).

Собівартість одиниці продукції (С_{од}^і) та всього випуску (С_{вип}^і) для і-го обсягу виробництва з використанням змінної та постійної частин розраховуються за формулами:

$$C_{\text{од}}^i = b + \frac{A}{x_i};$$

$$C_{\text{вип}}^i = A + b \cdot x_i,$$

де b – змінні витрати на одиницю продукції;

A – постійні витрати на весь обсяг виробництва;

x_i – і-й обсяг виробництва, для якого розраховується собівартість продукції.

$$C_{\text{од}}^i = 0,51 + \frac{1670,75}{40000} = 0,51 + 0,04 = 0,55;$$

$$C_{\text{вип}}^i = 1670,75 + 0,51 \cdot 40000 = 22070,75.$$

Валовий прибуток (Π_v) розраховується як різниця між доходами від реалізації продукції (D) та витратами на її виробництво (B):

$$\Pi_v = D - B.$$

$$\Pi_v = 30606,19 - 22070,75 = 8535,44.$$

Ставка податку на прибуток ($\Pi_{\text{приб}}$) складає 18 % від прибутку до оподаткування і розраховується за формулою:

$$\Pi_{\text{приб}} = \Pi_v \cdot \frac{C_{\text{приб}}}{100},$$

$$\Pi_{\text{приб}} = 8535,44 \cdot \frac{18}{100} = 1536,38,$$

де $C_{\text{приб}}$ – ставка податку на прибуток.

Сума чистого прибутку розраховується як різниця між сумою валового прибутку та сумою податку на прибуток:

$$\Pi_{\text{ч}} = \Pi_v - \Pi_{\text{приб}}.$$

$$\Pi_{\text{ч}} = 8535,44 - 1536,38 = 6999,06.$$

Зведені результати розрахунків наведені в таблиці 10.16.

Для аналітичного визначення обсягу беззбитковості виробництва (O_b) потрібно скористуватися формулою:

$$O_b = \frac{A}{C - b},$$

де C – ціна продукції, грн.

$$O_6 = \frac{1670,75}{0,765-0,51} = 6\,551,9.$$

Нижче наведено визначення беззбитковості виробництва (табл. 10.17), (рис. 10.3).

Таблиця 10.16 – План доходів та витрат для першого варіанту етикетки

№ п/п	Показник	Місяць												Рік
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Обсяг продажу в натуральному виразі	40000	0	0	0	0	0	40000	0	0	0	0	0	80000
2	Дохід (виручка) від реалізації продукції	30606,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30606,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61212,38
3	Витрати на виробництво продукції	22070,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22070,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44141,5
4	Валовий прибуток, грн.	8535,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8535,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17070,88
5	Сума податку на прибуток, грн.	1536,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1536,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3072,76
6	Сума чистого прибутку, грн.	6999,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6999,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13998,12

Таблиця 10.17 – Визначення беззбитковості виробництва для першого варіанту етикетки

Процент використання виробничої потужності, %	Обсяг виробництва, шт.	Виручка від реалізації, грн	Собівартість на весь обсяг виробництва, грн	Прибуток на весь обсяг виробництва, грн	Рентабельність продукції, %
0	0	0	1670,75	-1670,75	-100
20	8000	6120	5750,75	369,25	6
40	16000	12240	9830,75	2 409,25	25
60	24000	18360	13910,75	4 449,25	32
80	32000	24480	17990,75	6 489,25	36
100	40000	30600	22070,75	8 529,25	39

Аналогічно для альтернативного варіанту виробу наведений прогнозований річний обсяг друку (табл. 10.18). Через дешевшу ціну замовник має можливість замовляти 5 партій по 40000 виробів на рік.

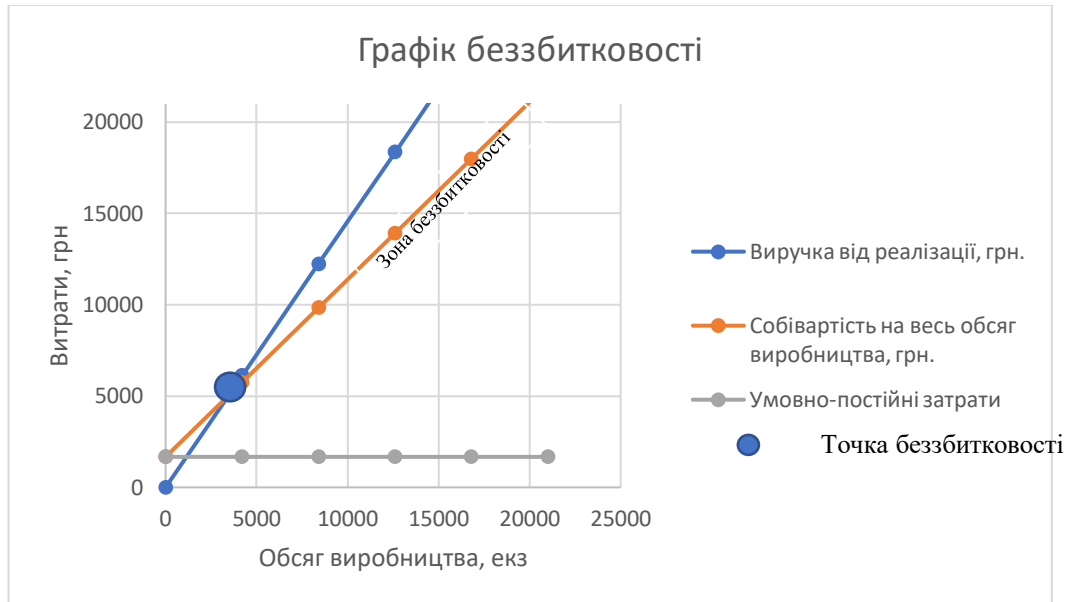


Рисунок 10.3 – Графік беззбитковості для першого варіанту етикетки

Таблиця 10.18 – Прогнозований річний обсяг друку другого (альтернативного) варіанту етикетки

№п/п	Показник	Од. вим.	Місяць												Рік		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Обсяг продаж в натуральному виразі	прим	40000	0	0	40000	0	0	40000	0	40000	0	40000	0	40000	0	20000
2	Дохід (виручка) від реалізації продукції	грн	17230,92	0,00	0,00	17230,92	0,00	0,00	17230,92	0,00	17230,92	0,00	17230,92	0,00	17230,92	0,00	86154,6

Так само, як і для першого варіанту, розраховується план доходів і витрат (табл. 10.19) та визначення беззбитковості виробництва (табл. 10.20), (рис. 10.4) [7].

$$C_{\text{од}}^i = 0,27 + \frac{1670,75}{40000} = 0,27 + 0,04 = 0,31,$$

$$C_{\text{вип}}^i = 1670,75 + 0,27 \cdot 40000 = 12470,75,$$

$$П_{\text{в}} = 17\,230,92 - 20870,75 = 4\,760,17,$$

$$П_{\text{приб}} = 4\,760,17 \cdot \frac{18}{100} = 856,83,$$

$$П_{\text{ч}} = 4\,760,17 - 856,83 = 3903,34.$$

Таблиця 10.19 – План доходів та витрат для другого (альтернативного) варіанту етикетки

№ п/п	Показник	Місяць												Рік				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
1	Обсяг продаж в натуральному виразі	40000	0	0	40000	0	0	40000	0	0	40000	0	0	40000	0	40000	0	200000
2	Дохід (виручка) від реалізації продукції	17230,92	0,00	0,00	17230,92	0,00	0,00	17230,92	0,00	0,00	17230,92	0,00	0,00	17230,92	0,00	17230,92	0,00	86154,6
3	Витрати на виробництво продукції	12470,75	0,00	0,00	12470,75	0,00	0,00	12470,75	0,00	0,00	12470,75	0,00	0,00	12470,75	0,00	12470,75	0,00	62353,5
4	Валовий прибуток, грн.	4760,17	0,00	0,00	4760,17	0,00	0,00	4760,17	0,00	0,00	4760,17	0,00	0,00	4760,17	0,00	4760,17	0,00	23800,85
5	Сума податку на прибуток, грн.	856,83	0,00	0,00	856,83	0,00	0,00	856,83	0,00	0,00	856,83	0,00	0,00	856,83	0,00	856,83	0,00	4284,15
6	Сума чистого прибутку, грн.	3903,34	0,00	0,00	3903,34	0,00	0,00	3903,34	0,00	0,00	3903,34	0,00	0,00	3903,34	0,00	3903,34	0,00	19516,7

$$O_{\text{б}} = \frac{1670,75}{0,431-0,27} = 10\,377,32.$$

Таблиця 10.20 – Визначення беззбитковості виробництва для другого (альтернативного) варіанту етикетки

Процент використання виробничої потужності, %	Обсяг виробництва, шт.	Виручка від реалізації, грн.	Собівартість на весь обсяг виробництва, грн.	Прибуток на весь обсяг виробництва, грн.	Рентабельність продукції, %
0	0	0	1670,75	-1670,75	-100

20	8000	3448	3830,75	-382,75	-10
40	16000	6896	5990,75	905,25	15
60	24000	10344	8150,75	2193,25	27
80	32000	13792	10310,75	3481,25	34
100	40000	17240	12740,75	4499,25	36

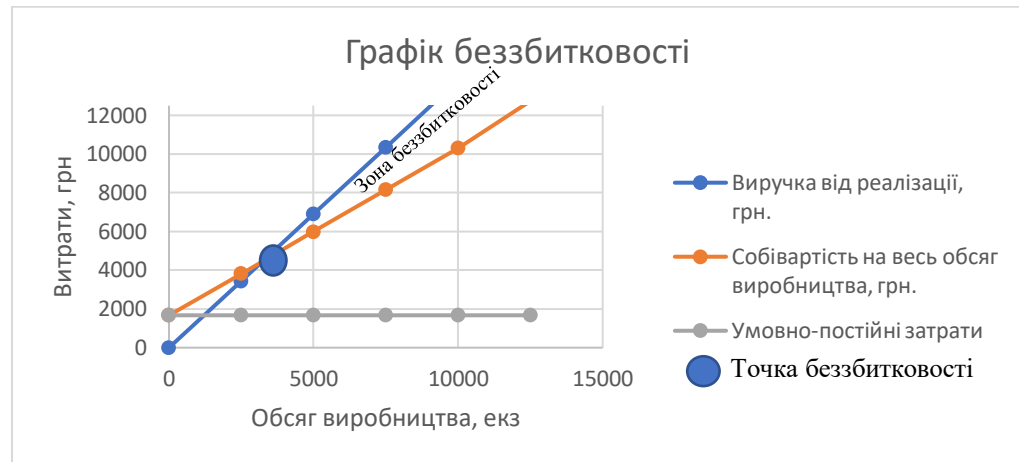


Рисунок 10.4 – Графік беззбитковості для другого (альтернативного) варіанту етикетки

Отже, отримуючи замовлення на дорожчу етикетку двічі на рік, підприємство отримує 13998,12 грн чистого прибутку, а на дешевшу етикетку 5 разів на рік – 19516,7 грн чистого прибутку. Можемо визначити, що пропонування етикетки за нижчою ціною вигідніше і для замовника – на 43,4%, і для підприємства – на 39,4%.

10.6 Висновки

В результаті розрахунків економічної частини доведено, що собівартість запропонованого альтернативного варіанту етикетки, аналогічного за виглядом менше на 43,4 відсотки за попередній варіант. Витрати на виробництво продукції становлять 22070,75 грн для першого варіанту виробу і 12470,75 грн для другого. Обсяг беззбитковості виробництва визначений аналітичним способом і становить 6552 та 10 377 штук відповідно. Закладений прибуток розміром у 15% та сформована ціна 0,765 грн та 0,431 грн відповідно для першого і другого варіанту етикетки.

Рентабельність для накладу 40000 штук становить 39% для дорожчого варіанту та 36% для дешевого. Ціна є конкурентоспроможною в даному сегменті ринку.

ВИСНОВКИ

Для дитячих товарів однією з важливіших складових враження про товар є саме упаковка. Для того щоб привернути увагу дитини, етикетка має бути яскравою та незвичною. Дитячі товари завжди користуються попитом, а виробники завжди прагнуть витратити менше коштів на упаковку. Це і зумовлює актуальність бакалаврської кваліфікаційної роботи на тему «Розробка технологічного процесу додрукарської підготовки макетів етикеток для друкування на різних матеріалах».

В кваліфікаційній роботі розглянута технологія виготовлення етикеток для дитячого товару «Набір легкого пластиліну Moon Light Clay». Особливостями цих етикеток є використання сріблястої фольги для тиснення та металізованої поліпропіленової плівки, для досягнення ефекту переливу.

Для даних етикеток розроблений оригінал-макет, обґрунтований вибір необхідного програмного забезпечення, поліграфічного обладнання та матеріалів. В результаті роботи виготовлено дві аналогічні етикетки з використанням різних матеріалів, які візуально практично не відрізняються, та розроблений технологічний процес, який здешевлює виготовлення цих етикеток.

В економічній частині здійснено економічне обґрунтування розробки. Встановлено конкурентноспроможну ціну розміром в 0,765 грн та 0,431 грн відповідно для першого і другого варіанту етикетки. Визначено, що пропонування етикетки за нижчою ціною вигідніше і для замовника – на 43,4 відсотки, і для підприємства – на 39,4 відсотки. Зменшення ціни виготовлення виробів відбулося без втрати якості та без значних візуальних відмінностей.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Бондаренко І.В. Роль упаковки в маркетингу. Редакційна колегія 2016. 337 с.
2. Дідченко Ю.О., Юдіна Н.В. Дослідження ринку дитячих товарів в Україні // Актуальні проблеми економіки та управління. 2018. 12 с.
3. Smithers: Ринок флексодруку зростає до 2027 р. до \$188,9 млрд. URL: <https://printus.com.ua/article/read/5420> (дата звернення: 04.06.2022).
4. Топ-8 самоклеючих етикеток 2020 року. URL: <https://www.greentrade.com.ua/top-5-samokleyashhihsya-etiketok-2020-goda/> (дата звернення: 05.06.2022).
5. Енциклопедія видавничої справи: навч. посібник / В.П. Ткаченко, І.Б. Чеботарьова, П.О. Киричок, З.В. Григорова. Х.: ХНУРЕ, 2008. 320 с.
6. Попова К.О., Чеботарьова І.Б. Особливості додрукарської підготовки етикетки для флексодруку на різних матеріалах // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: матеріали молодіжної школи-семінару VII Міжнар. наук.-техн. конф., 17-21 травня 2022 р. Харків : ХНУРЕ, 2022. Т. 2. С. 79-84.
7. Krauch Dzh.P. Osnovy` fleksografii. М.: PrintMediaCzentr, 2004. 166 с.
8. Велика проблема із кольором у флексографічній галузі. URL: <https://pantone.ru/articles/flexo-industrys-big-colour-issue-wayne-peachey> (дата звернення: 08.06.2022).
9. Mitrofanova V.P., Sorokina B.A. Tekhnika fleksografskoj pechati: uchebnoe posobie/ per. s nem. pod red. М.: Izd-vo MGUP, 2000. 192 с.
10. Sotnik S., & et al.. (2022). Key Directions for Development of Modern Expert Systems. International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS), 6(5), 4-10.
11. Tekhnologiya Flat Top Dots v izgotovlenii fleksografskikh pechatny`kh form / Kulichenko M.P., Zubchenko M.G., Chaban M.A., Chebotareva I.B. // Bionika intellekta. 2016. № 1 (86). S. 149-154.
12. Сайт НДІ «Лазерних технологій». URL: <https://www.niilt.com/> (дата звернення: 09.06.2022).

13. Lyashenko V., Deineko Zh., Zeleniy O., Tabakova I. Wavelet ideology as a universal tool for data processing and analysis: some application examples // International Journal of Academic Information Systems Research (IAISR). – 2021. – Vol. 5(9). – pp. 25-30.

14. Поленок Д.В., Чеботарьова І.Б. Основні етапи виготовлення гнучкої рулонної упаковки на підприємстві «Нар-гус»: PRINT, MULTIMEDIA & WEB: матеріали молодіжної школи-семінару V Міжнародної науково-технічної конференції (3 листопада 2020, м. Харків). 2020. С. 84-86.

15. Flexo JD. URL: http://ips-ink.com/sites/default/files/produc_files/flexo_jd_04-2018.pdf (дата звернення: 10.06.2022).

16. Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи для студентів денної та заочної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» за освітньою програмою «Видавничо-поліграфічна справа» / В.П. Ткаченко, А.В. Бізюк, О.В. Вовк, І.М. Єгорова, В.Ф. Челомбійко. Харків: ХНУРЕ, 2020. 68 с.

17. Чеботарьова І.Б. Основи маркетингу та рекламної діяльності: конспект лекцій. Харків: ХНУРЕ, 2016. 111 с.

18. Полозова Т.В. Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 Видавництво та поліграфія усіх форм навчання. Харків: ХНУРЕ, 2022. 47 с.