

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Тетяна КИРИЧОК

«__» _____ 20__ р.

Дипломний проєкт

на здобуття ступеня бакалавра

за освітньо-професійною програмою

«Технології друкованих і електронних видань»

спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»

**на тему: «Пакування для косметичних засобів з розробкою технології
виготовлення»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи СТ-01

Нерода Марія Олександрівна _____

Керівник:

Доцент, к.т.н., доцент,

Олійник Володимир Григорович _____

Консультант з економічної частини:

Доцент, к.т.н., доцент ,

Олійник Володимир Григорович _____

Рецензент:

Доцент кафедри МАПВ, к.т.н.,

Шостачук Олександр Павлович _____

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

Студентка _____

Київ – 2024 року

Пояснювальна записка
до дипломного проєкту
на тему: «Пакування для косметичних засобів з
розробкою технології виготовлення»

Київ – 2024 року

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

Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 186 «Видавництво та поліграфія»

Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Тетяна КИРИЧОК

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проєкт студентці

Нероди Марії Олександрівни

1. Тема проєкту «Пакування для косметичних засобів з розробкою технології виготовлення», керівник проєкту Олійник Володимир Григорович, канд. техн. наук, доцент, затверджені наказом по університету від «___» _____ 20__ р. № _____
2. Термін подання студентом проєкту «___» червня 2024 р
3. Вихідні дані до проєкту: огляд технологій виготовлення пакувань для косметичних засобів; розроблений макет пакування; розкладка пакувань на друкарському аркуші; науково-технічна література за темою проєкту.
4. Зміст пояснювальної записки:
 - 1) Конструкторська частина.
 - 2) Технологічна частина.
 - 3) Організація робочого місця.
 - 4) Економічна частина.
5. Перелік графічного матеріалу: Макет пакування для косметичних засобів. Розкладка пакування для косметичних засобів на друкарському аркуші. Пелюсткова діаграма порівняння додрукарського, друкарського, післядрукарського обладнання

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	Олійник В.Г		

7. Дата видачі завдання « » 2024 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Термін виконання етапів проєкту	Примітка
1	Конструкторська частина	10.05.2024 – 18.05.2024	виконала
2	Технологічна частина	19.05.2024 – 26.05.2024	виконала
3	Організація робочого місця	27.05.2024 – 28.05.2024	виконала
4	Економічна частина	29.05.2024 – 31.05.2024	виконала
5	Висновки	01.06.2024	виконала
6	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	02.06.2024 – 10.06.2024	виконала
7	Здача дипломного проєкту для рецензування	10.06.2024	виконала

Студентка

Марія НЕРОДА

Керівник

Володимир ОЛІЙНИК

РЕФЕРАТ

Загальна характеристика та основний зміст розробки дипломного проекту на тему "Пакування для косметичних засобів з розробкою технології виготовлення"

Дипломний проект присвячений розробці технологічного процесу виготовлення пакувань для косметичних засобів. Пояснювальна записка обсягом 58 сторінок включає 13 рисунків та 27 таблиць. Бібліографія налічує 20 джерел.

Метою проекту є створення ефективного технологічного процесу для виробництва пакувань для косметичних засобів, який забезпечує високу якість продукції при мінімальних витратах часу та ресурсів.

Проект використовує такі технології та методи дослідження: аналіз сучасного стану ринку пакувань для косметичних засобів; застосування методу експертного оцінювання для визначення пріоритетних напрямків у розробці пакування; розрахунок витрат на матеріали, заробітну плату, утримання і експлуатацію обладнання, загальновиробничих та загальногосподарських витрат, а також повну собівартість накладу.

Результати проекту включають визначення оптимального друкарського обладнання на основі технологічних можливостей і порівняльного аналізу; впровадження новітніх технологічних рішень; створення блок-схеми, яка охоплює всі основні технологічні операції, відповідне обладнання та матеріали; проведення детального розрахунку витрат на матеріали, заробітну плату, утримання обладнання та інші витрати, що дозволило визначити повну собівартість накладу.

Ключові слова: пакування косметичних засобів, технологія виготовлення, дизайн пакування, екологічні матеріали, друкарське обладнання, витратні матеріали, маркетингова стратегія, функціональність пакування, конструкція пакування, технологічний процес.

ЗМІСТ

1. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	11
1.1 Аналіз ринку паковань за обраною тематикою	11
1.2 Аналіз об'єкту проєктування.....	13
1.3 Вибір пріоритетного напрямку розробки видання.....	16
1.4 Розробка макетів пакування	19
1.5 Проєктування колірною та шрифтового оформлення	23
1.6 Технічні характеристики видання.....	25
Висновки до першого розділу.....	26
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	28
2.1. Вибір друкарського обладнання	28
2.2. Вибір додрукарського обладнання	31
2.3. Вибір обладнання для післядрукарських процесів	33
2.4. Вибір основних і допоміжних витратних матеріалів.....	35
2.5. Блок-схема технологічного процесу.....	36
2.6. Технологічні розрахунки	37
2.6.1. Розрахунок витратних матеріалів.....	37
2.6.2. Розрахунок завантаження по операціях.....	39
2.6.3. Розрахунок часу та трудомісткості виконання технологічних операцій.....	39
2.6.4. Циклограма виконання технологічного процесу виготовлення видання.....	40
2.6.5. Маршрутно-технологічна карта.....	40
Висновки до другого розділу	41
3. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ОПЕРАЦІЇ ВИСІКАННЯ.....	42
3.1. Розроблення алгоритму процесу висікання	42

3.2. Аналіз умов обслуговування робочого місця оператора висікального пресу	43
3.3. Проектування технологічного плану робочого місця оператора висікального пресу	46
Висновки до третього розділу.....	47
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	48
Висновки до четвертого розділу.....	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	53

ВСТУП

Дипломний проект присвячений розробці технологічного процесу виготовлення пакування для косметичних засобів з метою створення ефективного та економічно вигідного виробничого процесу, який забезпечить високу якість кінцевої продукції. Під час дослідження було проведено аналіз ринку пакувань, що дозволило визначити основні тенденції та вимоги до сучасного пакування. Вивчення об'єкту проектування допомогло зрозуміти специфіку та особливості продукту, що дозволило вибрати пріоритетні напрямки для розробки дизайну.

Було створено макети пакування, розроблено колірне і шрифтове оформлення, яке відповідає естетичним і функціональним вимогам. Увага також була приділена технічним характеристикам пакування, щоб забезпечити його надійність та зручність у використанні.

З технологічної точки зору було обрано відповідне друкарське та додрукарське обладнання, а також обладнання для післядрукарських процесів. Особлива увага приділялась підбору основних та допоміжних витратних матеріалів, які забезпечать високу якість друку та тривалість експлуатації пакування. Розроблена блок-схема технологічного процесу відображає послідовність усіх основних операцій та використане обладнання.

Технологічні розрахунки включали розрахунок витрат матеріалів, завантаження обладнання, часу та трудомісткості виконання технологічних операцій. Це дозволило оптимізувати виробничий процес, знизити витрати та підвищити ефективність виробництва.

Організація робочого процесу операції висікання включала розробку алгоритму процесу, аналіз умов обслуговування робочого місця оператора та проектування технологічного плану робочого місця. Це забезпечило безперебійне та ефективне виконання операції, що є ключовим етапом у виготовленні пакування.

Економічний аналіз проекту включав оцінку витрат на матеріали, заробітну плату, утримання обладнання та інші виробничі витрати. Це дозволило визначити економічну ефективність запропонованих технологічних рішень і обґрунтувати вибір технології виготовлення пакування.

Проект спрямований на створення технологічного процесу, який забезпечить високу якість продукції, економічну ефективність та відповідність сучасним вимогам ринку пакувань для косметичних засобів.

1. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз ринку паковань за обраною тематикою

Ринок паковань для косметичних засобів є одним з найбільш динамічних і конкурентних сегментів у сфері паковань. Основні вимоги до паковань включають не тільки захист продукту від зовнішніх впливів, але й естетичну привабливість, зручність у використанні та відповідність сучасним екологічним стандартам.

Сучасні споживачі, особливо у сегменті косметичних засобів, надають великого значення зовнішньому вигляду та функціональності паковань, що значною мірою впливає на їх вибір при покупці.

Екологічність

Зростаюча екологічна свідомість споживачів стала однією з головних рушійних сил на ринку паковань для косметичних засобів. Багато компаній переходять на використання екологічно чистих матеріалів, таких як перероблений пластик, біорозкладні матеріали, картон і папір. Цей тренд відповідає глобальним тенденціям зменшення використання пластику та зниження впливу на навколишнє середовище. Компанії, що використовують екологічні матеріали, мають конкурентну перевагу, оскільки вони відповідають запитам споживачів, які все більше звертають увагу на екологічність продуктів і їх упаковки.

Інновації у дизайні та функціональності

Дизайн паковань для косметичних засобів має вирішальне значення для успіху продукту на ринку. Інновації у сфері дизайну включають створення унікальних форм, текстур та кольорових рішень, що допомагають виділити продукт серед конкурентів. Мінімалістичний дизайн, що підкреслює натуральність та чистоту продукту, залишається популярним серед споживачів.

Крім того, зручність використання паковань також є важливим аспектом. Споживачі цінують пакування, яке легко відкривати, закривати та дозувати. Інноваційні рішення, такі як дозатори, спреї, а також зручні для використання кришки, підвищують функціональність паковань і задоволеність споживачів.

Цифрові технології та інтерактивність

Інтеграція цифрових технологій у пакування косметичних засобів стає все більш поширеною. Використання QR-кодів, NFC-тегів та інших технологій дозволяє споживачам отримувати додаткову інформацію про продукт, його склад, спосіб використання, а також відстежувати походження і справжність товару. Це не тільки підвищує інформативність пакування, але й сприяє створенню інтерактивного користувацького досвіду, що допомагає брендам залучати та утримувати клієнтів.

Сегментація ринку за типами матеріалів

Ринок пакувань для косметичних засобів можна сегментувати за типами матеріалів, серед яких найбільш поширеними є пластик, скло, метал, картон та папір.

1. **Пластик** - найбільш популярний матеріал завдяки його універсальності, легкості та доступності. Використовується для виготовлення флаконів, тюбиків, баночок та дозаторів. В останні роки спостерігається зростання використання переробленого пластику, що знижує негативний вплив на довкілля.
2. **Скло** - використовується переважно для преміальних продуктів завдяки своїй здатності зберігати стабільність косметичних засобів та створювати відчуття розкоші. Скляні пакування також є екологічно чистими, оскільки вони можуть бути повністю перероблені.
3. **Метал** - застосовується для пакування парфумерії та деяких засобів догляду за шкірою. Металеві пакування забезпечують високу бар'єрну властивість та стійкість до зовнішніх впливів.
4. **Картон та папір** - використовуються для зовнішнього пакування, а також як додаткові елементи основного пакування. Ці матеріали є екологічними та легко переробляються, що відповідає сучасним екологічним стандартам.

Ринок паковань для косметичних засобів продовжує розвиватися під впливом зростаючих вимог споживачів та технологічних інновацій. Екологічність, інноваційний дизайн, зручність використання та інтеграція цифрових технологій залишаються ключовими аспектами успіху на цьому ринку. Виробники паковань, що здатні швидко адаптуватися до змін та впроваджувати новітні рішення, матимуть значну конкурентну перевагу.

1.2 Аналіз об'єкту проектування

Проектування пакування для косметичних засобів є складним та відповідальним завданням, яке вимагає детального аналізу та врахування багатьох факторів.

Розглянемо основні аспекти аналізу об'єкту проектування, включаючи ринкові тенденції, вимоги до матеріалів, технологічні процеси та екологічні аспекти.

Основним матеріалом для пакування косметичних засобів у цьому проекті обрано картон. Його вибір обумовлений кількома факторами:

Переваги картонних паковань

- 1. Екологічність:** Картон є одним з найбільш екологічно чистих матеріалів для паковань. Він легко переробляється та біорозкладається, що знижує негативний вплив на навколишнє середовище. Виробники косметики все частіше обирають картон для своїх паковань, щоб відповідати запитам екологічно свідомих споживачів.
- 2. Естетична привабливість:** Картонні пакування легко піддаються друку та обробці, що дозволяє створювати привабливі дизайни з використанням яскравих кольорів, текстур та спеціальних ефектів, таких як тиснення чи глянцеve покриття. Це допомагає виділити продукт на полицях магазинів та привернути увагу споживачів.

3. **Захист продукту:** Картонні пакування забезпечують надійний захист косметичних засобів від зовнішніх впливів, таких як волога, світло та механічні пошкодження. Це особливо важливо для делікатних продуктів, таких як креми, лосьйони та парфуми.
4. **Універсальність:** Картон є гнучким матеріалом, який можна легко формувати в різні форми та розміри. Це дозволяє створювати пакування, що ідеально підходять для різних типів косметичних засобів, від маленьких флаконів до великих подарункових наборів.

Існує безліч різноманітних видів пакувань за картону, нижче перерахуємо деякі з них:

1. **Гофрокартонні коробки** Гофрокартон є багатошаровим матеріалом, що складається з одного або декількох шарів плоского картону та одного або декількох шарів хвилястого картону. Він використовується для виготовлення міцних та легких коробок, які добре захищають вміст під час транспортування та зберігання. Гофрокартонні коробки можуть бути одно-, дво- або тришаровими, залежно від вимог до міцності та стійкості до ударів.
2. **Листові коробки (картонні коробки)** Ці коробки виготовляються з цільного листа картону, що має однорідну структуру. Вони підходять для пакування легких та середньо важких товарів, таких як косметика, харчові продукти, електроніка та інші. Листові коробки можуть мати різні форми та конструкції, включаючи коробки з кришками, самозакривні коробки, складні коробки тощо.
3. **Подарункові коробки** Цей вид пакування відрізняється вишуканим дизайном та часто використовується для пакування подарунків, косметики, сувенірів та інших предметів, які вимагають естетично привабливого вигляду. Подарункові коробки можуть бути оздоблені різними декоративними елементами, такими як стрічки, вишивка, тиснення, ламінування, що додає їм розкішного вигляду.

4. **Туби та циліндричні упаковки** Вони виготовляються з картону, згорнутого у форму циліндра, та використовуються для пакування різних продуктів, таких як пляшки, постери, картриджі та інші. Туби можуть мати кришки або бути запаяні з обох боків для додаткового захисту.
5. **Лотки та піддони** Лотки з картону використовуються для групового пакування товарів, таких як напої, консерви, харчові продукти та інші предмети, що потребують стійкої основи для зберігання та транспортування. Лотки можуть мати бортики для додаткової стійкості та легкості у перенесенні.
6. **Фасувальні коробки** Цей вид пакування використовується для індивідуального пакування невеликих товарів, таких як ліки, косметика, продукти харчування. Фасувальні коробки можуть мати різні конструкції, включаючи коробки з клапанами, віконцями, засувками тощо.
7. **Шоу-бокси** Це пакування, яке виконує не тільки функцію захисту, але й маркетингову роль. Шоу-бокси використовуються для презентації продукції в магазинах та на виставках. Вони зазвичай мають відкритий передній край або прозоре віконце для демонстрації товару.

Було обрано листове пакування для блиску для губ через кілька важливих причин. По-перше, воно забезпечує високу міцність і надійний захист від механічних пошкоджень, впливу вологи та світла, що є критично важливим для збереження якості продукту протягом усього терміну його зберігання та транспортування.

Крім того, листове пакування дозволяє створювати вишуканий та привабливий дизайн, який відповідає брендовому стилю. Можливість друку високої якості з використанням різних технологій, таких як офсетний або флексографічний друк, дозволяє реалізувати складні дизайнерські рішення, які привертають увагу споживачів.

Листове пакування може бути виготовлене у різних формах і конструкціях, включаючи коробки з кришками, самозакривні коробки та складні коробки, що

дозволяє адаптувати пакування під специфічні потреби продукту та забезпечити зручність використання для споживачів. Картон є екологічно чистим матеріалом, який легко піддається переробці та біорозкладанню, що сприяє зменшенню екологічного сліду виробництва та відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

Воно є економічно вигідним варіантом як з точки зору виробництва, так і з точки зору логістики, оскільки виробництво картонних коробок є менш затратним порівняно з іншими матеріалами, а їхня легкість знижує витрати на транспортування. Процеси висікання та бігування забезпечують точність у створенні складних форм та ліній згину, що полегшує складання пакування і є важливим для ефективної організації виробничого процесу та зручності кінцевих споживачів. Листове пакування надає широкі можливості для брендингу та персоналізації, що допомагає виділити продукт на полиці та створити позитивний імідж бренду.

Високоякісний друк, можливість використання додаткових обробок і різноманітність дизайнів сприяють підвищенню маркетингової привабливості продукту.

Враховуючи всі ці фактори, листове пакування було обрано як оптимальний варіант для блиску для губ, що поєднує в собі високу функціональність, естетичність, екологічність та економічну ефективність.

1.3 Вибір пріоритетного напрямку розробки видання

Для визначення пріоритетних напрямків розробки пакування для бренду косметики було застосовано метод експертних оцінок. Визначено наступні параметри оцінки:

- дизайн (зовнішній вигляд коробки) (Д);
- безпечність (використання нетоксичних матеріалів) (Б);
- екологічність (К);

- ергономічність (Ер);
- стійкість (С);
- безпечність (використання нетоксичних матеріалів) (Б)
- економічність (Е);

Після проведення опитування респондентів було складено підсумкову таблицю.

Таблиця 1.1 – Результати експертного опитування

X_i	Д	К	Ер	С	Е	Б	$\sum a_j$	Вага параметру	
Д	6	8	9	7	8	8	55	0,187	1
К	4	6	7,5	5,5	6,5	6	42,5	0,144	3
Ер	3	4,5	6	4	6,5	8,5	40,5	0,137	4
С	5	6,5	8	6	8	7,5	49	0,166	2
О	3	5	4	4	4	5	31	0,105	7
Е	4	5,5	5,5	4	6	7	40	0,136	5
Б	4	6	3,5	4,5	5	6	35,5	0,120	6
$\sum a_j$							293,5	1	

На основі цих даних було створено діаграму паретто:

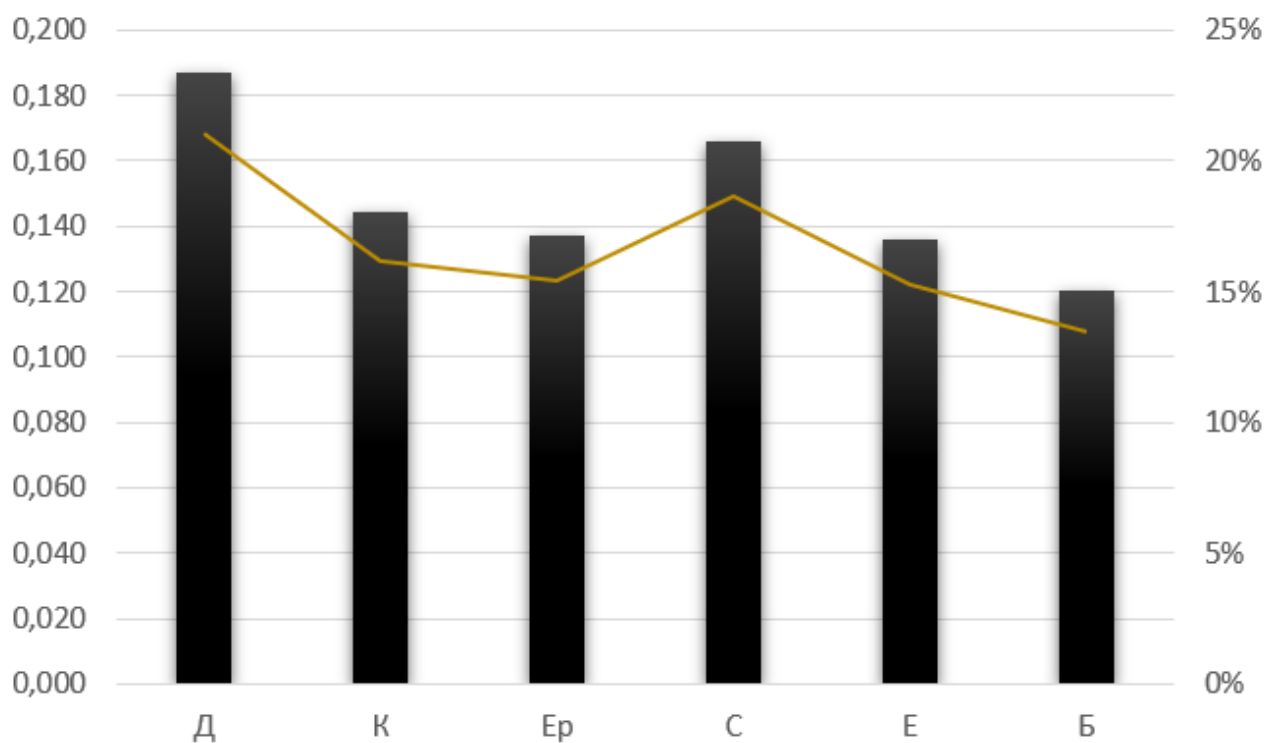


Рисунок 1.1 Діаграма Парето

На основі поданої таблиці та діаграми Паретто можна підбити підсумки і визначити пріоритетні параметри для розробки пакування:

Дизайн (Д): Параметр "Дизайн" має найвищу оцінку серед інших параметрів (55 балів), що вказує на його значущість для респондентів. Він включає в себе естетичний аспект, стиль, оформлення і зовнішній образ, які є важливими для сприйняття споживачем. Висока оцінка в цьому параметрі свідчить про те, що коробка має привабливий зовнішній вигляд, відповідає брендовому стилю і сприймається як привабливий і сучасний продукт.

Безпечність (Б): Параметр "Безпечність" (35,5 балів) має середню оцінку. Хоча цей параметр є важливим, його значення трохи нижче порівняно з іншими, що може свідчити про те, що респонденти вважають інші аспекти більш впливовими на їхні рішення при виборі упаковки. Цей параметр оцінюється в

контексті використання нетоксичних матеріалів, які не мають шкідливого впливу на здоров'я споживачів.

Екологічність (К): Параметр "Екологічність" також має значну оцінку (42,5 балів), що вказує на високий рівень уваги до використання екологічно чистих матеріалів серед респондентів. Це свідчить про зростаючу усвідомленість споживачів щодо екологічних аспектів у виробництві упаковки. Вибір екологічних матеріалів і здатність коробки до переробки впливають на оцінку цього параметра.

Ергономічність (Ер): Цей параметр визначає, наскільки зручно користуватись коробкою під час її використання. Він оцінюється з точки зору легкості відкриття, зручності взаємодії з вмістом, а також збереження продукту в безпечному стані.

Стійкість (С): Параметр "Стійкість" має другий за важливістю показник (49 балів), що свідчить про його високу значущість для споживачів. Це означає, що споживачі вважають за критично важливе, щоб коробка захищала продукт від зовнішніх впливів.

Економічність (Е): Параметр "Економічність" (31 бал) має найнижчу оцінку серед інших параметрів. Це означає, що для респондентів вартість виготовлення упаковки є менш критичною у порівнянні з іншими аспектами, такими як дизайн і стійкість.

1.4 Розробка макетів пакування

Пакування має розміри 140x225 з урахуванням розмірів зсувки. Такий розмір був обраний з декількох причин. Перш за все, це зручність та універсальність. Розмір 140x225 мм підходить для різних видів косметичних продуктів, таких як креми, лосьйони, туші, помади і тд.

Також цей розмір сприяє ефективному використанню простору. Пакування таких розмірів зручно розміщувати на полицях у магазинах, де обмежений

простір, що дозволяє ефективніше використовувати площу для демонстрації товару. Крім того, пакування 140x225 мм легко розміщувати в коробках для транспортування та зберігання, що знижує логістичні витрати.

З точки зору візуальної привабливості, розмір 140x225 мм дозволяє реалізувати привабливий дизайн, який привертає увагу покупців. На такій площі достатньо місця для розміщення логотипу, назви продукту, інструкцій та інформації про склад. Така площа поверхні дозволяє ефективніше використовувати пакування для брендуння, що підвищує впізнаваність продукту.

Нарешті, зручність для кінцевого споживача. Пакування такого розміру легко відкривати, використовувати і закривати, що додає зручності для користувача.

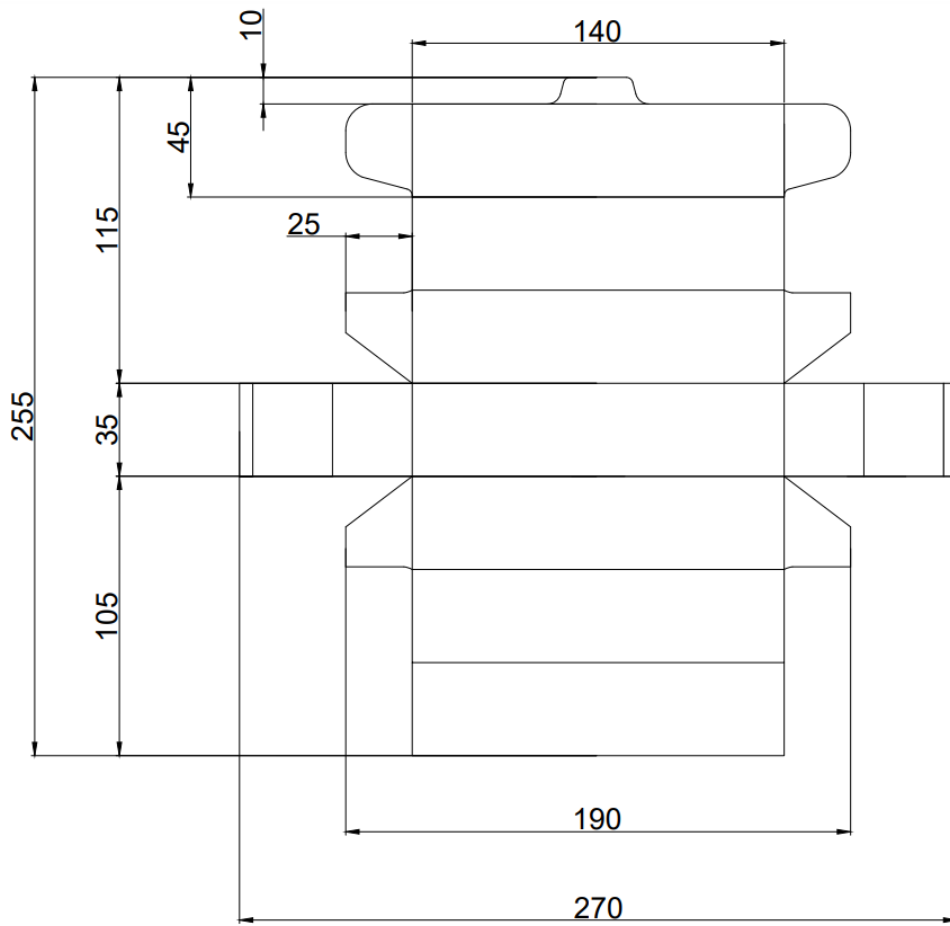


Рисунок 1.2 Макет пакування

Також було розроблено макет розміщення пакування на друкарському аркуші, який зображений на Рисунку 1.3.

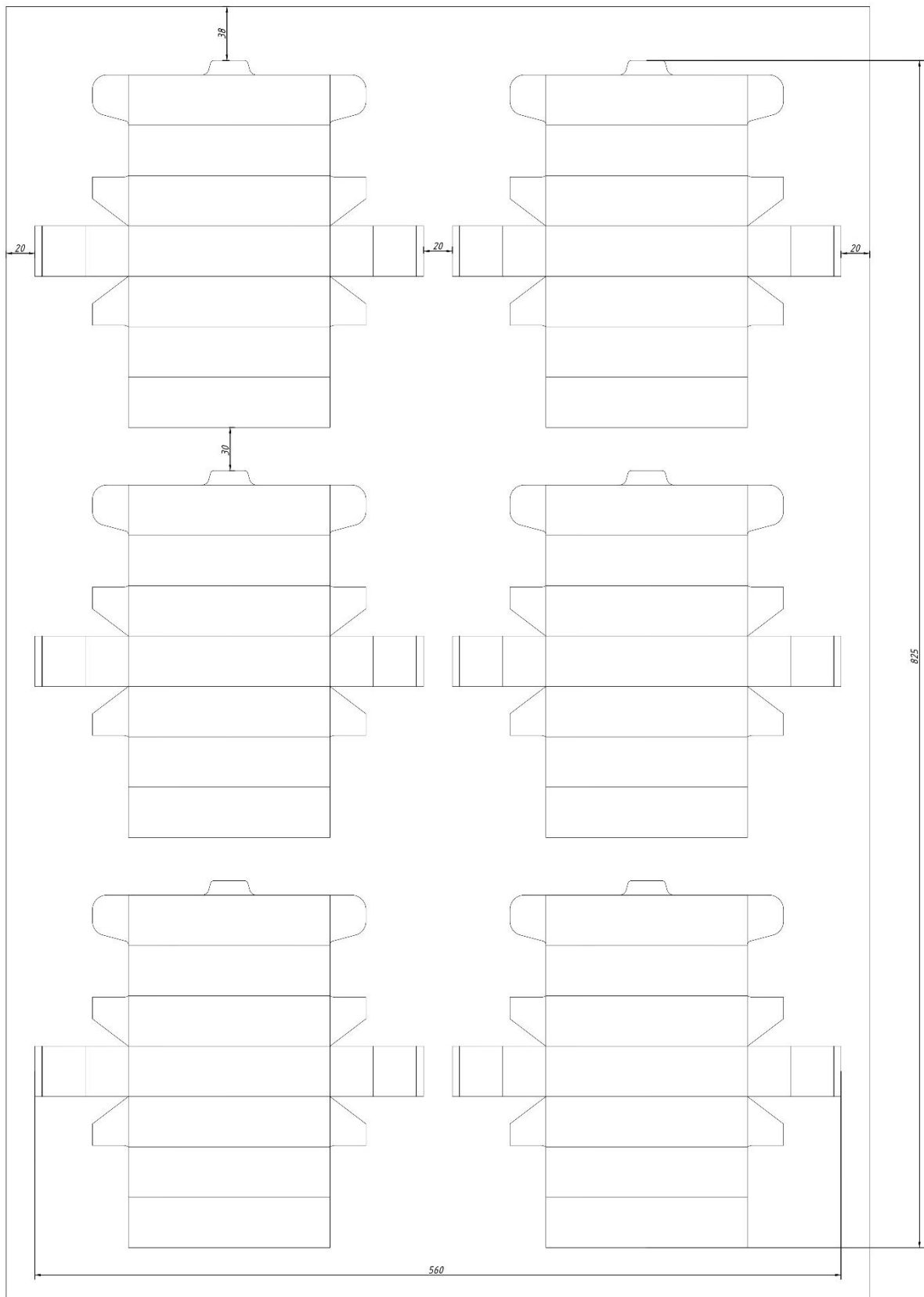


Рисунок 1.3 Макет розміщення пакування на друкарському аркуші

1.5 Проектування колірною та шрифтового оформлення

Проектування колірною та шрифтового оформлення для пакування косметичних засобів є важливим етапом, який впливає на привабливість продукту та сприйняття бренду.

Основний колір: Зелений.

- Відтінок зеленого може бути обраний в залежності від характеру продукту. Наприклад, м'який пастельний зелений асоціюється з натуральністю та свіжістю, тоді як глибокий зелений може передавати відчуття стабільності та надійності.

Фоновий колір: Бежевий.

- Бежевий колір створює відчуття тепла, комфорту та елегантності. Він добре поєднується із зеленим, створюючи гармонійний та збалансований вигляд.

Акцентний колір :Сірий та білий.

- Світлий бежевий для фону надає м'якість і створює природний вигляд. Білий може використовуватися для додаткових акцентів та створення контрасту.

Контрастний колір для тексту: Темно-зелений.

- Темно-зелений або темно-коричневий текст забезпечує високу читабельність на бежевому фоні і добре поєднується з загальною палітрою.

Для назви продукту було обрано витончений серіфний шрифт, що підкреслює елегантність та преміальність. Для опису продукту та інструкцій використовується безсеріфний шрифт, який забезпечує кращу читабельність.

Ієрархія тексту:

- Назва продукту: Великий розмір, серіфний шрифт.
- Опис продукту: Середній розмір, безсеріфний шрифт.

1.6 Технічні характеристики видання

У таблиці 1.2 наведено технічні характеристики аркушевого друкованого видання — пакування для косметичних засобів.

Таблиця 1.2 — Технічна характеристика пакування для косметичних засобів

№ п/п	Характеристика видання	Визначення на прикладі вибраного видання
1.	Формат/доля аркуша	60x90
2.	Формат видання, см:	14x22,5
3.	Обсяг видання у: – ф.д.а.	0,17
4.	Гарнітура та кегль шрифту: – основного – додаткового	10 пт 8 пт
5.	Тираж видання	1 000
6.	Спосіб друку: – текст – ілюстрації	Офсетний Офсетний
7.	Характеристика видання за: – Знаковою природою інформації – За способом виготовлення – За періодичністю – За матеріальною конструкцією: – За ступенем аналітико-синтетичного перероблення інформації – За форматом	Образотворче Друковане Неперіодичне Аркушеве Інформаційне Середнє
8.	Характеристика задрукованого матеріалу	Картон, крейдований, білий 230 г/м ²

9.	Характеристика деталей: – характеристика обрізів видання	Задруковані
10.	Обробка готової продукції	Бігування та висікання
11.	Контроль якості	Візуальний, перевірка на розрив, маркування
12.	Фарбовість	4 + 2

Висновки до першого розділу:

Перший розділ проекту фокусувався на комплексному аналізі та розробці концепції пакування для косметичних засобів. Він охопив кілька ключових аспектів, що визначили стратегію розробки і дизайну пакування. Аналіз ринку пакувань за обраною тематикою виявив основні тенденції та вимоги споживачів. Було виявлено попит на естетичні та функціональні рішення, зокрема на пакування, що поєднує в собі екологічність та ефективність використання.

Детальний аналіз об'єкту проектування дозволив зрозуміти унікальні характеристики продукту, такі як його консистенція, об'єм та особливості використання. Це забезпечило вибір оптимального типу пакування, що відповідає всім вимогам зберігання та захисту косметичних засобів.

На основі проведеного аналізу був обраний пріоритетний напрям розробки, орієнтований на створення пакування з використанням екологічно чистих матеріалів та сучасних технологій. Це дозволяє підвищити впізнаваність продукту та забезпечити його конкурентоспроможність на ринку.

Розробка конструкції пакування включала в себе створення ергономічного та функціонального дизайну, що забезпечує зручність використання та надійний захист продукту. Вибір оптимальних розмірів пакування (140x225 мм) був зумовлений практичністю та ефективністю його використання.

Проектування колірної та шрифтової оформлення було здійснене з урахуванням сучасних дизайнерських тенденцій. Основний зелений колір в поєднанні з акцентними сірим та світло-бежевим кольорами створює естетично

привабливий образ пакування. Вибрані шрифти підкреслюють преміальність продукту та забезпечують високу читабельність тексту.

Технічні характеристики пакування були ретельно вивчені та враховані під час розробки. Використання високоякісних матеріалів та дотримання всіх стандартів забезпечують надійність і довговічність продукту під час зберігання та транспортування.

Таким чином, перший розділ роботи встановив твердий фундамент для подальшої розробки і створення унікального та конкурентоздатного пакування для косметичних засобів.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Вибір друкарського обладнання

Вибір друкарського обладнання є критичним етапом у процесі виготовлення паковань для косметичних засобів. Пакування відіграє ключову роль у захисті продукту, підтримці його якості та привабливості для кінцевого споживача. Правильний вибір забезпечує високу якість друку, ефективність виробничого процесу та економічну доцільність.

Сучасні технології друку пропонують широкий спектр рішень, від цифрового до офсетного друку, кожне з яких має свої переваги та недоліки. Для того щоб зробити правильний вибір, необхідно врахувати кілька факторів:

- Висока якість друку з детальним зображенням.
- Можливість друку на картоні або щільному папері.
- Економічна доцільність для середніх і великих тиражів.
- Надійність і стабільність процесу друку.

Розглянемо такі способи друку:

Флексографічний друк

Переваги:

- Висока швидкість друку.
- Можливість друку на різних матеріалах, включаючи плівку, фольгу, картон і папір.
- Економічно вигідний для великих тиражів.

Недоліки:

- Відносно нижча якість друку порівняно з іншими методами, особливо для тонких деталей.
- Високі початкові витрати на виготовлення друкарських форм

Цифровий друк

Переваги:

- Висока якість друку.
- Відсутність витрат на друкарські форми.
- Можливість друку малих тиражів та персоналізації.

Недоліки:

- Вища вартість друку одного аркуша порівняно з офсетним друком при великих тиражах.
- Обмеження за розміром і типом матеріалів для друку.

Трафаретний друк

Переваги:

- Можливість друку на різних матеріалах та поверхнях.
- Висока стійкість до зносу фарби.

Недоліки:

- Низька швидкість друку.
- Обмежена точність і деталізація зображення.
- Високі витрати на підготовку.

Офсетний друк

Переваги:

- Висока якість друку, особливо для детальних зображень та тонких ліній.
- Економічно вигідний для середніх та великих тиражів.
- Широкий вибір матеріалів для друку, включаючи картон і щільний папір.

Недоліки:

- Високі початкові витрати на виготовлення друкарських форм.

- Довший підготовчий час порівняно з цифровим друком.

Враховуючи вимоги до якості друку, економічності та типу матеріалів, офсетна друкарська машина є оптимальним вибором для виготовлення паковань для косметичних засобів. Вона забезпечує високу якість друку, здатна працювати з різними матеріалами і є економічно вигідною для середніх і великих тиражів.

Здійснимо аналіз офсетних друкарських машин, (табл. 2.1), за яким побудуємо пелюсткову діаграму (рисунок 2.1).

Таблиця 2.1. Аналіз офсетних друкарських машин

Технічна характеристика	Heidelberg Speedmaster XL 106	Komori Lithrone G40	KBA Rapida 106
Колірність	12	12	10
Двосторонній друк	Так	Так	Так
Максимальна товщина матеріалу, мм	До 1	0,6	0,6
Швидкість друку, арк/год	18 000	16 500	20 000
Макс розмір друку, мм	750 x 1600	720 x 1030	740 x 1600
Роздільна здатність, dpi	2540	2400	290

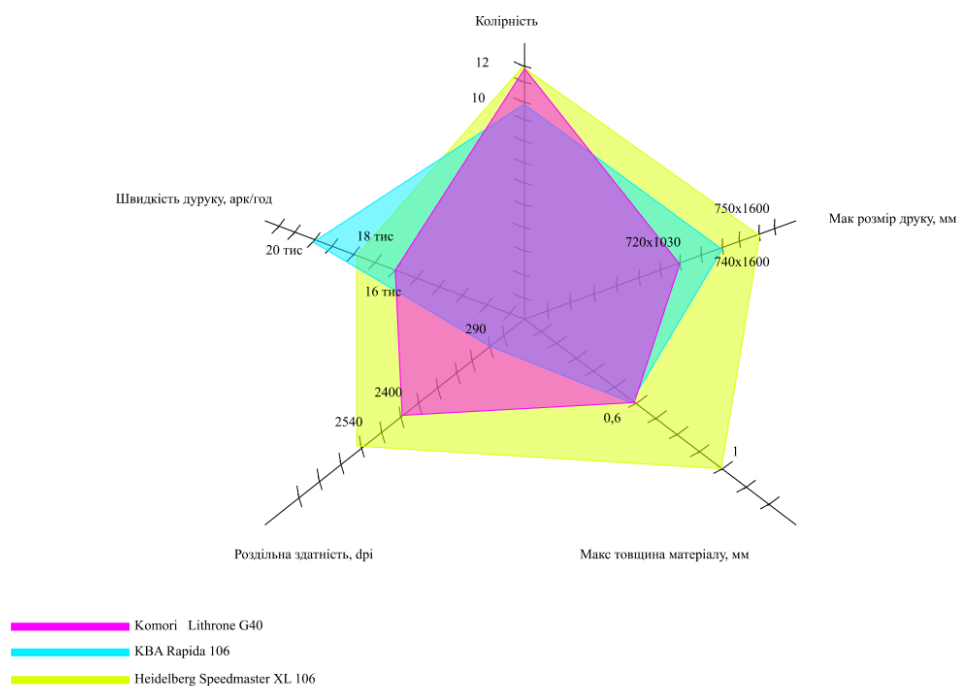


Рисунок 2.1 Пелюсткова діаграма на основі аналізу офсетних друкарських машин

На основі Пелюсткової діаграми 2.1 було зроблено висновок, що: Heidelberg Speedmaster XL 106 є найоптимальнішою вибором офсетної друкарської машини.

2.2. Вибір додрукарського обладнання

Вибір додрукарського обладнання є важливим кроком для покращення ефективності та якості вашого друкарського процесу.

Розглянемо основні фактори, що впливають на вибір обладнання, включаючи сумісність з друкарським устаткуванням, продуктивність, мобільність та інші. На основі цього аналізу зробиться висновок щодо оптимального вибору ноутбука для задач додрукарського процесу.

Таблиця 2.2. Порівняльна характеристика пристроїв для додрукарської підготовки видання

Технічна характеристика	Dell XPS 15	MacBook Pro 16	HP Spectre x360 15
Роздільна здатність	3840 x 2400 пікселів (4K Ultra HD)	3072 x 1920 пікселів (Retina)	3840 x 2160 пікселів (4K Ultra HD)
Діагональ екрану	15.6 дюйма	16 дюймів	15.6 дюйма
Кількість ядер	6	8	8
Частота процесора, Гц	До 5.0 ГГц	До 5.0 ГГц	До 4.6 ГГц
Об'єм оперативної пам'яті, Гб	До 32 Гб	До 64 Гб	До 32 Гб
Об'єм SSD, Гб	До 1 Тб	До 8 Тб	До 32 Гб
Операційна система	Windows 10	macOS	Windows 11
Ціна, грн	44 000 грн	80 000 грн	45 000 грн

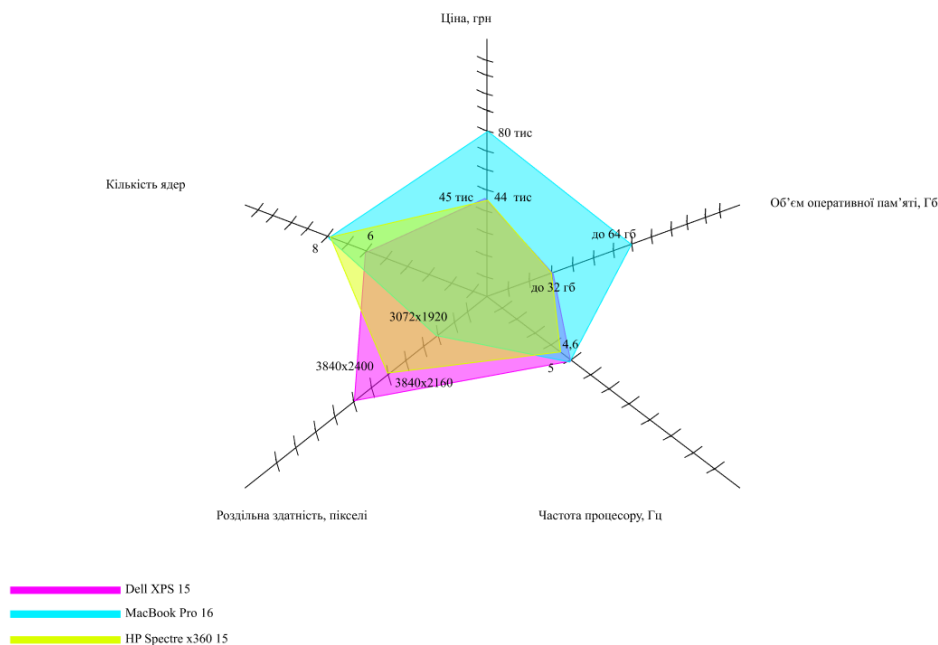


Рисунок 2.2 Пелюсткова діаграма на основі аналізу ноутбуків для додрукарської підготовки

Ноутбук Dell XPS 15 був обраний як пристрій для додрукарської обробки.

Далі йде виготовлення друкарських форм. Цей процес є одним із ключових етапів у друкарському виробництві, визначаючи якість та ефективність друку.

Таблиця 2.3 Порівняння СТР-пристроїв

Технічна характеристика	Agfa Avalon N8-24	Esko CDI Crystal XPS 4835	Kodak Magnus Q800 Platesetter
Роздільна здатність, dpi	3600 dpi	2540 dpi	2400 dpi
Продуктивність	До 42 пластин на годину	До 42 пластин на годину	До 40 пластин на годину
Формат	Максимальний розмір пластини 1219 x 1524 мм.	Максимальний розмір пластини 1168 x 940 мм.	Максимальний розмір пластини 1168 x 940 мм.
Товщина пластин, мм	від 0,15 до 0,40	від 0,15 до 0,40	від 0,15 до 0,40
Технологія експозиції, нм	830-850, термічна	400-450, лазерна	400-450, лазерна
Максимальна лініатура, lpi	До 200	До 200	450

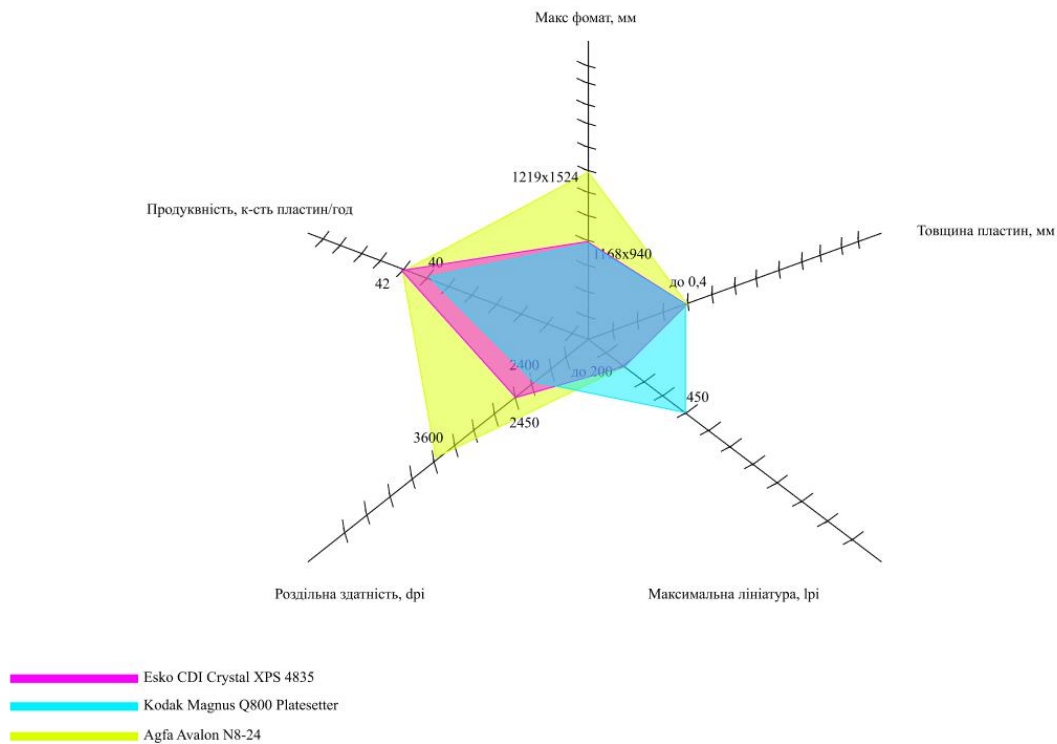


Рисунок 2.3 Пелюсткова діаграма на основі аналізу СТР-пристроїв

Agfa Avalon N8-24 обрано через його високу якість друку та надійність у поліграфічній індустрії.

2.3. Вибір обладнання для післядрукарських процесів

Вибір післядрукарського обладнання - це важливий етап у виробництві друкарської продукції, який може суттєво вплинути на якість та ефективність виробництва. Правильно підібране обладнання допоможе забезпечити високу якість кінцевої продукції та задоволення потреб замовників.

Процес висікання та бігування є ключовим етапом у виробництві паковань, який відіграє важливу роль у створенні якісного та функціонального упакування. Він визначає форму, структуру та функціональні можливості кінцевого продукту і має велике значення для забезпечення його ефективності та привабливості для споживачів.

Таблиця 2.4. Порівняння бігувально-висікального устаткування

Технічна характеристика	Bobst SP 102 E II	Heidelberg Dymatrix 106 CSB	BOBST Expertcut 106 LER
Максимальний розмір аркуша, мм	720 x 1020	760 x 1060	760 x 1060
Мінімальний розмір аркуша, мм	350 x 400	350 x 400	350 x 400
Максимальна швидкість, висікань/год	7500	9000	9000
Максимальна глибина бігування, мм	120	110	110
Точність реєстрації, мм	±0,1	±0,15	±0,1

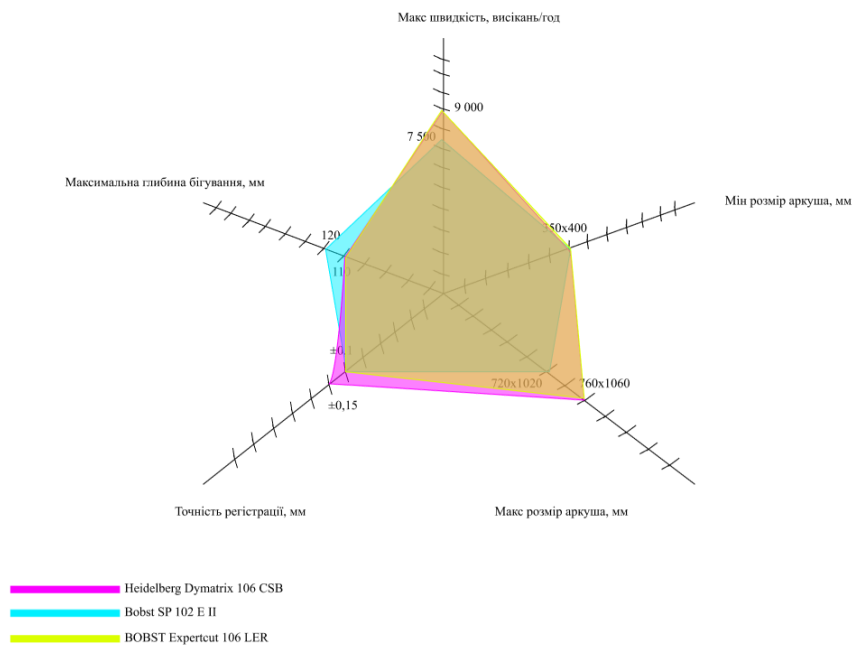


Рисунок 2.4 Пелюсткова діаграма на основі аналізу бігувально-висікального устаткування

Heidelberg Dymatrix 106 CSB є сучасним і надійним обладнанням для вирізання та позначення, яке використовується в поліграфічних виробництвах для обробки паперу та картону великого формату. Воно відзначається високою продуктивністю, точністю різання та можливістю автоматизованого керування процесом

Вибір обладнання для фальц-склеювання

Вибір устаткування дозволить автоматизувати процес складання та склеювання друкованих матеріалів, забезпечуючи швидкість виконання замовлень та зменшення витрат на ручну працю.

Технічна характеристика	Heideberg Diana Smart 115	Bobst Visionfold 110 A2	MBO K80
Максимальна ширина матеріалу, мм	1150	1100	830
Мінімальна ширина матеріалу, мм	55	76	50
Максимальна швидкість, м/хв	450	450	230
Максимальна товщина матеріалу, мм	0,8	0,6	0,8
Кількість клейових станцій	4	3	2

Таблиця 2.5. Порівняння фальць-склеювального устаткування

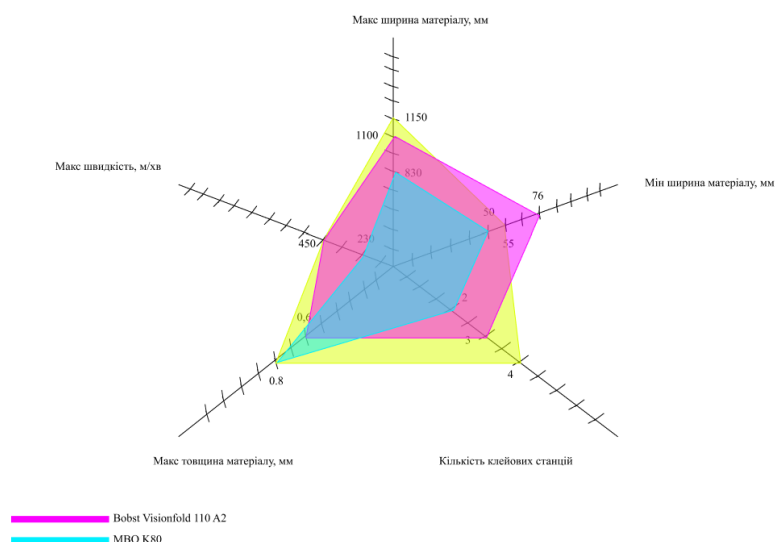


Рисунок 2.5 Пелюсткова діаграма на основі аналізу фальць-склеювального устаткування

На основі порівняльної таблиці та Пелюсткової діаграми було обрано Heideberg Diana Smart 115

2.4. Вибір основних і допоміжних витратних матеріалів

Таблиця 2.6. Характеристика витратних матеріалів

Матеріал	Марка	Основні характеристики
Картон	—	Крейдований матовий, масою 230г/м ² , розмір 64 x 90
Фарба	Flint Group Novavit F950 Plus	Швидке сушіння
Клей	Technomelt від Henkel	Швидке сушіння
Термопластини	Esko Cyrel	60x90

2.5. Блок-схема технологічного процесу

На основі запланованих процесів і обраних матеріалів та обладнання була створена блок-схема технологічного процесу виготовлення упаковки, яка представлена на рисунку .

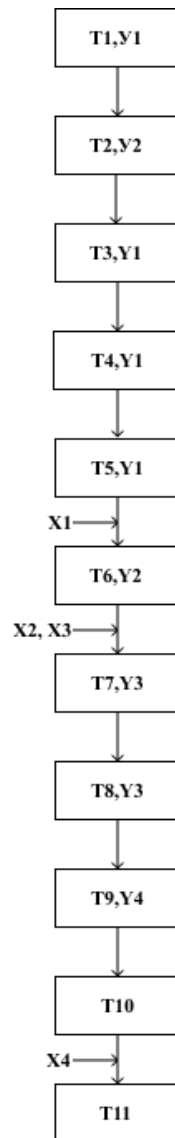


Рис. 2.6. Блок-схема технологічного процесу виготовлення подарункового сертифікату

T — технологічна операція;

T1 — отримання текстової інформації;

T2 — обробка текстової інформації;

T3 — розробка дизайну;

T4 — створення та верстка оригінал-макету;

- T5 — спуск полос;
- T6 — кольороподіл;
- T7 — виготовлення ДФ;
- T8 — друк накладу;
- T9 — бігування та висікання ;
- T10 — контроль якості готової продукції;
- T11 — пакування;
- У — устаткування;
- У1 — персональний комп'ютер ;
- У2 — СТР-пристрій ;
- У3 — офсетна листова друкарська машина ;
- У4 — планшетний висікально-бігувальний плотер ;
- Х — вхідні матеріали ;
- Х1 — термопластини Esko Cyrel ;
- Х2 — картон крейдовний;
- Х3 — фарби Flint Group Novavit F950 Plus;
- Х4 — клей Technomelt від Henkel;

2.6. Технологічні розрахунки

2.6.1. Розрахунок витратних матеріалів

На одному аркуші картону розміщується 6 паковань, друк двосторонній, тому кількість фізичних друкарських аркушів визначаємо за формулою:

$$N_{\text{ф.д.а}} = N_{\text{к.арк}}$$

де $N_{\text{ф.д.а}}$ — обсяг у фізичних друкарських аркушах;

$N_{\text{к.арк}}$ — кількість аркушів, яка потрібна для друку одного пакування;

$$N_{\text{ф.д.а}} = 1/6 = 0,17$$

Кількість друкарських форм:

$$K_{\text{форм}} = N_{\text{ф.д.а}} \times \Phi = 0,17 \times 4 = 1 \times 4 = 4,$$

де $N_{\text{фда}}$ — кількість фізичних друкарських аркушів; Φ — фарбовість видання.

Кількість картонних аркушів на тираж:

$$N_{\text{карт арк}} = N_{\text{фда}} \times T \times K_{\text{ТВ}} = 0,17 \times 1000 \times 1,03 = 175,1 \text{ (арк.)},$$

де T — тираж видання;

$K_{\text{ТВ}}$ — коефіцієнт технічних витрат.

Кількість фарбовідбитків:

$$K_{\text{фв}} = N_{\text{фда}} \times \Phi \times K_{\text{ТВ}} \times T = 0,17 \times 4 \times 1,03 \times 1000 = 700,4$$

Кількість фарб:

$$K_{\text{фарб}} = \frac{M_{\text{ф}} \times K_{\text{фв}} \times K_{\text{прив}}}{1000} = \frac{50 \times 700,4 \times 1}{1\,000\,000} = 0,5 \text{ (кг)},$$

де $M_{\text{ф}}$ — норма витрат фарби (г) на 1 000 фарбовідбитків для формату 60×90 см.

Кількість клею:

Периметр одного пакування:

$$2 \times (27 + 25,5) = 2 \times 52,5 = 105 \text{ см}$$

Площа нанесення клею для одного пакування:

$$105 \times 0,05 = 52,5 \text{ см}^2$$

Норма витрат клею становить приблизно 0,01 г/см², то витрати клею на одне пакування будуть:

$$52,5 \text{ см}^2 \times \frac{0,01\text{г}}{\text{см}^2} = 0,525 \text{ г}$$

Витрати клею на цілий тираж:

$$0,525 \text{ г} \times 1000 = 525 \text{ г}$$

2.6.2. Розрахунок завантаження по операціях

Таблиця 2.7. Технологічні розрахунки по операціях

Позначення операції	Назва операції	Завантаження операції, год
TO1	Отримання текстової інформації	0,25
TO2	Обробка текстової інформації	0,5
TO3	Розробка дизайну	0,5
TO4	Створення та верстка оригінал-макету	3
TO5	Спуск полос	0,25
TO6	Кольороподіл	0,5
TO7	Виготовлення ДФ	0,15
TO8	Друк накладу	1
TO9	Бігування та висікання	5,5
TO19	Контроль якості готової продукції	2
TO11	Пакування	10,3
ΣP_{ij}		21,95

2.6.3. Розрахунок часу та трудомісткості виконання технологічних операцій

За даними таблиці отримання введення текстової інформації і обробка текстової інформації пакування займає 0,75 год, а розробку дизайну та створення та верстка оригінал-макету — 1 год. Отже трудомісткість виконання додрукарської підготовки складатиме 1,75 год.

На спуск полос, кольороподіл, виготовлення ДФ та друк накладу потрібно 1,9 год. Отже, на друкарські процеси буде витрачено 1,9 год.

Для процесу бігування, висікання потрібно 3,5 год. Для контролю якості — 2. Процес пакування займе 10,3 год включаючи процес нанесення клею на пакування.

2.6.4. Циклограма виконання технологічного процесу виготовлення видання

На основі розрахунку завантаження по операціях, розрахунку часу та трудомісткості технологічних операцій будуємо циклограму (Діаграму Ганта).

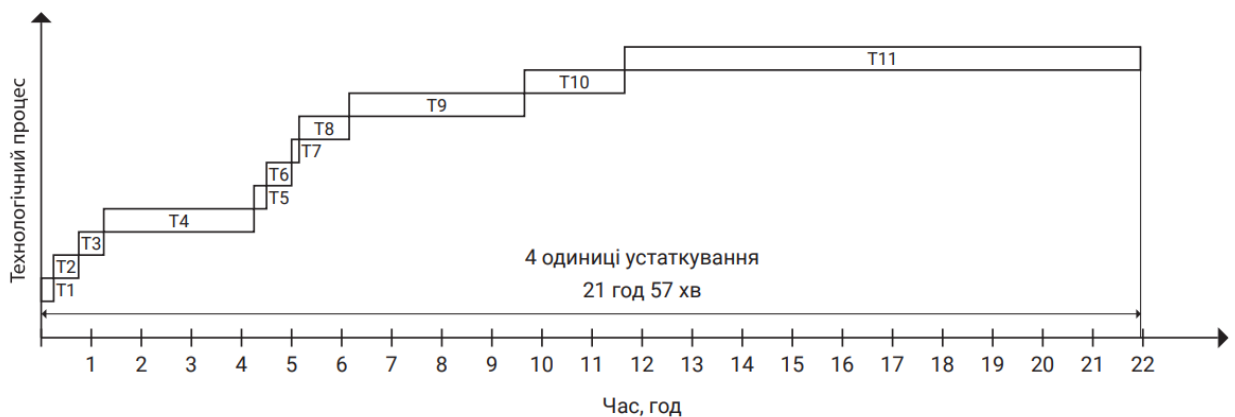


Рисунок 2.7. Циклограма технологічного процесу виготовлення

2.6.5. Маршрутно-технологічна карта

Таблиця 2.8. Маршрутно-технологічна карта технологічного процесу виготовлення сертифікату

Назва операції	Обладнання для виконання операції	Витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
Отримання текстової інформації	Dell XPS15	—	Microsoft Word	Коректура тексту
Обробка текстової інформації				
Розробка дизайну			Adobe Illustrator	Перевірка відповідності

Створення та верстка оригінал-макету				макету вимогам дизайну та специфікаціям продукції
Друкарські форми	Afga AvalonN28-24	Esko Cyrel друкарські форми,	Друкарське програмне забезпечення	Візуальний огляд
Офсетний друк	Heideberg Spedmaster XL106	Flint Group Novavit F950 Plus Фарба, Картон крейдований		Візуальний огляд, кольоропроба
Бігування	Heideberg Dumatrix 106CSB	Друкарські аркуші	Встановлення параметрів бігування	Візуальний контроль
Вісікання			Встановлення параметрів вісікання	
Нанесення клею	Heideberg Diana Smart 115	Technomelt від Henkel	—	
Пакування		—	—	

Висновки до другого розділу

У другому розділі проекту було проведено детальний аналіз і вибір необхідного обладнання та витратних матеріалів для виготовлення друкованих видань. Обрано друкарське обладнання, яке забезпечує високу якість друку та ефективність виробничого процесу.

Також визначено додрукарське обладнання для післядрукарських операцій, таких як фальцювання та ламінація, що є важливими для забезпечення готовності продукції до поставки.

Результатом стало розроблення блок-схеми технологічного процесу та маршрутно-технологічної карти, що систематизують всі етапи виготовлення друкованих матеріалів, від обробки до готового продукту.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ОПЕРАЦІЇ ВИСІКАННЯ

3.1. Розроблення алгоритму процесу висікання

Для розробки часткового процесу виготовлення запроєктованого пакування було обрано процес висікання. Алгоритм наведено в рисунку 3.1.

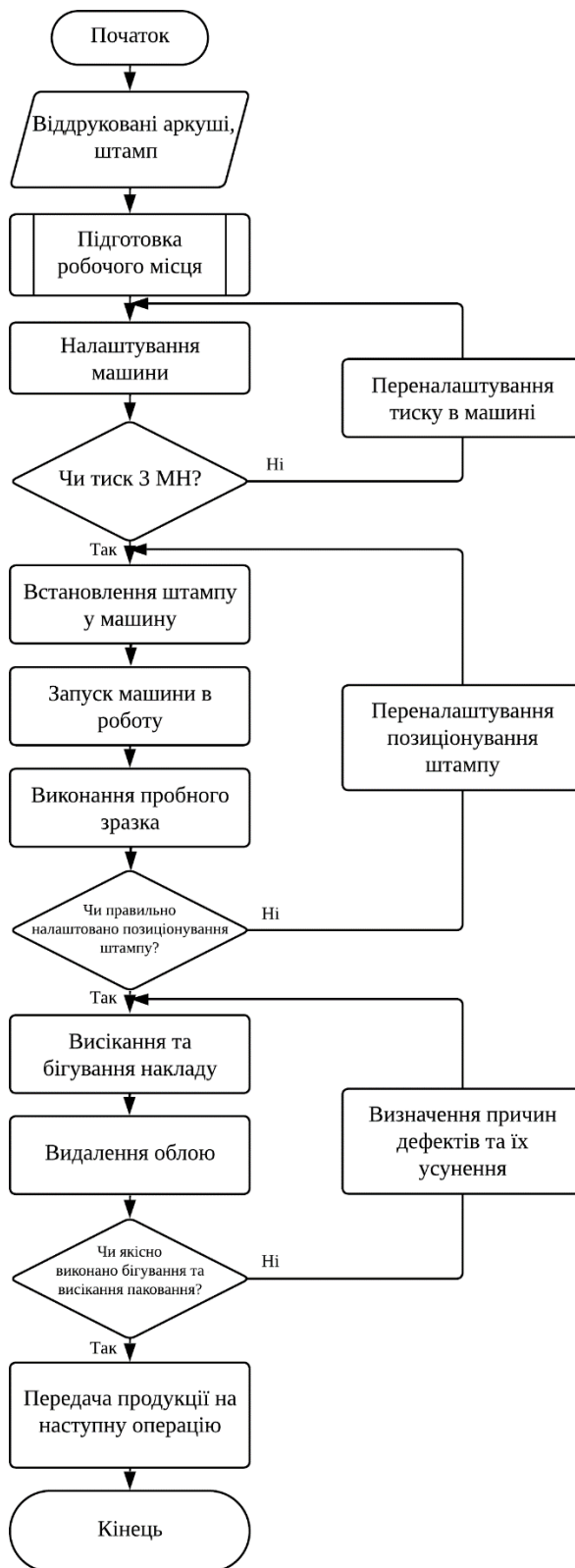


Рисунок 3.1 – Алгоритм процесу висікання

3.2 Вимоги до робочого місця оператора висікального пресу

Для розробки робочого місця оператора висікального пресу необхідно враховувати вимоги відповідно до НПАОП 22.1–1.02–07 «Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості». За цим документом запроектоване робоче місце має наступні вимоги:

- 1) У приміщенні слід максимально використовувати природне освітлення;
- 2) На виробничому устаткуванні за утворення зарядів статичної електрики потрібно встановлювати нейтралізатори;
- 3) Поверхні меблів мають бути гладкими;
- 4) Штampi повинні зберігатися у шафі;
- 5) Шафи можуть розміщуватися біля стін або колон;
- 6) Висікальний прес слід обладнати рухомою відкидною огорожею робочої зони;
- 7) Щоб зменшити рівень вібрації, автомати слід встановлювати взаємоперпендикулярно;
- 8) Приміщення повинно бути обладнано витяжками та відсмоктувачами;
- 9) Мікроклімат приміщення: температура 17-19°C, вологість 40-60%, загальне освітлення 300 лк, рівень шуму 80 дБ.

3.2. Аналіз умов обслуговування робочого місця оператора висікального пресу

Розглянуто більш детально умови обслуговування робочого місця оператора висікального пресу згідно до Довідкових відомостей НПАОП 22.1–1.02–07 «Правила охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості».

Таблиця 3.1 – Рекомендації з опорядження стін, стель і вибору покриття підлог

Обробка та вид покриття			
Стіни та колони	Панелі	Стелі	Підлога
Водоемульсійна фарба	Олійна фарба h=1800 мм	Водоемульсійна чи клеєва фарба	Мозаїчні литі, полімербетонні

Таблиця 3.2 – Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори		
Фізичні	Хімічні	Психофізіологічні
Рухомі частини устаткування, підвищений рівень шуму, підвищена запиленість	Паперовий пил	-

Таблиця 3.3 – Норма штучного освітлення виробничого приміщення

Робоча поверхня	Фон	Освітленість, лк		Показник осліплення, не більше	Тип ламп
		комбіноване (місцеве + загальне) освітлення	загальне освітлення		
Зона роботи	Середній	300	300	40	ЛБ

Таблиця 3.4 – Нормативи коефіцієнта природного освітлення (КПО) бокового освітлення

Розряд зорових робіт	Цех, дільниця, виробничі операції	Природне освітлення, КПО, %, не менше
IV	Післядрукарський цех	1,5

Таблиця 3.5 – Аналіз дільниці за характеристикою середовища, вибухо- та пожежонебезпекою, ступенем небезпеки ураження електричним струмом

Характеристика середовища в приміщенні	Категорія приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою (згідно з ОНТП 24-86)	Клас вибухо- чи пожежонебезпечної зони (згідно з ДНАОП 0.00-1.32-01)	Категорія небезпеки ураження електричним струмом
Запилене	B	П-II а	ПН

Таблиця 3.6 – Параметри мікроклімату робочої зони, рекомендовані кратності та способи повітрообміну

Температура, °С			Відносна вологість		Швидкість руху повітря в робочій зоні, м/с		Кратність повітрообміну, обмін/год, схема вентиляції
оптимальна	допустима на робочих місцях		оптимальна	допустима	оптимальна	допустима	
	постійних	непостійних					
$\frac{17-19^{\circ}\text{C}}{20-22^{\circ}\text{C}}$	$\frac{15-21^{\circ}\text{C}}{16-27^{\circ}\text{C}}$	$\frac{13-23^{\circ}\text{C}}{15-29^{\circ}\text{C}}$	40-60	$\frac{75}{70}$ (при 25°C)	$\frac{0,2}{0,3}$	$\frac{\text{Не більше}}{0,4}$ 0,2-0,5	10 Витяжка з верхньої зони і через місцеву вентиляцію. Приплив у нижню зону

Таблиця 3.7 – Допустимі рівні шуму у виробничих і допоміжних приміщеннях поліграфічних підприємств

Рівні звукового тиску дБ в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБ
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Таблиця 3.8 – Ергономічна карта виробничого процесу

Характер роботи	Висота робочої поверхні від рівня підлоги, мм		
	для жінок	для чоловіків	для жінок і чоловіків
Стоячи	930	980	955

Таблиця 3.9 – Мінімальні відстані для розміщення устаткування

Устаткування	Відстань між машинами, м			Відстань від машини до стін, колон, м	
	в неробочій зоні	в робочій зоні	за наявності двох суміжних робочих зон	в неробочій зоні	в робочій зоні
Heidelberg Dymatrix 106 CSB	1,2	1,5	2,5	0,6	1,2

Таблиця 3.10 – Мінімальна ширина проїздів у виробничих цехах

Напрямок руху	Малогабаритні шафи-візки шириною до 0,4 м	Ручні візки шириною до 0,7 м	Ручні візки шириною до 1 м	Електрокари шириною до 1,2 м
Односторонній	1	1,3	1,6	1,8

3.3. Проектування технологічного плану робочого місця оператора висікального пресу

За попереднім аналізом умов робочого місця було розроблено технологічний план робочого місця оператора висікального преса.

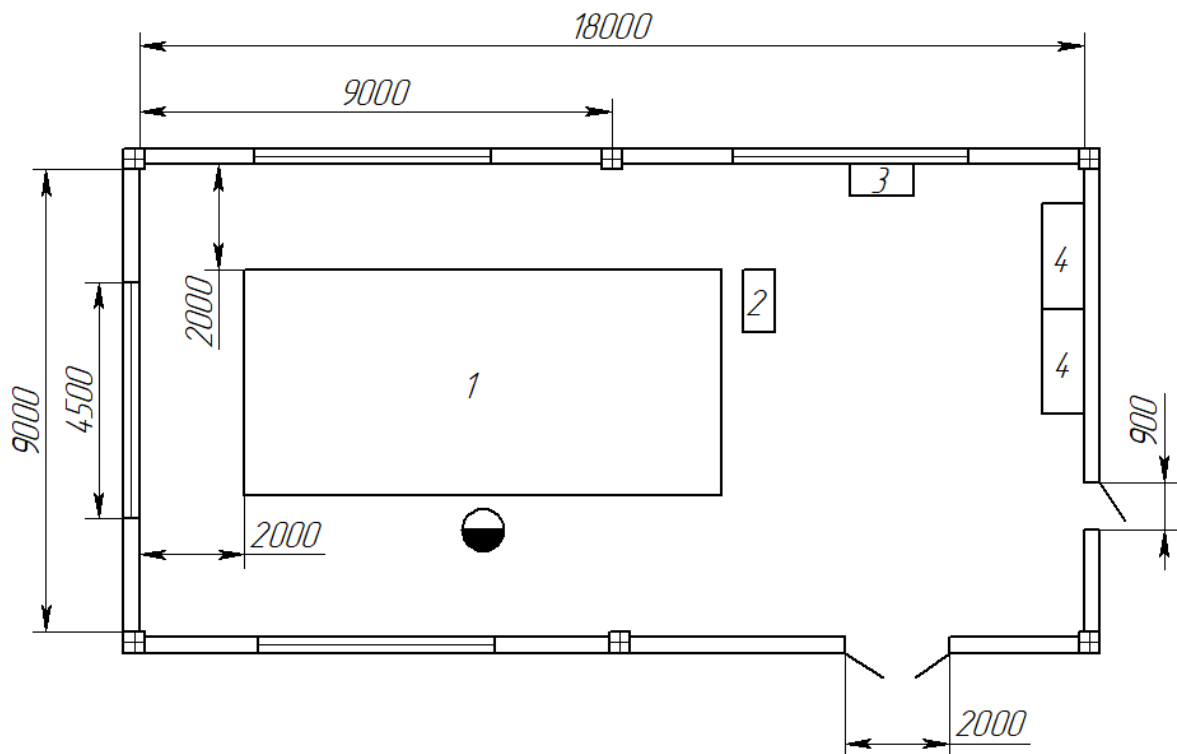


Рисунок 3.2 – Технологічний план робочого місця

Також до цього плану наведено експлікацію з найменуванням устаткування та габаритами.

<i>№ п/п</i>	<i>Найменування обладнання</i>	<i>Кіль-ть одиниць</i>	<i>Марка</i>	<i>Габарити</i>
<i>1</i>	<i>Вісікальний прес</i>	<i>1</i>	<i>Heidelberg Dymatrix 106 CSB</i>	<i>9100×4300×2400</i>
<i>2</i>	<i>Палета</i>	<i>1</i>		<i>1200×600</i>
<i>3</i>	<i>Стіл</i>	<i>1</i>		<i>1200×600×700</i>
<i>4</i>	<i>Стелаж</i>	<i>2</i>		<i>2000×800×2000</i>

Рисунок 3.3 – Експлікація до креслення

Висновки до третього розділу

Розроблено алгоритм виконання операції вісікання запроєктованого пакування. Проаналізовано вимоги та умови обслуговування робочого місця оператора вісікального пресу за нормативними документами. На основі цього розроблено технологічний план робочого місця та наведено експлікацію до креслення.

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для розрахунку собівартості продукції було прораховано витрати на основні матеріали, витрати на заробітну плату та відрахування на соціальні заходи, витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загально-видавничі, загальногосподарські та позавиробничі витрати тощо.

Таблиця 4.1 – Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (P_m), обл.од.	Ціна обл.од. матеріалу (C_m), грн.	Витрати на матеріали, грн.
Картон крейдований матовий масою 230 г/м ² розміром 64x90	1 шт	176	4,25	748
Фарба Flint Group Novavit F950 Plus	2,5 кг	0,5	850	170
Клей Technomelt від Henkel	5 кг	0,525	1295	136
Термопластини Esko Cyrel	1 шт	4	300	1200
Штамп для висікання та бігування	1 шт	1	4000	4000
Сума витрат на основні матеріали ($V_{m.o}$)		6254,00		
Допоміжні матеріали ($V_{m.d}$)		312,7		
Всього витрат на матеріали ($V_{m.o} + V_{m.d}$)		6566,70		
Транспортні витрати ($V_{m.tr}$)		656,67		
Всього витрат на матеріали (V_m)		7223,37		

Таблиця 4.2 – Заробітна плата виробничих робітників

Назва технологічної операції	Трудоємність виготовлення видання (T_v), год.	Штат обслуговування робочого місця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (G), грн.	Заробітна плата робітників, грн
Обробка текстової інформації	0,5	1	5	108,5	54,25
Розробка дизайну	0,5			108,5	54,25
Створення та верстка оригінал-макету	3			108,5	325,5
Спуск полос	0,25			108,5	27,125
Кольороподіл	0,5			108,5	54,25
Виготовлення ДФ	0,15	1	5	108,5	16,275
Друк накладу	1	2	6	126	126
			4	95,2	95,2

Бігувально-висікальна операція	3,5	1	5	108,5	379,75
--------------------------------	-----	---	---	-------	--------

Закінчення табл. 4.2

Фальцювально-склеювальна операція	1	1	5	108,5	108,5
Основна з/п основних робітників (додрукарські процеси)				531,65	
Основна з/п основних робітників (друкарські процеси)				221,20	
Основна з/п основних робітників (післядрукарські процеси)				488,25	
Разом основна з/п основних робітників (ЗПо.о.)				1241,10	
Основна з/п допоміжних робітників (додрукарські процеси)				127,60	
Основна з/п допоміжних робітників (друкарські процеси)				26,54	
Основна з/п допоміжних робітників (післядрукарські процеси)				83,00	
Разом основна з/п допоміжних робітників (ЗПо.д.)				237,14	
Разом основна з/п виробничих робітників (ЗПо)				1478,24	
Доплати, премії та додаткова з/п виробничих робітників (Д)				665,21	
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)				2143,45	
Витрати на соціальні заходи (В_{соц})				791,58	

Таблиця 4.3 – Вартість устаткування

Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, тис. грн.
Обробка ілюстраційних оригіналів, кольороподіл, екранна кольоропроба, верстка оригінал-макетів, спуск полос, растрівання	Ноутбук	Dell XPS 15	44
Виготовлення ДФ	Формовивідний пристрій	Agfa Avalon N8-24	2569
Друкування накладу	Офсетна аркушева машина	Heidelberg Speedmaster XL 106	18350
Бігувально-висікальна операція	Висікальний прес	Heidelberg Dymatrix 106 CSB	11010
Фальцювано-склеювальна операція	Фальцювально-склеювальна машина	Heidelberg Diana Smart 115	9175
Загальна вартість устаткування			41148

Таблиця 4.4 – Витрати на амортизацію устаткування

Назва устаткування	Ціна одиниці устаткування (B_{np}), тис. грн.	Вартість транспортно-монтажних робіт (B_{mnp}), тис. грн.	Балансова вартість устаткування (B_e), тис. грн.	Коефіцієнт зайнятості (K_3)	Балансова вартість устаткування з врахуванням коефіцієнта зайнятості, тис. грн.	Норма амортизаційних відрахувань (H_a), %	Сума амортизаційних відрахувань (B_a), тис. грн.
Dell XPS 15	44	4,4	48,4	0,002375	0,11495	50	57,48
Agfa Avalon N8-24	2569	256,9	2825,9	0,000075	0,2119425	20	42,39
Heidelberg Speedmaster XL 106	18350	1835	20185	0,0005	10,0925	20	2018,50
Heidelberg Dymatrix 106 CSB	11010	1101	12111	0,00175	21,19425	20	4238,85
Heidelberg Diana Smart 115	9175	917,5	10092,5	0,0005	5,04625	20	1009,25
Загальна сума амортизаційних відрахувань						7366,46	

Таблиця 4.5 – Розрахунок витрат на електроенергію

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів (P_c), кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_e), год.	Коефіцієнт витрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт/год.	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію (B_e), грн.
Dell XPS 15	0,065	4,75	1,1	0,339625	0,233	0,08
Agfa Avalon N8-24	8	0,15		1,32		0,31
Heidelberg Speedmaster XL 106	150	1		165		38,45
Heidelberg Dymatrix 106 CSB	35	3,5		134,75		31,40
Heidelberg Diana Smart 115	30	1		33		7,69
Разом витрати на електроенергію						77,92

Таблиця 4.6 – Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту (T_c), нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості, (K_3)	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо-години ремонтних робіт (C_p), грн.	Витрати на поточний ремонт ($B_{пр}$), грн.
Dell XPS 15	20	0,002375	0,0475	157,33	7,47
Agfa Avalon N8-24	190	0,000075	0,01425	157,33	2,24
Heidelberg Speedmaster XL 106	400	0,0005	0,2	182,7	36,54
Heidelberg Dymatrix 106 CSB	130	0,00175	0,2275	157,33	35,79
Heidelberg Diana Smart 115	130	0,0005	0,065	157,33	10,23
Разом витрати на поточний ремонт					92,27
Інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування (Ів)					36,91

Після прорахунку усіх складників витрат на виготовлення продукції було розраховано собівартість та відпускна ціна запроєктованого пакування.

Таблиця 4.7 – Розрахунок собівартості продукції

Стаття витрат	Витрати, грн
Витрати на матеріали (B_m)	7223,37
Витрати на заробітну плату ($ЗП$)	2143,45
Відрахування на соціальні заходи ($B_{соц}$)	791,58
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування ($B_{уст}$)	7573,56
Загальновиробничі витрати ($B_{з-в}$)	3429,52
Загальногосподарські витрати ($B_{з-г}$)	3858,21
Виробнича собівартість (C_v)	25019,69
Позавиробничі витрати ($B_{пв}$)	175,14
Повна собівартість тиражу (C_p)	25194,83
Собівартість одного примірника	25,19
Прибуток (Π)	5038,97
Відпускна ціна тиражу (C_T)	30233,79
Відпускна ціна одного примірника	30,23

Висновки до четвертого розділу

Прораховано витрати на основні матеріали, витрати на заробітну плату та відрахування на соціальні заходи, витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загально-видавничі, загальногосподарські та позавиробничі

витрати тощо. Собівартість одного примірника пакування становить 25,49 грн.
Відпускна ціна становить 30,23 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломного проекту на тему "Розробка технологічного процесу виготовлення пакування для косметичних засобів" було досягнуто низку важливих результатів, які забезпечують ефективне та якісне виробництво пакування.

Проведений аналіз ринку пакувань дозволив визначити основні тенденції та вимоги, що пред'являються до сучасного пакування для косметичних засобів. Вивчення об'єкту проектування та його специфіки сприяло вибору оптимальних напрямків для розробки дизайну та конструкції пакування.

Створені макети пакування, а також розроблене колірне і шрифтове оформлення відповідають естетичним і функціональним вимогам, що дозволяє ефективно презентувати продукт на ринку. Технічні характеристики пакування забезпечують його надійність та зручність у використанні.

Вибір друкарського, додрукарського та післядрукарського обладнання здійснено з урахуванням сучасних технологічних можливостей, що дозволило забезпечити високу якість друку та обробки. Підбір основних і допоміжних витратних матеріалів гарантує тривалу експлуатацію пакування та високу якість друкованої продукції.

Розроблена блок-схема технологічного процесу та проведені технологічні розрахунки, включаючи розрахунок витрат матеріалів, завантаження обладнання, часу та трудомісткості виконання технологічних операцій, сприяють оптимізації виробничого процесу. Це дозволило знизити витрати та підвищити ефективність виробництва.

Організація робочого процесу операції висікання, зокрема розробка алгоритму процесу та аналіз умов обслуговування робочого місця оператора, забезпечила безперебійне та ефективне виконання ключової технологічної операції.

Економічний аналіз проекту, включаючи оцінку витрат на матеріали, заробітну плату, утримання обладнання та інші виробничі витрати, підтвердив економічну ефективність запропонованих технологічних рішень. Визначення повної собівартості виготовлення пакування дозволило обґрунтувати вибір технології та забезпечити конкурентоспроможність продукції.

Таким чином, проект досяг своєї мети, створивши технологічний процес, який забезпечує високу якість продукції, економічну ефективність та відповідність сучасним вимогам ринку пакувань для косметичних засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ EN 13427:2008 Пакування.
2. Heidelberg Speedmaster XL 106:
https://www.heidelberg.com/global/en/products/offset_printing/format_70_x_100/speedmaster_xl_106/product_information_12/product_information_20.jsp
3. Komori Lithrone G40:
https://www.komori.com/en/global/product/press/offset/advance/lithrone_g40_advance.html
4. KBA Rapida 106: <https://www.koenig-bauer.com/en/products/sheetfed/sheetfed-offset/medium-format/rapida-106/>
5. Dell XPS 15: <https://www.dell.com/en-us/shop/dell-laptops/xps-15-laptop/spd/xps-15-9530-laptop>
6. MacBook Pro 16: <https://support.apple.com/uk-ua/111932>
7. HP Spectre x360 15:
8. Agfa Avalon N8-24: <https://gpmi.ie/wp-content/uploads/2017/07/Avalon-N8-24-Brochure.pdf>
9. Esko CDI Crystal XPS 4835: <https://site.esko.com/en/lp/cdi/wizard-old/cdi-crystal-4835-xps-pcw>
10. Kodak Magnus Q800 Platesetter:
<https://www.kodak.com/en/print/product/offset/ctp-systems/magnus-q800-platesetter/>
11. Bobst SP 102 E II: <https://post-press.net/%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F/bobst-sp-102-e-%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B8-%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8>
12. Heidelberg Dymatrix 106 CSB:
https://www.heidelberg.com/global/en/finishing/die_cutting/die_cutting_machines/promatrix_106_csb/promatrix_106_csb_1.jsp
13. BOBST Expertcut 106 LER: <https://www.bobst.com/deen/products/flatbed-die-cutting/die-cutters/overview/machine/expertcut-106-ler-per/>
14. Heidelberg Diana Smart 115:
https://www.heidelberg.com/global/en/finishing/folding_carton_gluing/folding_carton_gluers/diana_smart/diana_smart.jsp
15. Bobst Visionfold 110 A2: <https://www.bobst.com/usen/products/folding-gluing/folder-gluers/overview/machine/visionfold-50-80-110/>
16. MBO K80:
<https://www.komori.com/en/global/product/postpress/folding/mbo/k80.html>

17. Flint Group Novavit F950 Plus:

https://www.flintgrp.com/media/gkipps0v/sf_process_ti_f950_e.pdf

18. Technomelt від Henkel:

https://viyar.ua/ua/catalog/kley_technomelt_dorus_q_611_naturalnyy_25kg_160_190_vysokotemperaturnyy/

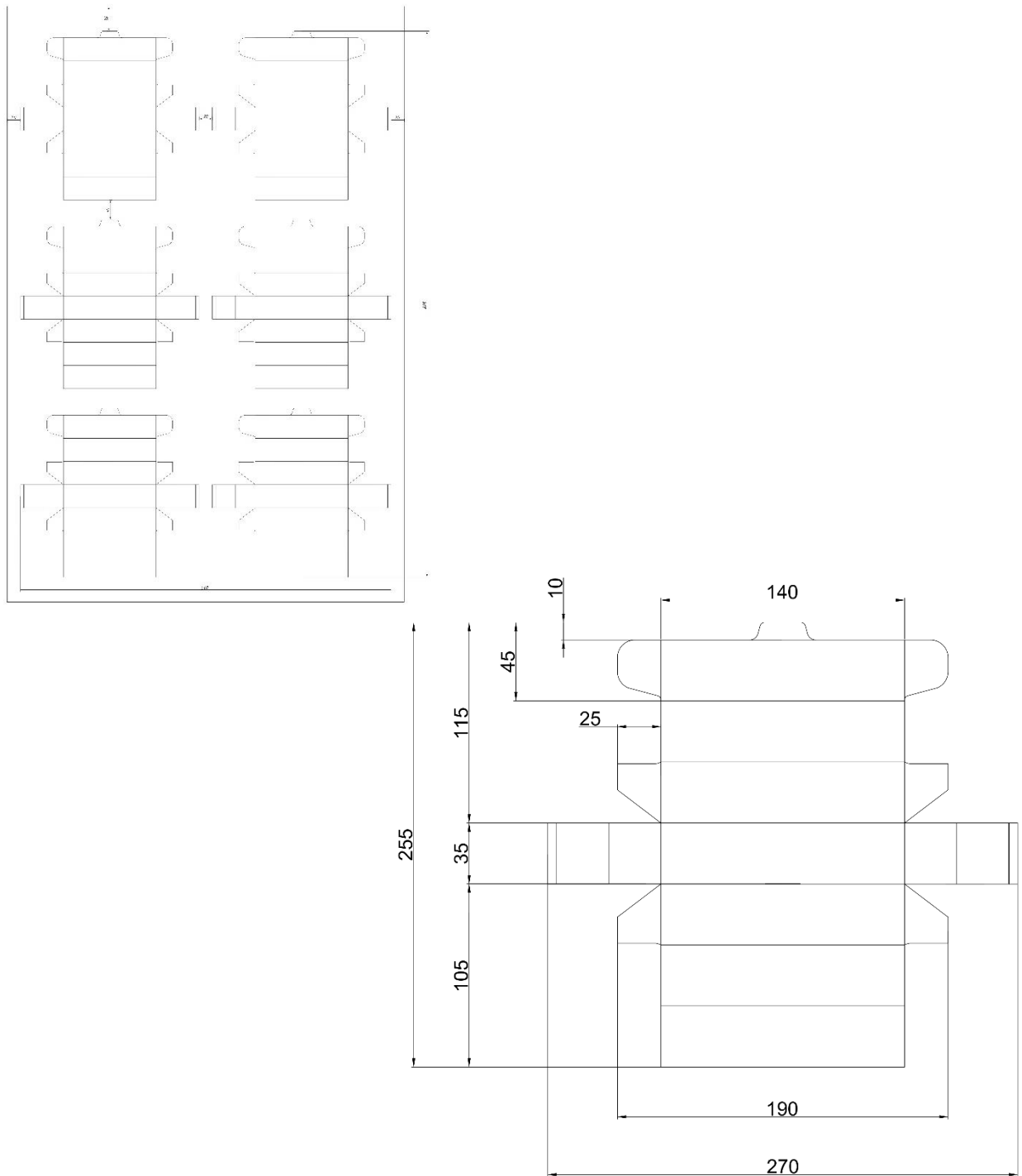
19. Esko Cyrel:

https://www.dupont.com/content/dam/dupont/amer/us/en/cyrel/Public/documents/en/CDI_Spark_5080_EN-p.pdf

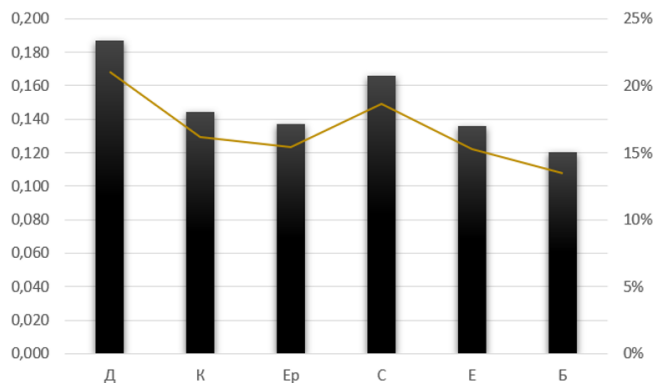
20. Крейдований матовий, масою 230г/м², розмір 64 x 90: <https://kross-print.com.ua/ua/p1235147650-karton-makulaturnyj-melovannyj.html>

ДОДАТКИ

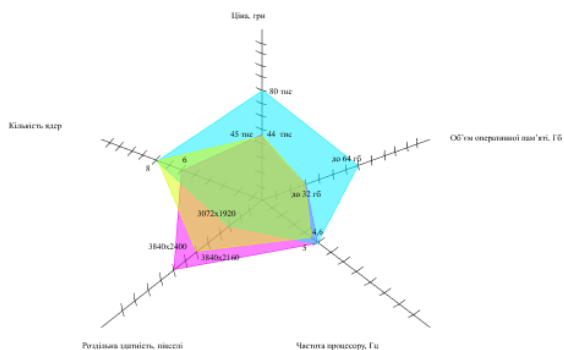
Додаток А



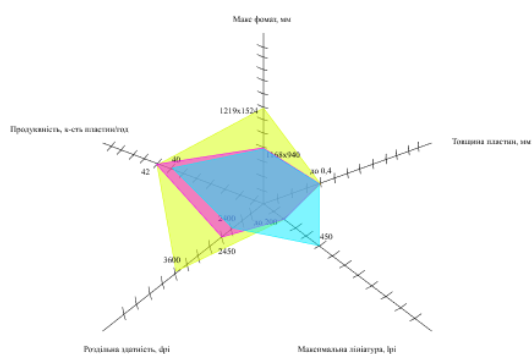
				ДП СТ-01-10. 00.000.00		
	ПБ	Підп.	Дата	Відомість дипломного проєкту	Лист	Листів
Розробн.	Нерода М.О				1	1
Керівн.	Олійник В.Г				КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-01	
Консульт.						
Н/контр.						
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.					



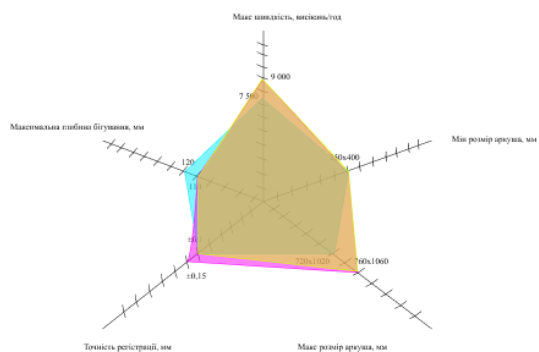
				ДП СТ-01-10. 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата	Відомість дипломного проєкту	Лист	Листів
Розробн.	Нерода М.О				1	1
Керівн.	Олійник В.Г				КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-01	
Консульт.						
Н/контр.						
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.					



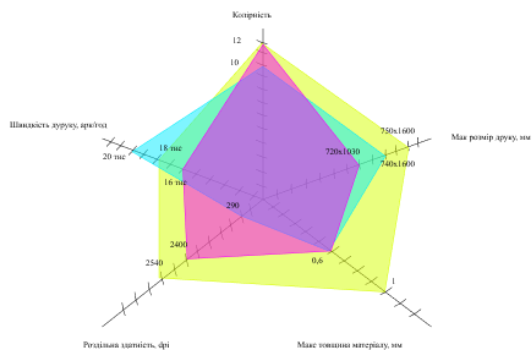
■ Dell XPS 15
■ MacBook Pro 16
■ HP Spectre x360 15



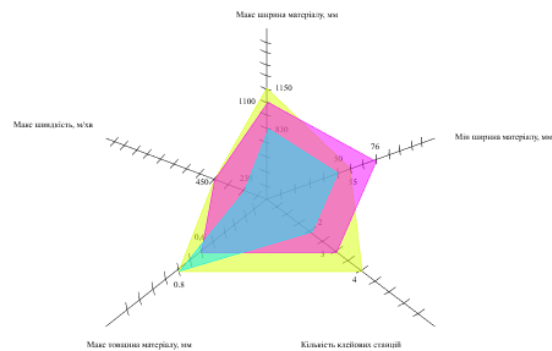
■ Eizo CDI Stylus XPS 4835
■ Kodak Magnis QH00 Platesetter
■ Agfa Avaten NS-24



■ Heidelberg Dynamis 106 CSB
■ Bobst SP 102 E II
■ BOBST Expertcut 106 LER

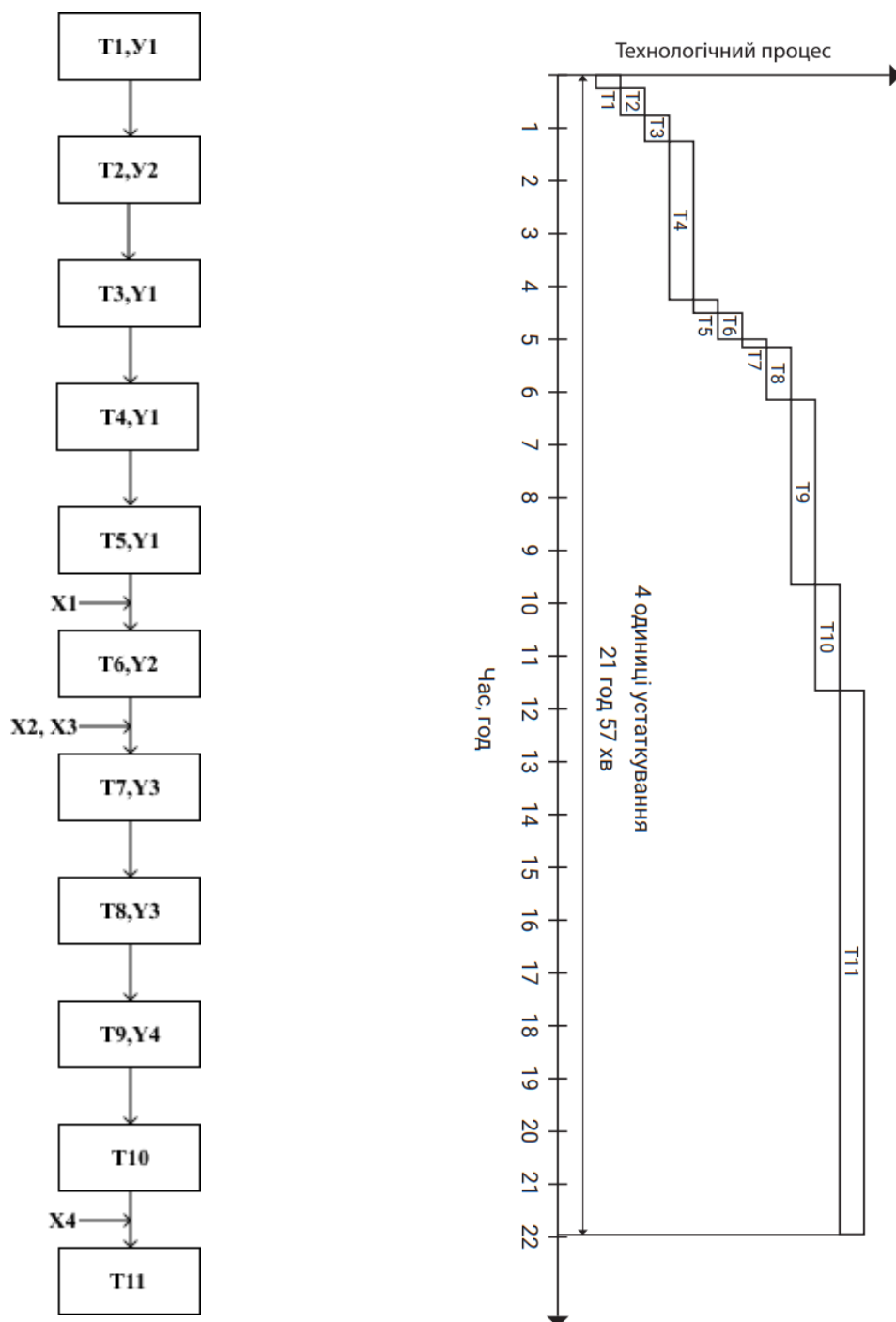


■ Kamei Liferise G40
■ KBA Rapida 106
■ Heidelberg Speedmaster XL 106

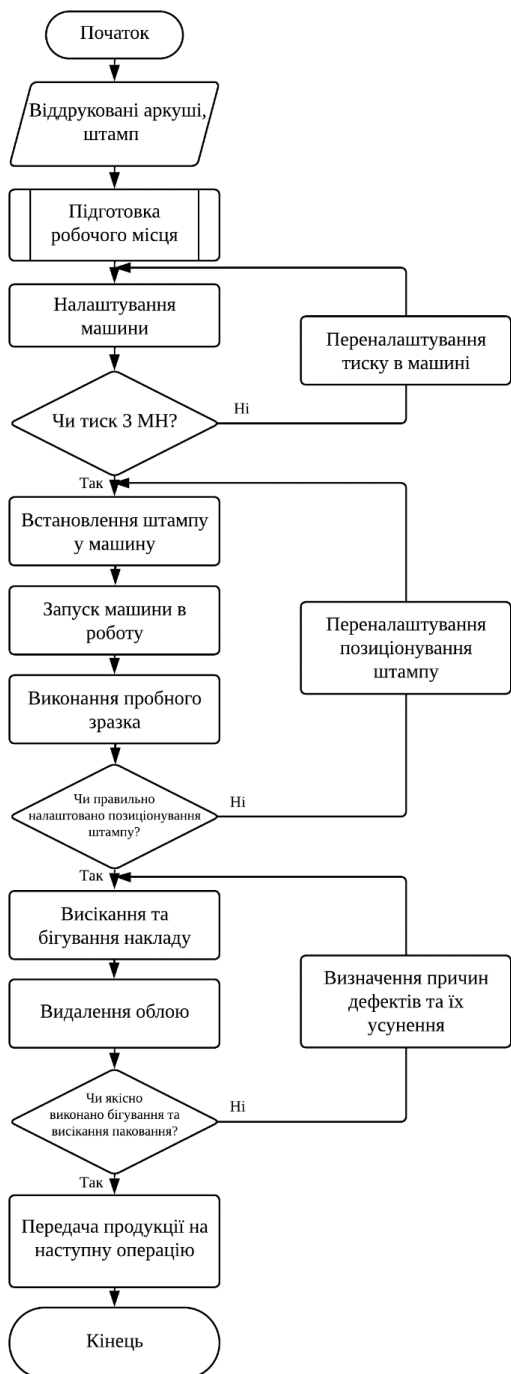


■ Bobst Visionfold 110 A2
■ MBO K80
■ Heidelberg Diam Smart 115

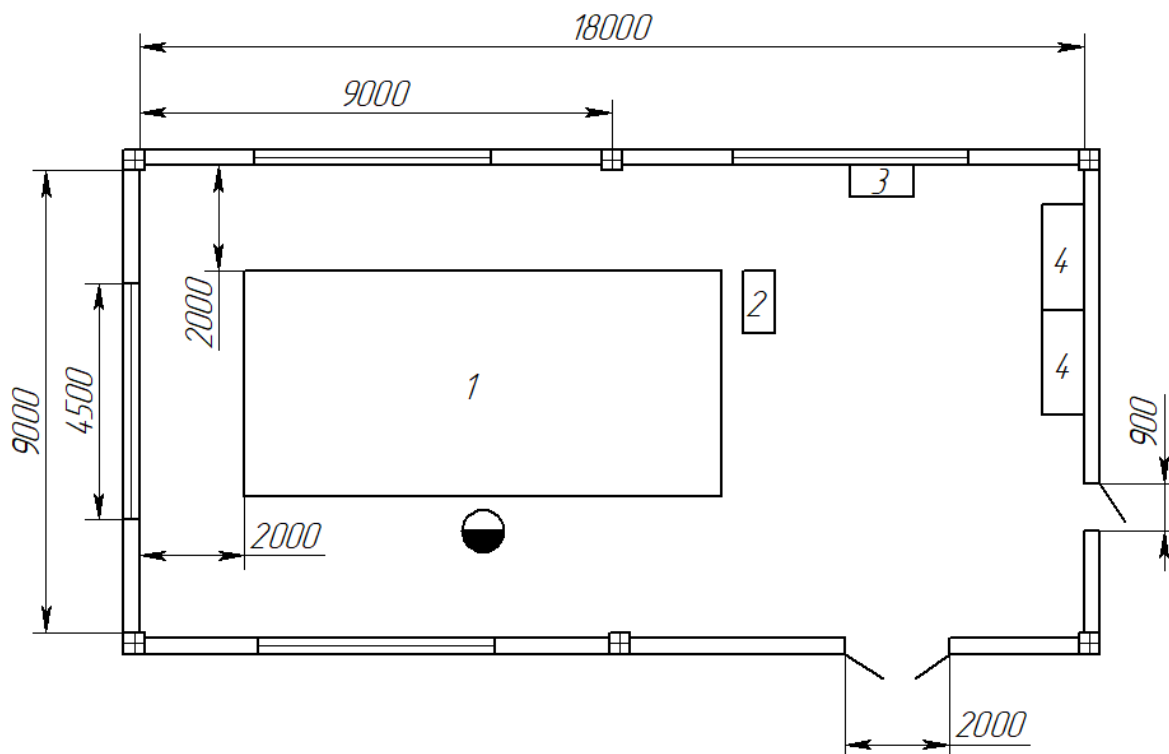
				ДП СТ-01-10. 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Нерода М.О			Пелюсткові діаграми	Лист	Листів
Керівн.	Олійник В.Г				1	1
Консульт.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-01	
Н/контр.						
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.					



				ДП СТ-01-10. 00.000.00				
	ПБ	Підп.	Дата	Циклограма				
Розробн.	Нерода М.О						Лист	Листів
Керівн.	Олійник В.Г						1	1
Консульт.							КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-01	
Н/контр.								
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.							



				ДП СТ-01-10. 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Нерода М.О			Алгоритм висікання	Лист	Листів
Керівн.	Олійник В.Г				1	1
Консульт.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-01	
Н/контр.						
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.					



№ п/п	Найменування обладнання	Кіль-ть одиниць	Марка	Габарити
1	Висікальний прес	1	Heidelberg Dymatrix 106 CSB	9100×4300×2400
2	Палета	1		1200×600
3	Стіл	1		1200×600×700
4	Стелаж	2		2000×800×2000

				ДП СТ-01-10. 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Нерода М.О			План робочого місця оператору висікального пресу	Лист	Листів
Керівн.	Олійник В.Г				1	1
Консульт.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-01	
Н/контр.						
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.					