

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
Кафедра репрографії**

До захисту допущено:

В. о. завідувача кафедри

\_\_\_\_\_ Олександр ПАЛЮХ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ  
на здобуття ступеня бакалавра  
за освітньо-професійною програмою  
«Технології друкованих і електронних видань»  
спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»**

на тему: «Подарункове пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою»

Виконала: студентка III курсу, групи МВ-зп11  
Барановська Іванна Сергіївна \_\_\_\_\_

Керівник доцент кафедри репрографії, к.т.н.  
доцент Скиба Василь Миколайович \_\_\_\_\_

Консультанти з:  
проєктування часткового  
технологічного процесу доцент кафедри репрографії, к.т.н.  
доцент Розум Тетяна Володимирівна \_\_\_\_\_

проєктування виробничої  
дільниці доцент кафедри репрографії, к.т.н.  
доцент Зоренко Ярослав Володимирович \_\_\_\_\_

Рецензент доцент кафедри МАПВ, к.т.н.,  
доцент Гриценко Дмитро Сергійович, \_\_\_\_\_

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

## ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

| № з/п | Формат | Позначення         | Найменування                 | Кількість листів | Примітка |
|-------|--------|--------------------|------------------------------|------------------|----------|
| 1     | A4     |                    | Завдання на дипломний проєкт | 2                |          |
| 2     | A4     | ДП 1860. 00.000 ПЗ | Пояснювальна записка         | 73               |          |
| 3     | A1     | ДП 1860. 01.000 ГМ | Плакат 1                     | 1                |          |
| 4     | A1     | ДП 1860. 02.000 ГМ | Плакат 2                     | 1                |          |
| 5     | A1     | ДП 1860. 03.000 ГМ | Плакат 3                     | 1                |          |
| 6     | A1     | ДП 1860. 04.000 ГМ | Плакат 4                     | 1                |          |
| 7     | A1     | ДП 1860. 03.000 ГМ | Плакат 5                     | 1                |          |
| 8     | A1     | ДП 1860. 04.000 ГМ | Плакат 6                     | 1                |          |
| 9     | CD-ROM | ДП 1860. 05.000 ПР | Презентація                  | 1                |          |
|       |        |                    |                              |                  |          |

|                |                  |       |      |                              |                                                         |        |
|----------------|------------------|-------|------|------------------------------|---------------------------------------------------------|--------|
|                |                  |       |      | ДП 1860 00.000.00            |                                                         |        |
|                | ПІБ              | Підп. | Дата |                              |                                                         |        |
| Розробн.       | Барановська І.С. |       |      | Відомість дипломного проєкту | Лист                                                    | Листів |
| Керівн.        | Скиба В. М.      |       |      |                              | 1                                                       | 1      |
| Консульт.      |                  |       |      |                              | КП<br>ім. Ігоря Сікорського<br>Каф. 1860<br>Гр. МВ-зп11 |        |
| Н/контр.       |                  |       |      |                              |                                                         |        |
| В.о. зав. каф. | Палюх О.О.       |       |      |                              |                                                         |        |

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут  
Кафедра репрографії

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

\_\_\_\_\_ Олександр ПАЛЮХ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТЦІ  
Барановській Іванні Сергіївні

**1. Тема проєкту:** «Подарункове пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою»

**Керівник проєкту** Скиба Василь Миколайович, к.т.н., доцент  
затверджені наказом по університету від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р. № \_\_\_\_\_

**2. Термін подання** студентом проєкту «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**3. Вихідні дані до проєкту:** аналіз сучасних технологій створення подарункових пакувань, знання друкарського та післядрукарського процесів; особливостей вибору апаратного та програмного забезпечення; науково-технічна література за темою проєкту. Результатом проєкту повинно бути розроблене подарункове пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою.

**4. Зміст пояснювальної записки**

Провести детальний аналіз сучасних тенденцій у виготовленні подарункових пакувань, визначити основні характеристики. Встановити цільову аудиторію, визначити їхні потреби та очікування щодо дизайну, інформаційного наповнення та якості пакування. Обрати основні характеристики для подарункового. Розробити концепцію та структуру пакування. Розробити дизайн, запроектувати ефективний технологічний процес. Запропонувати найбільш ефективне обладнання кожної зі станцій та виробничого процесу в цілому; вибрати необхідне апаратне та програмне забезпечення.

**5. Перелік графічного матеріалу** Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо): Узагальнені блок-схеми технологічних процесів – 1–2 рисунки (обов'язково); концепція, структура подарункового пакування, шрифтово-колірне оформлення 1–4 рисунки (обов'язково); алгоритм технологічного процесу – 1 рисунок; діаграми вибору 3–5 рисунків (обов'язково); план дільниці – 1 рисунок (обов'язково); функціональні та структурні електричні схеми КВС – 1–2 рисунки (обов'язково).

**6. Консультанти розділів проєкту**

| Розділ                                                     | Прізвище, ініціали<br>та посада консультанта | Підпис, дата      |                     |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|---------------------|
|                                                            |                                              | завдання<br>видав | завдання<br>прийняв |
| 4. Детальне проєктування часткового технологічного процесу | Розум Т. В., доцент кафедри репрографії      |                   |                     |
| 5. Проєктування виробничої ділянки                         | Зоренко Я. В., доцент кафедри репрографії    |                   |                     |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 20\_\_ року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

| № пор. | Назва етапів виконання дипломного проєкту               | Термін виконання етапів проєкту | Примітка |
|--------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|
|        | Вступ                                                   | до 15.04.2024 р.                |          |
| 1.     | Аналіз вихідних даних для проєктування                  | до 15.04.2024 р.                |          |
| 2.     | Розроблення дизайну пакування                           | до 25.04.2024 р.                |          |
| 3.     | Проєктування комплексного технологічного процесу        | до 01.05.2024 р.                |          |
| 4.     | Детальне проєктування часткового технологічного процесу | до 15.05.2024 р.                |          |
| 5.     | Проєктування виробничої ділянки                         | до 25.05.2024 р.                |          |
|        | Висновки та список використаних джерел                  | до 01.06.2024 р.                |          |
|        | Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу | до 01.06.2024 р.                |          |
|        | Здавання проєкту на кафедру для рецензування            | до 07.06.2024 р.                |          |

Студент \_\_\_\_\_ **Іванна БАРАНОВСЬКА**

Керівник проєкту \_\_\_\_\_ **Василь СКИБА**

# **Пояснювальна записка до дипломного проєкту**

на тему: **«Подарункове пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою»**

## РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт: кількість сторінок – 73, рисунки – 26, таблиці – 14, джерела – 19.

Тема – Подарункове пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою.

Мета роботи – запроектувати детальну розробку ефективного технологічного процесу виготовлення подарункового пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою.

Методика виконання роботи – технічний та якісний аналіз існуючих пакувань; визначення пріоритетних параметрів для обраного пакування за допомогою діаграм Парето; метод «чорної скриньки» для визначення технологічного процесу виготовлення подарункових пакувань; статистичний метод для вибору оптимального технологічного обладнання, апаратного та програмного забезпечення.

Результатом роботи є розроблене подарункове пакування з деталізацією процесу тиснення фольгою; макети оформлення пакування, зокрема його основні елементи; створено загальну блок-схему процесу виготовлення пакування; запроектовано робочі станції для процесу тиснення фольгою; визначено схему локальної комп'ютерної мережі; розроблено алгоритм та маршрутно-технологічну карту для часткового процесу створення пакування, що включає етапи тиснення фольгою.

Ключові слова: ПАКУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС; ТИСНЕННЯ ФОЛЬГОЮ, БЛОК-СХЕМА; МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА; АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ; ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС.

## АНОТАЦІЯ

**Барановська І. С.** Подарункове пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою / Барановська І. С. //Дипломний проєкт: рукопис. – 2024. – 73 с.

Дипломний проєкт має на меті розробку загального технологічного процесу створення подарункового пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою в рамках запроєктованого технологічного процесу.

При формуванні технологічного процесу було проведено аналіз сучасного стану розвитку технологій з виготовлення подарункових пакувань. На основі цього аналізу обрано тип пакування для реалізації проєкту. Досліджено особливості обраного типу пакування, цільову аудиторію та види матеріалів, що будуть використовуватись. Отримані дані стали основою для розробки концепції, структури пакування, макетів та оформлення основних елементів, а також вибору колірної палітри та дизайну.

На основі розроблених характеристик і конструкції було спроектовано технологічний процес виготовлення пакування і побудовано блок-схему. Відповідно до блок-схеми, були обрані робочі станції, апаратне та програмне забезпечення.

Розроблено алгоритм і маршрутно-технологічну карту процесу тиснення фольгою, з вибором необхідного програмного і апаратного забезпечення, технологічних режимів і методів контролю. Також створено технологічний план з розміщенням робочих станцій.

## ANNOTATION

Baranovska I. S. Gift packaging with detailing of the foil embossing process / Baranovska I. S. //Diploma project: manuscript. - 2024. - 73 p.

The diploma project aims to develop the general technological process of creating a gift package with the detailing of the foil embossing process within the framework of the designed technological process.

During the formation of the technological process, an analysis of the current state of development of technologies for the production of gift packaging was carried out. Based on this analysis, the type of packaging was chosen for the implementation of the project. The specifics of the chosen type of packaging, the target audience and the types of materials to be used were studied. The data obtained became the basis for the development of the concept, packaging structure, layouts and design of the main elements, as well as the choice of color palette and design.

On the basis of the developed characteristics and design, the technological process of packaging production was designed and a block diagram was built. According to the flowchart, workstations, hardware and software were selected.

An algorithm and a route-technological map of the foil embossing process have been developed, with the selection of the necessary software and hardware, technological modes and control methods. A technological plan with the placement of workstations has also been created.

## ЗМІСТ

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАК І СКОРОЧЕНЬ .....                                        | 10 |
| ВСТУП.....                                                                      | 11 |
| 1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ.....                                  | 12 |
| 1.1. Аналіз технологій та тенденції у створенні подарункових пакувань.....      | 12 |
| 1.2. Оцінка та вибір пріоритетних параметрів для продукту, що проєктується..... | 14 |
| 1.3. Характеристики продукту, що проєктується .....                             | 16 |
| 2. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ТА КОНСТРУКЦІЇ ЕТИКЕТКО-ПАКОВАЛЬНОЇ<br>ПРОДУКЦІЇ .....    | 19 |
| 2.1. Розробка концепції подарункового пакування .....                           | 19 |
| 2.2. Вимоги до задрукованого матеріалу, матеріалу пакування. ....               | 22 |
| 2.3. Додаткові способи оздоблення пакування .....                               | 23 |
| 2.4. Розробка конструкції, дизайну та розкладки пакування.....                  | 24 |
| 3.ПРОЄКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ .....                        | 28 |
| 3.1. Обґрунтування технологічного процесу.....                                  | 28 |
| 3.2. Принципові рішення щодо виконання виробничих процесів .....                | 38 |
| 3.3. Узагальнений технологічний процес виготовлення пакувань .....              | 47 |
| 4. ПРОЄКТУВАННЯ ЧАСТКОВОГО ТЕНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ .....                          | 51 |
| 5. ПРОЄКТУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЛЬНИЦІ.....                                        | 56 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....                                                         | 65 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....                                                | 66 |
| ДОДАТОК А.....                                                                  | 68 |

## ПЕРЕЛІК УМОНИХ ПОЗНАК І СКОРОЧЕНЬ

НЖМЖ – накопичувач на жорстких магнітних дисках

ОЗП – оперативна пам'ять

ОС – операційна система

ПЗ – програмне забезпечення

ПК – персональний комп'ютер

РС робоча станція

ТО – технологічна операція

У – устаткування

## ВСТУП

Сучасне подарункове пакування пропонує широкий вибір продуктів з різноманітними варіантами дизайну. Деякі з них створюються як доповнення до основного подарунка, інші виступають самостійними елементами – унікальними дизайнерськими пакуваннями, або повноцінними подарунковими наборами. Це різноманіття є результатом постійного розвитку сфери подарунків і спроб інтеграції сучасних дизайнерських рішень у пакування. Один з таких сучасних елементів – тиснення фольгою, яке надає пакуванню вишуканість та естетичний привабливий вигляд [1].

Тиснення фольгою стає все більш популярним завдяки його здатності додати подарунковому набору розкіш та оригінальний стиль. Цей процес органічно вписується у вже існуючі технології пакування, підсилюючи їх ефективність та привабливість. У сфері маркетингу та реклами подарункове пакування з елементами тиснення фольгою займає одне з провідних місць, оскільки воно є відмінним способом привернення уваги та надання значущості подарунку.

Тому, для дипломного проєкту обрано розробку подарункового пакування з використанням технології тиснення фольгою. Це пакування буде розроблене з урахуванням всіх конструкційних особливостей і вимог до продукції даного типу, відповідатиме найсучаснішим стандартам розробки, включаючи безпеку, конкурентоспроможність та естетичність.

Метою проєкту є розробка комплексного технологічного процесу виготовлення подарункового пакування з тисненням фольгою.

Завдання проєкту включають: аргументацію актуальності використання запропонованого типу пакування; аналіз вхідної інформації та пріоритетних параметрів для пакування; визначення конструкції і оформлення пакування; вибір основної технології створення пакування; вибір технічного забезпечення для виконання кожного з етапів, що відповідає вимогам; проєктування технологічних етапів процесу тиснення фольгою.

## 1. АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

### 1.1. Аналіз технологій та тенденції у створенні подарункових пакувань

Подарункове пакування давно вийшло за межі простої функції захисту подарунка від пошкоджень під час транспортування. Сьогодні воно є важливим елементом загальної концепції подарунка, що відображає турботу та увагу дарувальника, а також підсилює естетичне враження від презенту. Розвиток технологій і зміна споживчих вподобань значно впливають на цей сегмент ринку, спонукаючи виробників впроваджувати інноваційні рішення та адаптуватися до нових тенденцій. Вивчення сучасних технологій і трендів у створенні подарункового пакування є надзвичайно важливим для розуміння основних напрямків розвитку галузі, виявлення нових підходів та матеріалів, а також оцінки їх впливу на споживчий досвід та екологічність продукції.

Останні роки принесли значні зміни в індустрію подарункового пакування [2], що відображають сучасні соціальні, екологічні та естетичні тенденції. Вибір пакування перестав бути лише практичним рішенням і став важливим елементом загального враження від подарунка. Сучасні споживачі все більше звертають увагу на екологічність матеріалів, уникаючи пластику та обираючи перероблені або біорозкладні альтернативи [3]. Зріс також інтерес до унікальних, персоналізованих рішень, які відображають індивідуальність і стиль дарувальника.

Крафтові пакування, ручна робота та нестандартні дизайнерські рішення – стають все більш популярними. Подарункове пакування тепер не тільки захищає вміст, але й додає емоційний заряд, підкреслюючи турботу та увагу до деталей. У сучасному світі, де конкуренція на споживчому ринку стає дедалі жорсткішою, використання дизайнерських пакувань набуває особливого значення. Вони стали важливим інструментом для брендів, допомагаючи не тільки захистити продукцію, але й сформувати її унікальний імідж та привернути увагу потенційних клієнтів. Дизайнерське пакування виконує кілька ключових функцій: виділяє продукт на полицях магазину, передає важливу інформацію про продукт і створює емоційний зв'язок між брендом і споживачем. Сучасні технології та креативний підхід роблять

пакування все більш інноваційним, екологічним та інтерактивним, що відповідає вимогам сьогодення та дає додаткові переваги у боротьбі за лояльність споживачів[4].

Використання дизайнерських пакувань має ряд переваг, які сприяють успіху брендів на ринку. Вони допомагають продукту виділитися серед конкурентів завдяки оригінальному дизайну та інноваційним рішенням. Яскраві кольори та привабливе виконання пакування привертають увагу споживачів, що є особливо важливим на сучасному ринку. Кожне пакування несе певне інформаційне наповнення, тому дизайн може ефективно передавати необхідну інформацію про продукт, його переваги, використання та склад. Крім того, пакування несе рекламну складову продукту, тому на ньому варто розміщувати брендову айдентику, що допомагає споживачеві запам'ятати фірмові кольори, логотипи і гасла того чи іншого бренду [5]. При створенні пакувань слід враховувати емоційний відгук споживачів: які емоції та асоціації створюють емоційний зв'язок між брендом та споживачем.

Не менш важливою є функціональність. Добре продумане пакування робить продукт зручним у використанні та зберіганні. Варто також враховувати можливість адаптації пакування до потреб споживача (додатковий захист, декоративні елементи тощо).

Багато подарункових пакувань настільки гарно оформлені, що після вилучення подарунка їх можна використовувати для зберігання різноманітних речей. Це додає їм додаткову функціональність і цінність.

У поліграфії існує безліч різновидів подарункових пакувань, які відрізняються дизайном, матеріалами та методами виготовлення.

Виготовлення подарункових пакувань включає безліч різних технологій, починаючи зі способу друку, закінчуючи різноманітними видами оздоблень. Наприклад пакування можна надрукувати за допомогою таких способів друку: плоский офсетний, цифровий, трафаретний, флексографічний. Якщо пакування що проєктується є дерев'яним, використовують гравіювання. Для оздоблення доступні

такі процеси: тиснення фольгою, лакування, флокування, УФ-лакування, вклеювання віконця, перфорація, холодне тиснення, ламінування [2].

## 1.2. Оцінка та вибір пріоритетних параметрів для продукту, що проєктується

Проаналізувавши поняття «пакування» та визначивши вимоги до обраного типу видання, було визначено такі важливі параметри: функціональність, екологічність матеріалів, естетичність, інформаційність, ергономічність, безпечність, довговічність, конкурентоспроможність, можливість повторного використання.

Для проєктування ефективного рішення слід визначити пріоритетні параметри. У першу чергу пакування має бути функціональним, ефективно захищати продукт від пошкоджень, потрапляння забруднень, вологи, світла та інших зовнішніх факторів. Також, має обов'язково враховуватися зручність у використанні. Пакування має легко відкриватися та закриватися.

Обране пакування не призначене для зберігання харчових продуктів, тому коло для вибору матеріалів стає ширшим. Важливо обирати відповідні матеріали до обраного виду пакування, які у майбутньому зможуть забезпечити відповідний рівень захисту для продукту який будуть захищати, а також відповідатимуть усім вимогам продукту [6-11].

Привабливий дизайн є ключовим аспектом для сучасного ринку. Пакування має бути естетично привабливим та виділятися серед інших на полицях магазину. Це також є ключем до конкурентної спроможності продукту.

Пакування має нести і інформаційну сторону продукту. На пакованні розміщується інформація про продукт, склад цього продукту, термін придатності, та інші важливі відомості. Інформація має бути зрозуміло подана, добре читатися.

Розробляючи конструкцію слід враховувати те, чи буде пакування зручним під час зберігання та транспортування. Воно має займати мінімум місця, бути легким, компактним та мінімізувати витрати на транспортування [3].

Відповідність стандартам – запорука якості. Тому обираючи матеріали для пакувань слід враховувати, що саме буде знаходитись у ньому. Особливо це

стосується для харчових продуктів. Важливо використовувати матеріали, що відповідають стандартам харчової безпеки та не виділяють шкідливих речовин. Для забезпечення довговічності пакування потрібно враховувати такі фактори: матеріали, конструкцію та умови зберігання.

Багато подарункових паковань мають настільки привабливий дизайн, що їх можна використовувати для зберігання різних речей після того, як подарунок вже був вийнятий. Це додає їм додаткову функціональність та вартість.

Для визначення пріоритетних параметрів використано метод експертних оцінок, де для оцінки параметрів застосовується такі співвідношення: 1,5 при  $X_i > X_j$ ; 1,0 при  $X_i = X_j$ ; 0,5 при  $X_i < X_j$  [12].

Виходячи із обраних пріоритетних параметрів складено результуючу матрицю експертних оцінок (табл. 1.1.). На основі аналізу даних таблиці 1.1. побудовано діаграму Парето для наочної демонстрації пріоритетних параметрів для подарункових пакувань.

Таблиця 1.1 – Результиуюча матриця пріоритетних параметрів

[illegible]

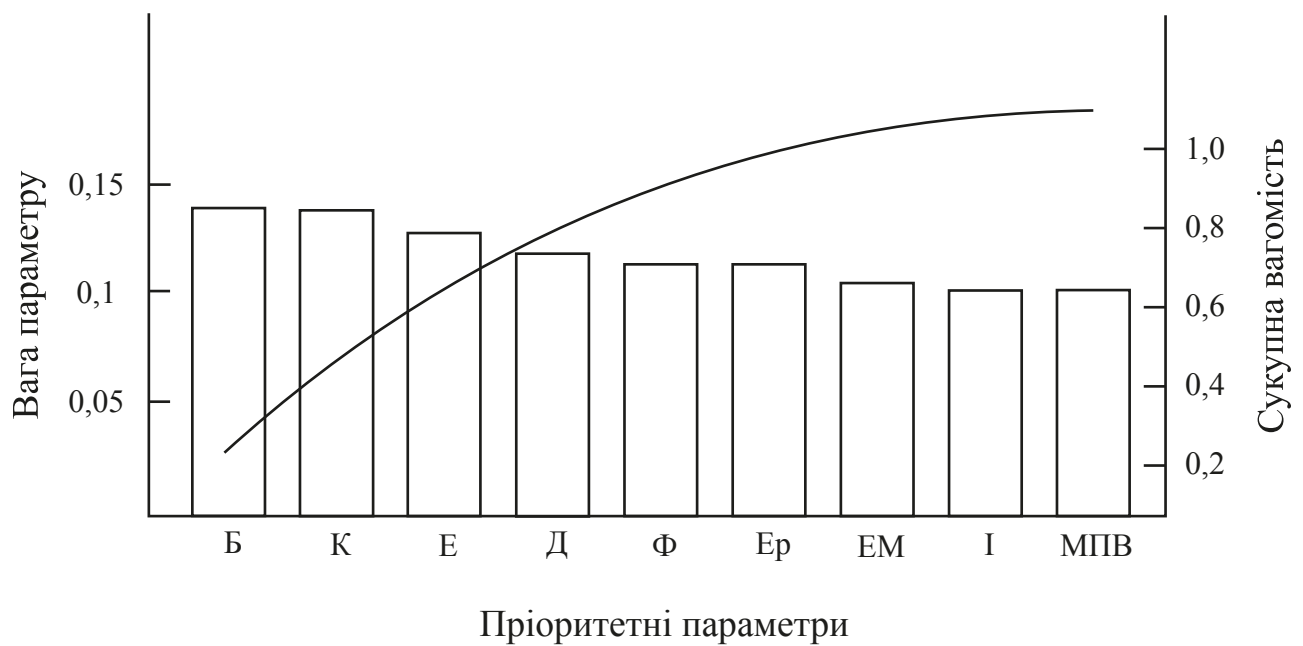


Рисунок 1.1 – Діаграма Парето для оцінки пріоритетних параметрів, де: Ф – функціональність; ЕМ – екологічність матеріалів; Е – естетичність; І – інформаційність; Ер – ергономічність; Б – безпечність; Д – довговічність; К – конкурентоспроможність; МПВ – можливість повторного використання.

Відповідно до проведеного аналізу даних було встановлено, що пріоритетними параметрами слід вважати: безпечність, конкурентоспроможність, естетичність, довговічність, функціональність, ергономічність; менш важливими: екологічність матеріалів, інформаційність, можливість повторного використання.

### 1.3. Характеристики продукту, що проєктується

Виданням, що проєктується є оригінальне та візуально привабливе подарункове пакування для косметичних засобів, орієнтоване на підлітків та молоді. Основне навантаження на сприйняття буде передаватися за допомогою декоративних елементів та оригінальних візерунків. Щоб забезпечити користувачам можливість ширшої взаємодії з пакуванням.

Це пакування складатиметься з однієї основної частини, але може змінюватися відповідно до сезонних або тематичних подій, тобто будуть випускатися нові варіанти пакування. У цьому подарунковому пакуванні буде проста конструкція, яка дозволить легко адаптувати його до різних потреб і варіантів оформлення.

Подарункове пакування, що проєктується, буде мати такі елементи: якісні матеріали, просту конструкцію, декоративні елементи, привабливий вигляд і функціональні особливості.

Окремо розроблятимуться декоративні елементи для верхньої частини пакування. Спеціальні елементи, як-от стрічки або бантики, створюватимуться для особливих випадків і свят. Всі декоративні елементи будуть розроблятися у спеціалізованому програмному забезпеченні для дизайну. Конструкція пакування буде простою, щоб його було легко відкривати та закривати, а також використовувати повторно.

Це подарункове пакування випускатиметься для різних свят і урочистостей. Основною цільовою аудиторією є люди різного віку, від дітей до дорослих. Пакування призначене для створення святкового настрою та підвищення цінності подарунка. У вигляді елегантного і зручного пакування користувач зможе насолодитися не тільки вмістом, але й самим процесом розпакування. Кожен елемент пакування буде продуманий до деталей, щоб забезпечити максимальну естетичну і функціональну цінність.

Таблиця 1.2 – Характеристики видання

| №  | Назва параметру                      | Елементи                                   | Характеристика      |
|----|--------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| 1. | Характеристики видання               | формат основи (мм)                         | 180×180×90          |
|    |                                      | формат кришки (мм)                         | 185×185×45          |
|    |                                      | Тираж (шт)                                 | 6000                |
| 2. | Вид ілюстрацій                       | Зовнішня сторона                           | повноколірні        |
|    |                                      | Внутрішня сторона                          | повноколірні        |
| 3. | Шрифтове оформлення                  | Основний текст                             | Overdozesans, 84 пт |
|    |                                      | Додатковий текст                           | Montserrat, 14 пт   |
| 4. | Колірне оформлення                   | 4 + 4                                      |                     |
| 5. | Матеріал пакування                   | Коробковий крейдований картон, 180 г       |                     |
| 6. | Спосіб скріплення                    | Самозбірний                                |                     |
| 7. | Орнаментально-декоративне оформлення | Тиснення фольгою окремих елементів видання |                     |

### Висновки до першого розділу

1. Проведено аналітичний огляд подарункових пакувань із визначенням сучасних тенденцій щодо їх створення.
2. Виконано вибір пріоритетних параметрів для видання (функціональність, екологічність матеріалів, естетичність, інформаційність, ергономіка, безпечність, довговічність, конкурентоспроможність, можливість використання після отримання).
3. Визначено характеристики та призначення для проєктованого видання, його особливості.
4. Обрано основні елементи, вимоги та ключові аспекти при розробці пакування.

## 2. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ТА КОНСТРУКЦІЇ ЕТИКЕТКО-ПАКОВАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 2.1. Розробка концепції подарункового пакування

Подарункового пакування проєктується для магазину косметики. Тож основною аудиторією є дівчата-підлітки та молодь, які цінують красу та якість. Головна мета цього пакування – бути яскравим і привабливим, захищаючи косметичні продукти та роблячи подарунок особливим.

Планується, аби пакування було додатковим елементом продажу при оформленні замовлення. Залежно від сезону продажу, дизайн буде змінюватися.

Пакування розроблене з використанням насичених кольорів і сучасного дизайну, що відповідає останнім тенденціям у косметичній та моді. Основні вимоги включають естетичну привабливість, зручність у використанні та відповідність загальній концепції бренду, підкреслюючи його унікальність.

Формат видання має розмір  $180 \times 180 \times 90$  мм для основи і  $185 \times 185 \times 45$  мм – для кришки. Це зручний і компактний формат, який легко транспортувати і зберігати. Він надає достатньо місця для тексту і зображень, зберігаючи привабливий вигляд.

Конструкція пакування буде зручною, дозволяючи легко відкривати та закривати коробку. Використання якісних матеріалів забезпечить довговічність і можливість повторного використання, додаючи додаткову цінність до подарунка.

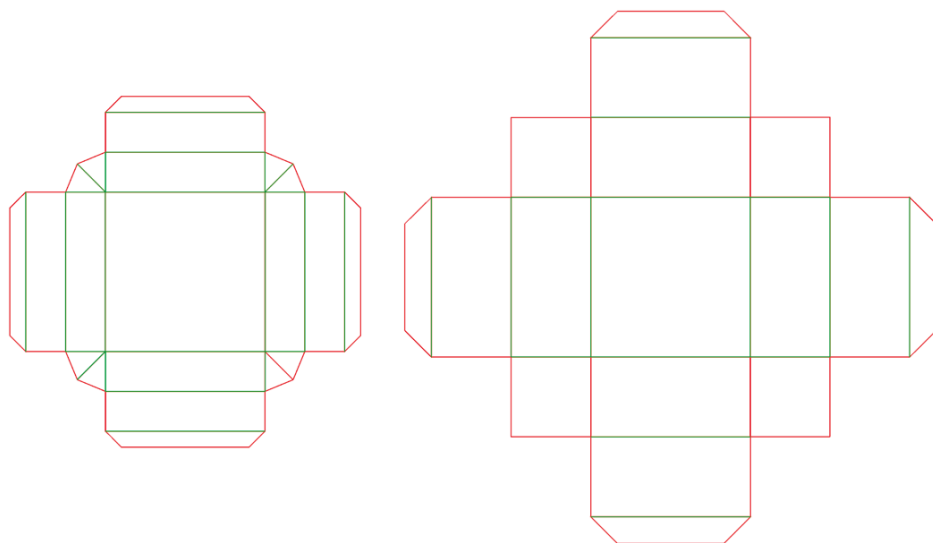


Рисунок 2.1 – Структурний дизайн майбутнього пакування

Тиснення фольгою надає пакуванню розкоші та елегантності. Використання фольги червоного кольору для графічних елементів створює враження вишуканості та підвищує естетичну привабливість.

Процес розробки дизайн-концепції пакування розпочався після чіткого визначення цільової аудиторії, основних цілей майбутнього продукту, а також глибокого розуміння інформаційної структури.

Дизайн пакування був підібраний відповідно до назви компанії, яка представляє косметологічну продукцію. Оскільки косметика має натуральний склад та вишневий аромат, було поєднано ніжні кольори блакитного та яскраві кольорові елементи, які привертають увагу та підкреслюють оригінальність продукції.

Для фону і контурів були використані такі кольори:

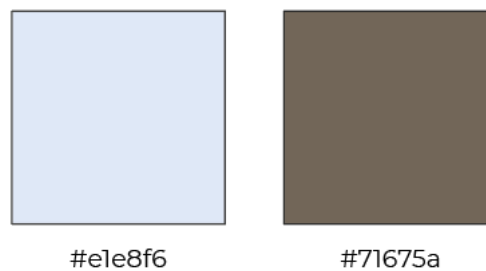


Рисунок 2.2 – Кольори фону та контурів

Для промальовування ягід використані відтінки червоного кольору:



Рисунок 2.3 – Палітра кольорів для малювання ягід

Для листя – відтінки зеленого і оливкового:

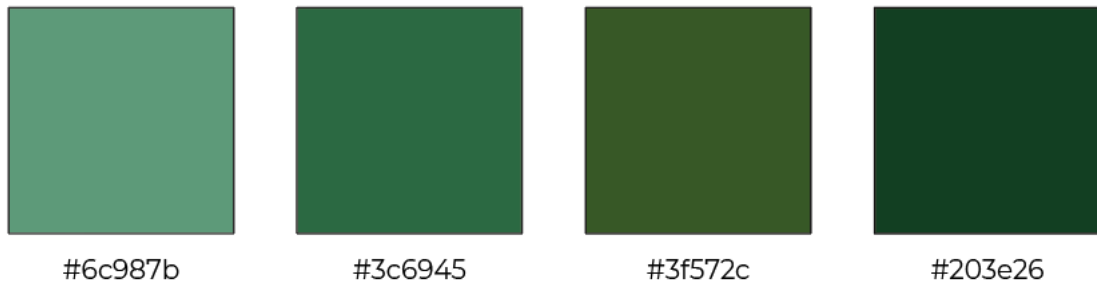


Рисунок 2.4 – Палітра кольорів для малювання листя

Обираючи гарнітуру, було вирішено зупинитися на шрифті, який буде добре читатися. Шрифт має відповідати загальному стилю пакування, його концепції та буде перегукуватися із іншими елементами дизайну. Шрифт є рукописним, але доволі простим, що не викликає відчуття нав'язливості. Для видимості додаткового об'єму додано додаткові контури.

**A B C D E F G H I J K**  
**L M N O P Q R S T**  
**U V W X Y Z**  
**1 2 3 4 5 6 7 8 9 0**  
**. , : ; ! ? ( ) « /**

Рисунок 2.5 – Гарнітура Overdozesans

Додатковий текст виконано шрифтом Montserrat розміром 14 пт, що добре поєднується з основним текстом і дозволяє виділити важливу інформацію.

A B C D E F G H I J K  
L M N O P Q R S T U  
V W X Y Z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
. , : ; ! ? ( ) « /

Рисунок 2.6 – Гарнітура Montserrat

## 2.2. Вимоги до задрукованого матеріалу, матеріалу пакування

Матеріал для пакування відіграє ключову роль у забезпеченні збереження якості продукції, її безпеки та зручності у використанні. Вимоги до задрукованого матеріалу пакування за ДСТУ 2888-94 регламентують параметри, що гарантують відповідність пакування національним стандартам. Ці вимоги охоплюють кілька важливих аспектів, зокрема якість друку, матеріали, етикетування, безпеку, екологічність, механічні властивості та відповідність нормативним документам. Дотримання цих вимог забезпечує високу якість пакування, задоволення потреб споживачів і виробників, а також сприяє охороні довкілля.

1. Пакування повинно мати чіткий і якісний друк. Це означає, що текст і зображення повинні бути легко читатися, а кольори – відповідати затвердженім зразкам. Фарби, які використовуються для друку, повинні бути стійкими до стирання, вологи і сонячного світла [6].
2. Матеріали, з яких виготовлене пакування, повинні бути безпечними для здоров'я людини і не містити шкідливих речовин. Вони також повинні бути екологічно безпечними, тобто легко перероблятися або не шкодити довкіллю.
3. На пакуванні повинна бути вся необхідна інформація про продукт. Це включає назву продукту, його склад, виробника, термін придатності та умови зберігання. Вся інформація повинна бути державною мовою, а штрих-коди повинні легко скануватися [5].
4. Матеріал для пакування повинен бути міцним і витримувати навантаження під час транспортування та зберігання. Він також повинен бути гнучким і не рватися при використанні.
5. Пакування повинно відповідати державним стандартам та мати сертифікати, що підтверджують його якість та безпеку.
6. Пакування повинно бути зручним для транспортування і зберігання. Воно повинно мати чітке маркування, щоб полегшити логістичні процеси.

Для виготовлення запроєктованого видання було обрано коробковий крейдований картон товщиною 0.8 мм. Цей матеріал є оптимальним вибором

виготовлення паковань. Він має відмінні технічні характеристики, привабливий вигляд, є екологічним та економічним. Матеріал дозволяє створювати чіткі та яскраві зображення, що є затребуваним на сучасному ринку.

### 2.3. Додаткові способи оздоблення пакування

Для додаткового оздоблення подарункового пакування, було обрано тиснення кольоровою фольгою. Тиснення фольгою є популярним методом оздоблення подарункових паковань, що додає їм вишуканості та естетичної привабливості. Використання фольги на пакуваннях підкреслює ексклюзивність подарунка, роблячи його більш привабливим та значущим.

Перед тим, як робити будь-яке тиснення, потрібно виготовити спеціальне кліше. Кліше – це спеціальна матриця, де зображено малюнок майбутнього відбитка. При виготовленні кліше враховують багато різних факторів, наприклад: на якому матеріалі робитимуть тиснення, яка буде товщина матеріалу, яка буде глибина гравіювання, для якого виду робіт буде використано це кліше.

Було прийнято рішення, додати тиснення кришку пакування, а саме на логотип компанії та рамку. Колір фольги, якою, власне, планується тиснення буде темно-червоним.



Рисунок 2.7 – Макет сюжету тиснення фольгою

## 2.4. Розробка конструкції, дизайну та розкладки пакування

При розробці подарункового пакування важливо розміщувати елементи так, щоб вони були легкодоступними та зручними для використання. Важливо розмістити кришку так, щоб її можна було легко відкрити. При цьому слід також враховувати функціональність пакування: наприклад, якщо воно має захищати вміст від пошкоджень, то всі елементи повинні бути розміщені так, щоб вони забезпечували необхідний рівень захисту. Крім того, важливо враховувати баланс і гармонію між елементами, щоб пакування виглядало привабливо та приносило задоволення від сприйняття.

Пакування виготовлено з коробкового крейдованого картону, який забезпечує міцність і надійність, захищаючи видання від пошкоджень.

Спосіб скріплення пакування – самозбірний. Це означає, що його легко і швидко зібрати без додаткових матеріалів, що зручно для виробництва і для споживачів.

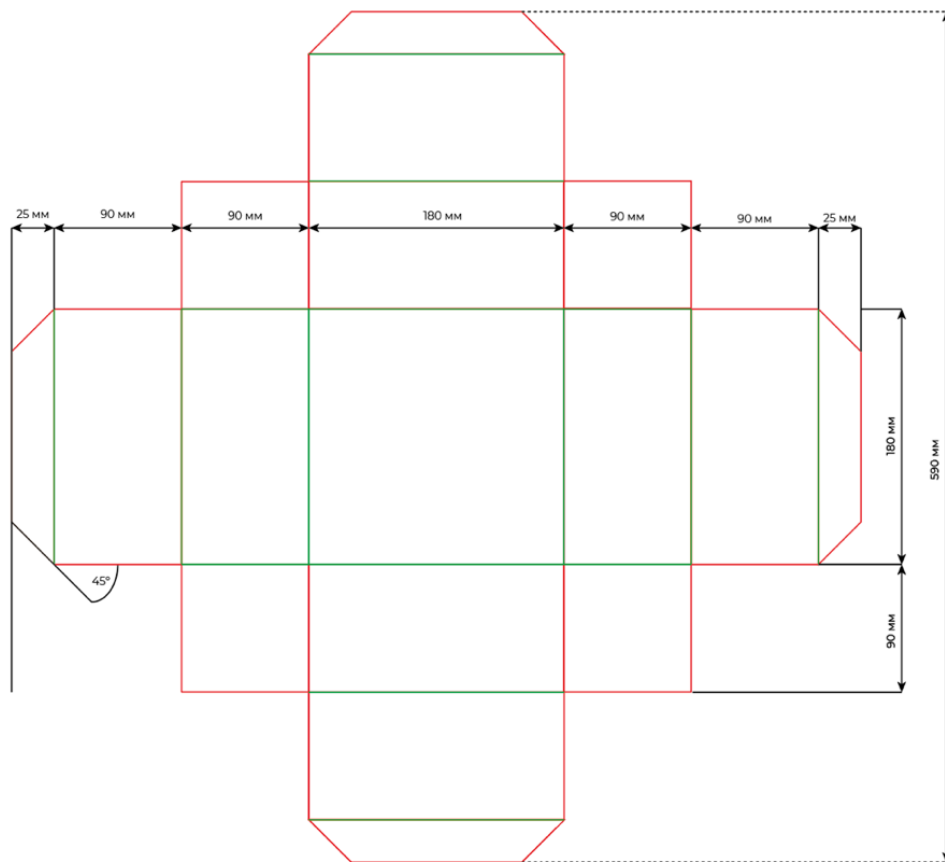


Рисунок 2.8 – Конструкція основи пакування

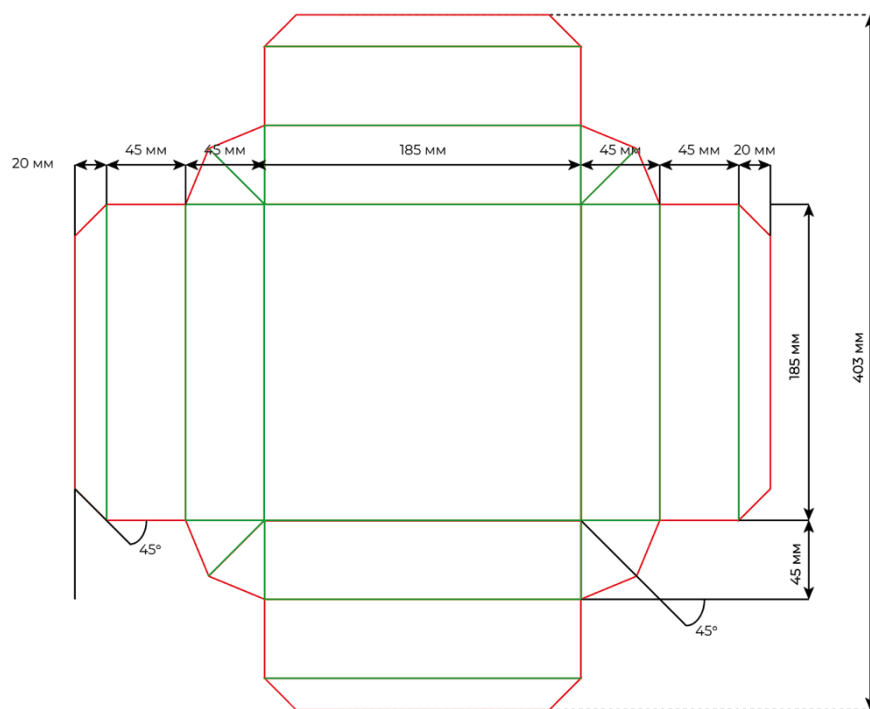


Рисунок 2.9 – Конструкція кришки

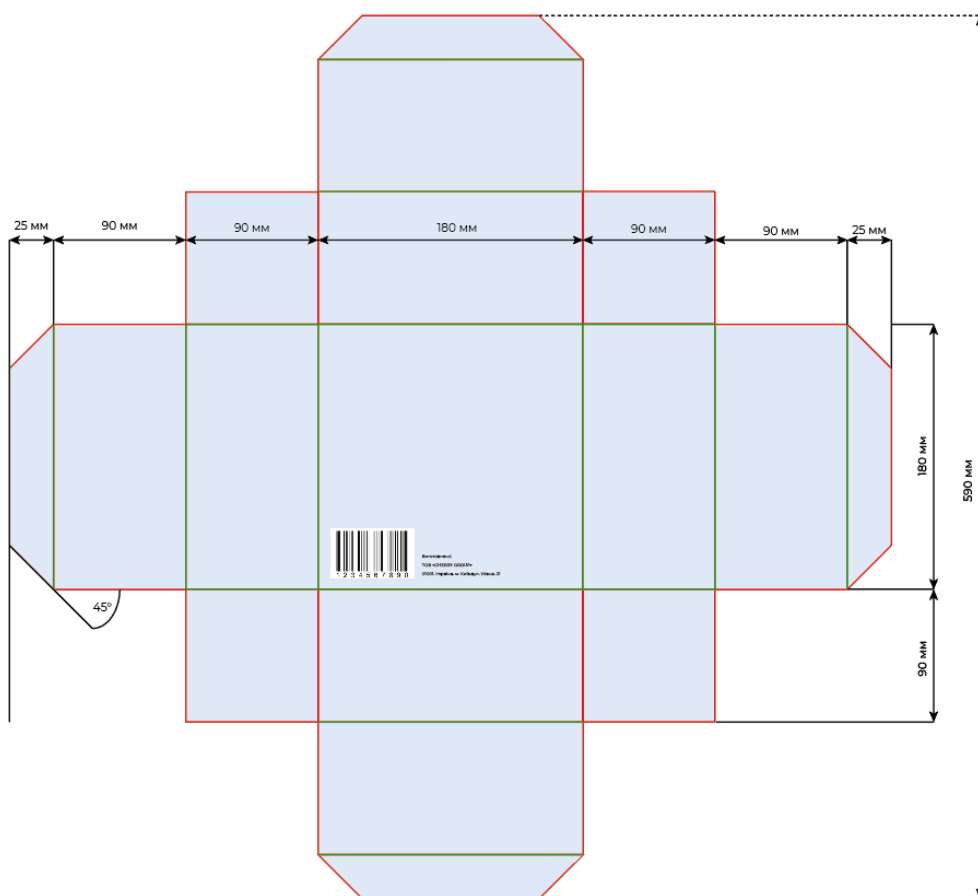


Рисунок 2.10 – Дизайн основи пакування

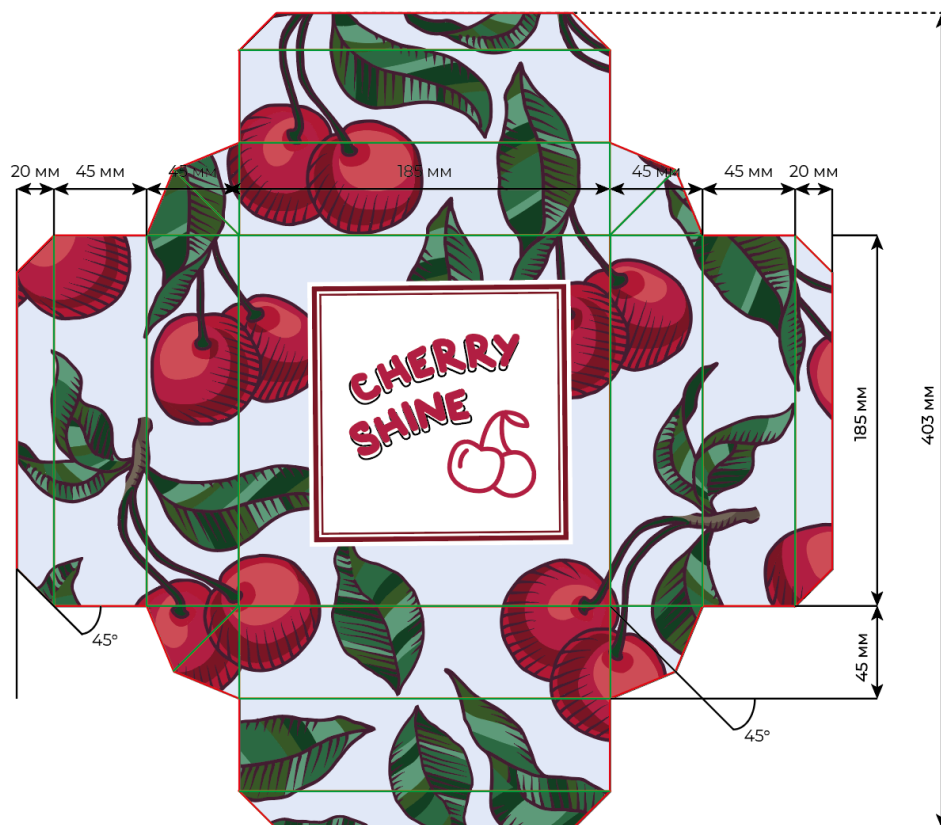


Рисунок 2.11 – Дизайн кришки

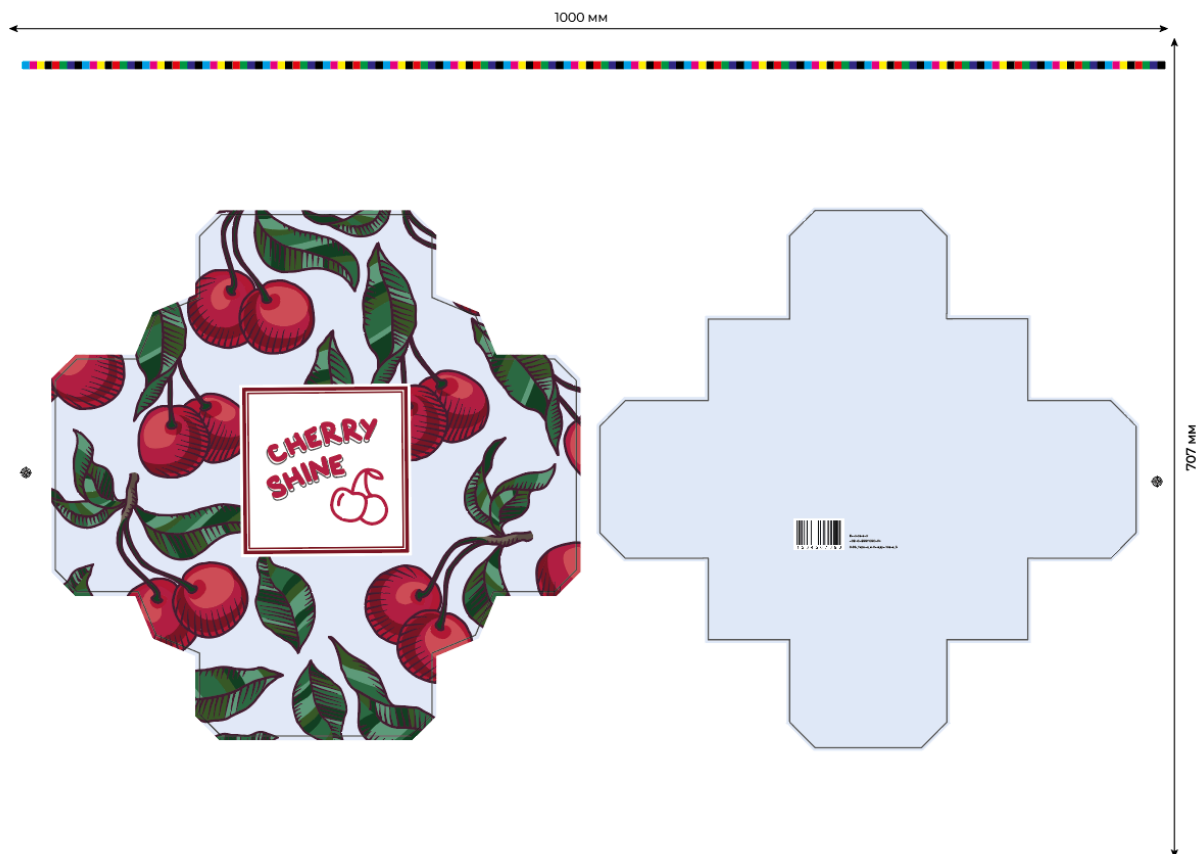


Рисунок 2.12 – Розкладка пакування на друкарському аркуші

## Висновки до другого розділу

1. Розроблено загальну концепцію для подарункового пакування.
2. Визначено основну аудиторію для розроблюваного продукту.
3. Підібрано кольорове та оформлення для подальшої розробки дизайну пакування.
4. Визначено вимоги до задрукованого матеріалу та матеріалу пакування згідно ДСТУ.
5. Обрано тиснення фольгою для додаткового оздоблення із розробкою макету кліше для холодного тиснення.
6. Розроблено конструкцію, дизайн та виконано розкладку продукту на друкарському аркуші.

### 3.ПРОЄКТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

#### 3.1. Обґрунтування технологічного процесу

Сьогодні існує безліч видів друку, які можна застосувати для виготовлення подарункових паковань. Вибір оптимального виду друку залежить від обраного матеріалу пакування, тиражу, бюджету і бажаного естетичного ефекту.

Виходячи із цих характеристик можна проаналізувати кожен із видів друку та обрати раціональний для запроектованого видання.

1. Плоский офсетний друк забезпечує відмінну деталізацію та насиченість кольорів, є економічно вигідним для великих тиражів. Має можливість друкування на різних типах паперу та картону. Але має і недоліки: витрати великої кількості і часу на підготовку до друку і власне друк [15].
2. Цифровий друк ідеально підходить для невеликих тиражів, дозволяє вносити зміни в дизайні без додаткових витрат. Недоліки: має менший спектр кольорової гами, є дороговартісною для виготовлення великих тиражів.
3. Трафаретний друк надає можливість наносити зображення на різні поверхні та має яскраві насичені кольори. Із недоліків є недостатня деталізація друку та велика кількість часу на підготовку до друку.
4. Флексографічний друк є швидким для виготовлення великих тиражів. Як і трафаретний, дозволяє наносити зображення на різні поверхні. Має схожість і недоліками: менша детальність зображень і висока вартість виготовлення друкарських форм.

Для проведення порівняння способів друку для виготовлення подарункового пакування обрано такі пріоритетні параметри: особливості видання, насиченість кольорів, чіткість відбитку, трудомісткість виготовлення друкарських форм, тиражостійкість друкарських форм, тривалість виробничого циклу, екологічність.

Побудовано пелюсткову діаграму із урахуванням вищевказаних параметрів для визначення способу друку, який буде найбільш раціональним для виготовлення обраного виду продукції.

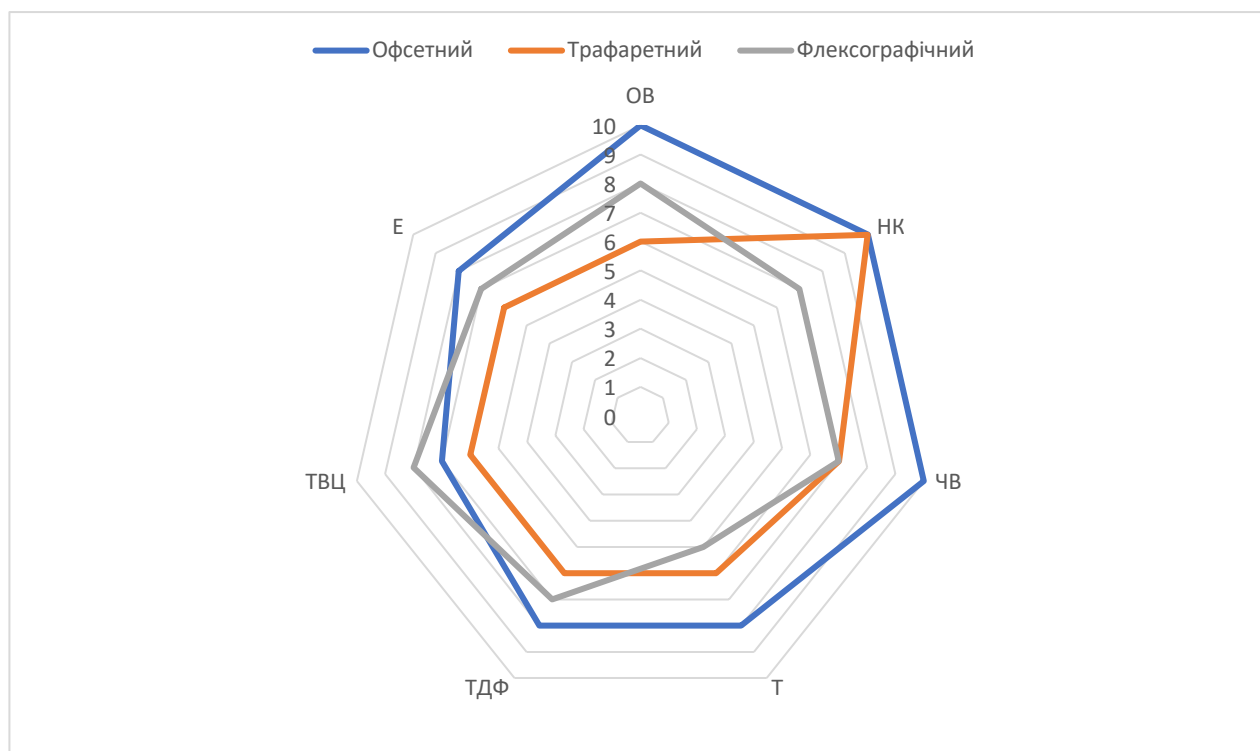


Рисунок 3.1 – Порівняння способів друку для виготовлення пакування, де ОВ – особливості видання, НК – насиченість кольорів, ЧВ – чіткість відбитку, Т – трудомісткість виготовлення друкарських форм, ТДФ – тиражостійкість друкарських форм, ТВЦ – тривалість виробничого циклу, Е – екологічність.

Тож, враховуючи інші показники із проведеного порівняння, можемо виділити технологію офсетного, флексографічного та трафаретного видів друку. Для подальшого порівняння друкарських процесів для виготовлення подарункового пакування будемо циклограми із розрахунком тривалості для кожного етапу.

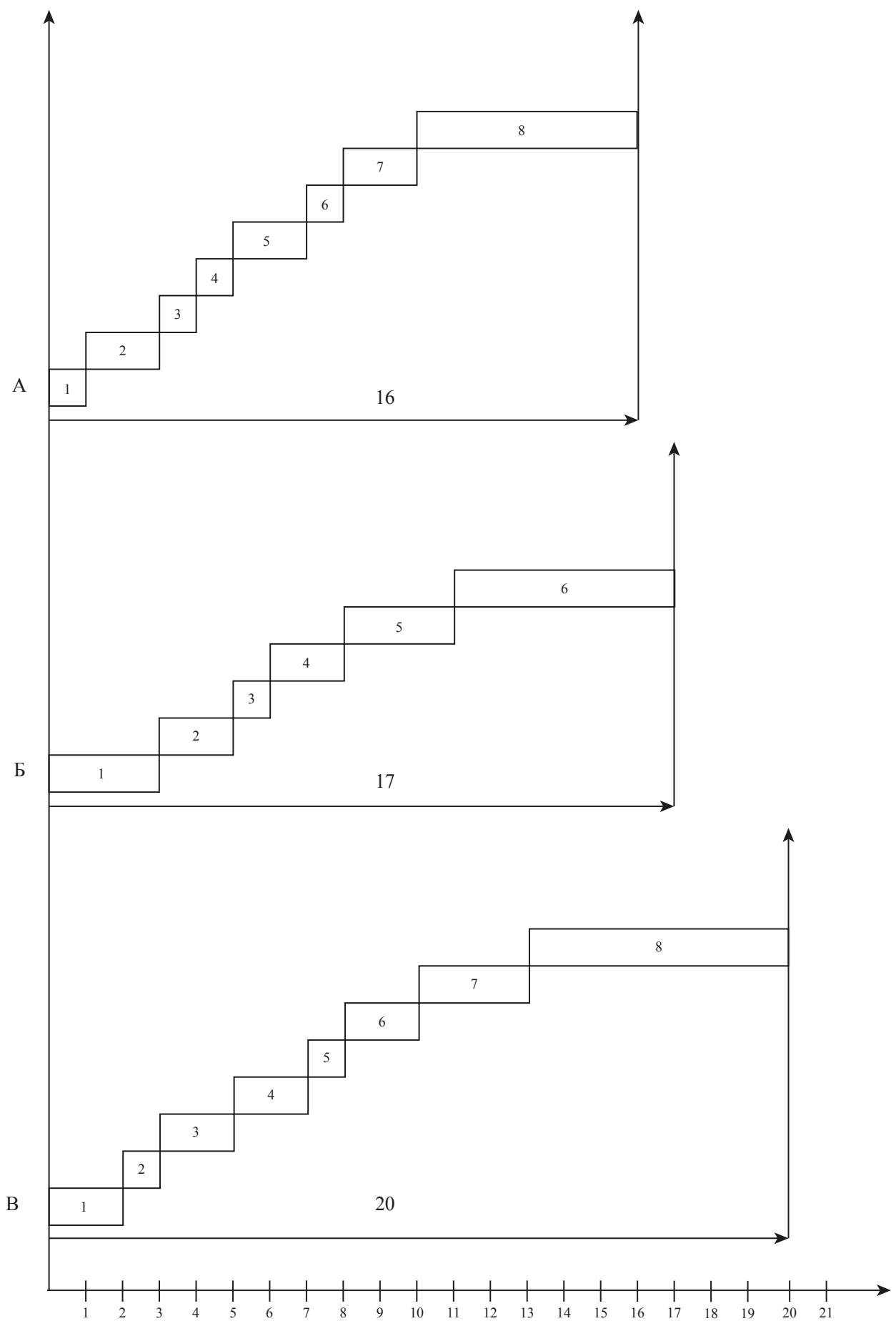


Рисунок 3.2 – Циклограма тривалості друкарських процесів

Пояснення до рисунку 3.2:

Офсетний друк (А)

1. Вивід зображення на пластину;
2. Експонування;
3. Видалення непотрібного матеріалу з пластини;
4. Встановлення форм;
5. Налаштування фарбової системи;
6. Налаштування зволожувальної системи;
7. Пробний друк і перевірка якості;
8. Друк тиражу.

Пояснення до рисунку 3.3:

Флексографічний друк (Б)

1. Виготовлення фотополімерних пластин;
2. Проявлення форм;
3. Встановлення форм;
4. Налаштування фарбової системи;
5. Пробний друк і перевірка якості відбитку;
6. Друк тиражу.

Пояснення до рисунку 3.4:

Трафаретний друк (В)

1. Підготовка плівок;
2. Нанесення емульсії на сітку;
3. Експонування форм;
4. Проявлення форм;
5. Встановлення форм;
6. Налаштування фарбової системи;
7. Пробний друк і перевірка якості;
8. Друк тиражу.

Для процесів, які представлені в циклограмі, були розраховані такі показники: рівень автоматизації, рівень комп'ютеризації та коефіцієнт технологічності.

Визначення рівню автоматизації:

$$\text{Варіант А: } \frac{4}{8} = 0,5$$

$$\text{Варіант Б: } \frac{2}{6} = 0,33$$

$$\text{Варіант В: } \frac{3}{8} = 0,37$$

Визначення рівню комп'ютеризації:

$$\text{Варіант А: } \frac{5}{8} = 0,62$$

$$\text{Варіант Б: } \frac{3}{6} = 0,5$$

$$\text{Варіант В: } \frac{3}{8} = 0,37$$

Коефіцієнт технологічності системи:

$$\text{Варіант А: } K_{\text{тех}} = \frac{20}{3 \times 16} = 0,4$$

$$\text{Варіант Б: } K_{\text{тех}} = \frac{20}{2 \times 17} = 0,6$$

$$\text{Варіант В: } K_{\text{тех}} = \frac{24}{2 \times 20} = 0,6$$

Виходячи із отриманих результатів можна зробити висновок, що для друку подарункового видання більш доцільним є використання офсетного або флексографічного друку.

Наступним кроком для порівняння є методика системного аналізу, для якої побудовано і проаналізовано систему «чорна скринька», з вхідними та вихідними параметрами, варіантами технологічних процесів, устаткування, витратних матеріалів та режимів виконання [12].

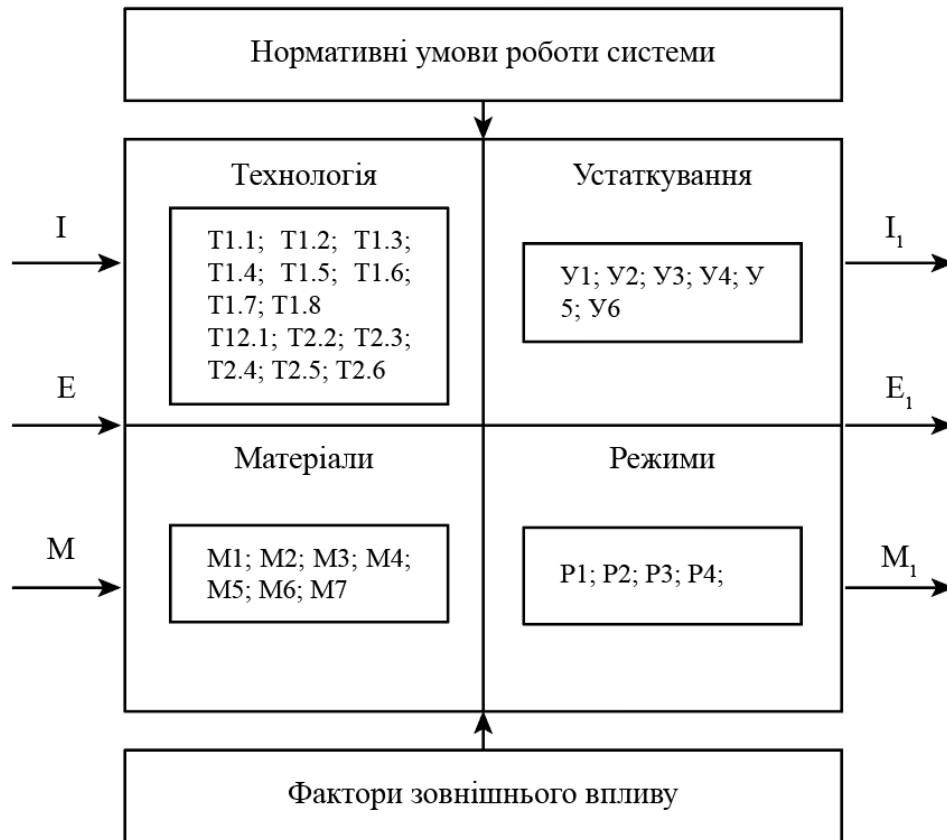


Рисунок 3.3 – Аналіз технологічних процесів виготовлення пакування за допомогою системи «чорна скринька»

Пояснення до рисунку 3.3:

I, I<sub>1</sub> – інформація, що вводиться (I) та виводиться (I<sub>1</sub>) системою, метод та вигляд її подання; E, E<sub>1</sub> – енергія, яка необхідна для здійснення процесу (E) та втрачена (E<sub>1</sub>); M, M<sub>1</sub> – матеріали до переробки (M) та після (M<sub>1</sub>) здійснення технологічного процесу; T1 – T1.8 – варіанти технічного процесу офсетного друку; T2 – T2.6 – варіанти технічного процесу для флексографічного друку; Y1 – друкарська машина Heidelberg Speedmaster CD 102-5; Y2 – вивідна система пластин Heidelberg Suprasetter A105; Y3 – зволожувальна система; Y4 – системи подачі та сушіння

фарб; У5 – система виготовлення фотополімерних пластин Esko CDI Crystal XPS; У6 – друкарська машина Bobst M6 Flexo; М1 – пластини Aluva P; М2 – світлочутливі емульсії MacDermid LUX; М3 – фарба для офсетного друку без сушки Huber Group; М4 – коробковий крейдований картон, 180 г; М5 – фарби для флексографічного друку Huber Group Flexo; М6 – зволожувальні рожини Flint Group; М7 – мийні засоби Flint Group; Р1 – підготовка друкарської форми (2400 dpi); Р2 – зволоження (2%); Р3 – регулювання подачі фарб (120 обертів / хв); Р4 – регулювання температури та системи сушіння (120°).

Нормативні умови роботи системи:

1. Технічні умови ТУ У 21.2-22865597-001:2007 «Продукція поліграфічна з паперу та картону»;
2. ДСТУ 2887-94 «Пакування і маркування»;
3. ДСТУ ISO 12647-2:2007 «Технологія процесу друку. Контроль процесу для виготовлення півтонових кольорових відбитків»;
4. ДСТУ ISO 2846-1:2005 «Матеріали для друку. Вимоги до кольорових властивостей фарб»;
5. ДСТУ ISO 12647-3:2007 «Технологія процесу друку. Контроль процесу для офсетного друку»;
6. ДСТУ ISO 12647-4:2007 «Технологія процесу друку. Контроль процесу для флексографічного друку»;
7. ДСТУ ISO 2846-2:2005 «Матеріали для друку. Вимоги до кольорових властивостей фарб для флексографічного друку»;
8. ДСТУ ISO 12635:2011 «Графічні технології. Підготовка даних для формних процесів»;
9. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
10. ДСанПіН 3.3.1-176-2011 Підприємства та організації поліграфічної промисловості.

Фактори зовнішнього впливу:

1. Температура – 18-24 °С.
2. Вологість 40-60%;

3. Шум до 70 дБ;
4. Рівень контрастності: не менше 0,5;
5. Значення напруги менше 1000 В.

На основі різних методів аналізу технологій для виготовлення подарункових паковань було визначено, що для ефективного виробництва найбільш доцільним вибором є використання офсетного друку. Офсетний друк відзначається високою якістю відбитку, широким спектром кольорів та можливістю використання різних типів паперу.

Було вирішено, що технологія Computer-to-Plate є вдалим вибором для виготовлення офсетних друкарських форм, оскільки ця технологія використовує цифрові файли для прямого перенесення зображення на друкарську пластину, оминаючи проміжний етап виготовлення фотоплівок, що значно прискорює виробничий процес[2].

Тож, насамперед потрібно обрати обладнання для експонування пластин. Характеристики для запропонованих пристрої наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.1 – Характеристики систем експонування друкарських пластин

| №  | Назва                       | Метод експонування | Швидкість виведення | Розмір пластин | Кількість лазерних діодів | Роздільна здатність |
|----|-----------------------------|--------------------|---------------------|----------------|---------------------------|---------------------|
| 1. | Heidelberg Suprasetter A105 | Термальний метод   | 22 пластин / год    | 1140×930 мм    | 96                        | 2540 dpi            |
| 2. | Aurora U8128                | УФ експонатор      | 32 пластин / год    | 1130×920 мм    | 128                       | 2400 dpi            |
| 3. | Screen Platerite 8800 II    | Термальний метод   | 24 пластин / год    | 1160×940 мм    | 512                       | 2400 dpi            |

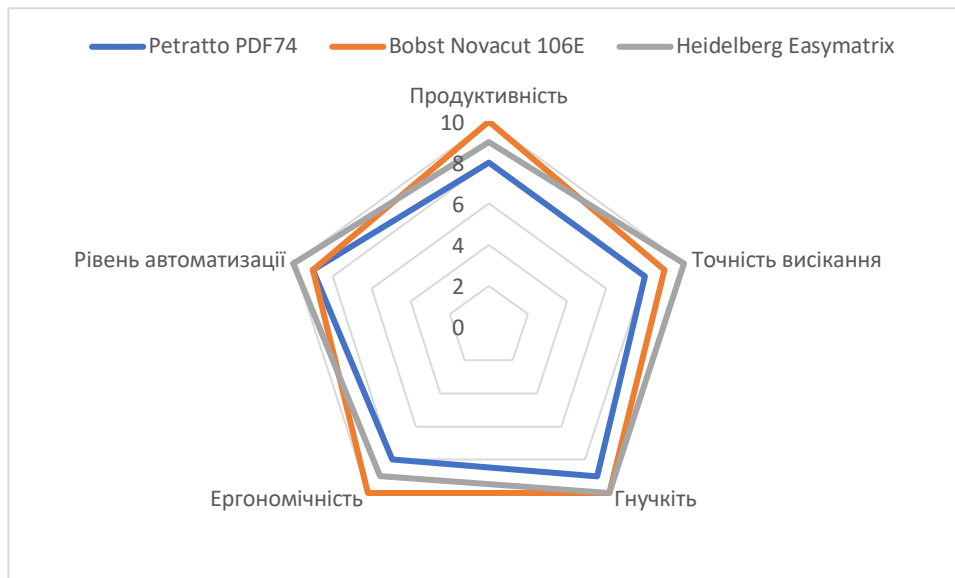


Рисунок 3.4 – Вибір системи експонування друкарських пластин

Heidelberg Suprasetter A105 – швидкість обробки пластин із середньою продуктивністю; відповідна роздільна здатність для більшості друкарських завдань; надійність і якість виготовлення пластин.

Aurora U8128 – висока швидкість обробки пластин, що забезпечує велику продуктивність; використання УФ експонатора дозволяє швидше виготовлення пластин із високою якістю зображення; задовільна роздільна здатність для багатьох типів друкарських завдань.

Screen Platerite 8800 II – нижча швидкість обробки пластин порівняно з іншими моделями; задовільна роздільна здатність і технічні характеристики; використання термального методу.

Виходячи з аналізу площ на діаграмі 3.7., обрано 1 варіант системи експонування друкарських пластин – Heidelberg Suprasetter A105.

Виконавши розкладку пакування на друкарському аркуші і врахувавши, що тираж кількістю 6000 екземплярів, дозволяють використати листову друкарську машину для виготовлення пакування. Це є оптимальним варіантом, оскільки листова друкарська дозволяє більш гнучко виготовляти пакування різних розмірів та конфігурацій на одному аркуші. Також, використовуючи листову друкарську машину, здійснюється економія матеріалу, що допомагає зменшити відходи та знизити витрати.

Таблиця 3.2 – Характеристика друкарських машин

| №  | Назва                           | Формат друку | Кількість кольорів | Продуктивність | Автоматизація     | Модуль тиснення фольгою |
|----|---------------------------------|--------------|--------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| 1. | Heidelberg Speedmaster CD 102-5 | 720×1020 мм  | 5                  | 15000 / год    | автоматична       | Так                     |
| 2. | ROLAND 700                      | 740×1040 мм  | 5                  | 16000 / год    | напіваавтоматична | Так                     |
| 3. | Sakurai Oliver 58F3             | 720×1030 мм  | 5                  | 16000 / год    | напіваавтоматична | Так                     |

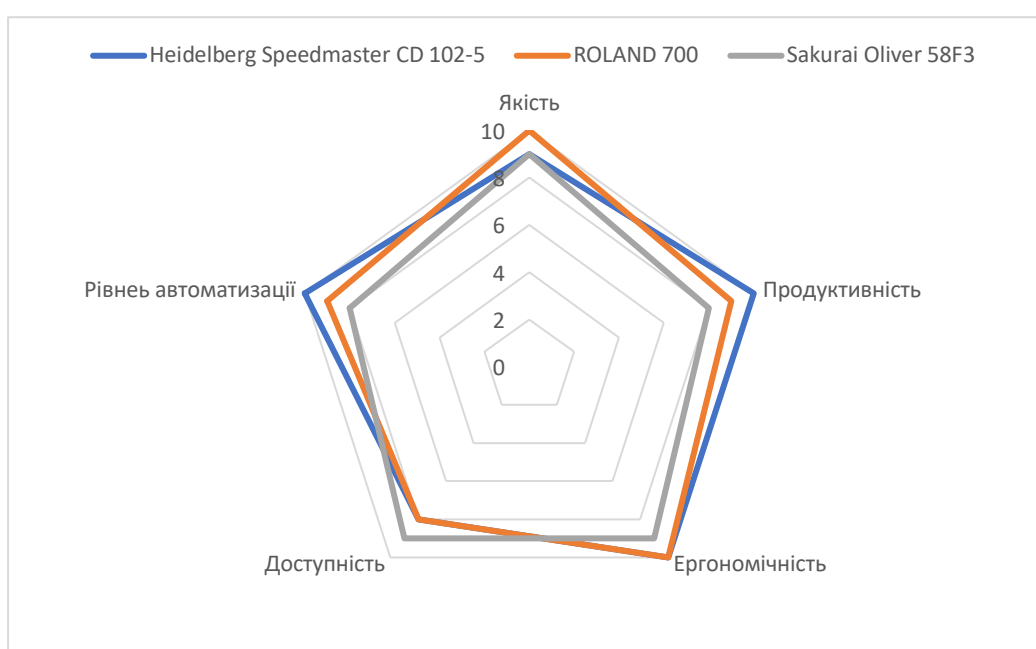


Рисунок 3.5 – Вибір друкарської машини

Heidelberg Speedmaster CD 102-5 – великий формат аркуша і висока швидкість друку; повністю автоматизована система; підходить для високоякісного друку з високими вимогами до деталізації і кольорової точності.

ROLAND 700 – великий формат аркуша і висока швидкість друку; забезпечує значний рівень продуктивності.

Sakurai Oliver 58F3 – хороша продуктивність; менший рівень автоматизації.

На діаграмі видно, що найкращим обладнанням є варіант 1 – Heidelberg Speedmaster CD 102-5

Використання методів та засобів контролю:

1. Print Calibration Management
2. Мікрометри;
3. Колориметри;
4. Денситометри;
5. Спектрофотометри;
6. Фізико-механічні випробовування;
7. Системи управління якістю для моніторингу та звітності про якість продукції.

### 3.2. Принципові рішення щодо виконання виробничих процесів

Створення паковань – це складний та багатоетапний процес, який включає у себе ряд операцій. Ці процеси відіграють важливу роль у виготовленні якісного продукту, які мають чітко відповідати вимогам як і замовників, так і стандартам якості [6-11].

Першим етапом зі створення паковань є додрукарський процес. Для виконання переддрукарської підготовки, було обрано таке програмне забезпечення:

Таблиця 3.3 – Мінімальні системні вимоги для програмного забезпечення

| №                                               | Програмне забезпечення | Процесор        | ОЗП, Мб | НЖМД, Мб | Дисплей   | Додаткові пристрої |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------|---------|----------|-----------|--------------------|
| Операційна система                              |                        |                 |         |          |           |                    |
| 1.                                              | Windows 10             | 1 ГГц, або SoC  | 2024    | 32000    | 800 × 600 | —                  |
| Програми зв'язку та роботи в Internet           |                        |                 |         |          |           |                    |
| 2.                                              | Google Chrome          | Intel Pentium 4 | 512     | 350      | 1024×768  | —                  |
| Програми обробки текстової інформації та формул |                        |                 |         |          |           |                    |
| 3.                                              | MS Word                | 1 ГГц, або вище | 2000    | 3000     | 1024×768  | —                  |

|                                           |                           |                    |       |      |          |   |
|-------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-------|------|----------|---|
| 4.                                        | MS Excel                  | 1 ГГц, або вище    | 2000  | 3000 | 1024×768 | — |
| Програми для технічних креслень           |                           |                    |       |      |          |   |
| 5.                                        | Autodesk AutoCAD          | 4-ядерний, 2,5 ГГц | 16000 | 6000 | 1280×800 | — |
| 6.                                        | CorelDRAW Technical Suite | Intel Core i3      | 2000  | 1000 | 1280×800 | — |
| Програми обробки ілюстраційної інформації |                           |                    |       |      |          |   |
| 7.                                        | Adobe Photoshop           | Intel 64-розрядна  | 8000  | 3100 | 1280×800 | — |
| 8.                                        | Adobe Illustrator         | Intel 64-розрядна  | 8000  | 2000 | 1280×800 | — |
| 9.                                        | CorelDRAW                 | Intel Core i3      | 4000  | 4000 | 1280×800 | — |
| Сервісні програми                         |                           |                    |       |      |          |   |
| 10.                                       | WinRAR                    | Intel Pentium      | 64    | 64   | 800×600  | — |

Виходячи з даних таблиці 3.2, визначено мінімальні характеристики робочої станції проєктування конструкції та дизайну паковань. Тож, на основі цих даних підібрано три варіанти PC:

Таблиця 3.4 – Характеристика PC

| №  | Робоча станція | Процесор      | ОЗП, Гб | НЖМД, Гб | Графічний адаптер       | Об'єм відеопам'яті, Гб |
|----|----------------|---------------|---------|----------|-------------------------|------------------------|
| 1. | IT-Line        | Intel Core i5 | 16 Гб   | 1 Тб     | NVIDIA GeForce RTX 3070 | 8 Гб                   |
| 2. | IT-Blok        | Intel Core i7 | 32 Гб   | 2 Тб     | NVIDIA GeForce RTX 3070 | 16 Гб                  |
| 3. | 2E             | Intel Core i5 | 16 Гб   | 2 Тб     | NVIDIA GeForce RTX 3070 | 16 Гб                  |

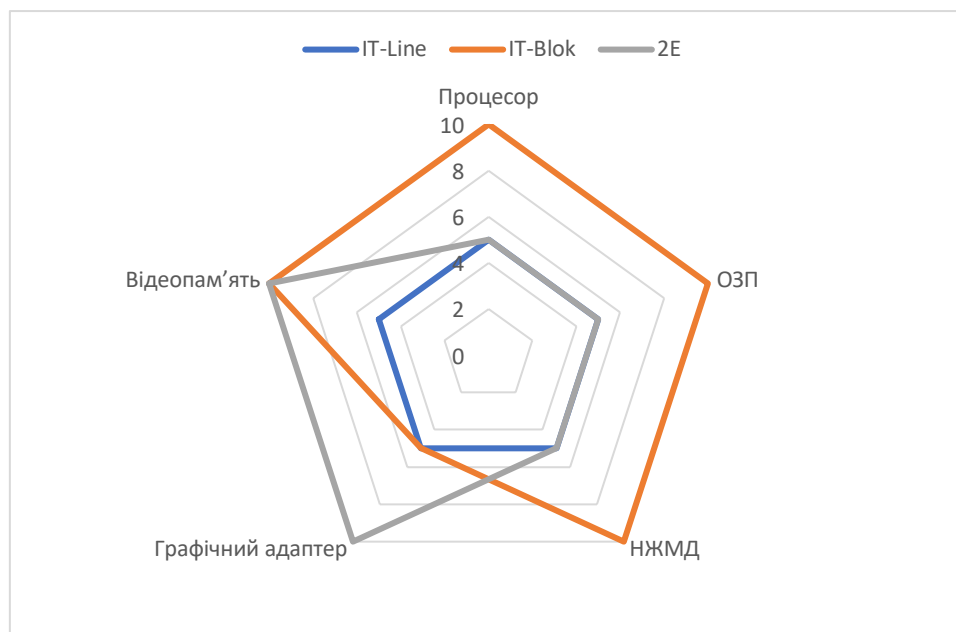


Рисунок 3.6 – Вибір PC

IT-Line – сильний процесор і достатня оперативна; великий накопичувач для зберігання файлів і програм; відеокарта забезпечує хорошу продуктивність, але має обмежену кількість відеопам'яті.

IT-Blok – дуже потужний процесор і великий об'єм оперативної пам'яті для важких завдань і швидкої роботи; накопичувач для зберігання великих файлів і програм; дуже потужна відеокарта з великою кількістю відеопам'яті.

2E – процесор середньої потужності і достатня оперативна пам'ять; великий обсяг накопичувача для зберігання великих файлів і програм; потужна відеокарта.

Проаналізувавши отримані дані з пелюсткової діаграми, обрано робочу станцію IT-Blok (2 варіант).

Наступний крок – вибір монітора. Характеристики моніторів наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.5 – Характеристика моніторів

| №  | Монітор                | Діагональ, дюйм | Роздільна здатність, dpi | Яскравість, кд/м <sup>2</sup> | Контрастність дисплея | Час реакції |
|----|------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------|
| 1. | Samsung Odyssey Neo G7 | 43"             | 3840x2160                | 400 кд/м <sup>2</sup>         | 4250:1                | 1 мс        |

|    |                |       |           |                       |        |      |
|----|----------------|-------|-----------|-----------------------|--------|------|
| 2. | ASUS VG24VQR   | 23.6" | 1920x1080 | 350 кд/м <sup>2</sup> | 3000:1 | 1 мс |
| 3. | MSI MAG 323UPF | 32"   | 3840x2160 | 440 кд/м <sup>2</sup> | 1000:1 | 1 мс |

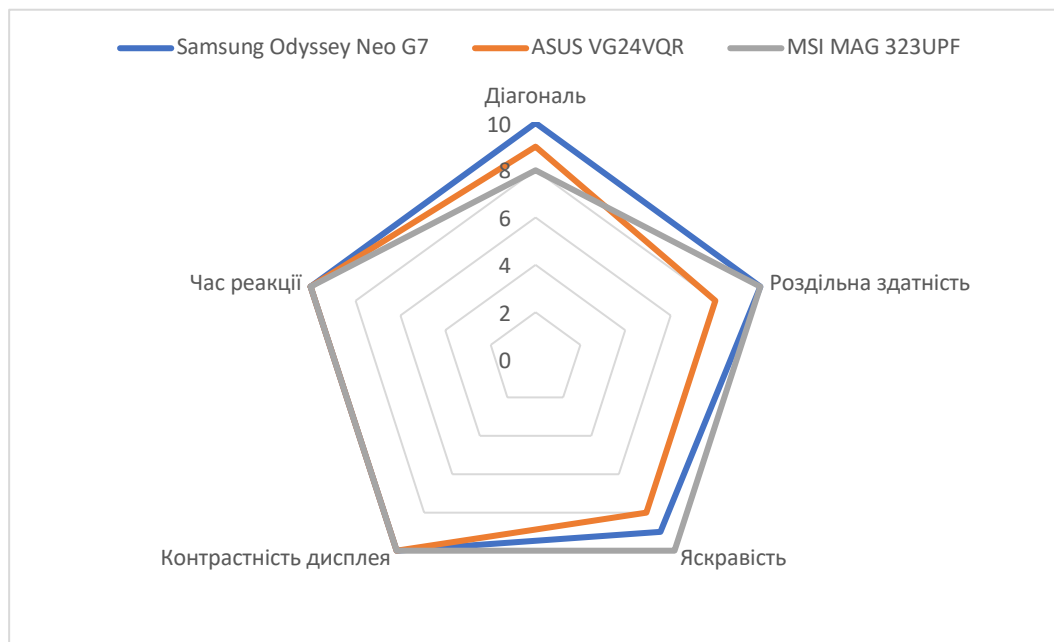


Рисунок 3.7 – Вибір монітора

Samsung Odyssey Neo G7 – висока роздільна здатність і яскравість; великий контраст; швидкий час відгуку без розмиття зображення.

ASUS VG24VQR – досить висока роздільна здатність; середня яскравість і контрастність; швидкий час відгуку.

MSI MAG 323UPF – висока роздільна здатність; достатня яскравість для роботи в різних умовах освітлення; швидкий час відгуку. Виходячи з аналізу пелюсткової діаграми, обрано монітор Samsung Odyssey Neo G7 (1 варіант).

Таблиця 3.6 – Функції елементів комп’ютерної системи та необхідне програмне забезпечення

| Основне обладнання (РС)                                        | Програмні продукти |                           | Функції / призначення                                                                        | Мін. сист. вимоги |          |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|
|                                                                |                    |                           |                                                                                              | ОЗП, Мб           | НЖМД, Мб |
| РС розробки концепції, аналітики, обробки текстового матеріалу | ОС                 | Windows 10                | Взаємодія РС з користувачем                                                                  | 2024              | 32000    |
|                                                                | Прикладне ПЗ       | Google Chrome             | Пошук матеріалів, перегляд веб-сайтів виробників.                                            | 512               | 350      |
|                                                                |                    | MS Word                   | Створення текстових документів, що включають текст, таблиці, зображення та інші елементи     | 2000              | 3000     |
|                                                                |                    | MS Excel                  | Створення та редагування електронних таблиць, обчислення даних, створення графіків і діаграм | 2000              | 3000     |
|                                                                | Додаткове ПЗ       | WinRar                    | Зберігання й організація файлів та проєктів.                                                 | 64                | 64       |
| РС зі створення технічних креслень конструкції паковань        | ОС                 | Windows 10                | Взаємодія РС з користувачем                                                                  | 2024              | 32000    |
|                                                                | Прикладне ПЗ       | Google Chrome             | Пошук матеріалів, перегляд веб-сайтів виробників.                                            | 512               | 350      |
|                                                                |                    | Autodesk AutoCAD          | Проектування і створення технічних креслень та рисунків                                      | 16000             | 6000     |
|                                                                |                    | CorelDRAW Technical Suite | Створення технічних ілюстрацій і документації                                                | 2000              | 1000     |

|                                                            |              |                                 |                                                                                                                    |      |       |
|------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
|                                                            | Додаткове ПЗ | WinRar                          | Зберігання й організація файлів та проєктів.                                                                       | 64   | 64    |
| РС зі створення ілюстраційного матеріалу, дизайну паковань | ОС           | Windows 10                      | Взаємодія РС з користувачем                                                                                        | 2024 | 32000 |
|                                                            | Прикладне ПЗ | Google Chrome                   | Пошук, дослідження нових тенденцій у дизайні, перегляд веб-сайтів виробників.                                      | 512  | 350   |
|                                                            |              | Adobe Photoshop                 | Обробка фотографій, створення графічних елементів, ретуш, створення фонів, текстури, ефектів.                      | 8000 | 3100  |
|                                                            |              | Adobe Illustrator;<br>CorelDRAW | Створення логотипів, ілюстрацій, символів і всіх видів графічних елементів, створення складних векторних об'єктів. | 8000 | 2000  |
|                                                            |              |                                 |                                                                                                                    | 4000 | 4000  |
|                                                            | Додаткове ПЗ | WinRar                          | Зберігання й організація файлів та проєктів.                                                                       | 64   | 64    |

Таблиця 3.7 – Розрахунок необхідного ОЗП та НЖМД для РС

| РС розробки концепції, аналітики, обробки текстового матеріалу |                                 |         |          |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------|----------|
| №                                                              | Програмне забезпечення          | ОЗП, Мб | НЖМД, Мб |
| 1.                                                             | Google Chrome                   | 512     | 350      |
| 2.                                                             | MS Word                         | 2000    | 3000     |
| 3.                                                             | MS Excel                        | 2000    | 3000     |
| 4.                                                             | WinRar                          | 64      | 64       |
| <b>Всього:</b>                                                 |                                 | 4576    | 6414     |
| РС зі створення технічних креслень конструкції пакувань        |                                 |         |          |
| 1.                                                             | Google Chrome                   | 512     | 350      |
| 2.                                                             | Autodesk AutoCAD                | 16000   | 6000     |
| 3.                                                             | CorelDRAW Technical Suite       | 2000    | 1000     |
| 4.                                                             | WinRar                          | 64      | 64       |
| <b>Всього:</b>                                                 |                                 | 18576   | 7414     |
| РС зі створення ілюстраційного матеріалу, дизайну пакувань     |                                 |         |          |
| 1.                                                             | Google Chrome                   | 512     | 350      |
| 2.                                                             | Adobe Photoshop                 | 8000    | 2000     |
| 3.                                                             | Adobe Illustrator;<br>CorelDRAW | 4000    | 4000     |
| 4.                                                             | WinRar                          | 64      | 64       |
| <b>Всього:</b>                                                 |                                 | 12576   | 6414     |

Після завершення процесу створення конструкції, розробки дизайну пакування та друку, важливо правильно обробити матеріали: вирізати, зігнути, склеїти, додати оздоблення щоб отримати готові пакування. Таке обладнання має бути надійним, швидким і точним, а також здатним працювати з різними матеріалами. Крім того, воно повинно легко інтегруватися з іншими виробничими процесами на підприємстві [13].

Варто зазначити, що у попередньо обраній друкарській машині Heidelberg Speedmaster CD 102-5 встановлений модуль для холодного тиснення фольгою, що значно прискорює процес виготовлення продукту, оскільки місце керування цими процесами лишається в одні точці контролю.

Таблиця 3.8 – Характеристики автоматичних висікальних пресів

| №  | Назва                                | Формат аркуша | Щільність матеріалу         | Макс. швидкість   | Макс. зусилля | Автоматизація |
|----|--------------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1. | Koenig & Bauer Iberica Optima 106 ER | 760×1060 мм   | 60 до 1000 г/м <sup>2</sup> | 8000 листів / год | 100 т         | Так           |
| 2. | Bobst Novacut 106E                   | 760×1060 мм   | 200 до 600 г/м <sup>2</sup> | 8000 листів / год | 100 т         | Так           |
| 3. | Heidelberg Easymatrix                | 760×1060 мм   | 2000 г/м <sup>2</sup>       | 7500 листів / год | 100 т         | Так           |

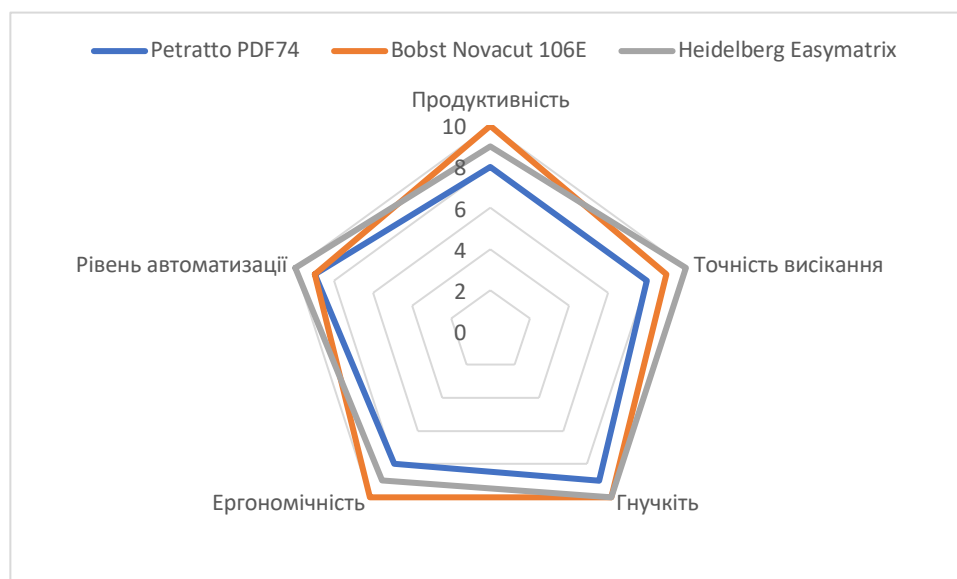


Рисунок 3.8 – Вибір автоматичного висікального пресу

Koenig & Bauer Iberica Optima 106 ER – широкий діапазон щільності матеріалу і висока швидкість роботи; великий формат аркуша; ефективність роботи підтримується високим рівнем автоматизації.

Bobst Novacut 106E – середня швидкість роботи і обмежений діапазон щільності матеріалу; добре підходить для середніх обсягів виробництва; високий рівень автоматизації сприяє підвищенню ефективності.

Heidelberg Easymatrix – широкий діапазон щільності матеріалу і висока швидкість роботи; ефективна автоматизація.

Виходячи із отриманих даних у діаграмі, можна зробити висновок, що найбільш влучним вибором є варіант 3 – Heidelberg Easymatrix.

Таблиця 3.9 – Характеристики бігувального обладнання

| №  | Назва                         | Макс. довжина аркушу | Макс. швидкість | Макс. щільність паперу | Автоматизація | Спец. можливості |
|----|-------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|---------------|------------------|
| 1. | Heidelberg Stahlfolder TH 82: | 820 мм               | 230 м / хв      | 250 г/м <sup>2</sup> . | Так           | Так              |
| 2. | Duplo DC-746                  | 674 мм               | 50 арк. / хв    | 350 г/м <sup>2</sup>   | Так           | Так              |
| 3. | MBO K80                       | 820 мм               | 230 м / хв      | 800 г/м <sup>2</sup>   | Так           | Так              |

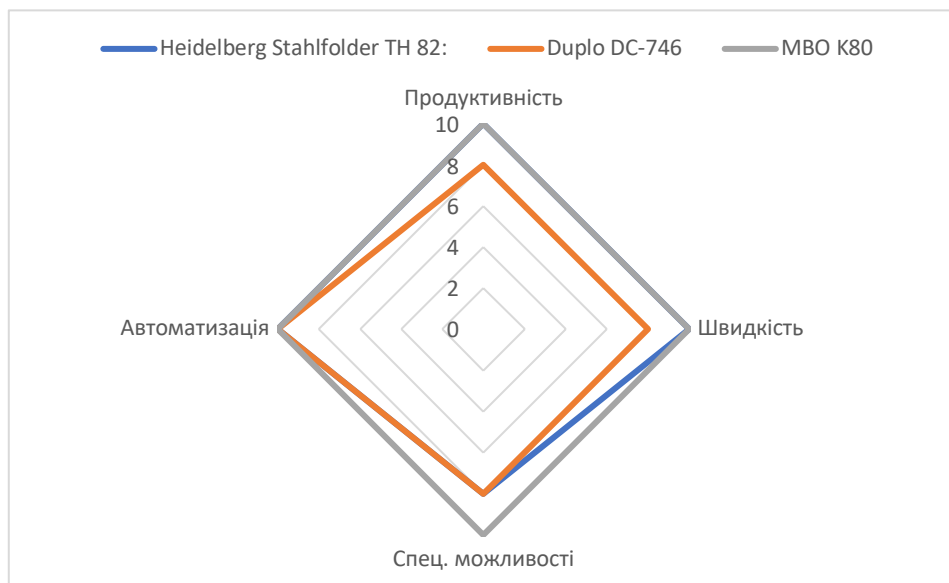


Рисунок 3.9 – Вибір бігувального обладнання

Heidelberg Stahlfolder TH 82 – можливість роботи з великими форматами; середня швидкість роботи; підтримка широкого діапазону щільності матеріалу; наявність автоматизованих функцій поліпшує продуктивність.

Duplo DC-746 – обмежений формат аркуша; низька швидкість роботи; середня підтримка щільності матеріалу; є автоматизовані функції, але загальна продуктивність нижча порівняно з іншими моделями.

МВО K80 – можливість роботи з великими форматами; середня швидкість роботи; підтримка широкого діапазону щільності матеріалу; наявність автоматизованих функцій поліпшує продуктивність.

Виходячи із отриманих даних у діаграмі, можна зробити висновок, що найбільш влучним вибором є варіант 3 – МВО K80.

Також, для виготовлення пакування було використано такі матеріали:

1. Коробковий крейдований картон товщиною 0,8 мм.
2. Фольга для тиснення R-48, товщиною 8 мкм.
3. Клей для приклеювання фольги Kurz Foil adhesive.

### 3.3. Узагальнений технологічний процес виготовлення пакувань

Технологічні процеси виготовлення пакувальної продукції відображені на блок-схемі (рисунок 3.8.), яка включає додрукарські, друкарські та післядрукарські етапи створення готового продукту.

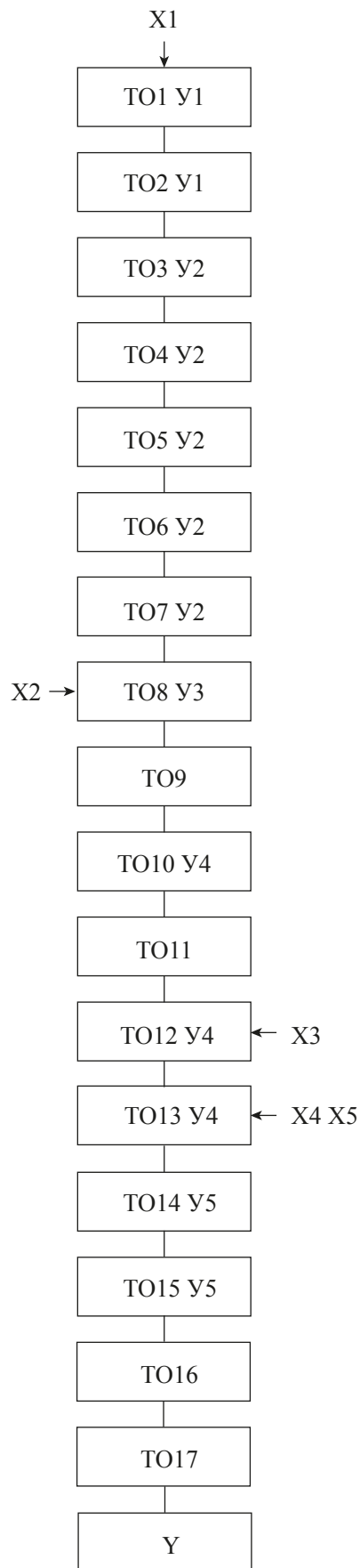


Рисунок 3.10 – Блок-схема технологічного процесу виготовлення паковань

Пояснення до рисунку 3.10:

TO1 – введення ілюстраційної інформації;

TO2 – обробка ілюстрацій;

TO3 – макетування;

TO4 – кольороподіл;

TO5 – кольоропроба;

TO6 – правка;

TO7 – електронна розкладка;

TO8 – виготовлення друкарських форм;

TO9 – контроль якості;

TO10 – пробний друк;

TO11 – контроль якості пробного відбитку;

TO12 – друк накладу;

TO13 – тиснення з фольгою;

TO14 – висікання;

TO15 – бігування;

TO16 – збирання;

TO17 – контроль якості готової продукції.

Y1, Y2, – робоча станція IT-Block

Y3 – Heidelberg SupraSetter A105;

Y4 – Heidelberg Speedmaster CD 102-5;

Y5 – Heidelberg Easymatrix;

X1 – текст, ілюстрації;

X2 – пластини Aluva P,

X3 – коробковий крейдований картон товщиною 0,8 мм, фарба для офсетного друку без сушки Huber Group;

X4 – форма;

X5 – фольга R-48, товщиною 8 мкм.

Y – готова продукція.

### Висновки до третього розділу

1. Проведено дослідження для вибору раціонального способу друку для виготовлення запроєктованого продукту.
2. Проведено аналіз технологій створення подарункових паковань за допомогою методу побудови циклограм та «чорна скринька».
3. Використовуючи метод побудови пелюсткових діаграм проаналізовано та обрано необхідне для виготовлення запроєктованого продукту програмного та апаратного забезпечення.
4. Проаналізовано та обрано обладнання для виготовлення друкарських форм технологією Computer-to-Plate.
5. Обрано друкарську машину офсетного способу друку із модулем тиснення фольгою для ефективного виробництва.
6. Підібрано автоматичний висікальний прес, додаткові матеріали, засоби та методи контролю якості продукції.

#### 4. ПРОЄКТУВАННЯ ЧАСТКОВОГО ТЕНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Сучасні поліграфічні технології пропонують безліч методів для покращення зовнішнього вигляду друкованої продукції, роблячи її більш привабливою для споживачів. Одним із таких методів є холодне тиснення фольгою. Цей процес дозволяє створювати блискучі елементи на поверхні друкованих матеріалів, додаючи їм естетичності та привертаючи увагу потенційних клієнтів [2].

Технологія холодного тиснення фольгою дозволяє досягати високоякісних ефектів, які складно отримати іншими способами. Завдяки своїй ефективності та універсальності, холодне тиснення фольгою стає важливим інструментом у руках поліграфічних спеціалістів, допомагаючи їм задовольняти вимоги найвибагливіших клієнтів.

Для деталізації процесу холодного тиснення фольгою було розроблено алгоритм (рис. 4.1.). Він представляє послідовність технологічних операцій при виготовленні продукту, можливі проблеми під час виконання даного процесу та можливі шляхи вирішення цих проблем.

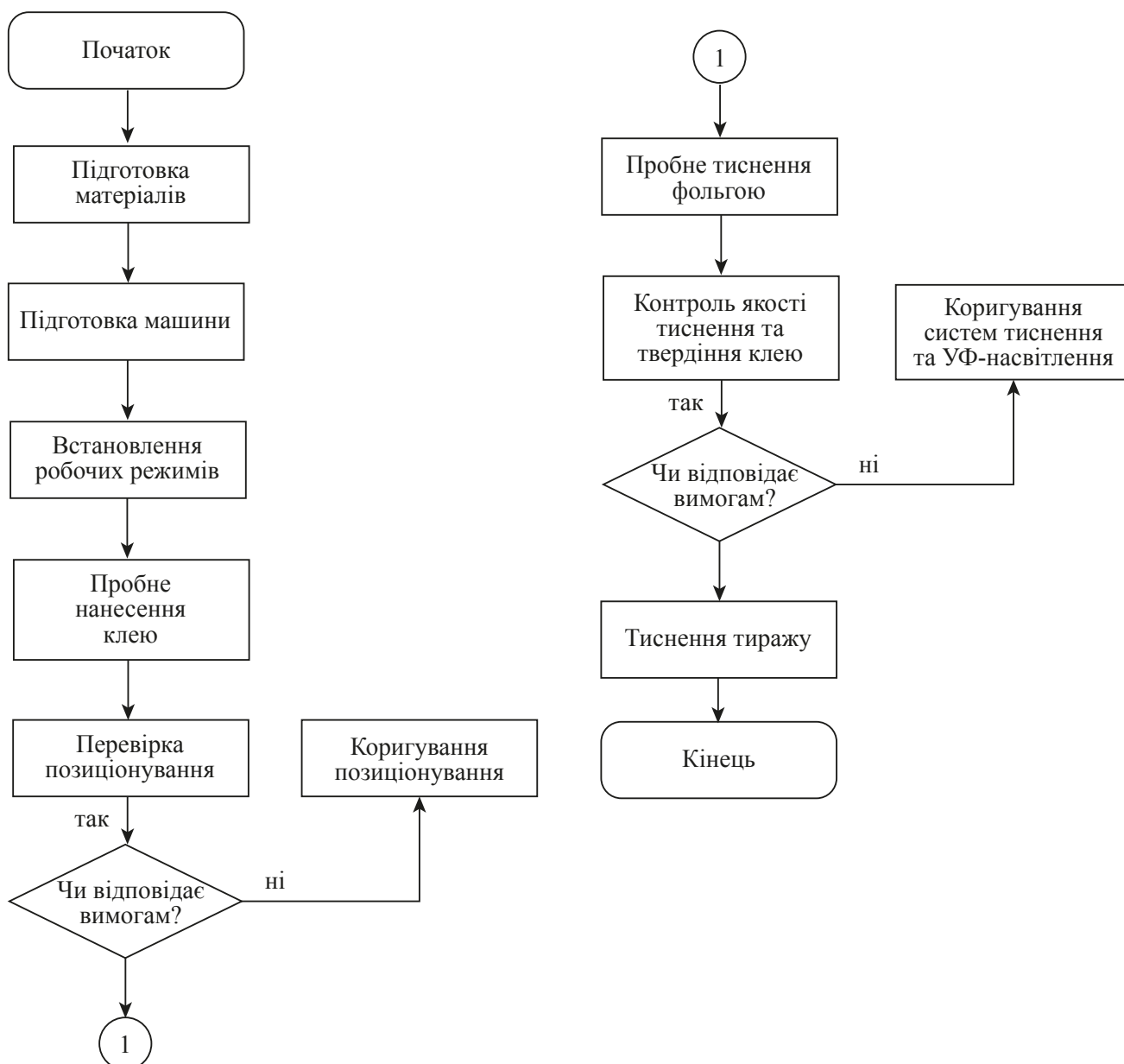


Рисунок 4.1

– Алгоритм процесу холодного тиснення фольгою

На основі розробленого алгоритму складено маршрутно-технологічну карту

Таблиця 4.1 – Маршрутно-технологічна карта

| №  | Назва технологічної операції та її фізико-хімічна суть | Необхідне устаткування та приладдя              | Витратні матеріали                     | Технологічні режими й програмне забезпечення          | Допуски та засоби їх контролю        | Технологічні розрахунки |
|----|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Підготовка матеріалів                                  | Heidelberg Speedmaster CD 102-5<br>Формат друку | Фарби, зволожуючі розчини, клей фольга | Контрольні і установочні пристрої, Heidelberg Prinect | Візуальний контроль якості поверхні, | 2,5 год                 |

|    |                                            |                                                                                     |                                                                                                                                               |                                                                                                         |                                                                                                         |         |
|----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |                                            | – 720×1020 мм;<br>Кількість кольорів – 5;<br>Продуктивність – 15000 відбитків / год |                                                                                                                                               |                                                                                                         | вимірювання товщини матеріалу за допомогою мікрометра                                                   |         |
| 2. | Підготовка машини                          |                                                                                     | Змінні деталі, друкарські форми, валики, клей, фольга                                                                                         | Встановлення та налаштування спеціальних установочних елементів. Heidelberg Prinect                     | Тестовий друк для перевірки справності, візуальний контроль якості друку                                | 3,5 год |
| 3. | Встановлення робочих режимів               |                                                                                     | Калібрувальні пластини, калібрувальні маркери, контрольні смужки, фольга, клей                                                                | Контроль відповідності параметрів режиму інструкціям виробника, тестовий друк для перевірки налаштувань | Контроль відповідності параметрів режиму інструкціям виробника, тестовий друк для перевірки налаштувань | 2 год   |
| 4. | Пробне нанесення клею                      |                                                                                     | Клей (адгезія, стійкість до температур, рівномірність нанесення), картон (міцність, гладкість поверхні)                                       | Аплікаційне програмне забезпечення для контролю розподілу клею                                          | Вимірювальні інструменти для контролю товщини шару клею                                                 | 5 год   |
| 5. | Перевірка позиціонування                   |                                                                                     | Калібрувальні маркери, тестові відбитки, контрольні смужки                                                                                    | Системи автоматичного позиціонування, калібрування                                                      | Оптичні системи, вимірювальні прилади                                                                   | 5 год   |
| 6. | Пробне тиснення фольгою                    |                                                                                     | Фольга (адгезія, стійкість до зносу), клей (адгезія, стійкість до температур, рівномірність нанесення), картон (міцність, гладкість поверхні) | Системи автоматичного позиціонування, калібрування                                                      | Оптичні системи, вимірювальні прилади                                                                   | 5 год   |
| 7. | Контроль якості тиснення та твердіння клею |                                                                                     | Оптичні системи контролю якості                                                                                                               | Оптичний контроль, вимірювальні інструменти, Heidelberg Prinect                                         | Візуальний контроль, оптичні вимірювальні системи                                                       | 2 год   |
| 8. | Тиснення                                   |                                                                                     | Фарба                                                                                                                                         | Контроль кольору                                                                                        | Інтеграція                                                                                              | 6 год   |

|  |        |  |                                                                                                                                    |                                    |                                                              |  |
|--|--------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|
|  | тиражу |  | (стійкість до зовнішнього впливу, в'язкість, стійкість до тертя, рівномірність нанесення)<br>Картон (міцність, гладкість поверхні) | і калібрування, Heidelberg Prinect | візуального контролю з автоматизованими системами управління |  |
|--|--------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|

Для виконання холодного тиснення фольгою попередньо було обрано друкарську машину Heidelberg Speedmaster CD 102-5 із додатковим модулем тиснення фольгою для автоматизації роботи на підприємстві. Характеристики та вибір оптимального обладнання детально описано у таблиці 3.5.

### Висновки до четвертого розділу

1. Проаналізовано технологію холодного тиснення фольгою у процесі виготовлення подарункових паковань.
2. Розроблено алгоритм виготовлення кліше та деталізації процесу холодного тиснення фольгою.
3. Розроблено маршрутно-технологічну карту процесу холодного тиснення фольгою для паковань.

## 5. ПРОЄКТУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЛЬНИЦІ

Для проєктування було обрано ділянку із повного циклу підготовки та випуску паковальної продукції.

Загальний аналіз продукції, яка виготовляється на підприємстві:

1. Широкий асортимент пакувань для різних цілей: від стандартних пакувань до спеціалізованих рішень для конкретних галузей.
2. Можливість виготовлення пакувань з індивідуальними розмірами, формами та брендуванням.
3. Розробка пакувань з урахуванням зручності використання та естетичної привабливості.
4. Впровадження інноваційних технологій на виробництві.
5. Виготовлення продукції з високоякісних матеріалів.
6. Екологічність матеріалів.
7. Оптимізація виробничих процесів.

Цілі на створення продукції на підприємстві:

1. Забезпечення високої якості продукції.
2. Задоволення потреб клієнтів.
3. Впровадження нових дизайнів та функціональних рішень.
4. Використання нових матеріалів, включаючи екологічні.
5. Постійне оновлення асортименту продукції.
6. Впровадження автоматизованих систем для зменшення витрат.
7. Розширення ринків збуту.

Аналіз характеру інформації продукції:

1. Стандартні картонні пакування різної конструкції для пакування.
2. Пакування для промислової продукції.
3. Екологічно чисті пакування.
4. Пакування для продуктів харчування.
5. Подарункові пакування.
6. Пакування із індивідуальними параметрами.

Виробництво пакування вимагає комплексного підходу, який включає різне обладнання, матеріали, технології та персонал. Для успішної роботи такої системи потрібні машини для різання, друку, згинання та склеювання матеріалів, а також автоматичні лінії для пакування. Важливим є використання якісних матеріалів, таких як картон, пластик та папір. Контроль якості забезпечується через спеціальні системи та лабораторії. Для автоматизації та ефективного управління виробничими процесами використовуються сучасні технології. Крім того, необхідний кваліфікований персонал, який обслуговує обладнання та контролює якість продукції. Важливо також дотримуватись безпеки праці та екологічних норм, використовуючи безпечні матеріали та технології [14].

Таблиця 5.1 – Функції елементів системи та час на виконання процесів

| Основне обладнання (PC)                                  | Функції                                                                                                                 | Операції   |                      | Виробниче завантаження |                  |                            |                |                               | Додаткове обладнання   | Примітки |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|------------------------|------------------|----------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------|----------|
|                                                          |                                                                                                                         |            |                      | обл. од.               | група складності | норма часу на обл. од., хв | к-сть обл. од. | час на виконання операції, хв |                        |          |
| ПК IT-Blok<br>Монітор Samsung Odyssey Neo G7             | Збір та аналіз інформації від замовника; Розробка дизайну пакування відповідно до концепції; Підготовка файлів до друку | Основні    | Розробка концепції   | Інформація замовника   | 3                | 120                        | 8              | 960                           | Клавіатура, миша       |          |
|                                                          |                                                                                                                         |            | Створення дизайну    | Сторінки дизайну       | 3                | 180                        | 8              | 1440                          |                        |          |
|                                                          |                                                                                                                         | Підготовчі | Кольороподіл         | Оригінал-макети        | 3                | 60                         | 8              | 480                           | Клавіатура, миша       |          |
|                                                          |                                                                                                                         | Додаткові  | Перевірка макетів    | Оригінал-макети        | 3                | 30                         | 8              | 240                           | Клавіатура, миша       |          |
|                                                          |                                                                                                                         |            |                      | Всього                 |                  |                            |                | 3120                          |                        |          |
| Система експонування пластин Heidelberg Suprasetter A105 |                                                                                                                         | Основні    | Експонування пластин | Зображення для друку   | 2                | 10                         | 1              | 600                           | Програмне забезпечення |          |
|                                                          |                                                                                                                         | Підготовчі | Перевірка зображень  | Зображення для друку   | 1                | 30                         | 1              | 300                           | Калькулятор витрат     |          |
|                                                          |                                                                                                                         | Додаткові  | Калібрування         |                        | 1                | 20                         | 1              | 200                           | Спектрофотометр        |          |
|                                                          |                                                                                                                         |            | Обслуговування       |                        | 1                | 15                         | 1              | 150                           | Інструменти для чистки |          |
|                                                          |                                                                                                                         |            |                      | Всього                 |                  |                            |                | 1250                          |                        |          |

| Основне обладнання (PC)                                                               | Функції                                     | Операції   |                         | Виробниче завантаження                                                             |                  |                            |                |                               | Додаткове обладнання       | Примітки |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|----------------|-------------------------------|----------------------------|----------|
|                                                                                       |                                             |            |                         | обл. од.                                                                           | група складності | норма часу на обл. од., хв | к-сть обл. од. | час на виконання операції, хв |                            |          |
| Друкарська машина з модулем тиснення холодною фольгою Heidelberg Speedmaster CD 102-5 | Виведення тиражу; Тиснення холодною фольгою | Основні    | Друк                    | Тираж                                                                              | Висока           | 240                        | 1              | 1440                          | Фарба, папір, фольга, клей |          |
|                                                                                       |                                             |            | Тиснення фольгою        | Тираж                                                                              | Висока           | 180                        | 1              | 1080                          |                            |          |
|                                                                                       |                                             | Підготовчі | Підготовка до друку     | Готові макети                                                                      | Середня          | 60                         | 1              | 360                           | Фарба, папір, фольга, клей |          |
|                                                                                       |                                             | Додаткові  | Контроль якості         | Мікроскоп, Інтеграція візуального контролю з автоматизованими системами управління | Середня          | 30                         | 1              | 180                           | Фарба, папір, фольга, клей |          |
|                                                                                       |                                             |            |                         | Всього                                                                             |                  |                            |                |                               | 3060                       |          |
| Автоматичний висікальний прес Heidelberg Easymatrix                                   |                                             | Основні    | Висікання               | Папір, пластик                                                                     | Середня          | 90                         | 3              | 540                           |                            |          |
|                                                                                       |                                             | Підготовчі | Підготовка до висікання | Готові макети                                                                      | Середня          | 60                         | 3              | 120                           |                            |          |
|                                                                                       |                                             | Додаткові  | Обслуговування          | Інструменти для обслуговування                                                     | Низька           | 30                         | 3              | 60                            | Лупа, мікроскоп, ножиці,   |          |
|                                                                                       |                                             |            |                         | Всього                                                                             |                  |                            |                |                               | 720                        |          |

| Основне обладнання (РС)       | Функції                   | Операції   |                | Виробниче завантаження         |                  |                            |                |                               | Додаткове обладнання  | Примітки |
|-------------------------------|---------------------------|------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|----------------|-------------------------------|-----------------------|----------|
|                               |                           |            |                | обл. од.                       | група складності | норма часу на обл. од., хв | к-сть обл. од. | час на виконання операції, хв |                       |          |
| Бігувальне обладнання МВО К80 | Бігування, обробка паперу | Основні    | Бігування      | Папір                          | Середня          | 60                         | 3              | 60                            |                       |          |
|                               |                           | Підготовчі | Підготовка     | Макети                         | Середня          | 45                         | 3              | 45                            |                       |          |
|                               |                           | Додаткові  | Обслуговування | Інструменти для обслуговування | Низька           | 30                         | 3              | 30                            | Вимірювальні пристрої |          |
|                               |                           |            |                | Всього                         |                  |                            |                | 135                           |                       |          |

Далі складається промислове завдання на виготовлення однотипної продукції на рік. Для цього виконуються розрахунки за формулою:

$$H = T / K$$

де:  $H$  – кількість назв;

$T$  – режимний фонд часу в одну зміну для оператора ПЕОМ (у середньому 1800 год/рік);

$K$  – кількість машино-годин на виконання операцій для одиниці продукції на РС (год).

Загальну суму хвилин переведено в години –  $8150 \text{ хв} = 136 \text{ год}$

$$H = 1800 / 136 \approx 13,2$$

Таблиця 5.2 – Промислове завдання

| №  | Вид продукції                       | Формат та частка аркушу | Кількість назв | Середній обсяг | Ілюстративність | Оздоблення                    |
|----|-------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1. | Святкове подарункове пакування      | 60x84/2                 | 18             | 0,5            | 4+0             | Тиснення фольгою              |
| 2. | Пакування для кремів                | 60x84/4                 | 4              | 0,25           | 4+4             | Тиснення фольгою              |
| 3. | Пакування для цукерок               | 60x84/2                 | 12             | 0,5            | 4+0             | Ламінування                   |
| 4. | Сувенірне пакування                 | 60x84/2                 | 24             | 0,5            | 4+0             | Тиснення фольгою, ламінування |
| 5. | Пакування для кондитерських виробів | 60x84/2                 | 18             | 0,5            | 4+0             | Ламінування                   |
| 6. | Пакування для дрібної техніки       | 60x84/2                 | 24             | 1              | 4+0             | Ламінування                   |

Оскільки виробництво займається повним циклом виготовлення продукції, було спроектовано повний видавничий комплекс із випуску паковань.

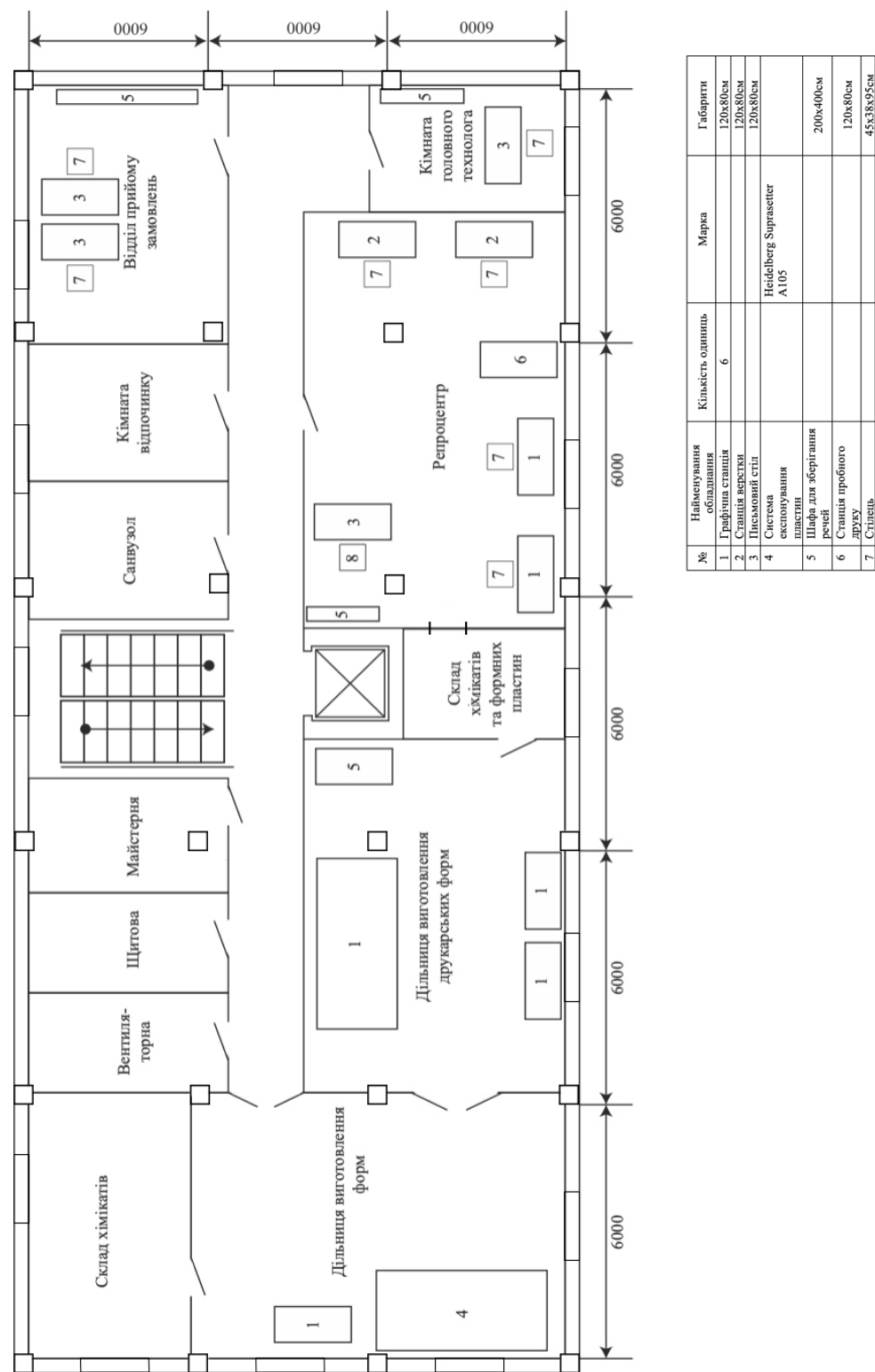
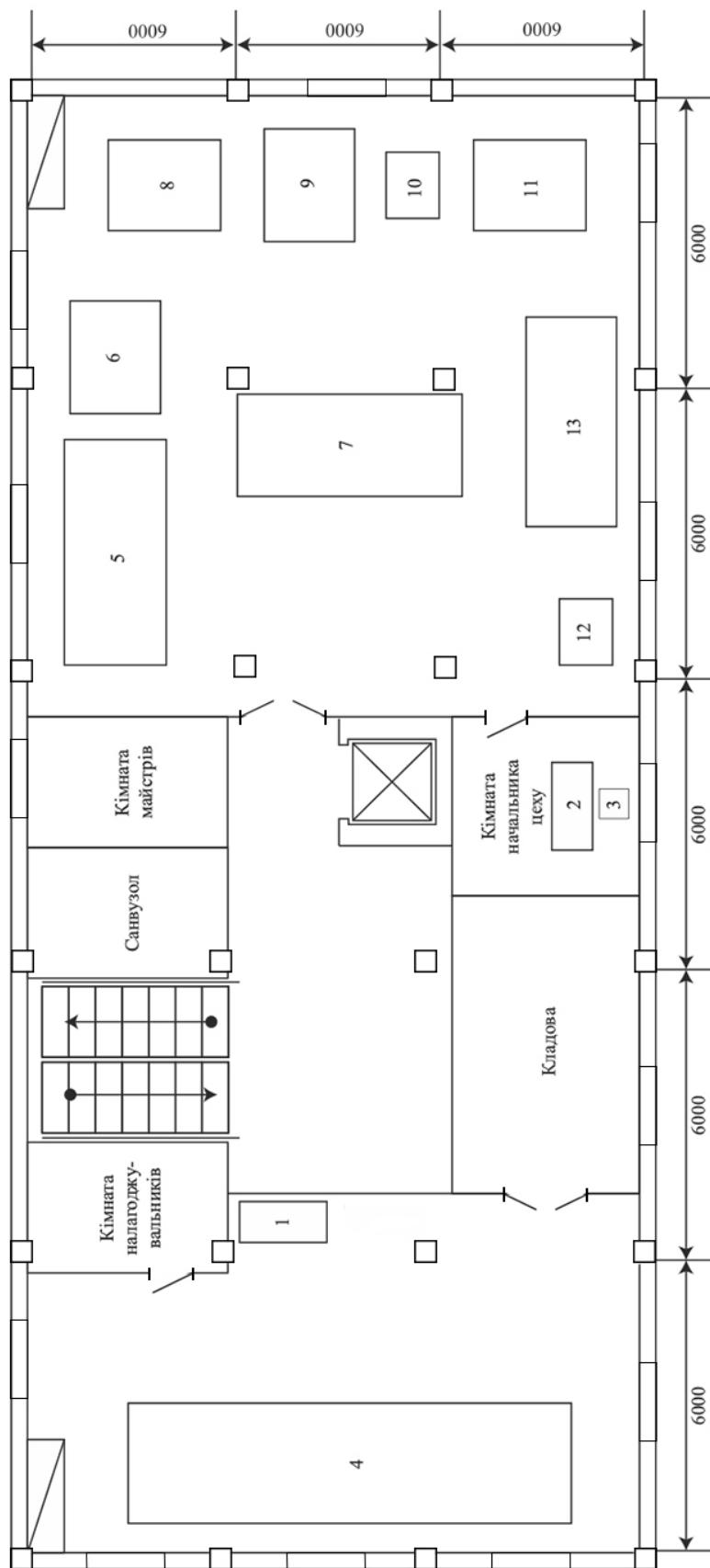


Рисунок 5.1 – План видавничого комплексу для 1-го поверху



| №        | Найменування обладнання      | Кількість одиниць | Марка                           | Габарити    |
|----------|------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------|
| 1        | Графічна станція             | 6                 |                                 | 120x80см    |
| 2        | Письмовий стіл               | 4                 |                                 | 120x80см    |
| 3        | Стілець                      | 8                 |                                 | 45x38x95 см |
| 4        | Офсетна друкарська машина    | 1                 | Heidelberg Speedmaster CD 102-5 |             |
| 5, 6, 13 | Вігувальне обладнання        | 2                 | MBO K80                         |             |
| 8, 9, 11 | Автоматичний вискальний прес | 2                 | Heidelberg EasyMatrix           |             |
| 7        | Робоча поверхня              |                   |                                 |             |

Рисунок 5.2 – План видавничого комплексу для 2-го поверху

### Висновки до п'ятого розділу

1. Розглянуто вид продукції, яка виготовляється на підприємстві.
2. Запропоновано цілі на створення продукції на підприємстві в майбутньому.
3. Проаналізовано характер інформації продукції.
4. Наведено загальні вимоги до складу системи.
5. Складено перелік обладнання та його функції.
6. Складено промислове завдання на виготовлення однотипної продукції.
7. Спроектовано повний видавничий комплекс із випуску паковань.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У рамках дипломного проекту детально розглянуто процес створення подарункового пакування з акцентом на технологію тиснення фольгою. У першому розділі був проведений аналіз технологій та тенденції у створенні подарункових пакувань, серед яких особливу увагу приділено класичним варіантам, стильним рішенням з використанням фольгою та мінімалістичному дизайну. Вибір пакування з технологією тиснення фольгою був обґрунтований на основі комплексної оцінки, та обраних пріоритетних параметрів.

Розроблено детальну структуру, конструкції та естетичних схем для виробництва пакування. Розроблено макети основних компонентів пакування, вибрано оптимальні кольорові рішення та визначено стиль шрифтів, розроблено схему сюжету.

Здійснено детальний аналіз за допомогою методу «чорна скринька», порівняння циклограм із розрахунками коефіцієнтів автоматизації комп'ютеризації для порівняння різних технологічних друкарських процесів для вибору раціонального способу виготовлення пакування.

Проведено порівняння апаратних засобів, обладнання для виготовлення форм, друкарського, післядрукарського обладнання, матеріалів і засобів контролю якості. Результатом цього розділу стала узагальнена схема виготовлення пакування, яка враховує всі аспекти вибраної технології.

Описано виконавчий процес тиснення фольгою для виготовленого пакування. В ньому обґрунтовано вибір даної технології та розроблено алгоритм і технологічну карту з урахуванням основного обладнання, методів контролю якості і розрахунків часу.

Розроблено діляницю із повного циклу підготовки та випуску пакувальної продукції із описом продукції, що на ній виготовляється. Наведено загальні вимоги та склад обладнання. На основі проведених розрахунків виконана оптимізація робочих місць. Розроблено промислове завдання. Побудовано технологічну схему-план підприємства.

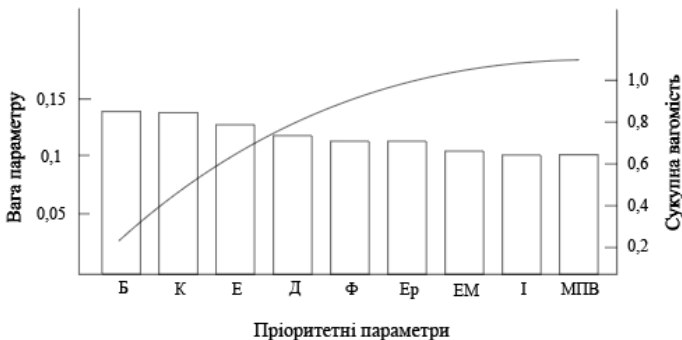
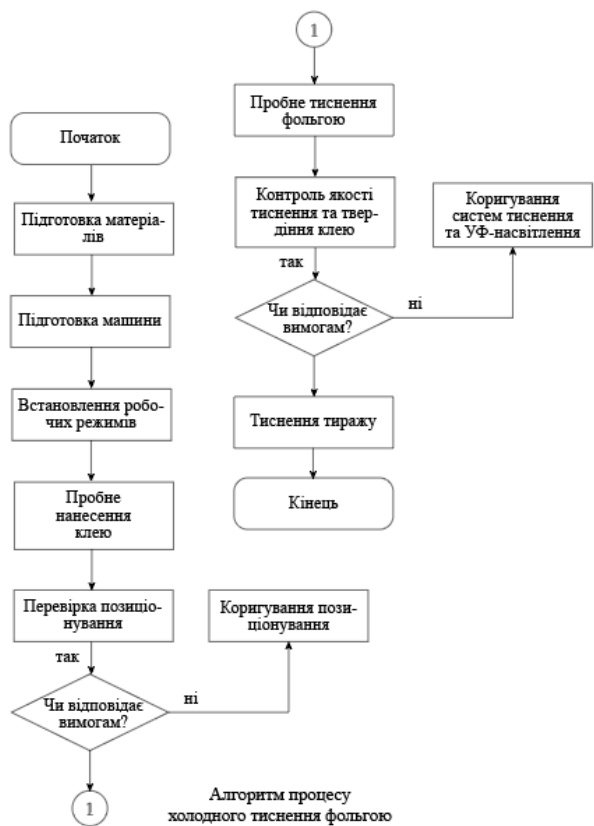
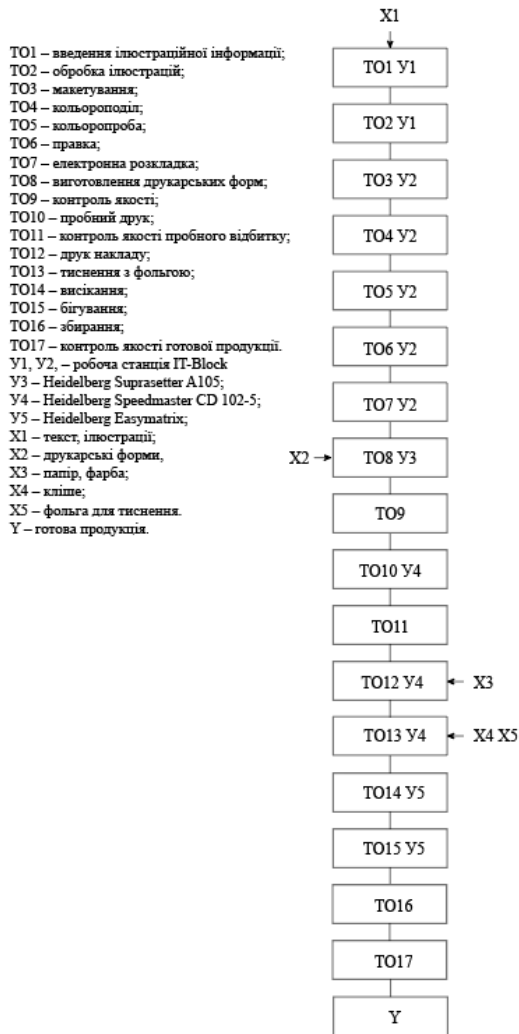
## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Маїк В. З. Тиснення: Технології, матеріали, устаткування. – Львів: Мета, 1997. – 174 с.
2. Полюдов О.М., Книш О.Б. Проектування поліграфічних та пакувальних машин. Динамічні розрахунки циклових механізмів: Навчальний посібник.— Львів, УАД, 2006.—132 с.
3. Гавенко С.Ф., Лазаренко Е.Т. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали: Навчальний посібник. — Київ-Львів: Ун-т "Україна", УАД, 2003.— 180 с.
4. Оздоблення друкованої продукції: Технологія, устаткування, матеріали: Навч. посібник / С. Гавенко, Е. Лазаренко, Б. Мамут, М. Самбульський та ін. – К.—Львів :Ун-т «Україна»; УАД, 2003. – 180 с.
5. ДСТУ 2887-94 «Пакування і маркування»;
6. ДСТУ ISO 12647-2:2007 «Технологія процесу друку. Контроль процесу для виготовлення півтонових кольорових відбитків»;
7. ДСТУ ISO 2846-1:2005 «Матеріали для друку. Вимоги до кольорових властивостей фарб»;
8. ДСТУ ISO 12647-3:2007 «Технологія процесу друку. Контроль процесу для офсетного друку»;
9. ДСТУ ISO 12647-4:2007 «Технологія процесу друку. Контроль процесу для флексографічного друку»;
- 10.ДСТУ ISO 2846-2:2005 «Матеріали для друку. Вимоги до кольорових властивостей фарб для флексографічного друку»;
- 11.ДСТУ ISO 12635:2011 «Графічні технології. Підготовка даних для формних процесів»;
- 12.Величко О. Проектування видавничо-поліграфічної справи. Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів [Текст] : навч. посіб. / Олена Величко. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2009. — 520 с. — ISBN 978-966-439-135-8.

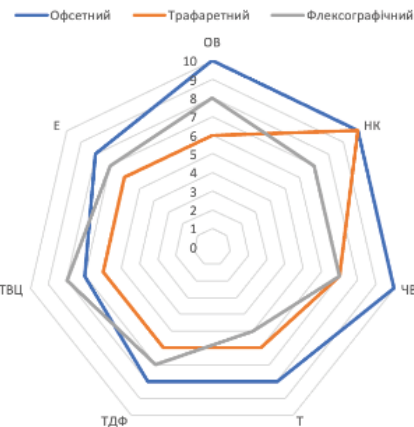
- 13.Назаркевич М.А. Автоматизовані видавничо-поліграфічні процеси: навч. посіб. /М. А. Назаркевич. – Львів. 2010. – 98 с
- 14.Як вибрати технологію та устаткування для міні-друкарні / Лазаренко О.В., Рак Ю.П., Ралко В.М., Хаджинова С.Є. –Львів: НВП —Металл, 1999 – 226 с.
- 15.Мельничук С.І., Ярема С.М. Офсетний друк: Навч. Посіб.: У 2 кн.: Кн.1. Технологія та обладнання додрукарських процесів. – К.: УкрНДІСВХ: ХаГар, 2000. – 467с.
- 16.Байдак О. Офсетні формні пластини AGFA OZASOL. // Друкарство. – № 3 (20). – 1988. – С.16–18. 6. Байдак О. Високоякісні формні пластини AGFA OZASOL // Друкарство. – №6 (29). – 1999. – С. 30.
- 17.ДСТУ 7276:2012 Пачки з картону, паперу та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови.
- 18.Гавенко С.Ф., Гунько С.М. Принципи моделювання технічних систем у поліграфії: Навчальний посібник. Л.: Компанія „Манускрипт”, 1996р. 136 с.
- 19.Поліграфічні матеріали: Підручник / Ю. Ц. Жидецький, О. В. Лазаренко, Н. Д. Лотошинська В. З. Маїк та ін.; За заг. ред. д-ра техн. наук, проф. Е. Т. Лазаренка. – Львів: Афіша, 2001. – 328 с.

ДОДАТОК А

Блок-схема технологічного процесу виготовлення пакувань

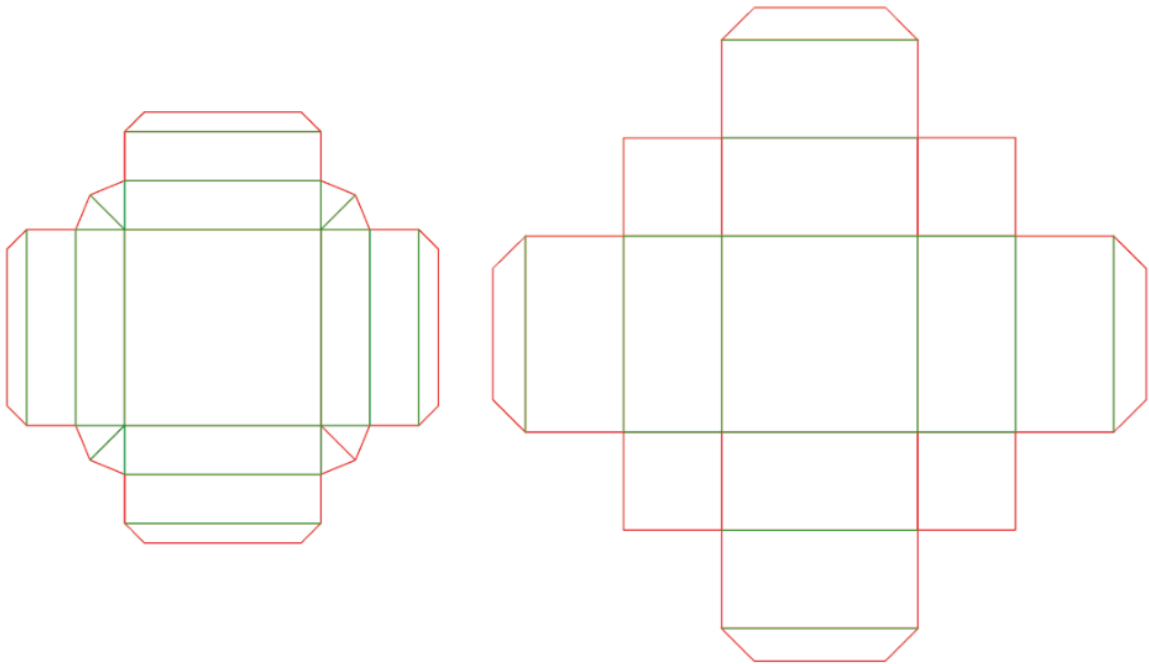


Діаграма Парето для оцінки пріоритетних параметрів, де: Ф – функціональність; ЕМ – екологічність матеріалів; Е – естетичність; І – інформаційність; Ер – ергономічність; Б – безпечність; Д – довговічність; К – конкурентоспроможність; МПВ – можливість повторного використання.

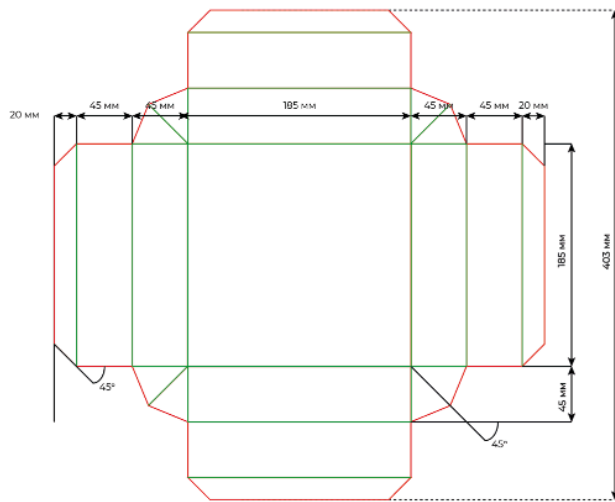


Порівняння способів друку для виготовлення пакування, де ОВ – особливості видання, НК – насиченість кольорів, ЧВ – чіткість відбитку, Т – трудомісткість виготовлення друкарських форм, ТДФ – тривалість друкарських форм, ТВЦ – тривалість виробничого циклу, Е – екологічність.

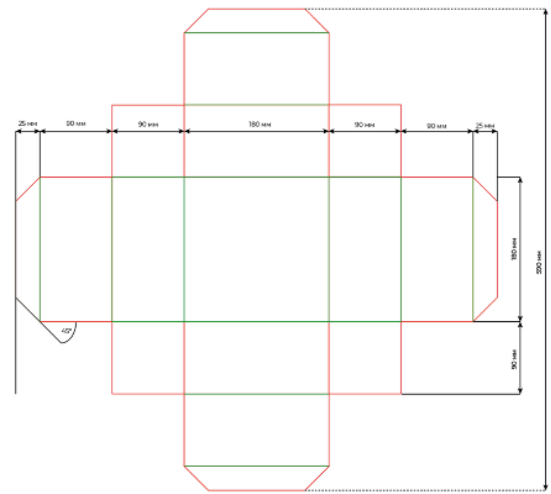
|           |          |          |        |                                                                 |            |         |
|-----------|----------|----------|--------|-----------------------------------------------------------------|------------|---------|
|           |          |          |        | Підприємство пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою |            |         |
| Зм.       | Арм.     | № докум. | Підпис | Дата                                                            | Літера     | Маса    |
| Красів    | Савицька | 10       |        |                                                                 |            |         |
| Посере    | Сиди     | В. М.    |        |                                                                 | Армаш 1    | Армаш 2 |
| Т. контр. |          |          |        |                                                                 |            |         |
| У. контр. |          |          |        |                                                                 |            |         |
| Дата      | Листо    | С.О.     |        |                                                                 |            |         |
|           |          |          |        | КП: м. 1000                                                     | Код: 1000  |         |
|           |          |          |        | Скоро                                                           | Гр. МВ-м11 |         |
|           |          |          |        | Видання                                                         |            |         |
|           |          |          |        | попередній                                                      |            |         |
|           |          |          |        | застосу                                                         |            |         |



Сруктурний дизайн майбутнього пакування



Конструкція кришки



Конструкція основи пакування



Кольори фону та контурів



Палітра кольорів для малювання ягід



Палітра кольорів для малювання листя

|           |      |                |        |      |                                                                   |          |         |  |
|-----------|------|----------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------|----------|---------|--|
|           |      |                |        |      | Подарункове пакування<br>із деталізацією процесу тиснення фольгою |          |         |  |
|           |      |                |        |      | Літера                                                            | Маса     | Масштаб |  |
| Зм.       | Арт. | № докум.       | Прийм. | Дата |                                                                   |          |         |  |
| Креслення |      | Борисенко І.С. |        |      |                                                                   |          |         |  |
| Перевірка |      | Семба В. М.    |        |      |                                                                   |          |         |  |
| Т. контр. |      |                |        |      | Апроні 2                                                          | Апроні 6 |         |  |
| Т. контр. |      |                |        |      | КтВ м. Ігоря<br>Скородумо<br>Висоцького-<br>поліграфічний         |          |         |  |
| Затв.     |      | Панас О.О.     |        |      | Кад. 1860<br>Гр. МВ-111                                           |          |         |  |



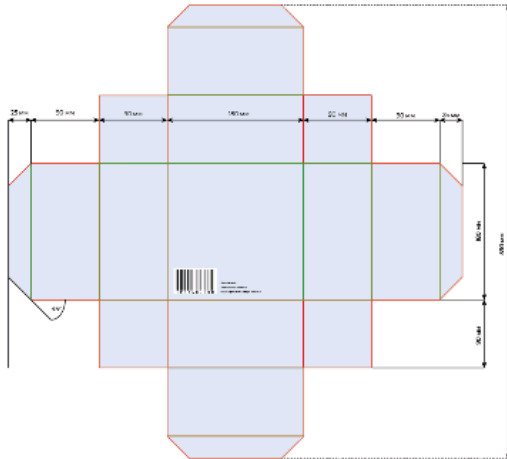
Макет сюжету тиснення фольгою

A B C D E F G H I J K  
 L M N O P Q R S T  
 U V W X Y Z  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
 . , : ; ! ? ( ) « /

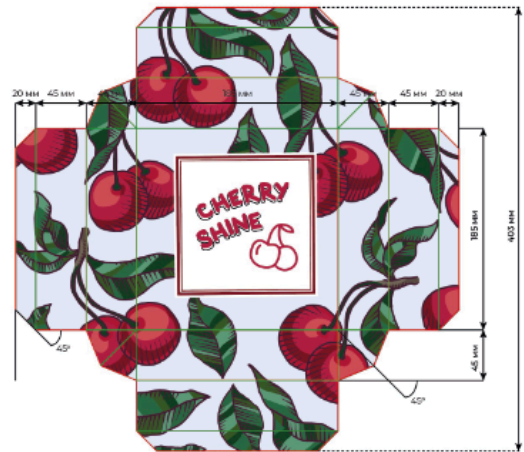
Гарнітура Overdozesans

A B C D E F G H I J K  
 L M N O P Q R S T U  
 V W X Y Z  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
 . , : ; ! ? ( ) « /

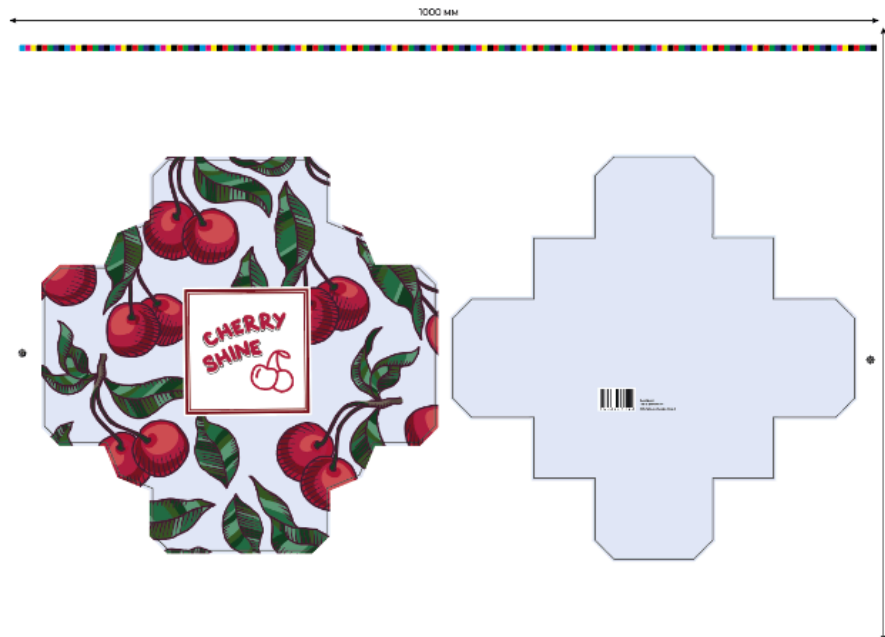
Гарнітура Montserrat



Дизайн основи пакування



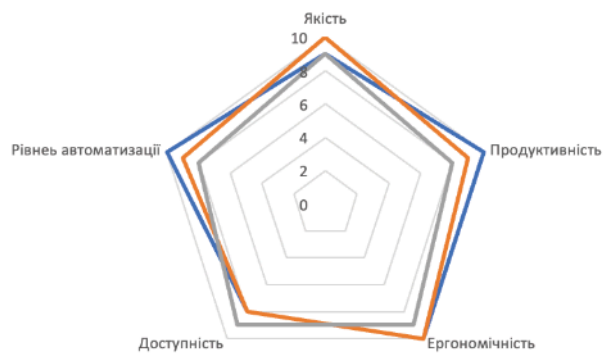
Дизайн кришки пакування



Розкладка пакування на друкарському аркуші

|           |            |          |         |      |  | Підприємство пакування<br>із деталізацією процесу тиснення фольгою |       |        |
|-----------|------------|----------|---------|------|--|--------------------------------------------------------------------|-------|--------|
| Зм.       | Арк.       | № аркуша | Питання | Дати |  | Підпис                                                             | Місце | Місяць |
| Кресло    | Варіант 10 |          |         |      |  |                                                                    |       |        |
| Гарнітура | Сайт 5.11  |          |         |      |  |                                                                    |       |        |
| Текст     |            |          |         |      |  |                                                                    |       |        |
| Текст     |            |          |         |      |  |                                                                    |       |        |
| Заст.     | Генер О.О. |          |         |      |  |                                                                    |       |        |
|           |            |          |         |      |  | КПІ ім. Івана<br>Скорохода<br>Відомий-о-<br>посвідчено<br>наказом  |       |        |
|           |            |          |         |      |  | Квіт. 1999<br>Гр. МВ-11                                            |       |        |

Heidelberg Speedmaster CD 102-5 ROLAND 700 Sakurai Oliver 58F3



#### Вибір друкарської машини

Heidelberg Speedmaster CD 102-5 – великий формат аркуша і висока швидкість друку; повністю автоматизована система; підходить для високоякісного друку з високими вимогами до деталізації і кольорової точності.  
 ROLAND 700 – великий формат аркуша і висока швидкість друку; забезпечує високий рівень продуктивності.  
 Sakurai Oliver 58F3 – хороша продуктивність; менший рівень автоматизації.

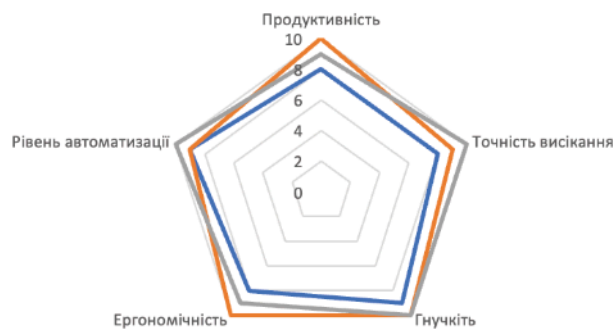
Samsung Odyssey Neo G7 ASUS VG24VQR MSI MAG 323UPF



#### Вибір монітора

Samsung Odyssey Neo G7 – висока роздільна здатність і яскравість; великий контраст; швидкий час відгуку без розмиття зображення.  
 ASUS VG24VQR – досить висока роздільна здатність; середня яскравість і контрастність; швидкий час відгуку.  
 MSI MAG 323UPF – висока роздільна здатність; достатня яскравість для роботи в різних умовах освітлення; швидкий час відгуку.

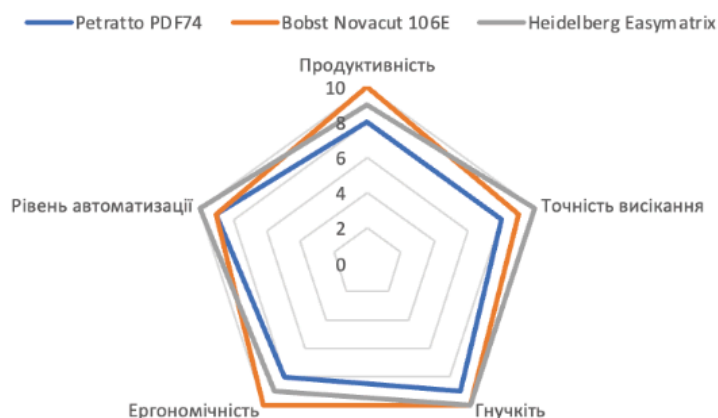
Petratto PDF74 Bobst Novacut 106E Heidelberg Easymatrix



#### Вибір автоматичного висікального пресу

Koenig & Bauer Iberica Optima 106 ER – широкий діапазон щільності матеріалу і висока швидкість роботи; великий формат аркуша; ефективність роботи підтримується високим рівнем автоматизації.  
 Bobst Novacut 106E – середня швидкість роботи і обмежений діапазон щільності матеріалу; добре підходить для середніх обсягів виробництва; високий рівень автоматизації сприяє підвищенню ефективності.  
 Heidelberg Easymatrix – широкий діапазон щільності матеріалу і висока швидкість роботи; ефективна автоматизація.

| Підприємство гравання із деталізацією процесу тиснення фольгою |              |            |        |                          |         |
|----------------------------------------------------------------|--------------|------------|--------|--------------------------|---------|
| Зм.                                                            | Арк.         | Мат. група | Підпис | Дата                     |         |
| Кресло                                                         | Варіант 10   |            |        |                          |         |
| Перевірено                                                     | Спеціаліст   |            |        |                          |         |
| Т. конт.                                                       |              |            |        |                          |         |
| Дата                                                           | Рішення С.О. |            |        |                          |         |
| КПІ ім. Ігоря Савченка                                         |              |            |        | Листа                    | Маса    |
| Бухгалтерський розрахунок                                      |              |            |        | Аркуш 4                  | Аркуш 6 |
| Інститут                                                       |              |            |        | Кер. 1860<br>Гр. М8-2111 |         |

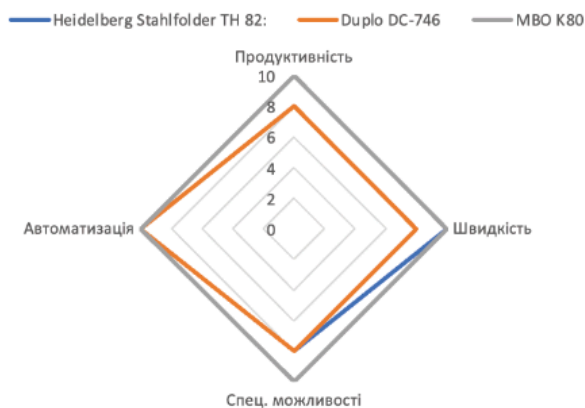


#### Вибір системи експонування друкарських пластин

Heidelberg Suprasetter A105 – швидкість обробки пластин із середньою продуктивністю; відповідна роздільна здатність для більшості друкарських завдань; надійність і якість виготовлення пластин.

Aurora U8128 – висока швидкість обробки пластин, що забезпечує велику продуктивність; використання УФ експонатора дозволяє швидше виготовлення пластин із високою якістю зображення; задовільна роздільна здатність для багатьох типів друкарських завдань.

Screen Platerite 8800 II – низька швидкість обробки пластин порівняно з іншими моделями; задовільна роздільна здатність і технічні характеристики; використання термального методу.



Heidelberg Stahlfolder TH 82 – можливість роботи з великими форматами; середня швидкість роботи; підтримка широкого діапазону щільності матеріалу; наявність автоматизованих функцій поліпшує продуктивність.

Duplo DC-746 – обмежений формат аркуша; низька швидкість роботи; середня підтримка щільності матеріалу; є автоматизовані функції, але загальна продуктивність нижча порівняно з іншими моделями.

MBO K80 – можливість роботи з великими форматами; середня швидкість роботи; підтримка широкого діапазону щільності матеріалу; наявність автоматизованих функцій поліпшує продуктивність.



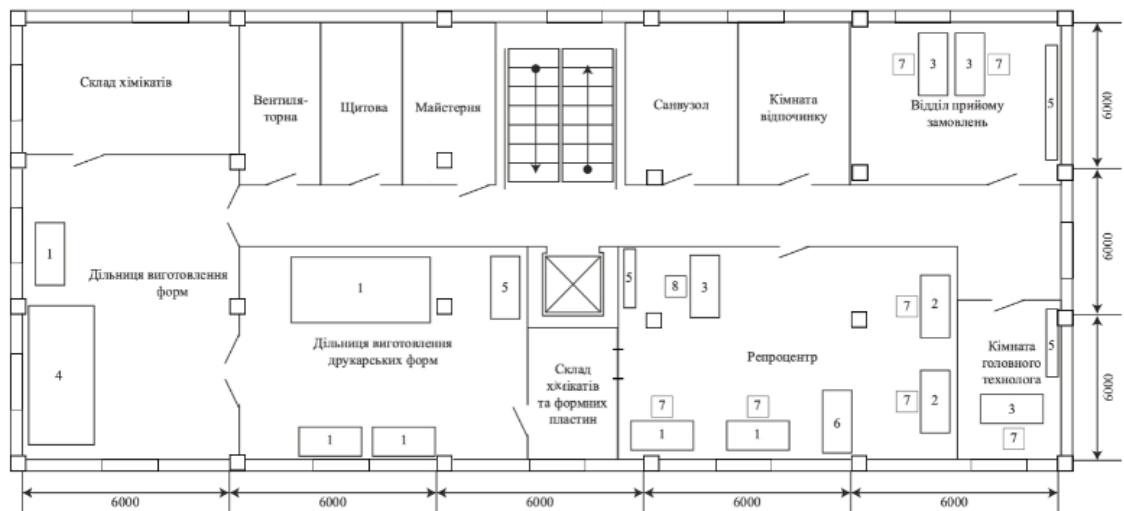
#### Вибір PC

IT-Line – сильний процесор і достатня оперативна; великий накопичувач для зберігання файлів і програм; відеокарта забезпечує хорошу продуктивність, але має обмежену кількість відеопам'яті.

IT-Blok – дуже потужний процесор і великий об'єм оперативної пам'яті для важких завдань і швидкої роботи; накопичувач для зберігання великих файлів і програм; дуже потужна відеокарта з великою кількістю відеопам'яті.

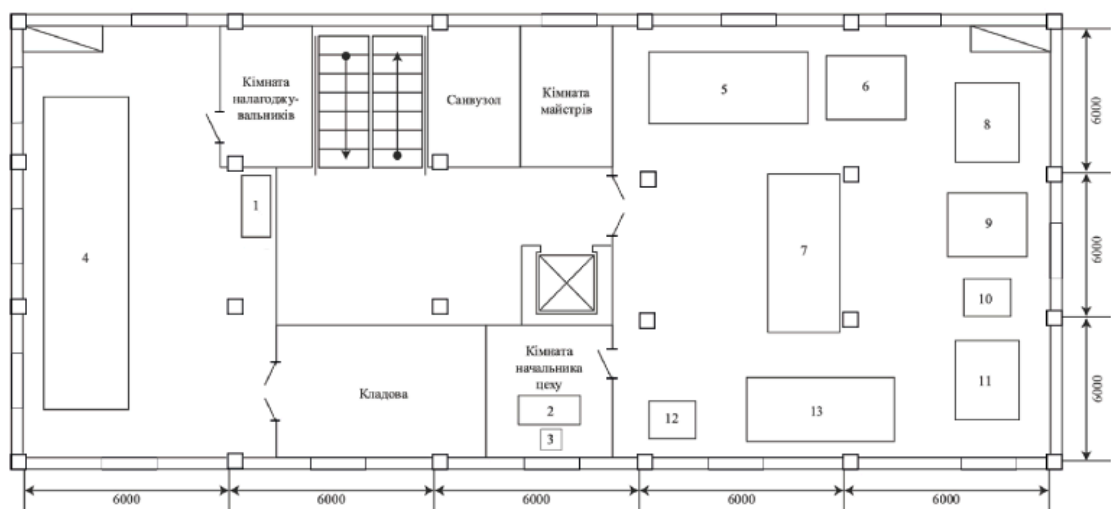
2E – процесор середньої потужності і достатня оперативна пам'ять; великий обсяг накопичувача для зберігання великих файлів і програм; потужна відеокарта.

| Підприємство                                                   |              |          |        |      |                          |
|----------------------------------------------------------------|--------------|----------|--------|------|--------------------------|
| Із деталізацією процесу тиснення фольгою                       |              |          |        |      |                          |
| Зм.                                                            | Акс.         | № докум. | Підпис | Дата |                          |
| Креслення                                                      | Експлуатація | 10       |        |      |                          |
| Перевірка                                                      | Сл.б.в.м.    |          |        |      |                          |
| Т. контр.                                                      |              |          |        |      |                          |
| І. контр.                                                      |              |          |        |      |                          |
| Затв.                                                          | Печень СД    |          |        |      |                          |
| КПІ ім. Івана Сікорського<br>Виробничо-технологічний факультет |              |          |        |      | Каф. 1866<br>Гр. МБ-сп11 |



| № | Найменування обладнання      | Кількість одиниць | Марка                       | Габарити   |
|---|------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------|
| 1 | Графічна станція             | 6                 |                             | 120x80см   |
| 2 | Станція верстки              |                   |                             | 120x80см   |
| 3 | Письмовий стіл               |                   |                             | 120x80см   |
| 4 | Система експонування пластин |                   | Heidelberg Speedmaster A105 |            |
| 5 | Шафа для зберігання речей    |                   |                             | 200x400см  |
| 6 | Станція пробного друку       |                   |                             | 120x80см   |
| 7 | Стилець                      |                   |                             | 45x38x95см |

План видавничого комплексу для 1-го поверху



| №        | Найменування обладнання      | Кількість одиниць | Марка                                   | Габарити    |
|----------|------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|-------------|
| 1        | Графічна станція             | 6                 |                                         | 120x80см    |
| 2        | Письмовий стіл               | 4                 |                                         | 120x80см    |
| 3        | Стилець                      | 8                 |                                         | 45x38x95 см |
| 4        | Офсетна друкарська машина    | 1                 | Heidelberg Speedmaster CD 102-5 MBO K10 |             |
| 5, 6, 13 | Ізогумове обладнання         | 2                 |                                         |             |
| 8, 9, 11 | Автоматичні висувальні преси | 2                 | Heidelberg Euromatrix                   |             |
| 7        | Робоча поверхня              |                   |                                         |             |

План видавничого комплексу для 2-го поверху

|            |              |            |         |      |                                                                 |      |         |
|------------|--------------|------------|---------|------|-----------------------------------------------------------------|------|---------|
|            |              |            |         |      | Підприємство пакування із деталізацією процесу тиснення фольгою |      |         |
| Зм.        | Арх.         | Не друкує. | Підпис. | Дата |                                                                 |      |         |
| Креслен.   | І.С.         |            |         |      | Пітера                                                          | Маск | Масштаб |
| Підписаний | Світло В. М. |            |         |      |                                                                 |      |         |
| Т. вистр.  |              |            |         |      |                                                                 |      |         |
| Т. вистр.  | Пітера О.О.  |            |         |      |                                                                 |      |         |
| Завт.      |              |            |         |      |                                                                 |      |         |
|            |              |            |         |      | МТІ ім. гора Свєтослава Системно-поліграфічний інститут         |      |         |
|            |              |            |         |      | Коп. 1890<br>Гр. МЗ-0111                                        |      |         |