

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: «Картонне пакування з інтерактивними елементами з детальним розробленням дизайну»

Виконала: студентка IV курсу, групи СТ-91

	Кононович Дар'я Миколаївна	_____
Керівник	доцент кафедри ТПВ, к.т.н. Золотухіна Катерина Ігорівна	_____
Консультант з економічної частини	доцент кафедри ТПВ, к.т.н. Бараускене Оксана Іванівна	_____
Рецензент	професор каф. МАПВ, д.т.н. Зенкін Микола Анатолійович	_____

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

Студент _____

Київ – 2023 рік

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт	2	
2	A4	ДП СТ-91-07. 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	66	
3	A4	ДП СТ-91-07. 01.000 ТК	Макети конструкції пакування Макети конструкцій додаткових елементів	1	
4	A4	ДП СТ-91-07. 02.000 ТК	Карти натхнення для розробки логотипу компанії та розроблені варіанти Дизайни персонажів настільної гри	1	
5	A4	ДП СТ-91-07. 03.000 ТК	Пелюсткові діаграми вибору обладнання	1	
6	A4	ДП СТ-91-07. 04.000 ТК	Блок схема технологічного процесу виготовлення пакування	1	
7	A4	ДП СТ-91-07. 05.000 ТК	Циклограми	1	
8	A4	ДП СТ-91-07. 06.000 ТК	Алгоритм процесу конструювання пакування	1	
7	A4	ДП СТ-91-07. 07.000 ПР	План робочого місця конструювання пакування	1	
8	CD-ROM	ДП СТ-91-07. 08.000 ПР	Презентація	1	
				ДП СТ-91-07 00.000.00	
		ПІБ	Підп.	Дата	
Розробн.	Кононович Д. М.			Відомість дипломного проєкту	Лист
Керівн.	Золотухіна К. І.				Листів
Консульт.					1
Н/контр.					1
Зав.каф.	Киричок Т. Ю.				КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ТПВ Гр. СТ-91

Пояснювальна записка до дипломного проекту

на тему: Картонне пакування з інтерактивними елементами з детальним розробленням дизайну

Київ – 2023 рік

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.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТЦІ
Кононович Дар'ї Миколаївні

1. Тема проєкту: «Картонне пакування з інтерактивними елементами з детальним розробленням дизайну»

Керівник проєкту Золотухіна Катерина Ігорівна, к.т.н., доц.
затверджені наказом по університету від “31” травня 2023 р. № 2098-с

2. Строк подання студентом закінченого проєкту 09 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до проєкту: вихідними даними до розроблення проєкту має бути аналіз сучасних технологій та напрямів створення картонного пакування, особливості структури та їх наповнення, апаратного, технічного і програмного забезпечення для їх створення; науково–технічна література за темою проєкту. Результатом проєкту повинне бути картонне пакування з елементами інтерактиву з детальним розробленням дизайну, а також розроблений ефективний технологічний процес створення кінцевого продукту. Розроблені конструктивні компоненти продукту, а також продукт в цілому повинні містити необхідну інформацію, а також бути зрозумілими та функціональними.

4. Зміст пояснювальної записки

Провести аналіз сучасних видів картонного пакування з елементами інтерактиву. Встановити для продукції цільову аудиторію, інформаційне наповнення, конструктивні особливості. На основі отриманих відомостей, обрати основні їх характеристики. За обраними технічними характеристиками необхідно розробити концепцію та структуру продукту, за обраними параметрами, запроектувати ефективний технологічний процес: введення, опрацювання, компонування текстової, ілюстраційної інформації, вибрати необхідне обладнання для виконання всіх технологічних операцій.

Розробити: технологічний процес створення картонного пакування з елементами інтерактиву в цілому та процесу розроблення дизайну; план приміщення, структурну схему КС, вимоги до обладнання для відтворення продукції, детальну маршрутно–технологічну карту.

Детально проаналізувати технології створення картонного пакування з елементами інтерактиву і визначити раціональну та оптимальну технологію їх розроблення.

Розробити проект ділянки з конструювання пакування.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо): радіальні діаграми вибору обладнання та програмного забезпечення для здійснення технологічних процесів – 1–2 рисунки (обов'язково); узагальнена блок–схема технологічних процесів – 1 рисунок (обов'язково); конструкція пакування 1–4 рисунки (обов'язково); алгоритм технологічного процесу – 1 рисунок (обов'язково); план ділянки – 1 рисунок; функціональні та структурні схеми мережі – 1 рисунок.

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4. Економічна частина	доцент кафедри ТПВ, к.т.н. Бараускене О. І.		

7. Дата видачі завдання 14 квітня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів виконання дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
	Вступ	до 15.04.2023 р.	
1.	Конструкторська частина	до 15.04.2023 р.	
2.	Технологічна частина	до 25.04.2023 р.	
3.	Організація робочого місця	до 01.05.2023 р.	
4.	Економічна частина	до 15.05.2023 р.	
	Висновки та список використаних джерел	до 01.06.2023 р.	
	Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу	до 01.06.2023 р.	
	Здавання проєкту на кафедру для рецензування	до 09.06.2023 р.	

Студент

_____ Дар'я КОНОНОВИЧ

Керівник проєкту

_____ Катерина ЗОЛОТУХІНА

РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт містить 66 сторінок, 20 рисунків, 36 таблиць, 34 літературних джерела.

Тема дипломного проєкту — «Картонне пакування з інтерактивними елементами з детальним розробленням дизайну».

Мета роботи — розробка технологічного процесу виготовлення картонного пакування з інтерактивними елементами.

Дипломний проєкт присвячений розробці пакування для продукції. В роботі проведений аналіз тенденцій розвитку картонного пакування, визначені вимоги та розроблено конструкцію пакування, яка вирізняється з поміж інших оригінальністю. Запроектовано технологічний процес виготовлення картонного пакування, обрано необхідне обладнання, програмні засоби та витратні матеріали для виготовлення пакування. Розроблено алгоритм процесу конструювання пакування та визначено вимоги до робочого місця. Проведено економічний аналіз, розраховані витрати та собівартість виготовлення продукту.

КАРТОННЕ ПАКОВАННЯ, ІНТЕРАКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ, ДИЗАЙН ПАКОВАННЯ, РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ, ГРАФІЧНИЙ ДИЗАЙН, ІНТЕРАКТИВНІСТЬ, ЦИФРОВИЙ ДРУК, ВИСІКАННЯ, СКЛЕЮВАННЯ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Аналіз тенденцій розвитку картонного пакування	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Аналіз компонентів, що будуть входити до складу пакування	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.1 Аналіз форми, габаритів та ваги продукції.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.2 Встановлення вимог до пакування згідно з держстандартами...	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Технічне завдання на розробку пакування.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Визначення пріоритетних параметрів пакування.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.5 Розробка конструкції пакування та додаткових елементів	Ошибка! Закладка не определена.
1.6 Розробка графічного дизайну пакування і додатку до продукту.....	Ошибка! Закладка не определена.
Висновки до першого розділу	Ошибка! Закладка не определена.
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Вибір друкарського обладнання.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Вибір додрукарського обладнання.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Вибір післядрукарського та опоряджувального обладнання	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Вибір програмних засобів для виготовлення пакування та додаткових елементів.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.5 Вибір основних та допоміжних витратних матеріалів	Ошибка! Закладка не определена.
2.6 Блок–схема технологічного процесу виготовлення пакування та додаткових елементів.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.7 Технологічні розрахунки.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.7.1 Розрахунок кількості витратних матеріалів	Ошибка! Закладка не определена.

2.7.2 Розрахунок завантаження і трудомісткості по операціях**Ошибка! Закладка не определена.**

2.7.3 Циклограма виконання технологічного процесу виготовлення...**Ошибка! Закладка не определена.**

2.8 Маршрутно–технологічна карта виготовлення пакування**Ошибка! Закладка не определена.**

Висновки до другого розділу **Ошибка! Закладка не определена.**

3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ВИКОНАННЯ ПРОЦЕСУ

КОНСТРУЮВАННЯ **Ошибка! Закладка не определена.**

3.1 Розробка алгоритму процесу конструювання пакування..**Ошибка! Закладка не определена.**

3.2 Вимоги до організації робочого місця виконання процесу конструювання пакування **Ошибка! Закладка не определена.**

3.3 Аналіз умов обслуговування робочого місця **Ошибка! Закладка не определена.**

3.4 Проектування плану робочого місця **Ошибка! Закладка не определена.**

Висновки до третього розділу **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.1 Розрахунок витрат на матеріали..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату **Ошибка! Закладка не определена.**

4.3 Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування**Ошибка! Закладка не определена.**

4.4 Розрахунок собівартості виготовлення пакування..... 71

Висновки до четвертого розділу 72

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ **Ошибка! Закладка не определена.**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 74

ДОДАТКИ..... 79

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі, де ринок продуктів та послуг є дуже конкурентним, виготовлення інтерактивного пакування може стати важливим фактором успіху для бізнесу. Це вже не просто звичайна упаковка, яка захищає товар від пошкоджень та допомагає зберігати його відповідно до умов зберігання, це сучасна технологія, яка дозволяє залучити споживача до процесу взаємодії з продуктом.

Однією з переваг інтерактивного пакування є те, що воно дозволяє більш ефективно залучати споживачів до продукту та підвищувати його відмінність на ринку. Наприклад, інтерактивне пакування може зробити товар більш привабливим для дітей або надати додаткову інформацію, яка допоможе зробити вибір на його користь. Відповідно, розробка інтерактивного пакування стає все більш актуальним і потребує детального розгляду.

Мета і задачі проєктування. Метою дипломного проєкту є розробка технологічного процесу виготовлення картонного пакування з інтерактивними елементами. Для цього передбачене виконання наступних завдань:

- проведення аналізу останніх тенденцій виготовлення картонного пакування, його основних складових та вимог;
- створення технічного завдання для розробки пакування;
- визначення пріоритетних параметрів щодо виготовлення пакування;
- розробка конструкції та дизайну;
- вибір обладнання, програмного забезпечення та матеріалів;
- розрахунок витратних матеріалів, завантаженості, часу та трудомісткості технологічних операцій;
- розробка детальної маршрутно-технологічної карти по виготовленню пакування;
- проєктування організації робочих місць для виконання технологічних процесів;
- розрахунок витрат на виготовлення пакування та його собівартості.

1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз тенденцій розвитку картонного пакування

Картонне пакування – це один з найбільш популярних видів друкованої продукції, яке використовується в багатьох галузях. Технології виробництва картонного пакування постійно вдосконалюються, що сприяє збільшенню його функціональності та якості. Розглянемо деякі тенденції розвитку картонного пакування.

Екологічність. Зростання обізнаності споживачів про вплив пластику та інших видів упаковки на навколишнє середовище призвело до зростання попиту на екологічно чисте картонне пакування. У своєму дослідженні "Global Cardboard Packaging Market – Growth, Trends, and Forecast (2022 – 2027)", засновники MarketResearch.com прогнозують, що зростання попиту на екологічно чисте картонне пакування буде однією з основних тенденцій розвитку ринку в найближчі роки [1].

Розвиток технологій. Розвиток нових технологій дозволяє виробникам картонного пакування підвищувати продуктивність та якість. Так, наприклад, використання автоматизованих ліній збірки дозволяє зменшити кількість відходів та зробити процес виробництва більш ефективним [2]. Крім того, нові матеріали та технології дозволяють виробляти картонне пакування зі збільшеною міцністю та довговічністю.

Підвищення безпеки та гігієни. Зростання обізнаності споживачів щодо безпеки та гігієни приводить до зростання попиту на картонне пакування, яке може забезпечити ці вимоги. Наприклад, компанія Smurfit Kappa розробила водонепроникні картонні коробки для доставки свіжих продуктів, які забезпечують захист від вологи та забруднень [3].

Зростання популярності переробленого картону. Попит на перероблений картон зростає внаслідок зростання обізнаності споживачів про вплив упаковки на навколишнє середовище. Крім того, використання переробленого картону допомагає зменшити викиди вуглецю в атмосферу та забруднення довкілля.

Компанії, які виробляють картонне пакування, активно працюють над зменшенням використання нового матеріалу та збільшення використання переробленого картону [4].

Розвиток інновацій. Розвиток нових технологій дозволяє створювати картонне пакування з новими функціями та можливостями. Наприклад, компанія Packsize розробила систему автоматичної розрізки та складання коробок, що дозволяє виробляти пакування будь-якого розміру та форми в режимі реального часу. Крім того, деякі компанії створюють картонне пакування з інтерактивними елементами, які можуть залучати споживачів та збільшувати їхню лояльність до бренду [5].

Інновації у дизайні. Інновації у дизайні картонного пакування допомагають брендам привернути увагу споживачів та підвищити продажі. Один з прикладів – це інтерактивне пакування [6]. У порівнянні з традиційним, інтерактивний дизайн пакування базується на дослідженнях особливостей поведінки людей та їх психологічних потреб, звертаючи увагу на можливу майбутню взаємодію між користувачем і пакуванням, передбачаючи досвід під час цього процесу, оцінюючи якість дизайну з точки зору доступності, ефективності і задоволення. У такому дизайні повинні поєднуватися емоційний досвід користувача та інтерактивна ідея дизайну, щоб задовольнити потребу користувачів у формуванні власного соціального іміджу [7]. Звідси і з'явився термін «інтерактивна упаковка» — тобто та, що взаємодіє та обіграє товар своїми формою та оздобленням, привертає увагу порівняно з класичними її конкурентами. Після покупки та використання таке пакування стає самостійним дизайнерським продуктом, що може стати предметом декору, елементом гри тощо. Візуальні елементи дизайну такого пакування мають вирішальне значення для встановлення зв'язку з користувачами [8].

Найкращі ідеї дизайну включили пакування в досвід гри. Функція трансформації дозволяє споживачеві взаємодіяти з продуктом і робить товар більш цінним. За допомогою упаковок–трансформерів користувач зможе максимально ефективно використати обмежений простір, наприклад, скласти нову іграшку, додаткові елементи чи аксесуари, інтелектуальну гру [9].

Зростання попиту на картонне пакування відбувається внаслідок ряду факторів, таких як збільшення популярності екологічно чистих матеріалів, зростання обізнаності споживачів щодо безпеки та гігієни, зростання електронної комерції та ін. Компанії, які виробляють картонне пакування, повинні відповідати на ці тенденції та розвивати нові технології та рішення, щоб забезпечити ефективне та екологічно чисте пакування для споживачів.

1.2 Аналіз компонентів, що будуть входити до складу пакування

1.2.1 Аналіз форми, габаритів та ваги продукції

Картонне пакування розробляється для солодошів, а саме – молочного шоколаду. Міні-шоколадки – це чудовий спосіб вгамувати солодку "спрагу" маленькою порцією. Вони зручні для дітей, оскільки надають можливість отримувати задоволення від невеликої частини шоколаду без надмірного споживання цукру. Як і будь-який інший продукт, вони мають свої характеристики, які можуть вплинути на смак і якість. Міні-шоколадки бувають різних видів, таких як молочний, темний, білий чи з додаванням фруктів, горіхів або інших начинок. Відповідно до ДСТУ 3924–2014, молочний шоколад є кондитерським виробом, який складається з шоколадної маси з додаванням молочних продуктів і містить від 25% до 31% какао-масла. Його виготовлення повинно відповідати вимогам стандарту та дотримуватися "Санітарних правил для підприємств кондитерської промисловості", № 945А [10].

За формою це будуть невеликі квадратики розміром 32×32×4 мм. Міні-шоколадки зазвичай важать від 4 до 10 грамів, в залежності від якості та кількості інгредієнтів, які використовуються при виготовленні. В даному випадку, оберемо шестиграмові шоколадки. Згідно згаданого вище стандарту, штучний шоколад загортають у фольгу і етикетковий папір або в художньо оформлену фольгу та інші матеріали, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України. В розробляемому пакуванні, шоколадки так само будуть загорнуті у золоту/срібну фольгу, в якості етикетки буде крейдований папір.

Окрім шоколаду, до складу пакування також буде входити настільна гра-ходилка, додаткові елементи до неї (персонажі для гри та кубик). Тобто, саме пакування також буде слугувати місцем для зберігання гри.

1.2.2 Встановлення вимог до пакування згідно з держстандартами

Українські державні стандарти встановлюють вимоги до картонного пакування харчової продукції з метою забезпечення безпеки та якості продукту під час його транспортування, зберігання та продажу. Матеріал пакування повинен відповідати встановленим стандартам якості та безпеки продуктів харчування, а також бути схваленим відповідними органами державної влади [11].

Проект закону України "Про упаковку та відходи від упаковки" [12] формулює основні вимоги до складу матеріалів пакування, включаючи такі аспекти:

- зменшення ваги та об'єму пакування до мінімально необхідного рівня, який забезпечує безпеку, гігієну та прийнятність продукту для споживача.
- розробка, виробництво та реалізація пакування з урахуванням можливості його повторного використання, включаючи вторинну переробку, з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.
- зниження наявності токсичних та шкідливих речовин у складі пакувальних матеріалів.

Картонне пакування повинне бути міцним та витримувати навантаження, що виникають під час транспортування та зберігання. Воно також має бути герметичним для запобігання проникненню повітря, вологи та запахів, а також належним чином захищеним від забруднень пилом, брудом та іншими негативними факторами під час транспортування та зберігання [13]. У разі використання пакувальної фольги або інших матеріалів з високою перешкодою для проникнення світла, картонне пакування повинно бути опромінене УФ-випромінюванням для знищення бактерій. У разі використання кольорового друку на пакуванні, друкована інформація має бути безпечною для здоров'я споживачів [14].

Картонне пакування повинно мати чітко зазначену інформацію про продукт, включаючи назву продукту, склад, вагу, дату виготовлення та термін зберігання,

бути підписане виробником та містити інформацію про його контактні дані, відповідним чином марковане та позначене для забезпечення відстежуваності продукту та ідентифікації в разі необхідності вилучення з ринку [15, 16, 17].

Картонне пакування повинно мати необхідні дозволи та сертифікати якості, які засвідчують відповідність продукту встановленим стандартам та вимогам.

1.1 Технічне завдання на розробку пакування

Технічне завдання на розробку пакування наведене в таблицях 1.1-1.5.

Таблиця 1.1 – Основні характеристики продукту

Назва продукту, його призначення	Шоко подорож / Choco journey, набір шоколаду з настільною грою
Приналежність до товарної групи	Кондитерські товари
Умови зберігання товару	Зберігати при температурі від 15°C до 21°C, відносній вологості повітря не більше 75%.
Найменування торгової марки, яка використовується на пакуванні	СОЛОДКО!
Об'єм, г	200
Ціновий сегмент (роздріб)	350 грн за одну одиницю продукту
Комплектація	Коробка-слайдер, настільна гра, картка, шоколад 30 шт
Наклад, шт	500
Тривалість присутності товару на ринку	Новий продукт
Особливості споживання	
Мотиви покупки	Рациональні: Розвиваюча гра, що допоможе дітям розвивати логічне мислення та стратегічне планування, вирішення проблем та комунікацію з іншими. Унікальний подарунок, який припадає до душі всім любителям шоколаду та настільних ігор. Спільна діяльність – гра зближує людей. Емоційні: Розваги та задоволення – гра забезпечує час, проведений разом, насиченим та цікавим. Солодке задоволення, адже шоколад та солодощі завжди приносять радість. Сильний позитивний емоційний досвід, адже шоколад асоціюється зі щастям та задоволенням, а гра в свою чергу допомагає зняти стрес та поліпшити настрій.

Закінчення таблиці 1.1

Регіони продажу	
Основні	Обласні центри України
Додаткові	Вся Україна
Перспективні	Країни Європи
Місця продажу (магазини, ринки, супермаркети і т.д.)	
Основні	Власний сайт
Додаткові	Інтернет-магазини, маркетплейси
Перспективні	Продовольчі торгові мережі

Таблиця 1.2 – Дані про цільову аудиторію

Стать	жін	чол
Вік	10–14	
Дохід на членів родини, \$	Від \$ 500	
Соціальний стан	Діти середнього шкільного віку	

Таблиця 1.3 – Вимоги до структурного дизайну

Розробка нового пакування під продукт, чи удосконалення існуючого?	Розробка нового пакування
Конкурентні переваги нової конструкції	–
Тип і характер розроблюваного пакування (або допрацювання вже існуючого пакування)	Коробка-слайдер з висувним чотириклапанним дном
Яким вимогам має відповідати пакування (обмеження розмірів, форм, матеріалів тощо)	Розмір: пакування повинне бути достатньо маленьким, щоб його можна було легко транспортувати та зберігати вдома; у той же час достатньо великим, щоб вмістити усі компоненти та забезпечити їх захист від пошкоджень. Форма: стійка та зручна форма для транспортування та зберігання. Для цього можна використовувати стандартні розміри та форми, що дозволяють зберігати та перевозити продукцію у великих обсягах, наприклад, у стандартних палетах. Матеріал: пакування повинне бути виготовлене з безпечних матеріалів, які не шкодять здоров'ю дітей. Картон — це завжди надійний варіант. Він легко переробляється і не може завдати шкоди дітям. Дизайн: пакування повинне мати привабливий та простий дизайн, який привертає увагу дітей та робить продукт бажаним. Колір та оформлення повинні бути відповідні цільовій аудиторії (у цьому випадку – діти віком від 10 до 14 років).

Таблиця 1.4 – Ухвалення рішень для проєктування пакування

Матеріали, необхідні для виготовлення пакування	Картон чистоцелюлозний GS-1 300 г/м ² (для дна та клапану) Крейдований матовий папір 300 г/м ² (для гри та картки) Крейдований матовий папір 150 г/м ² (для етикеток на шоколад)
Об'єм або габаритні розміри	Висота 10 мм, ширина 230 мм, довжина 190 мм
Форма пакування	Прямокутної форми з чотириклапанним дном
Конструктивні особливості (група згідно класифікацій ЕСМА, FEFCO)	ЕСМА
Технологія виготовлення	Приймання замовлення, додрукарські процеси (створення структурного і графічного дизайну, утвердження оригінал макету, цифрова кольоропроба, спуск полос), друкарські процеси (друк тиражу цифровим методом), післядрукарські процеси (висікання, бігування, розділення заготовок, збірка, склеювання, складання та упакування), відвантаження замовнику.
Особливості транспортування, зберігання, розподілу, продажу і споживання упакованої продукції	Для зберігання і транспортування шоколадних цукерок з настільною грою внутрішній вміст коробки повинен бути надійно захищений від пошкоджень. Для цього можуть використовуватись спеціальні вкладиші з твердої піни або іншого матеріалу, які допоможуть уникнути механічних пошкоджень під час перевезення. При розподілі і продажу упакованої продукції важливо дотримуватись правил санітарно-епідеміологічної безпеки. Пакування повинне бути герметично закритим, щоб забезпечити збереження свіжості продукту та уникнути забруднення. Під час споживання продукту важливо забезпечити зручність відкривання пакування та використання продукту. Воно повинне бути простим та зрозумілим для споживачів, щоб уникнути заплутання та непорозумінь.

Таблиця 1.5 – Ухвалення рішень для розробки дизайну

Основні елементи дизайну	Шрифтові та графічні елементи, векторні ілюстрації
На які типи / види / серії продукції буде розноситися концепт-дизайну	Концепт-дизайн буде розноситися на інші продукти лінійки «Шоко подорож» – цукерки, батончики, шоколад та інші кондитерські та шоколадні вироби.
Обов'язкова інформація на пакуванні	Назва продукту, кількість продукту, інгредієнти, термін зберігання, умови зберігання, виробник, партія, інструкції щодо використання, харчова цінність, алергени, склад, інформація про сертифікати.

Закінчення таблиці 1.5

Обмеження, що накладаються на оформлення пакування даної продукції	Законодавчі вимоги щодо маркування: пакування повинно містити обов'язкову інформацію про склад, кількість, масу/об'єм, рівень калорійності тощо. Обмеження щодо вмісту продукту: якщо продукт містить інгредієнти, які мають обмеження щодо використання, то ці обмеження повинні бути відображені на пакуванні. Обмеження щодо реклами: у багатьох країнах існують правила, що регулюють рекламу продуктів для дітей. Оформлення пакування може бути обмежене згідно з цими правилами. Обмеження щодо здорового способу життя: оформлення пакування не повинно викликати шкідливих звичок або сприяти несправедливій поведінці. Обмеження щодо збереження навколишнього середовища: оформлення пакування повинно бути екологічно збалансованим, а використання матеріалів повинно бути узгоджене з принципами збереження природних ресурсів та утилізації відходів.
Основні теми, які слід відобразити в дизайні	Дизайн пакування повинен бути привабливим, яскравим та відображати головні теми продукту: шоколад, настільна гра та чотири тваринки-персонажі гри. Відповідно до обраних тем, можуть бути використані яскраві кольори, зображення тваринок, шоколаду, графічні елементи, символіка компанії та бренду.

Конкурентні переваги розробленого пакування і товарів конкурентів:

1. Комбінований продукт: упаковка містить не тільки смачні шоколадні цукерки, але й настільну гру, що забезпечує розвагу дітей. Таке поєднання забезпечує збільшення цінності товару для споживача.

2. Унікальний дизайн: дизайн упаковки створює неповторний індивідуальний стиль, який привертає увагу дітей і дорослих. Яскраві кольори, креативні образи та чітка назва товару допомагають створити імідж високоякісного та смачного продукту.

3. Висока якість продукту: крім інтерактивної гри, в упаковці містяться смачні шоколадні цукерки високої якості, що забезпечує задоволення споживачів і робить продукт бажаним на ринку.

Загалом, такий продукт має конкурентні переваги відносно інших аналогів на ринку, оскільки він пропонує одночасно забаву та задоволення, поєднуючи в собі смачний шоколад з настільною грою.

1.4 Визначення пріоритетних параметрів пакування

Для визначення пріоритетних напрямків розробки картонного було застосовано метод експертних оцінок. Визначено наступні параметри оцінки:

- якість (Я);
- унікальність конструкції (К);
- зовнішнє оформлення (Оз);
- функціональність (Ф);
- стійкість (С);
- інтерактивність (І);
- екологічність (Е).

В таблиці 1.6 представлена сумарна матриця експертних опитувань респондентів, які брали участь у визначенні пріоритетних параметрів для обраного календаря.

Таблиця 1.6 — Сумарна таблиця експертних опитувань для картонного пакування

X_i	К	Е	Оз	Я	С	І	Ф	$\sum a_j$	Вага параметру	№	Сукупна вагомість
К	5,0	7,5	4,5	4,5	5	5,5	6,5	38,5	0,157	3	50
Е	2,5	5,0	4,0	2,5	2,5	5,5	4,5	26,5	0,108	7	100
Оз	5,5	6,0	5,0	4,5	4,0	5,5	4,5	35	0,143	4	64,3
Я	5,5	7,5	5,5	5,0	5,0	7,5	7,0	43	0,176	1	17,6
С	5,0	7,5	6,0	5,0	5,0	6,0	6,5	41	0,167	2	34,3
І	4,5	4,5	4,5	2,5	4,0	5,0	3,5	28,5	0,116	6	89,2
Ф	3,5	5,5	5,5	3,0	3,5	6,5	5,0	32,5	0,133	5	77,6
$\sum a_i$								245	1,000		

Для точності результатів побудовано діаграму Парето (рисунок 1.1), де стовпчиками та кумулятивною кривою демонструється визначена вага параметрів.

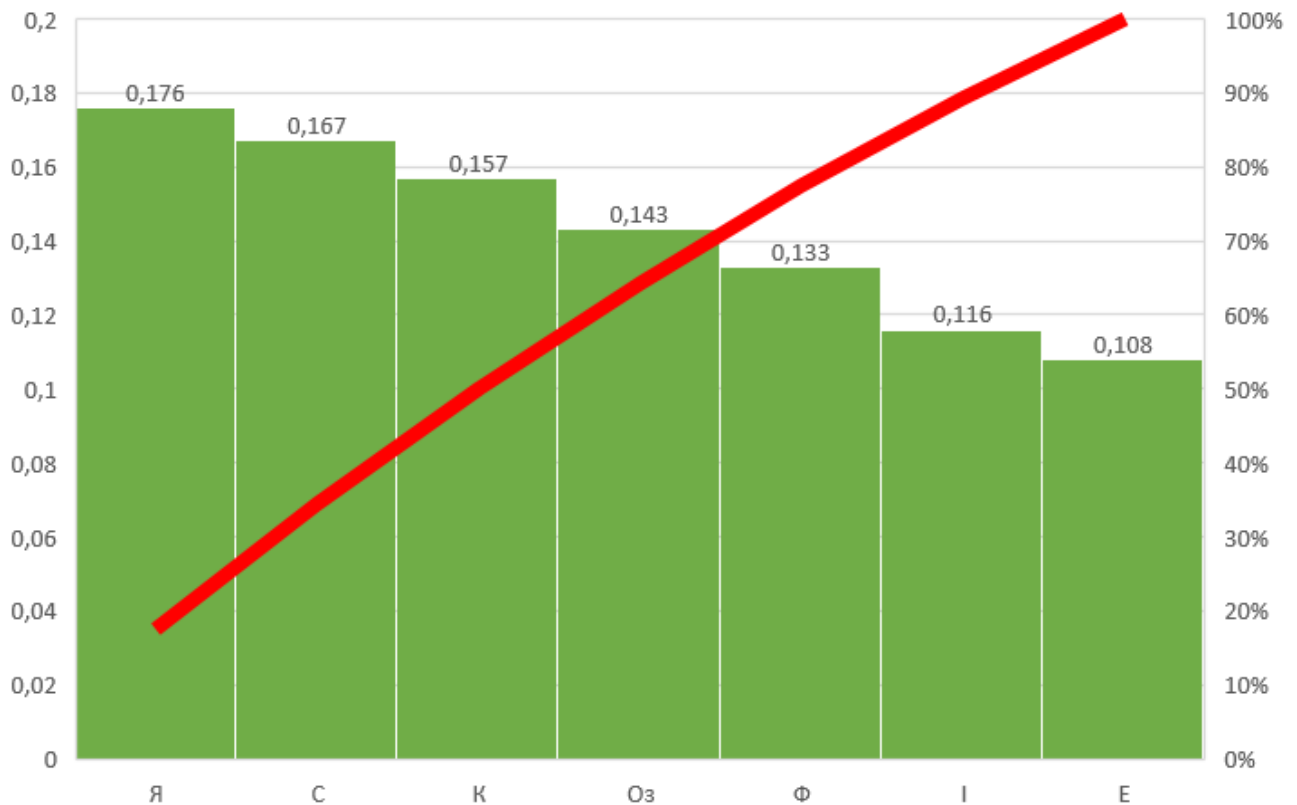


Рисунок 1.1 – Діаграма Парето для картонного пакування, де Я – якість, С – стійкість, К – унікальність конструкції, Оз – зовнішнє оформлення, Ф – функціональність, І – інтерактивність, Е – екологічність

Отже, з діаграми Парето (рисунок 1.1) видно, що найважливішим параметром для обраного комплексного інтерактивного друкованого продукту є якість, адже якість продукту та його пакування є основною складовою успіху продажу. Якість картону, на якому друкують зображення, якість друкованого зображення, якість ламінації – все це впливає на загальний враження від пакування та продукту. Тому це найважливіший параметр. На другому місці стійкість – параметр, який оцінює здатність пакування витримувати зовнішні впливи, такі як удари, тиск, вологість, температурні режими тощо. Це важливий параметр, оскільки стійке пакування забезпечує збереження продукту та уникнення його пошкодження під час транспортування та зберігання. На третій позиції унікальність конструкції, параметр, який оцінює ступінь оригінальності та неповторності дизайну пакування та його інтерактивних елементів. Важливість цього параметру полягає в тому, що

на ринку існує велика кількість конкуруючих товарів, тому унікальна конструкція може забезпечити відмінність товару від конкурентів та привернути увагу споживача. Наступним іде зовнішнє оформлення – важливий параметр, який визначає естетичний вигляд пакування та його привабливість для споживача. Зовнішнє оформлення повинно бути привабливим та цікавим, щоб привернути увагу потенційних покупців, а також відображати основні характеристики товару. Якщо продукт має привабливу зовнішність, то його більше помітять на полиці магазину, а це збільшить його продажі. П'ятим параметром іде функціональність. Пакування має бути не тільки естетичним, але і функціональним. Цей параметр відображає можливості пакування та його інтерактивних елементів виконувати свої функції, забезпечуючи зручність та комфорт для споживача під час транспортування, зберігання та споживання товару. Передостаннім параметром є інтерактивність. Настільна гра в пакуванні є ключовим елементом привабливості продукту. Тому важливо, щоб пакування було інтерактивним та дозволяло гравцям отримувати задоволення від гри, оскільки наявність інтерактивних елементів може бути цікавою додатковою функцією, але не є вирішальним фактором при виборі товару. На останньому місці екологічність. Це важливий параметр при розробці будь-якого виду пакування, оскільки воно може негативно впливати на довкілля. Якщо пакування має високу екологічність, це означає, що його виробництво та використання не завдає шкоди навколишньому середовищу. Проте в даному випадку, параметр екологічності займає останнє місце серед решти параметрів, оскільки ця графічна упаковка не є продуктом, який містить небезпечні речовини або відходи, що впливають на навколишнє середовище. Більшість матеріалів, які використовуються в картонному пакуванні, є природними та біорозкладними, що зменшує їхній вплив на навколишнє середовище.

1.5 Розробка конструкції пакування та додаткових елементів

Розробка конструкції пакування з додатковими елементами, такими як настільна гра, вимагає певних особливостей, які повинні бути враховані для забезпечення ефективного функціонування та задоволення потреб споживачів.

Однією з ключових особливостей є зручність використання. Конструкція пакування та гри повинні бути зручними для транспортування та зберігання, а також для легкого відкривання та закривання. Крім того, гра повинна бути легкою для складання та розкладання, щоб споживачі мали змогу швидко почати грати.

Іншою важливою особливістю є безпека. Конструкція пакування та гри повинні бути безпечними для дітей та дорослих, що використовують продукт. Додаткові елементи, такі як фігурки чи ігрові карти, повинні бути не тільки цікавими для гри, але й безпечними для використання.

Враховуючи ці фактори, для розробляемого набору шоколаду з настільною грою було вирішено обрати конструкцію коробки–слайдеру. Це вузька коробка з висувним дном, що рухається вгору та вниз та відкриває доступ до збереженого в ній вмісту. Однією з переваг такої коробки є її простота використання. Коли потрібно дістати продукт, достатньо просто витягнути дно, щоб відкрити доступ до вмісту коробки. Коли продукт більше не потрібен, дно можна повернути назад, щоб закрити коробку і при цьому зберегти продукт до наступного разу, не пошкодивши саме пакування. Це ідеальний варіант конструкції в даному випадку, оскільки окрім шоколаду, в наборі буде йти настільна гра з персонажами та гральним кубиком, які надалі можна буде продовжувати зберігати у тій самій коробці.

Отже, визначивши основні особливості конструкції елементів пакування, були розроблені та наведені креслення висувного дна коробки (рисунок 1.2), клапана–основи (рисунок 1.3), настільної гри (рисунок 1.4), етикетки для шоколаду (рисунок 1.5) та листівки–вкладишу з персонажами гри (рисунок 1.6).

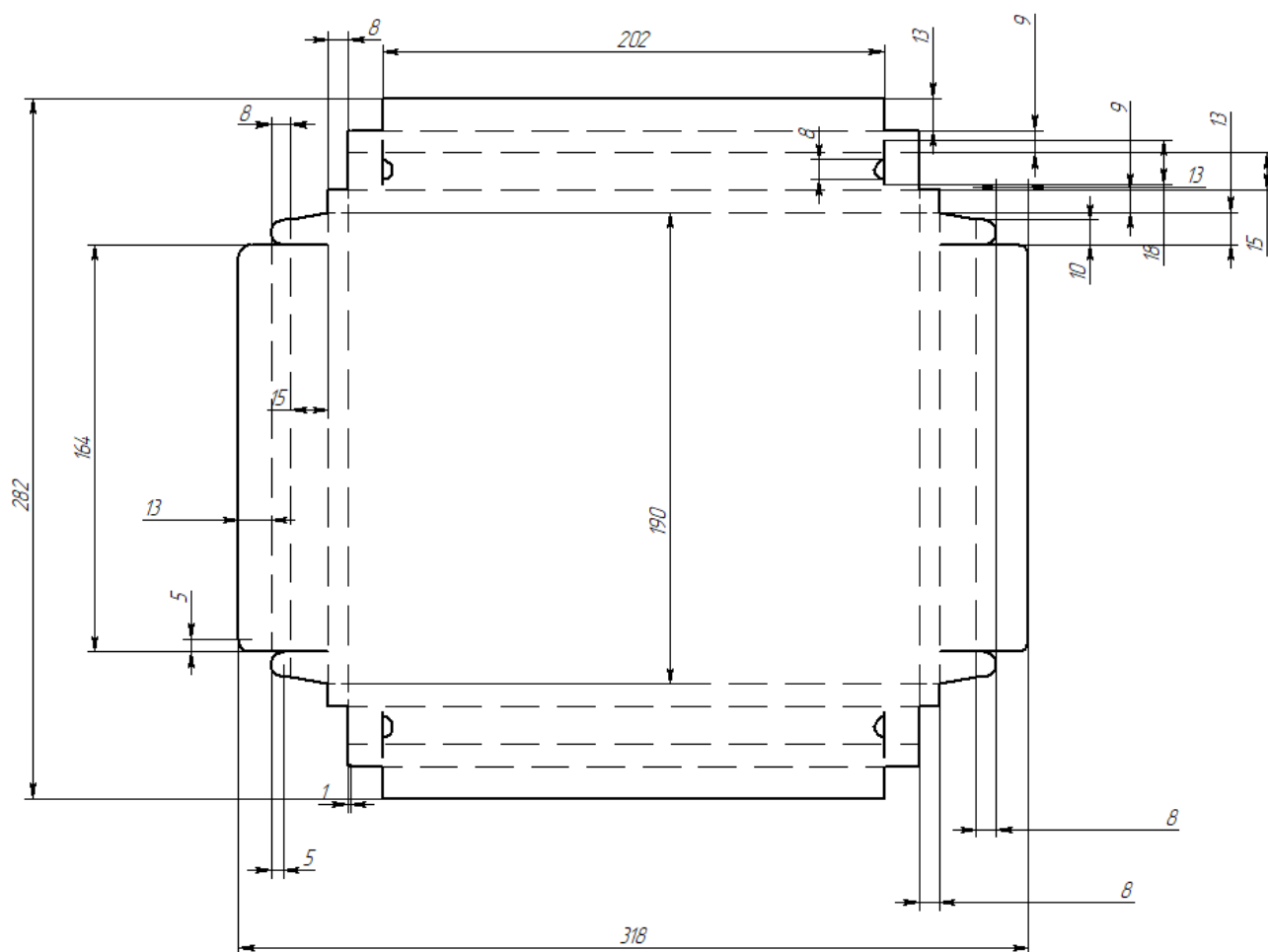


Рисунок 1.2 – Розроблена конструкція висувного дна пакування

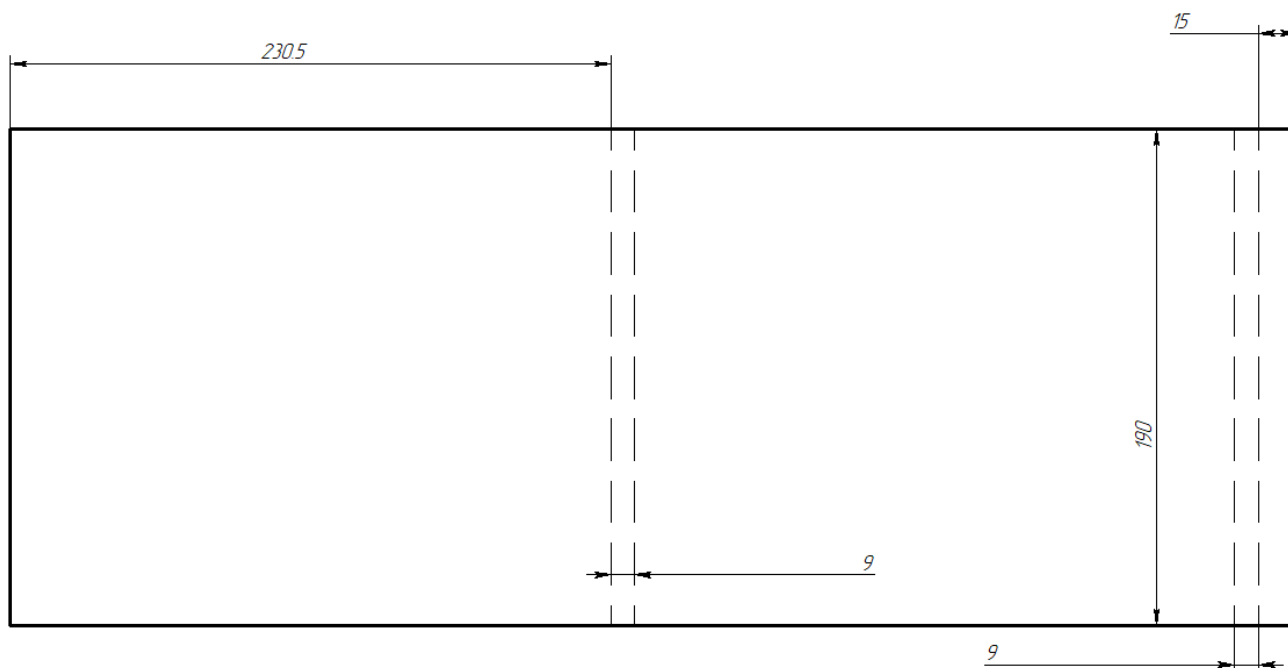


Рисунок 1.3– Розроблена конструкція клапану–основи

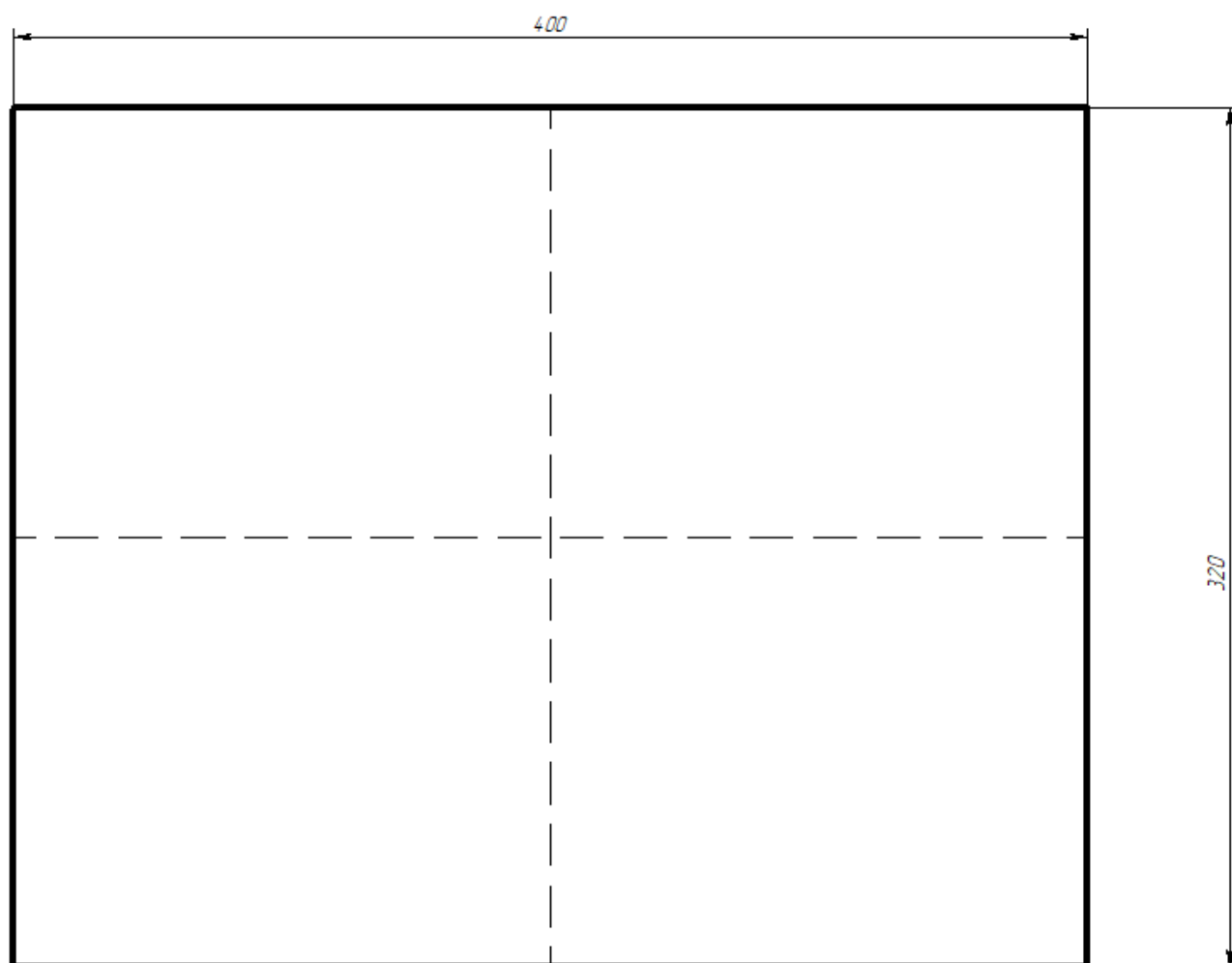


Рисунок 1.4 – Розроблена конструкція настільної гри

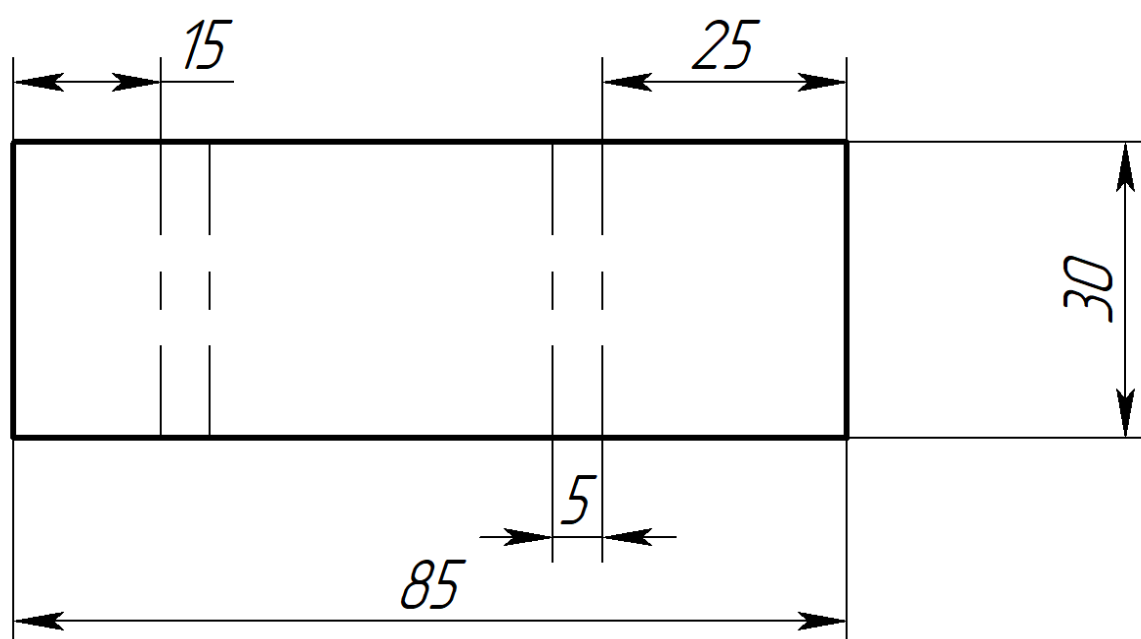


Рисунок 1.5 – Розроблена конструкція етикетки на шоколад

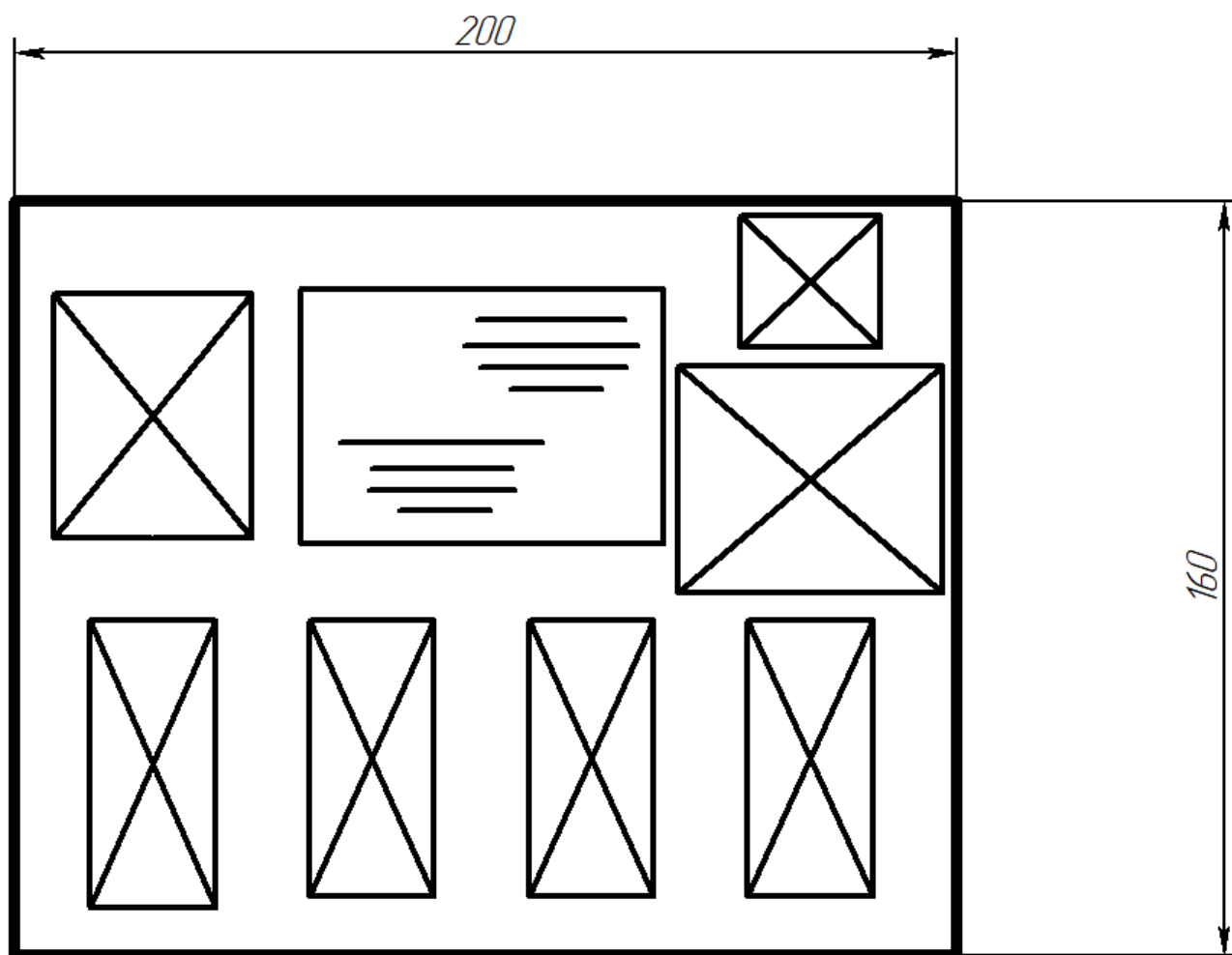


Рисунок 1.6 – Розроблена конструкція картки з персонажами

1.6 Розробка графічного дизайну пакування і додатку до продукту

Для розробленого пакування була придумана концепція компанії – кондитерської фабрики, що розробляє солодощі з інтерактивним пакуванням, орієнтовані на дітей та підлітків. Назва компанії – «СОЛОДКО!». Це сучасна, принципово нова кондитерська фабрика, що відкинула строгість, серйозність та псевдо–преміальність, солодощі, які дають щось футуристичне, інтерактивне, які спонукають дітей вивчати світ, взаємодіяти з пакуванням. Визначивши основні напрями та настрої компанії, було підібрано референси, та розроблено декілька варіантів логотипу компанії (Додаток А), з яких було визначено фінальний варіант (рисунок 1.7)



Рисунок 1.7 – Обраний варіант логотипу

Далі перейшли безпосередньо до розробки дизайну самого пакування. Дизайн пакування є важливим аспектом маркетингової стратегії, оскільки він може привернути увагу споживачів та спонукати їх до покупки товару. Для інтерактивного набору шоколаду з настільною грою всередині, дизайн повинен відповідати вимогам цільової аудиторії, а саме дітей віком від 10 до 14 років.

Дизайн повинен бути яскравим, привабливим та запам'ятовуваним, щоб він легко вирізнявся серед інших товарів на полиці магазину. Колір та оформлення повинні відображати характер товару та його цільову аудиторію. Наприклад, якщо товар призначений для дітей, то краще використовувати яскраві та веселі кольори, а також ілюстрації або малюнки тварин.

Дизайн повинен бути простим та зрозумілим, щоб діти легко могли розпізнати товар та зрозуміти його призначення. Це допоможе підвищити ймовірність того, що діти звернуть увагу на товар та попросять батьків купити його.

Основні теми, які можуть бути відображені в дизайні упаковки інтерактивного набору шоколаду з настільною грою всередині, зокрема, такі:

- ігровий настрій – важливо передати в дизайні елементи, що асоціюються з грою та ігровим процесом, такі як різноманітні графічні елементи, малюнки гравців, ігрові кубики, тощо;
- радість та задоволення – коробка зі шоколадними цукерками та настільною грою повинна передавати почуття радості та задоволення, що можуть виникнути під час спільної гри з друзями або рідними;
- молодіжний стиль – оскільки цільова аудиторія – діти віком від 10 до 14 років, варто звернути увагу на молодіжність дизайну. Це може бути яскраві колірні поєднання, сучасний футуристичний дизайн тощо;
- смак – коробка зі шоколадними цукерками, тому в дизайні можуть бути відображені зображення самого шоколаду, фруктів, ягід або інших інгредієнтів, що входять до складу цукерок;
- логотип та брендінг – обов'язково на упаковці має бути вказаний логотип компанії та інформація про бренд. Це може бути виготовлено у вигляді великого напису на лицьовій частині упаковки, або більш скромно у куточку.

Відповідно до обраних тем, можуть бути використані яскраві кольори, зображення маленьких іграшкових тваринок (як персонажів гри), графічні елементи, символіка компанії та бренду.

Узагальнюючи, дизайн упаковки повинен бути привабливим, яскравим та відображати головні теми продукту: цукерки, настільна гра та чотири тваринних персонажі. Також пакування обов'язково повинно містити достатньо інформації про продукт, щоб покупці могли зробити свідомий вибір при покупці товару.

Враховуючі ці дані було розроблено дизайн клапану–основи (рисунок 1.8), висувного дна коробки (Рисунок 1.9), етикеток для шоколаду (рисунок 1.10), настільної гри (рисунок 1.11) та картки–листівки з персонажами гри та кубиком для вирізання (рисунок 1.12).



Рисунок 1.8 – Розроблений дизайн клапану–основи



Рисунок 1.9 – Розроблений дизайн висувного дна

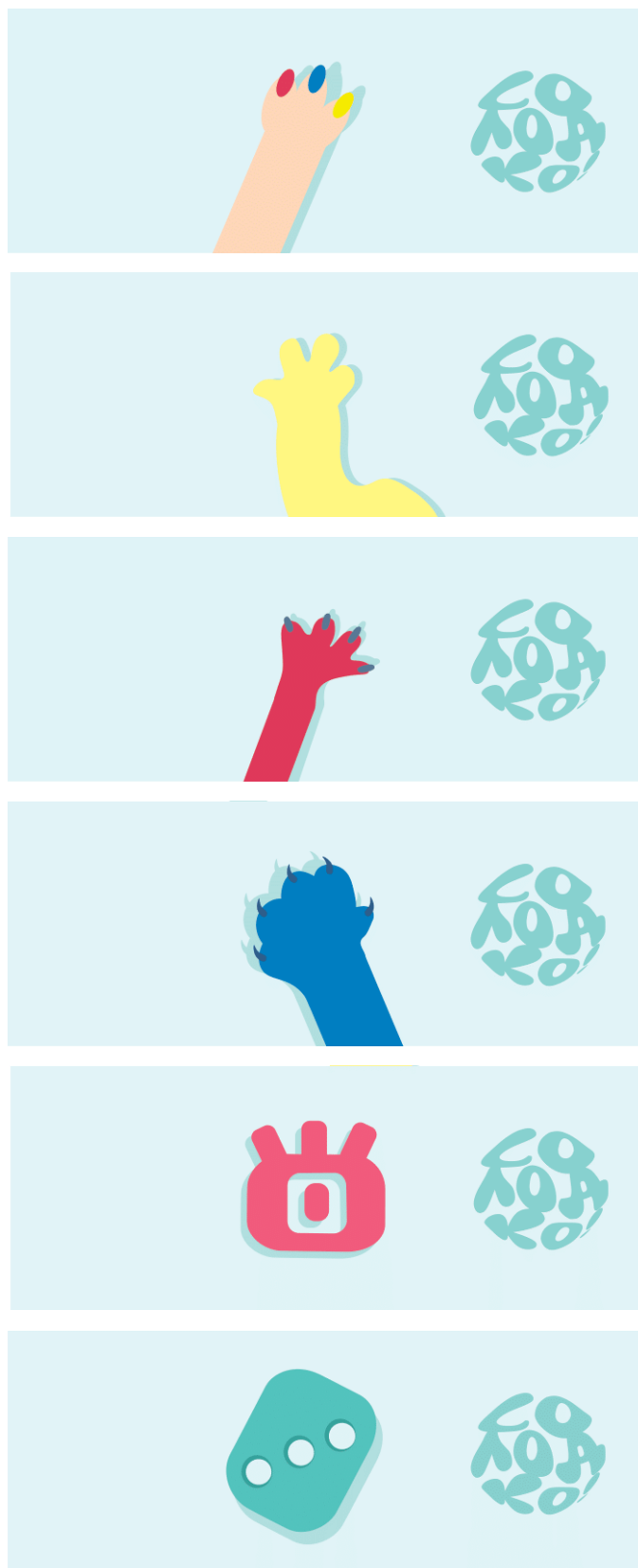


Рисунок 1.10 – Розроблені дизайни етикеток на шоколад

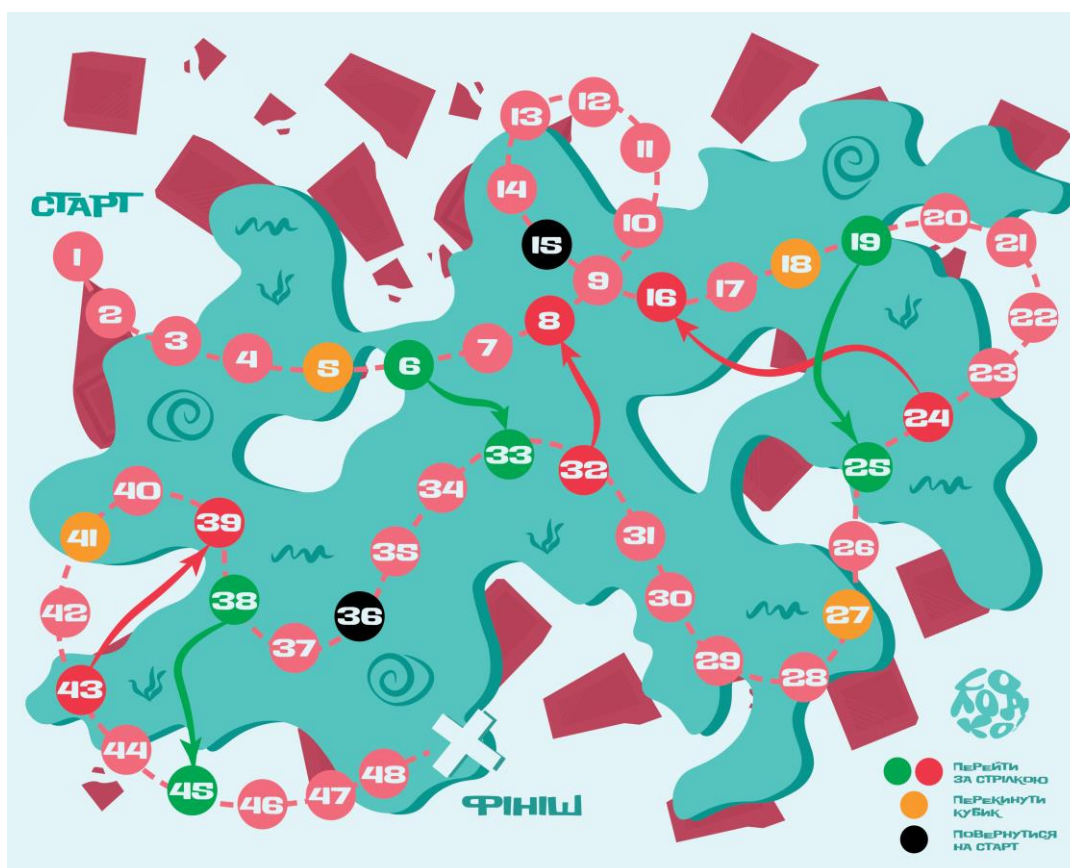


Рисунок 1.11 – Розроблений дизайн настільної гри

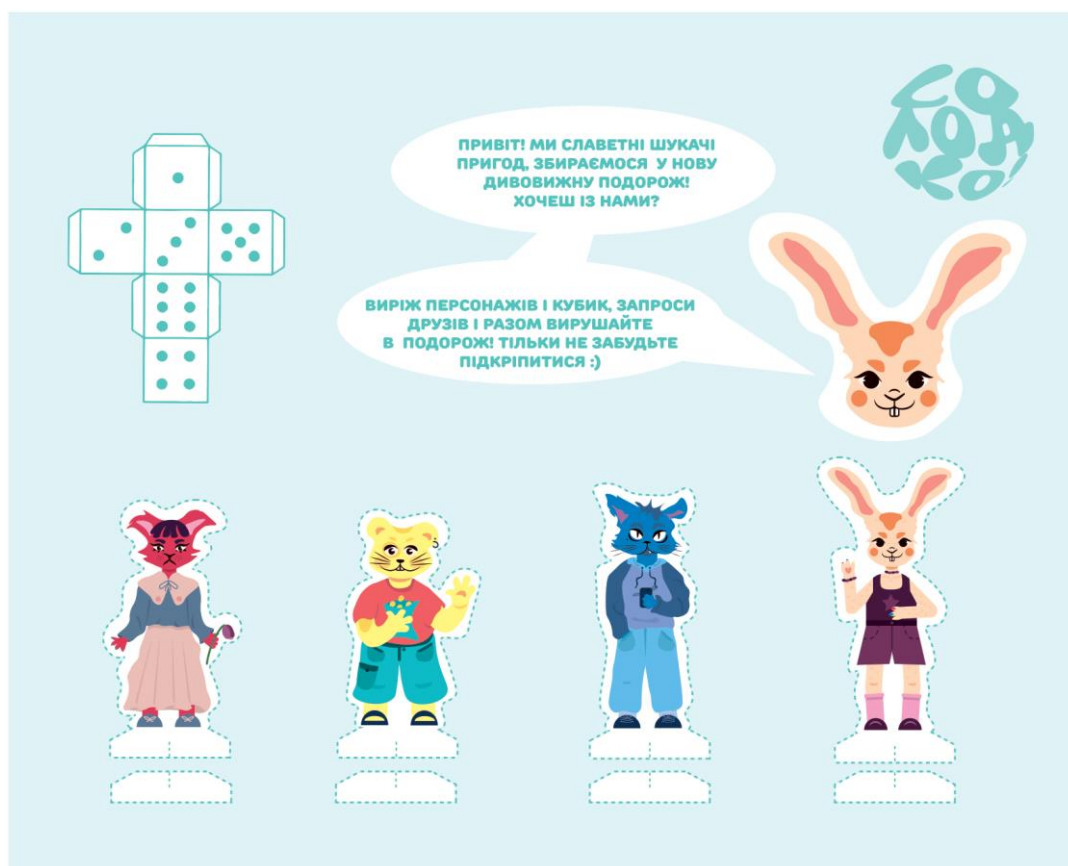


Рисунок 1.12 – Розроблений дизайн картки з персонажами

Висновки до першого розділу

Загалом, у першому розділі було проведено дослідження тенденцій розвитку картонного пакування та проведено аналіз компонентів, що будуть входити до складу пакування. Було встановлено вимоги до пакування згідно з державними стандартами та складено технічне завдання на розробку пакування.

Особлива увага приділялась визначенню пріоритетних параметрів пакування, зокрема його якості, унікальності конструкції, зовнішнього оформлення, функціональності, стійкості, інтерактивності та екологічності.

Для розробки конструкції пакування та додаткових елементів були розглянуті різноманітні варіанти та вибрано найоптимальніший – коробку–слайдер. Ця конструкція дозволяє зручно та ефективно упаковувати та транспортувати продукцію, а також додаткові елементи – настільну гру "Шоко подорож".

Для завершення розробки було проведено розробку графічного дизайну пакування та додатку до продукту, що дозволило створити привабливе та унікальне пакування, яке буде привертати увагу споживачів та сприяти успішному маркетингу продукту.

Отже, перший розділ надав загальний огляд процесу розробки картонного пакування з додатковими елементами та засвідчив важливість визначення пріоритетних параметрів пакування для досягнення успіху у маркетинговій діяльності.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір друкарського обладнання

Застосування цифрового друку для картонного пакування стає все популярнішим завдяки його безлічі переваг. Однією з основних переваг є можливість друкувати невеликі накладки з високою якістю і швидкістю. Це дозволяє зменшити витрати і забезпечити більш гнучкий підхід до проєктування виробничих процесів. Цифровий друк дозволяє використовувати більш широкий спектр кольорів і деталей зображення, забезпечуючи високу якість графічних елементів на картонному пакуванні. Він також забезпечує більшу точність і повторюваність друку, що забезпечує стабільну якість пакування і зменшує кількість браку. Крім того, цей метод друку може використовуватись для друку на різних матеріалах, що дозволяє створювати різноманітні елементи дизайну пакування.

Для картонного пакування, цифровий друк може бути використаний як заміна традиційному офсетному друку, так і як доповнення до нього. Перевагою цифрового друку є можливість зменшення часу від виготовлення дизайну до початку виробництва. Традиційні методи друку вимагають довготривалих процесів переддрукування, які можуть займати багато часу. У разі цифрового друку, дизайн може бути відправлений на друк відразу після завершення його розробки, що дозволяє значно зменшити час виробництва та збільшити ефективність виробництва. З цифровим друком можна отримати пакування з незвичайними формами, що сприятиме збільшенню продажів продукту на полицях магазинів та дозволить підвищити рівень конкурентоспроможності підприємства на ринку.

Для розробленого пакування було порівняно три цифрові друкарські машини: Konica Minolta AccurioJet KM-1e, Xerox Iridesse Production Press та HP Indigo 12000 Digital Press.

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика цифрових друкарських машин

Характеристики	Марка обладнання		
	Konica Minolta AccurioJet KM-1e	Xerox Iridesse Production Press	HP Indigo 12000 Digital Press
Кількість картриджів/кольорів	4	4	5
Швидкість друку, арк/год	3 000	3 600	3 450
Максимальний формат аркушу, мм	585×750	330×488	515×728
Роздільна здатність друку, dpi	1200×1200	1200×1200	1200×2400
Максимальна товщина задрукованого матеріалу, мм	0,6	0,45	0,45

Таблиця 2.2 – Показники для побудови діаграми та розрахунків

Характеристики	Марка обладнання		
	Konica Minolta AccurioJet KM-1e	Xerox Iridesse Production Press	HP Indigo 12000 Digital Press
Кількість картриджів/кольорів	4	4	5
Швидкість друку, арк/год	3 000	3 600	3 450
Максимальний формат аркушу, мм * 10 ⁵	4,4	1,6	3,7
Роздільна здатність друку, dpi * 10 ⁶	1,44	1,44	2,88
Максимальна товщина задрукованого матеріалу, мм	0,6	0,45	0,45

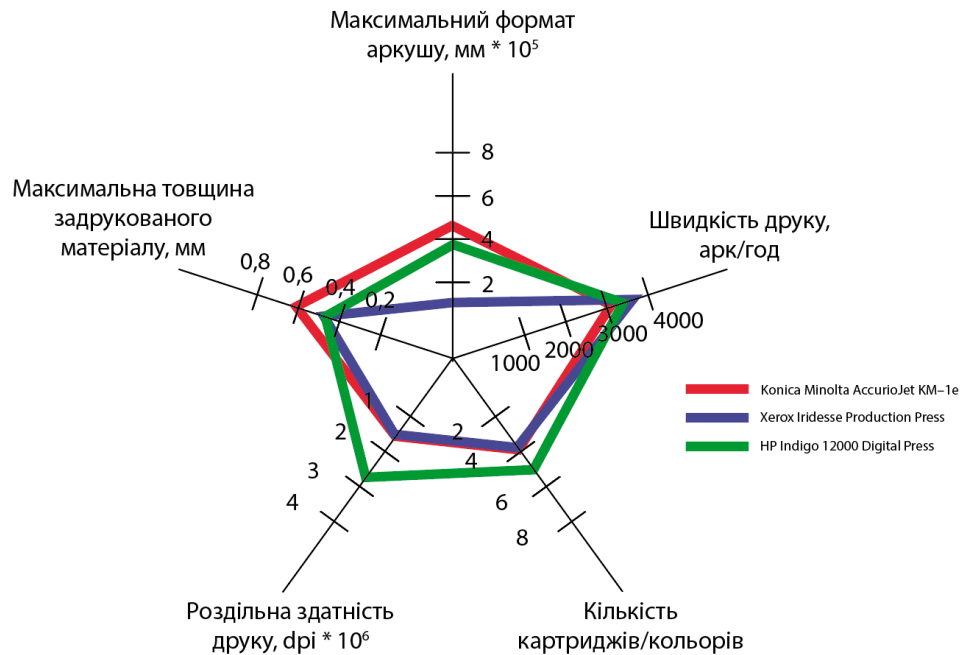


Рисунок 2.1 – Радіальний графік з вибору цифрової друкарської машини

$$S_{\text{KONICA}} = 1/2 * \sin 72 (4 * 3000 + 3000 * 4,4 + 4,4 * 1,44 + 1,44 * 0,6 + 0,6 * 4) = 11987,5$$

$$S_{\text{XEROX}} = 1/2 * \sin 72 (4 * 3600 + 3600 * 1,6 + 1,6 * 1,44 + 1,44 * 0,45 + 0,45 * 4) = 9588,9$$

$$S_{\text{HP}} = 1/2 * \sin 72 (5 * 3450 + 3450 * 3,7 + 3,7 * 2,88 + 2,88 * 0,45 + 0,45 * 5) = 14279,7$$

Виходячи з розрахунків та діаграми бачимо, що HP Indigo 12000 Digital Press є кращим вибором. Але, враховуючи можливості друку на картоні, було вирішено обрати цифрову друкарську машину Konica Minolta AccurioJet KM-1e, яка не сильно програє у швидкості, але має більші технічні можливості реалізації та використовує кольорову струминну технологію УФ-друку.

Крім цього, особливістю Konica Minolta AccurioJet KM-1e є запатентована технологія Dot Freeze Technology (DFT), яка забезпечує миттєве застигання чорнильних крапель при контакті з поверхнею задрукованого матеріалу. Завдяки використанню швидко висихаючих УФ-чорнил, навіть невеликі термінові накладі можуть бути відразу піддані післядрукарській обробці [18].

2.2 Вибір додрукарського обладнання

Оскільки було вирішено обрати технологію цифрового друку, час на додрукарську підготовку істотно скоротився, через відсутність таких процесів, як кольороподіл, растровання, створення друкарських форм, друк форм, приладка. А отже, залишилися процеси розробки креслення конструкції та дизайну пакування, виготовлення оригінал–макету, виконання контентної кольоропроби, розкладка на друкарському аркуші та проектування штанц–форми для висічки та бігування. Виконання зазначених вище процесів потребує потужного устаткування. Для порівняння оберемо три ноутбуки із сертифікацією Pantone. У разі ноутбуків сертифікація Pantone означає, що під час роботи з матеріалами та програмними інструментами, які використовують дану схему, кольори на екрані будуть максимально точно відповідати фактичним відтінкам Pantone, колір залишатиметься незмінним на усіх етапах роботи. Порівнюємо три ноутбуки: Acer ConceptD 3 Pro CN315–71P [19], Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6 [20] та Asus ZenBook Flip 13 OLED UX363EA [21].

Таблиця 2.3 – Порівняльна характеристика ноутбуків

Характеристики	Марка обладнання		
	Acer ConceptD 3 Pro CN315–71P	Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	Asus ZenBook Flip 13 OLED UX363EA
Діагональ, дюйм	15,6	16	15,6
Роздільна здатність, dpi	1920×1080	2560×1600	1920×1080
Оперативна пам'ять, ГБ	16	16	16
SSD, ГБ	512	512	512
Об'єм пам'яті відеокарти, ГБ	4	6	4
Ємність акумулятора, Вт*год	65	80	63
Базова тактова частота процесора, ГГц	2,4	3,3	3,1
Вартість, грн	52 999	54 990	42 980

Таблиця 2.4 – Показники для побудови діаграми та розрахунків

Характеристики	Марка обладнання		
	Acer ConceptD 3 Pro CN315-71P	Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	Asus ZenBook Flip 13 OLED UX363EA
Діагональ, дюйм	15,6	16	15,6
Роздільна здатність, dpi*10 ⁶	2,0736	4,096	2,0736
Об'єм пам'яті відеокарти, ГБ	4	6	4
Ємність акумулятора, Вт*год	65	80	63
Базова тактова частота процесора, ГГц	2,4	3,3	3,1
Вартість, грн	52 999	54 990	42 980

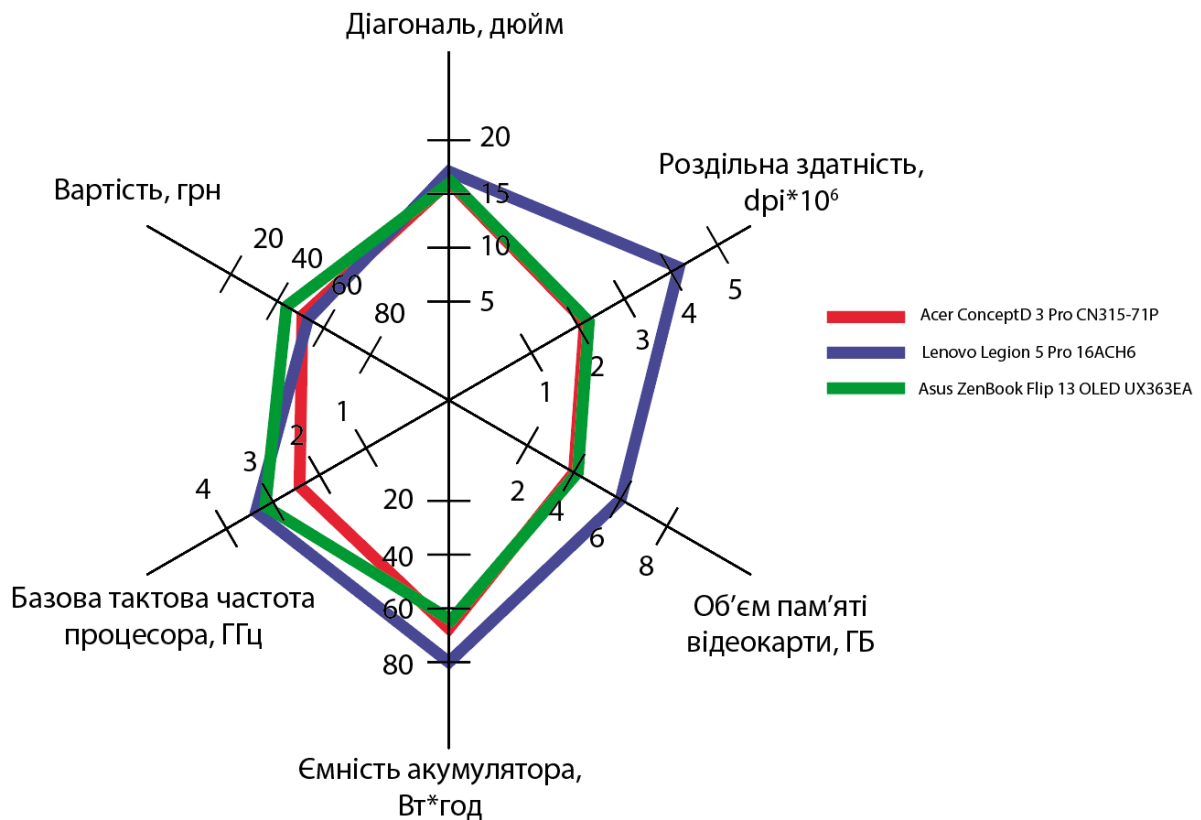


Рисунок 2.2 – Радіальний графік з вибору ноутбука

$$S_{ACER} = 1/2 * \sin 60 (15,6 * 2,0736*10^6 + 2,0736*10^6 * 4 + 4 * 65 + 65 * 2,4 + 2,4 * 52999 + 52999 * 15,6) = 1,8012*10^7$$

$$S_{\text{LENOVO}} = 1/2 * \sin 60 (16 * 4,096 * 10^6 + 4,096 * 10^6 * 6 + 6 * 80 + 80 * 3,3 + 3,3 * 54990 + 54990 * 16) = 3,94798 * 10^7$$

$$S_{\text{ASUS}} = 1/2 * \sin 60 (15,6 * 2,0736 * 10^6 + 2,0736 * 10^6 * 4 + 4 * 63 + 63 * 3,1 + 3,1 * 42980 + 42980 * 15,6) = 1,7947 * 10^7$$

Виходячи з діаграми та розрахунків обираємо саме ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6. Він обладнаний 16-дюмовим дисплеєм на основі IPS-матриць з роздільною здатністю 2560×1600 (16:10) і високою частотою оновлення 165 Гц. А ціна його не набагато більша від ноутбука Acer.

Основна мета підготовки до друку полягає в мінімізації помилок, що можуть виникнути під час друку макету. При цифровому друці зазвичай є можливість спочатку надрукувати пробний відбиток, перевірити його відповідність, виправити помилки і одразу ж знову відправити на друк.

Перед створенням дизайну необхідно перевірити, чи буде складатися розроблена конструкція. Крім цього, після розробки дизайну так само бажано зробити "хибну", контенту кольоропробу, зроблену на іншій машині. Вона потрібна лише для приблизного уявлення про те, як буде надрукований макет, для узгодження збірки та запобігання грубим помилкам. Для цих двох операцій підходить будь-який струменевий принтер або плоттер, наприклад, Epson SureColor SC-P700. Принтер можна розмістити в будь-якому місці, а всі співробітники матимуть до нього доступ [22].

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики принтера Epson SureColor SC-P700

Характеристика	Дані
Максимальний формат друку	A3
Роздільна здатність, dpi	5760 x 1440
Кількість кольорів	10

Для того, щоб перевірити, як складається розроблена конструкція, необхідно вирізати креслення дна з аркушу. Оскільки там багато дрібних елементів, з якими

важко впоратися, наприклад, звичайними ножицями, запропоновано зробити це за допомогою ріжучого плоттера Graphtec CE7000–40 [23].

Таблиця 2.6 – Технічні характеристики ріжучого плоттера Graphtec CE7000–40

Характеристика	Дані
Максимальна ширина різання, мм×м	375× 50
Максимальна Ширина матеріалу, мм	484
Максимальна товщина матеріалу для різання, мм	0,5
Максимальна швидкість різання, мм/с	600

2.3 Вибір післядрукарського та опоряджувального обладнання

Після друку картонного пакування, необхідні додаткові процеси, які допомагають створити готовий продукт. Це операції – порізки, висікання та бігування.

Операції висікання та бігування можуть здійснюватися одночасно, використовуючи одну штанц-форму та тигельний прес ML–750, який найчастіше застосовується саме для висікання коробок та паперових пакетів у друкарнях [24].

Таблиця 2.7 – Технічні характеристики тигельного пресу ML–750

Характеристика	Дані
Максимальна швидкість, відбиток/хв	25
Максимальний формат аркушу, мм	750×540
Максимальний формат висікання, мм	750×520

Прес буде використаний тільки для висікання та бігування дна коробки. Для порізки клапану–основи, етикеток для шоколаду, настільної гри та картки з персонажами необхідна різальна машина, в даному випадку це Polar 66, Одноножева машина, використовується для різання різноманітних матеріалів, зокрема паперу, картону, фольги та інших тонких матеріалів. Вона має компактну

конструкцію і зручна для використання в невеликих друкарнях та рекламних агентствах [25].

Таблиця 2.8 – Технічні характеристики одноножевої різальної машини Polar 66

Характеристика	Дані
Швидкість різу, цикл/хв	20
Максимальна ширина різу, мм	670
Висота стопи, мм	110

Для бігування клапану–основи та настільної гри буде використано бігувальний верстат DC–16B, довжина біга якого складає 486 мм , а максимальна щільність матеріалу – 450 г/м² [26].

Збірка пакування буде відбуватися вручну на двосторонній скотч.

2.4 Вибір програмних засобів для виготовлення пакування та додаткових елементів

При аналізі програмного забезпечення для розробки конструкції та дизайну пакування для оцінки переваг та недоліків програмних засобів були враховувані наступні фактори:

- Інтерфейс та легкість використання.
- Функціональні можливості для створення структурних малюнків та графічного дизайну.
- Сумісність з іншими програмними продуктами та форматами файлів.
- Вартість та доступність програмного забезпечення.
- Підтримка та оновлення програми.

Після ретельного аналізу програмного забезпечення для розробки дизайну пакування, було обрано оптимальний варіант набору програм, який відповідає вимогам та потребам розробленого пакування. Це AutoCAD, CorelDraw та Adobe Illustrator.

Враховуючи потреби в розробці картонного пакування, було вирішено

скористатися наступною комбінацією цих програм для досягнення найкращих результатів – використати AutoCAD для моделювання конструкції коробки, CorelDRAW для розробки графічного дизайну та Adobe Illustrator для створення додаткових деталей та ілюстрацій.

2.5 Вибір основних та допоміжних витратних матеріалів

При розробці пакування з картону, вибір правильних основних та допоміжних витратних матеріалів є важливим кроком у процесі виробництва. Основні матеріали включають сам картон, який буде використовуватися для створення коробки–слайдера, папір щільністю 300 г/м² для настільної гри та картки з персонажами, папір щільністю 150 г/м² для етикеток шоколаду, а також УФ–затверджувальні чорнила для друку. Також, потрібен клей ПВА для збірки шоколаду. Для процесу розробки та виготовлення пакування необхідні додаткові матеріали, такі як папір для друку контентної кольоропроби, чорнила для принтеру а також двосторонній скотч для складання пакування.

Враховуючи обране устаканування та затверджені вимоги до картонного пакування був здійснений вибір матеріалів та заповнена таблиця 2.9.

Таблиця 2.9 – Витратні матеріали технологічних процесів

Матеріал	Марка	Основні характеристики
УФ–чорнила	CHIMIGRAF CYCLONE	Висока адгезією до жорстких матеріалів, таких як картон. Сумісні з друкуючими головками KONICA MINOLTA. 4 чорнила ємністю 1л
Картон для друку дна та клапана	Картон чистоцеллюлозний GC–1	Одностороннє крейдування; формат SRA3 (32×45 см), A2 (42×59,4 см); щільність: 300 г/м ² ; товщина: 490 мкм; упаковка: 100 аркушів
Папір для друку настільної гри та картки з персонажами	Hi–Cote	Крейдований матовий папір; формат SRA3 (32×45 см); щільність: 300 г/м ² ; товщина: 250 мкм; упаковка: 125 аркушів

Закінчення таблиці 2.9

Матеріал	Марка	Основні характеристики
Папір для етикеток	Hi-Cote	Крейдований матовий папір; формат SRA3 (32×45 см); щільність: 150 г/м ² ; товщина: 125 мкм; упаковка: 250 аркушів
Папір для друку зразка	Color Copy	формат SRA3 (32×45 см); щільність: 250 г/м ² ; товщина: 190 мкм; упаковка: 125 аркушів
Чорнила для друку зразка	Epson SureColor SC-P700	10 картриджів ємністю 350 мл
Двосторонній скотч	—	Товщина: 0.205 мм; ширина: 5 мм; довжина: 50 м; тип клею: в'язкий акрил
Клей ПВА	—	Фасування: відро вагою 10 кг; щільність – прибл. 1,05 г/см ³ ; час висихання (на відлип) – 24 години при температурі (20±2°C) та відносній вологості 65%

2.6 Блок–схема технологічного процесу виготовлення пакування та додаткових елементів

Відповідно до прийнятих рішень та обраного устаткування була розроблена технологічна блок–схема виготовлення пакування (рисунки 2.3, 2.4).

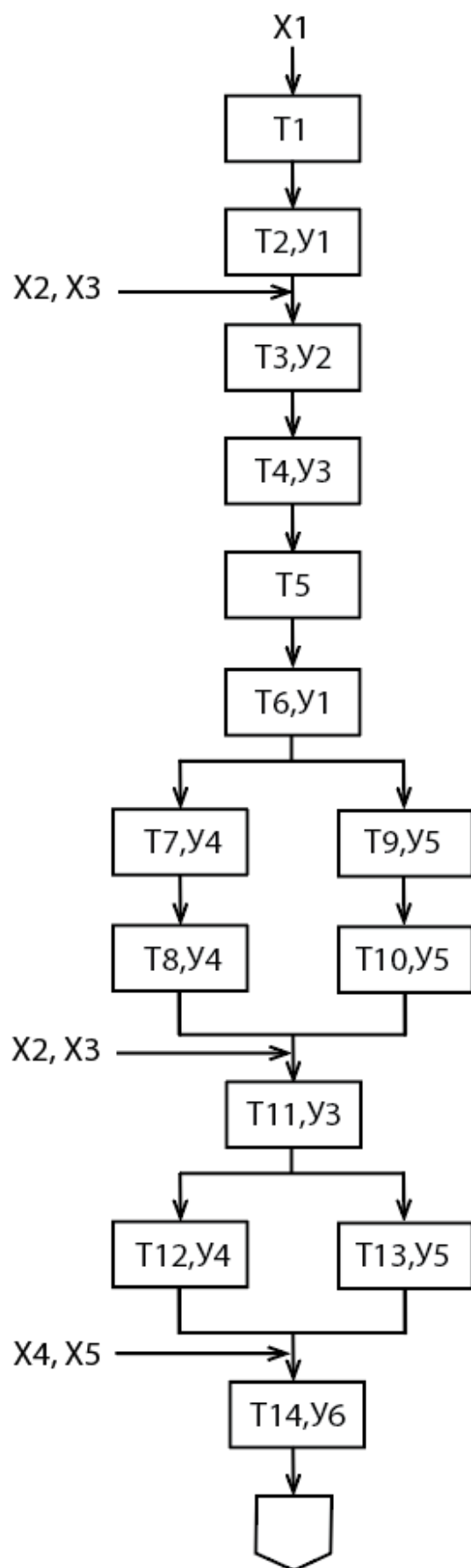


Рисунок 2.3 – Блок схема технологічного процесу виготовлення пакування.

Початок

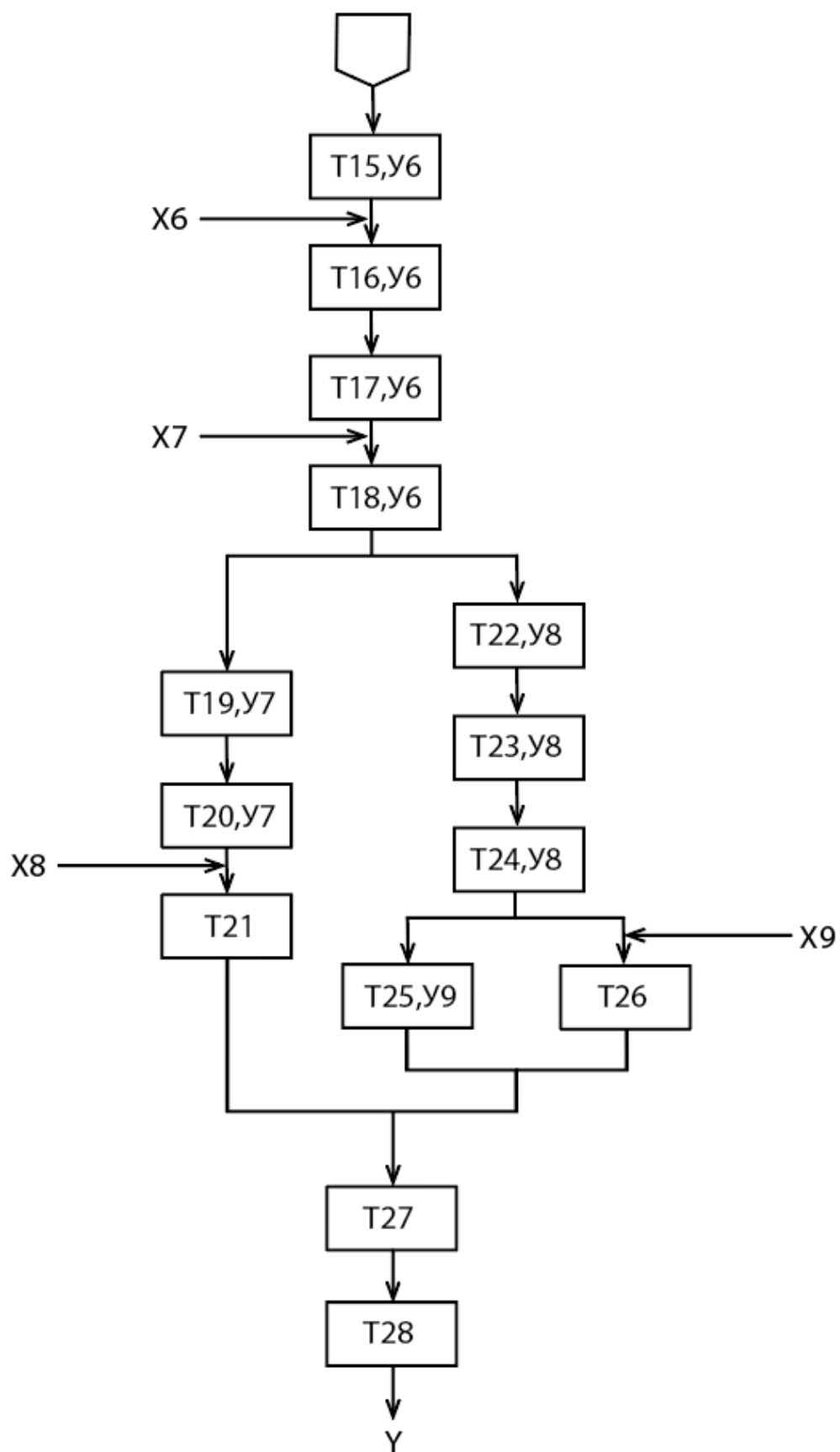


Рисунок 2.4 – Блок схема технологічного процесу виготовлення пакування.
Закінчення

Умовні позначення до блок-схеми: T1 — аналіз технічного завдання; T2 — розробка конструкції пакування; T3 — пробний друк конструкції; T4 — порізка; T5 — перевірка на складання; T6 — розробка макету штанц-форми; T7 — розробка дизайну пакування; T8 — створення оригінал-макету пакування; T9 — розробка дизайну додаткових елементів; T10 — створення оригінал-макетів; T11 — контентна кольоропроба; T12 — підготовка макетів пакування до друку; T13 — розкладка додаткових елементів на аркуші; T14 — друк висувного дна; T15 — друк клапану-основи; T16 — друк настільної гри; T17 — друк картки з персонажами; T18 — друк етикеток на шоколад; T19 — висікання, бігування, видалення облою висувного дна; T20 — висікання, бігування, видалення облою клапана-основи; T21 — збірка картонного пакування; T22 — порізка аркушів з настільною грою; T23 — розрізання аркушів на картки; T24 — розрізання аркушів на етикетки; T25 — бігування настільної гри; T26 — збірка шоколаду; T27 — комплектування наборів; T28 — пакування наборів. X1 — технічне завдання; X2 — папір Color Copy 250 г/м²; X3 — картриджі Epson SureColor SC-P700; X4 — картон чистоцелюлозний GC-1 300 г/м²; X5 — УФ-затверджувальні чорнила CHIMIGRAF CYCLONE; X6 — крейдований матовий папір Hi-Cote 300 г/м²; X7 — крейдований матовий папір Hi-Cote 150 г/м²; X8 — двосторонній скотч на акрилі; X9 — клей ПВА. Y1 — ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6; Y2 — струменевий принтер Epson SureColor SC-P700; Y3 — ріжучий плоттер Graphtec CE7000-40; Y4 — ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6; Y5 — ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6; Y6 — цифрова друкарська машина Konica Minolta AccurioJet KM-1e; Y7 — тигельний прес ML-750; Y8 — одноножева різальна машина Polar 66; Y9 — бігувальний верстат DC-16B. Y1 — готовий упакований для транспортування наклад.

2.7 Технологічні розрахунки

2.7.1 Розрахунок кількості витратних матеріалів

Розрахунок кількості картону та паперу наведено в таблиці 2.10. Розрахунок кількості фарби – в таблиці 2.11, матеріалів для збірки – в таблиці 2.12.

Таблиця 2.10 – Витрати картону та паперу

№ п/п	Назва матеріалу	Кількість заготовок на др. аркуші	Облік. одиниця матеріалу	Коефіцієнт технічних відходів	Потреба в матеріалі
1	Картон чистоцеллюлозний GC-1 для друку дна (формат SRA3)	1	аркуші	1,005	503
2	Картон чистоцеллюлозний GC-1 для друку клапану (формат A2)	2	аркуші	1,005	253
3	Крейдований матовий папір Ні-Cote 300 г/м ² для друку настільної гри (формат SRA3)	1	аркуші	1,005	502
4	Крейдований матовий папір Ні-Cote 300 г/м ² для друку картки (формат SRA3)	4	аркуші	1,005	126
5	Крейдований матовий папір Ні-Cote 150 г/м ² для друку етикеток на шоколад (формат SRA3)	50	аркуші	1,005	302

Таблиця 2.11 – Витрати фарби

№ п/п	Назва матеріалу	Кількість аркушів	Формат аркуша, мм	Облікова одиниця матеріалу	Норма витрат чорнил при багатофарбовому друці на 100 × 100 мм, мл	Коефіцієнт технічних відходів	Потреба в матеріалі
1	2	3	4	5	6	7	8
1	чорнила CHIMIGRAF CYCLONE для друку дна	503	320×450	мл	0,012	1,1	384
2	чорнила CHIMIGRAF CYCLONE для друку клапану	253	420×594	мл	0,012	1,1	664
3	чорнила CHIMIGRAF CYCLONE для друку гри	502	320×450	мл	0,012	1,1	384
4	чорнила CHIMIGRAF CYCLONE для друку картки	126	320×450	мл	0,012	1,1	96

Закінчення таблиці 2.11

1	2	3	4	5	6	7	8
5	чорнила CHIMIGRAF CYCLONE для друку шоколаду	302	320×450	мл	0,012	1,1	232
Всього, л							1,76
Кожного картриджу, л							0,44

Таблиця 2.12 – Витрати скотчу та клею

№ п/п	Назва матеріалу	Наклад	Площа нанесення на один екземпляр	Облікова одиниця матеріалу	Норма витрат	Коефіцієнт технічних відходів	Потреба в матеріалі
1	Двосторонній скотч	500	570 мм	м	—	1,1	314 м
2	Клей ПВА	15 000	4 мм ²	кг	400 г/м ²	1,002	24 кг

2.7.2 Розрахунок завантаження і трудомісткості по операціях

Таблиця 2.13 – Завантаження та трудомісткість операцій. Початок

№ п/п	Назва операції	Облікова одиниця продукції	Кількість облікових одиниць	Норма часу	Штат обслуговування, осіб	Трудомісткість операції, год
1	Аналіз технічного завдання	—	—	—	3	0,5
2	Розробка конструкції пакування	макети	2	—	1	4
3	Пробний друк конструкції	аркуші	2	2,5 хв	1	0,12
4	Порізка	аркуші	2	10 мм/с		0,12
5	Перевірка на складання	пробні заготовки	2	—	1	0,3
6	Розробка макету штанц-форми	макети	2	—		1
7	Розробка дизайну пакування	проекти	2	—	1	4
8	Створення оригінал-макету пакування	макети	2	—		2

Закінчення таблиці 2.13

№ п/п	Назва операції	Облікова одиниця продукції	Кількість облікових одиниць	Норма часу	Штат обслуговування, осіб	Трудовісткість операції, год
9	Розробка дизайну додаткових елементів	проекти	8	—	1	6
10	Створення оригінал–макетів	макети	3	—		2
11	Контентна кольоропроба	макети	5	2,5 хв	1	0,2
12	Підготовка макетів пакування до друку	макети	2	—	1	0,5
13	Розкладка додаткових елементів на аркуші	макети	3	—	1	0,5
14	Друк висувного дна	аркуші	503	3000 арк/год	1	1
15	Друк клапану–основи	аркуші	253	3000 арк/год		0,7
16	Друк настільної гри	аркуші	502	3000 арк/год		1
17	Друк картки з персонажами	аркуші	126	3000 арк/год		0,5
18	Друк етикеток на шоколад	аркуші	302	3000 арк/год		0,8
19	Вісікання, бігування, видалення облою висувного дна	аркуші	503	25 відб/хв	1	0,7
20	Вісікання, бігування, видалення облою клапана–основи	аркуші	253	25 відб/хв		0,4
21	Збірка картонного пакування	заготовки	1000	5 хв	3	14
22	Порізка аркушів з настільною грою	аркуші	502	—	1	0,3
23	Розрізання аркушів на картки	аркуші	126	—		0,4
24	Розрізання аркушів на етикетки	аркуші	302	—		0,4
25	Бігування настільної гри	аркуші	502	—	1	4
26	Збірка шоколаду	шт	15000	4 шт/хв	3	20
27	Комплектування	набори	500	—		4
28	Пакування	набори	500	—	1	1,5
Всього, годин						68,34

2.7.3 Циклограма виконання технологічного процесу

Спочатку створимо діаграму, де всі процеси ідуть послідовно і розрахуємо коефіцієнт технологічності системи. Підрахувавши час виконання кожної із операцій вийшло, що на виготовлення всього накладу піде 68,34 годин.

Коефіцієнт технологічності в даному випадку становитиме 0,1, а кількість необхідного обладнання – 9.

Для прискорення процесу було запропоновано варіант паралельного виконання окремих операцій, де операції 7,8 (розробка дизайну пакування та створення оригінал–макету пакування) виконуються паралельно операціям 9,10 (розробка дизайну додаткових елементів та створення оригінал–макетів), операція 12 (підготовка макетів пакування до друку) виконується паралельно операції 13 (розкладка додаткових елементів на аркуші) та операції 19–21 (висікання, бігування, видалення облою висувного дна; висікання, бігування, видалення облою клапана–основи; збірка картонного пакування) виконуються паралельно операціям 22–26 (порізка аркушів з настільною грою; розрізання аркушів на картки; розрізання аркушів на етикетки; бігування настільної гри; T26). Було створено ще одну діаграму (рисунок 2.5), згідно якій час на виготовлення накладу скоротився на 21,6 годин і став 46,74 годин. В даному випадку необхідно буде додати ще два ноутбуки, тобто кількість обладнання збільшиться до 11, але при цьому, коефіцієнт технологічності буде більшим за попередній, а саме 0,13. Відповідно, виконання вище перелічених процесів паралельно буде більш вигідним для скорішого виготовлення накладу.

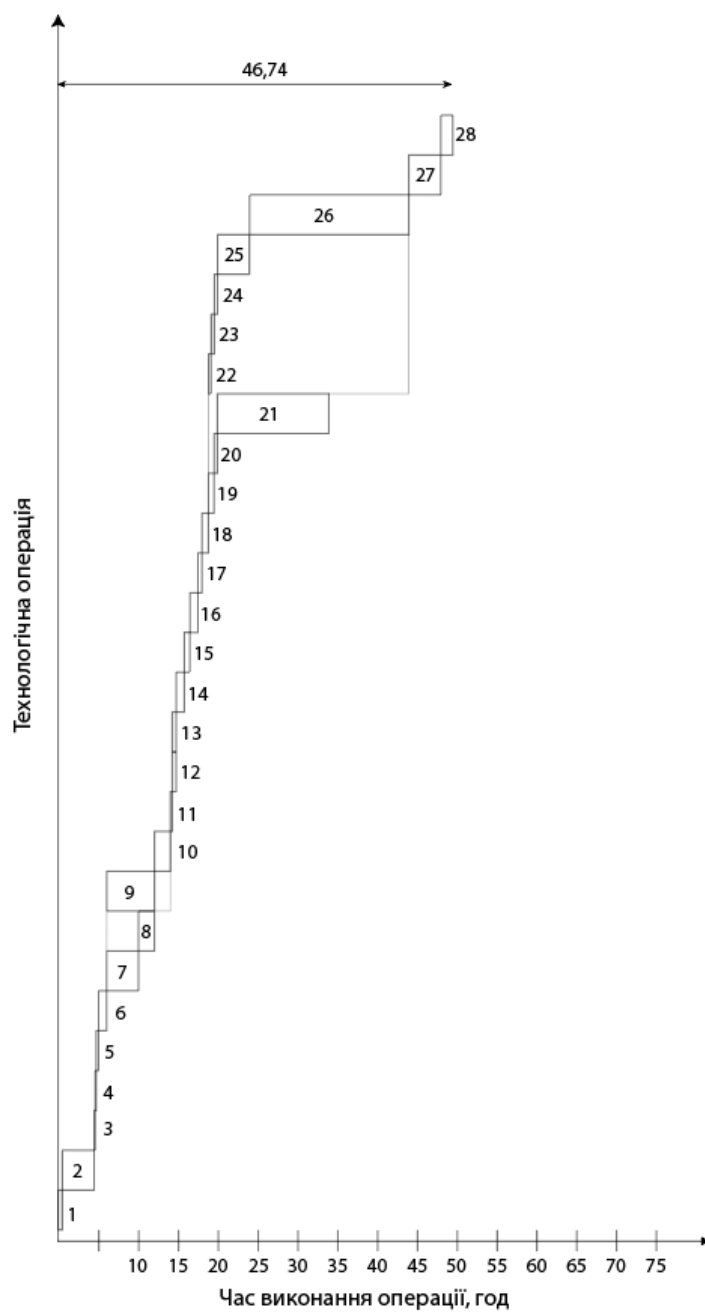


Рисунок 2.5 – Діаграма Гантта (Т7,8 паралельно Т9,10; Т13 паралельно Т14; Т19–21 паралельно Т22–26)

2.8 Маршрутно–технологічна карта виготовлення пакування

Таблиця 2.14 – Маршрутно–технологічна карта

Номер ТО	Назва ТО	Необхідне устаткування	Необхідні витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
1	2	3	4	5	6
1	аналіз технічного завдання	3 ноутбуки Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	–	Microsoft Word	–
2	розробка конструкції пакування	ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	–	Autodesk Autocad	Візуальний контроль
3	пробний друк конструкції	струменевий принтер Epson SureColor SC–P700	Розроблений макет конструкції, папір Color Copy 250 г/м ² , картриджі Epson SureColor SC–P700	Epson Print Layout Adobe Acrobat	Візуальний контроль, використання вимірювальних інструментів (лінійка, каліпер, мікромметр) для оцінки точності масштабування, розмірів та пропорцій
4	порізка	ріжучий плотер Graphtec CE7000–40	надрукований макет конструкції пакування	Cutting Master Graphtec Pro Studio	Візуальний контроль, перевірка, чи є лінії та різи прямими та відповідають вимогам технічної документації або оригінальному макету, перевірка точності виконання внутрішніх радіусів та кутів у порізаних елементах
5	перевірка на складання	вручну	заготовки, порізані на плоттері	освітленість – 300 лк	Візуальний контроль, геометрична відповідність макетам
6	розробка макету штанц–форми	ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	готовий перевірений на складання макет конструкції	Autodesk Autocad	Візуальний контроль, контроль точності розмірів, відповідність згинів та вирізів, кутів та радіусів затвердженому макету

Продовження таблиці 2.14

Номер ТО	Назва ТО	Необхідне устаткування	Необхідні витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
7	розробка дизайну пакування	ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	—	Adobe Illustrator CorelDRAW	Візуальний контроль, відповідність вимогам технічного завдання
8	створення оригінал–макету пакування		розроблений дизайн	Adobe Illustrator CorelDRAW	
9	розробка дизайну додаткових елементів	ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	—	Adobe Illustrator CorelDRAW	
10	створення оригінал– макетів		розроблений дизайн	Adobe Illustrator CorelDRAW	
11	контентна кольоропроба	струменевий принтер Epson SureColor SC–P700	створені макети, папір Color Copy 250 г/м ² , картриджі Epson SureColor SC–P700	Epson Print Layout Adobe Acrobat	Візуальний контроль розташування та масштабу графічних елементів
12	підготовка макетів пакування до друку	ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	затверджені макети	CorelDRAW	Візуальний контроль, відповідність стандартам, наявність шкал, контрольних міток
13	розкладка додаткових елементів на аркуші	ноутбук Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	затверджені макети	CorelDRAW	
14	друк висувного дна	цифрова друкарська машина Konica Minolta AccurioJet KM–1e	картон чистоцеллюлозний GC– 1	Adobe Acrobat	Konica Minolta Inkjet Manager Візуальний контроль Контроль колориметричності, відповідності макетам, геометричним розмірам; точна передача елементів усіх елементів; вибірковий контроль.
15	друк клапану–основи		300 г/м ² , УФ–затверджувальні чорнила CHIMIGRAF CYCLONE	ПЗ від виробника Konica Minolta Inkjet Manager	
16	друк настільної гри		крейдований матовий папір	20–22 °C, вологість 50–70%; освітленість	
17	друк картки з персонажами		Hi–Cote 300 г/м ²	300 лк;	

Продовження таблиці 2.14

Номер ТО	Назва ТО	Необхідне устаткування	Необхідні витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
18	друк етикеток на шоколад	цифрова друкарська машина Konica Minolta AccurioJet KM-1e	крейдований матовий папір Hi-Cote 150 г/м ²	Adobe Acrobat ПЗ від виробника Konica Minolta Inkjet Manager 20–22 °С, вологість 50–70%; освітленість 300 лк	Konica Minolta Inkjet Manager Візуальний контроль Контроль колориметричності, відповідності макетам, геометричним розмірам; точна передача елементів усіх елементів; вибірковий контроль.
19	висікання, бігування, видалення облою висувного дна	тигельний прес ML-750	віддруковані аркуші дна та клапану	Електронний пульт керування, 20–22 °С, вологість 50–70%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль, відповідність макету, допустиме зміщення ± 0,5 мм, краї заготовок повинні бути чистими, без зазубрин
20	висікання, бігування, видалення облою клапана– основи				
21	збірка картонного пакування	вручну	висічені та відбіговані заготовки, двосторонній скотч на акрилі	20–22 °С, вологість 50–70%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль, відповідність макету, відповідність технічному завданню, вимірювальний контроль, вибірковий контроль, вибірковий тест на міцність
22	порізка аркушів з настільною грою	одноножева різальна машина Polar 66	віддруковані аркуші з грою, картками та етикетками	Електронний пульт керування з діплеєм, 20–22 °С, вологість 50–70%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль, відповідність макетам, допустиме зміщення ± 0,5 мм, краї заготовок повинні бути чистими, без зазубрин, вибірковий вимірювальний контроль (лінійка, зіштовхування)
23	розрізання аркушів на картки				
24	розрізання аркушів на етикетки				

Закінчення таблиці 2.14

Номер ТО	Назва ТО	Необхідне устаткування	Необхідні витратні матеріали	Технологічні режими та програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю
25	бігування настільної гри	бігувальний верстат DC–16B	порізані аркуші з настільною грою	20–22 °С, вологість 50–70%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль, відповідність макетам, допустиме зміщення $\pm 0,5$ мм, вибірковий контроль на згинання
26	збірка шоколаду	вручну	порізані етикетки, клей ПВА	20–22 °С, вологість 50–70%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль, вибірковий тест на міцність, контроль положення та центрування етикеток, контроль адгезії клею
27	комплектування наборів	вручну	складені коробки, побіговані настільні ігри, порізані картки, зібраний шоколад	20–22 °С, вологість 50–70%; освітленість 300 лк	Відповідність комплектації, зазначений у технічному завданні, візуальний контроль, вибірковий контроль, ваговий контроль
28	пакування наборів	вручну	500 скомплектованих наборів, коробки с гофрокартону	20–22 °С, вологість 50–70%; освітленість 300 лк	Візуальний контроль

Висновки до другого розділу

Загалом, в другому розділі проведено детальний аналіз і вибір друкарського, додрукарського, післядрукарського та опоряджувального обладнання, а також програмних засобів для виготовлення пакування. Було також визначено основні та допоміжні витратні матеріали, необхідні для проведення технологічного процесу.

На основі отриманих даних була розроблена блок–схема технологічного процесу виготовлення пакування, яка відображає послідовність операцій та зв'язки між ними.

Для дослідження ефективності технологічного процесу були проведені технологічні розрахунки, включаючи розрахунок кількості витратних матеріалів, завантаження по операціях, часу виконання операцій та трудомісткості.

Отримані результати технологічних розрахунків використані для розробки циклограми виконання технологічного процесу виготовлення пакування, яка відображає послідовність і тривалість кожної операції.

Завершенням розділу є розробка маршрутно–технологічної карти виготовлення пакування, яка включає інформацію про послідовність операцій, необхідне обладнання та матеріали, а також визначає загальний час виготовлення та витрати ресурсів.

Другий розділ визначив технологічні аспекти виготовлення пакування, що надало необхідну основу для подальшої реалізації проєкту та забезпечення якісного та ефективного виробництва пакування.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ ВИКОНАННЯ ПРОЦЕСУ КОНСТРУЮВАННЯ

3.1 Розробка алгоритму процесу конструювання пакування

Відповідно до обраних технологій виконання виробничих процесів та розробленого технічного завдання було розроблено алгоритм процесу створення конструкції картонного пакування (рисунок 3.1, рисунок 3.2).

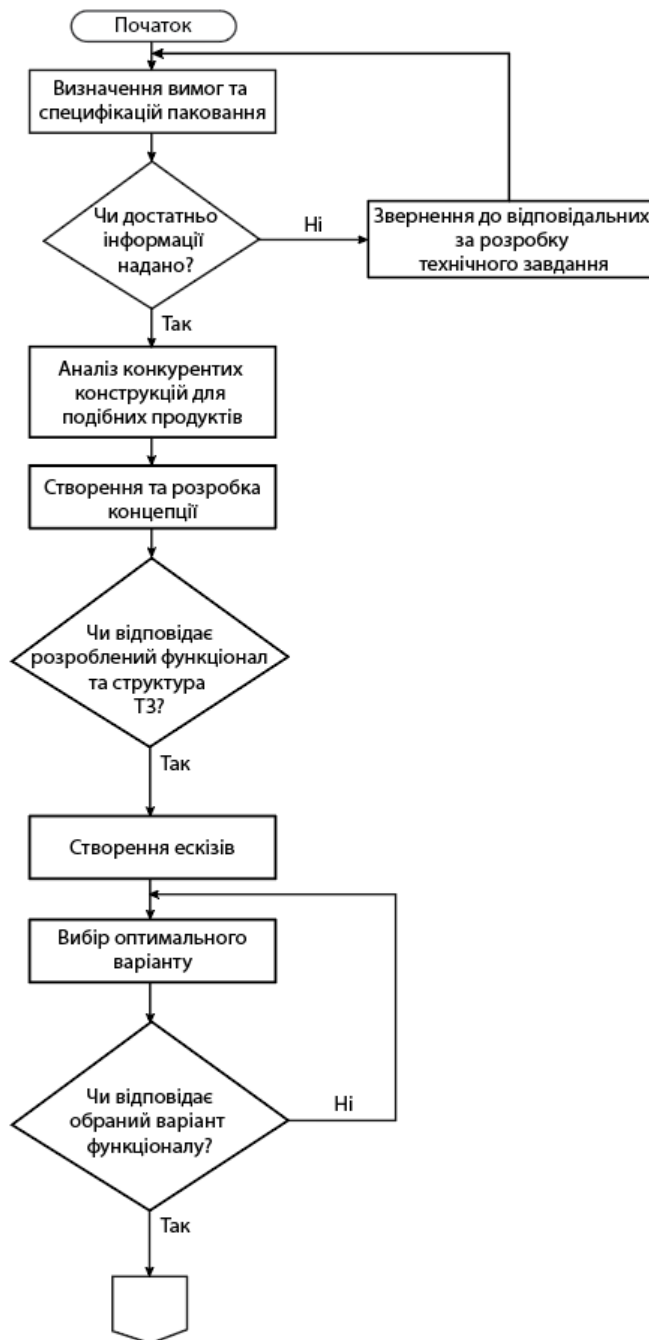


Рисунок 3.1 – Алгоритм процесу конструювання пакування. Початок

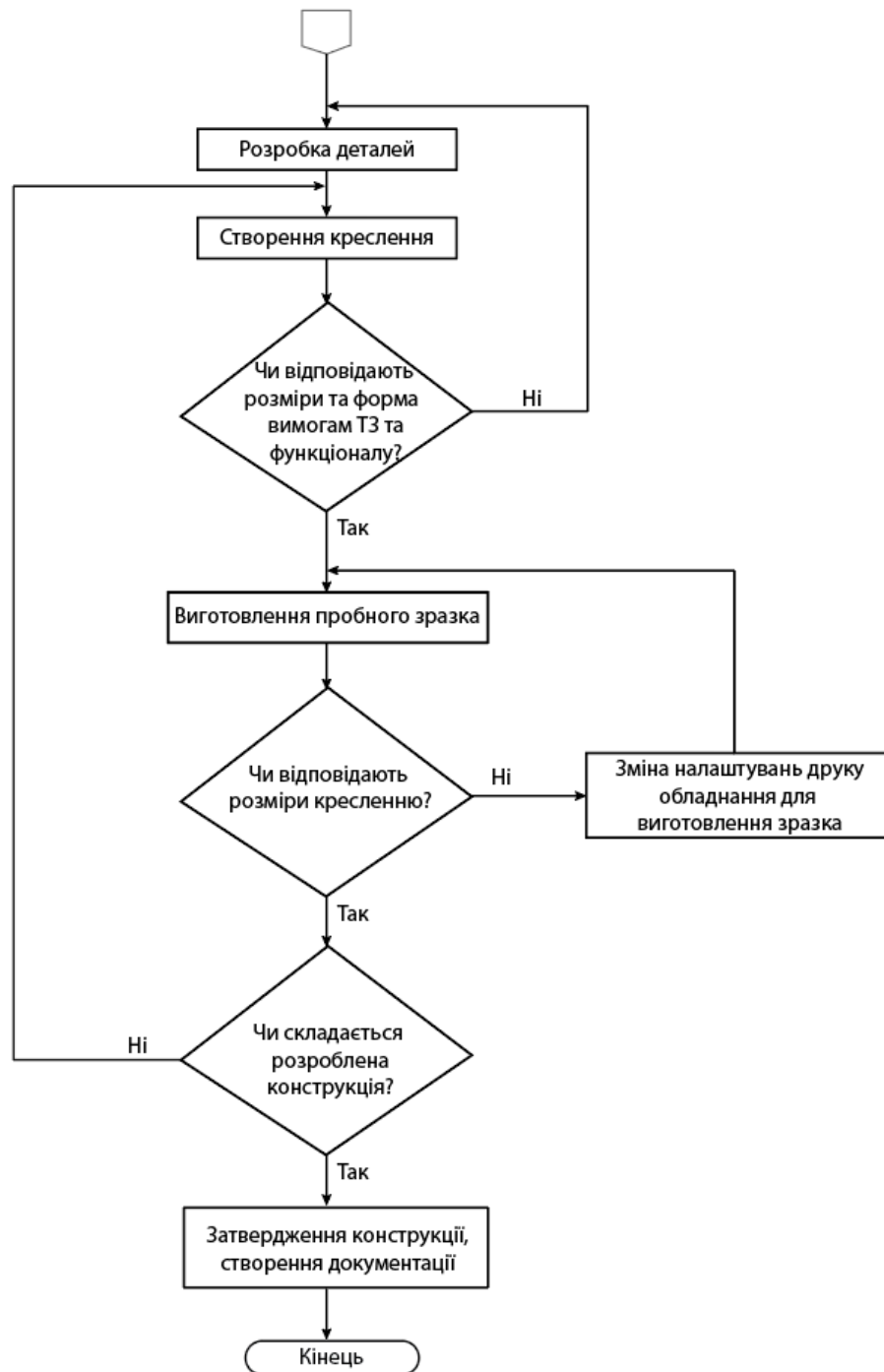


Рисунок 3.2 – Алгоритм процесу конструювання пакування. Закінчення

3.2 Вимоги до організації робочого місця виконання процесу конструювання пакування

Ефективне робоче місце повинно забезпечувати комфорт працівника, зменшувати вплив негативних факторів на здоров'я та підвищувати продуктивність. Враховуючи обране устаткування та технологічні процеси, було розглянуто основні вимоги до робочого місця виконання процесу для забезпечення

належних умов праці та успішного виконання завдання з розробки конструкції пакування.

1. Робоче приміщення

Приміщення та будівлі, в яких розташовані робочі місця мають відповідати вимогам нормативно–технічної та експлуатаційної документації. Дані вимоги включають в себе такі аспекти, як пожежна безпека, забезпечення безпечного і комфортного середовища праці та збереження здоров'я працівників.

Згідно з Державним санітарними правилами (ДСанПіН) 3.3.2–007–98 приміщення, де знаходяться робочі місця, повинні мати не нижче другого ступеня вогнестійкості [27]. Крім того, Нормами проектування автоматизованих робочих місць (НПАОП 40.1–1.01–97) передбачено визначення класу зони, яке повинно бути позначене на вхідних дверях кожного приміщення [28].

Додатково, вимоги до робочого середовища включають заборону розташування робочих місць у підвалах та цокольних поверхах. Також не допускається розташування приміщень категорій А і Б, а також приміщень з мокрими технологічними процесами поряд з робочими місцями або над ними, чи під ними.

Таблиця 3.1 – Аналіз ділянки за характеристикою середовища, вибухо– та пожежонебезпекою, ступенем небезпеки ураження електричним струмом

Характеристика середовища в приміщенні	Категорія приміщень 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
Сухе приміщення з нормальними умовами роботи	Д	Вибухонебезпечна зона класу 2	Без підвищеної небезпеки

Площа приміщень, призначених для робочих місць, має бути не менше 6,0 м² на одне робоче місце, а об'єм – не менше 20,0 м³. Віконні прорізи повинні бути обладнані регульованими пристроями, такими як жалюзі, завіски або зовнішні

козирки. Матеріали для внутрішнього оздоблення приміщень з робочими місцями повинні мати певні характеристики відбивання світла, де стеля повинна мати коефіцієнт відбиття 0,7–0,8, а стіни – 0,5–0,6. Підлога повинна мати матове покриття з коефіцієнтом відбиття 0,3–0,5 і бути рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями [29].

Таблиця 3.2 – Рекомендації з опорядження стін, стель і вибору покриття підлог виробничих приміщень

Назва дільниці	Обробка та вид покриття				
	Стіни	Колони	Панелі	Стелі	Підлога
Дільниця конструювання пакування	Високопанельні	Залізобетонні	Бетонні	Гіпсокартонні	Ламінат
	Антистатичне матове покриття пастельних тонів				

Для забезпечення комфорту працівників, робочі місця можуть бути оснащені шафами для зберігання документів, магнітних дисків, полицями, стелажми та іншими засобами з урахуванням вимог до площі приміщень. У разі наявності джерел шкідливих виробничих факторів робочі місця мають розміщуватись в ізольованих кабінах з повітрообміном.

Таблиця 3.3 – Небезпечні та шкідливі виробничі фактори в цеху (дільниці)

Назва цеху або дільниці	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори		
	Фізичні	Хімічні	Психофізіологічні
Дільниця конструювання пакування	Неправильна організація робочого місця	Відсутні	Постійна робота за комп'ютером
	Високий рівень шуму та вібрації від пристроїв		Робота під тиском через високі вимоги до якості
	Гостре лезо плоттера		

Приміщення для роботи з персональними комп'ютерами повинні мати встановлені системи опалення, кондиціонування повітря або вентиляцію з

припливно–витяжною системою. У робочих приміщеннях необхідно підтримувати оптимальні значення мікроклімату, такі як температура, відносна вологість і рух повітря, відповідно до нормативів ГОСТ 12.1.005–88, СН 4088–86 температура повітря повинна бути у діапазоні 22–25°C, відносна вологість повітря має коливатись від 40% до 60%, а швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,1 м/с. Для підтримки цих значень мікроклімату рекомендується встановлювати зволожувачі, іонізатори та системи кондиціонування повітря [30].

Таблиця 3.4 – Параметри мікроклімату робочої зони, рекомендовані кратності та способи повітрообміну

Категорія робіт	Температура, ° С			Відносна вологість			Швидкість руху повітря в робочій зоні, м/с		Кратність повітрообміну, обмінів/год, схема вентиляції
	оптимальна	допустима на робочих місцях		оптимальна	допустима на робочих місцях		оптимальна	допустима	
		постійних	непостійних		постійних	непостійних			
Легка Іа	22	23	25	50	60	75	0,1	0,2	5– 7

Освітлення в приміщеннях з персональними комп'ютерами повинно бути природним і штучним відповідно до СНиП II–4–79. Для забезпечення природного освітлення необхідно мати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не менше 1,5%. Жалюзі рекомендується використовувати для регулювання рівня природного освітлення. Робоче місце, де є комп'ютер, має бути розташоване таким чином, щоб уникнути прямого сонячного світла в очі. Штучне освітлення приміщення повинно бути забезпечене системою загального рівномірного освітлення. Застосування світильників без розсіювачів та екрануючих сіток заборонено. Рівень освітленості на робочому столі в зоні, де знаходяться документи, має бути в діапазоні 300–500 лк [31].

Таблиця 3.5 – Норми штучного освітлення виробничого приміщення

Характеристика фону	Контраст об'єкта з фоном	Розряд і підрозряд зорових робіт	Освітленість, лк	Показник осліплення, не більше	Коефіцієнт пульсації	Тип ламп
темний	малий	III	300– 500	20	15	люмінесцентна

Таблиця 3.6 – Нормативи коефіцієнта природного освітлення (КПО) бокового освітлення

Розряд зорових робіт	Цех, дільниця, виробничі операції	Природне освітлення, КПО, %, не менше
III	Дільниця конструювання пакування	1,5

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

Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах з середньо геометричними частотами, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБ (А)
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

2. Робоче місце:

Відстань між бічними поверхнями персональних комп'ютерів повинна бути не менше 1,2 метра. Відстань від тильної поверхні одного комп'ютера до екрана іншого має бути 2,5 метра. У разі потреби в особливій концентрації уваги рекомендується відокремлювати суміжні робочі місця операторів одне від одного перегородками висотою 1,5– 2 метри [27].

Робочий стіл повинен відповідати сучасним ергономічним вимогам, забезпечувати оптимальне розміщення обладнання (ноутбука, принтера, плотера) і документів. Висота робочої поверхні має регулюватися в межах 680– 800 мм, а ширина і глибина – забезпечувати зручний доступ до необхідних операцій (рекомендовані розміри: ширина 600– 1400 мм, глибина 800– 1000 мм).

Таблиця 3.8 – Мінімальні відстані для розміщення устаткування

Назва обладнання	Відстані між машинами, м			Відстані від машини до стін, колон, м	
	в неробочій зоні	в робочій зоні	за наявності двох суміжних робочих зон	в неробочій зоні	в робочій зоні
Персональні комп'ютери/ Ноутбуки	1,2	2,5	2	0,6	1

Робочий стіл повинен мати достатній простір для ніг (висота не менше 600 мм, ширина не менше 500 мм, глибина на рівні колін не менше 450 мм, на рівні простягнутої ноги не менше 650 мм) [32].

Таблиця 3.9 – Розмірні характеристики робочого місця для виконання робіт сидячи

Категорія роботи	Характер роботи	Висота робочої поверхні від рівня підлоги, мм		
		для жінок	для чоловіків	для жінок і чоловіків
Тонкі роботи	сидячи	835	905	870

Робочий стілець повинен бути підйомно– поворотним, регульованим за висотою, кутом і нахилом сидіння і спинки. Поверхня сидіння має бути плоскою з заокругленим переднім краєм. Регулювання кожного параметра має бути зручним і надійним, а шаг регулювання повинен бути дрібним, щоб забезпечити точну настройку стільця під потреби користувача.

Дисплей ноутбука має бути розташований на такій висоті, щоб верхня межа екрану знаходилась на рівні очей користувача. Кут нахилу екрану повинен бути налаштований таким чином, щоб уникнути відблисків і втоми очей.

Мишка або трекпад повинні бути розташовані поруч з клавіатурою, на такій висоті, щоб не створювати неприродні положення руки та зап'ястя під час роботи.

Важливо також організувати належну організацію кабелів, щоб уникнути заплутання та забезпечити безпечну та чисту робочу область.

3.3 Аналіз умов обслуговування робочого місця

Для підтримки чистоти приміщень, в яких розташовані робочі місця, а також забезпечення коректної роботи устаткування, рекомендується проводити щоденне вологе прибирання [27].

Обслуговування комп'ютерів та ноутбуків є невід'ємною частиною роботи будь-якої компанії, що користується цими пристроями у своїй діяльності. Цей процес включає ряд дій, спрямованих на забезпечення стабільної та безперебійної роботи обладнання. Основні завдання можна розділити на наступні групи:

Виявлення несправностей: проводиться комплексне тестування операційної системи та апаратного забезпечення для виявлення помилок, збоїв, неправильної роботи або налаштувань.

Піклування про апаратну частину: виконуються завдання, такі як заміна термопасти, очищення комп'ютерів від пилу та бруду, що можуть заважати нормальному функціонуванню компонентів та спричиняти перегрів.

Заміна несправних деталей: при виявленні несправності у будь-якій частині комп'ютера здійснюється її заміна.

Встановлення та налаштування програмного забезпечення: проводиться встановлення, оновлення та налаштування додаткових програм, драйверів та іншого програмного забезпечення з метою оптимізації роботи та підвищення продуктивності.

Мережева перевірка та налаштування: здійснюється перевірка та оптимізація як локальної, так і основної мережі для забезпечення безпеки та стійкості від зовнішніх та внутрішніх загроз.

Тестування компонентів та програмного забезпечення: допомагає виявити можливі проблеми з роботою комп'ютера та вирішити їх.

Оптимізація налаштувань, очищення системи та реєстру: спрямована на зменшення навантаження на систему та поліпшення її продуктивності шляхом оптимізації налаштувань, очищення системних файлів та реєстру.

Як і будь-який технічний пристрій, принтери потребують регулярного обслуговування, щоб забезпечити безперебійну роботу.

Для підвищення продуктивності принтера важливо розмістити його на рівній поверхні з достатньою вентиляцією, уникати місць з нагріванням та занадто пиловатих середовищ, оскільки це може завдати шкоди друкувальній голівці та роликам принтера.

Нагромадження пилу, чорнил та сторонніх домішок всередині принтера може спричиняти дефекти у друку та загальне зниження продуктивності. Необхідно регулярно очищувати корпус принтера легко вологою тканиною та витирати внутрішні деталі безворсовою тканиною. прибрати пил зсередини пристрою.

Регулярне технічне обслуговування принтера, включаючи очищення зовнішніх та внутрішніх елементів, допомагає забезпечити його надійну роботу.

Рекомендується проводити огляд і очищення зовнішніх вузлів принтера від пилу (без його розбирання) не рідше, ніж раз на 2–3 місяці. Під час цього процесу слід перевірити принтер на наявність тріщин в пластикових деталях, переконатися, що привідний ремінь не провисає або не натягується занадто сильно, а також перевірити ролики та інші гумові деталі на відсутність відшарувань і тріщин. Також слід звернути увагу на інші важливі елементи принтера, які можуть впливати на його роботу і які потребують періодичної перевірки та обслуговування [33].

Ефективне і якісне функціонування плоттера так само потребує регулярного профілактичного обслуговування.

Під час щоденного обслуговування необхідно дотримуватися таких запобіжних заходів:

1. Ніколи не змащувати механізми плоттера;
2. Очищувати корпус плоттера сухою тканиною, змоченою в нейтральному миючому засобі, розведеному водою. Не використовувати розчинники, бензол, слірт або подібні розчинники для очищення датчиків, оскільки це може спричинити пошкодження.
3. Очищувати марзан від забруднень сухою тканиною. При наявності стійких плям використовувати тканину, змочену у спирті або нейтральному миючому засобі, розведеному водою.

4. Очищати датчики матеріалу тканиною, змоченою в нейтральному миючому засобі, розведеному водою.

5. При забрудненні металевій направляючій, обережно видалити бруд чистим сухим рушником.

Якщо плоттер не використовується, рекомендується дотримуватися наступних вказівок:

1. Знімати інструмент, що встановлений у тримачі каретки.
2. Накрити плоттер тканиною, щоб захистити його від пилу та бруду.
3. Уникати прямих сонячних променів та високих температур під час зберігання плоттера [34].

3.4 Проектування плану робочого місця

Враховуючи обране устаткування та затверджені технологічні операції, було розроблено проєкт плану робочого місця для розробки конструкції пакування (рисунок 3.3).

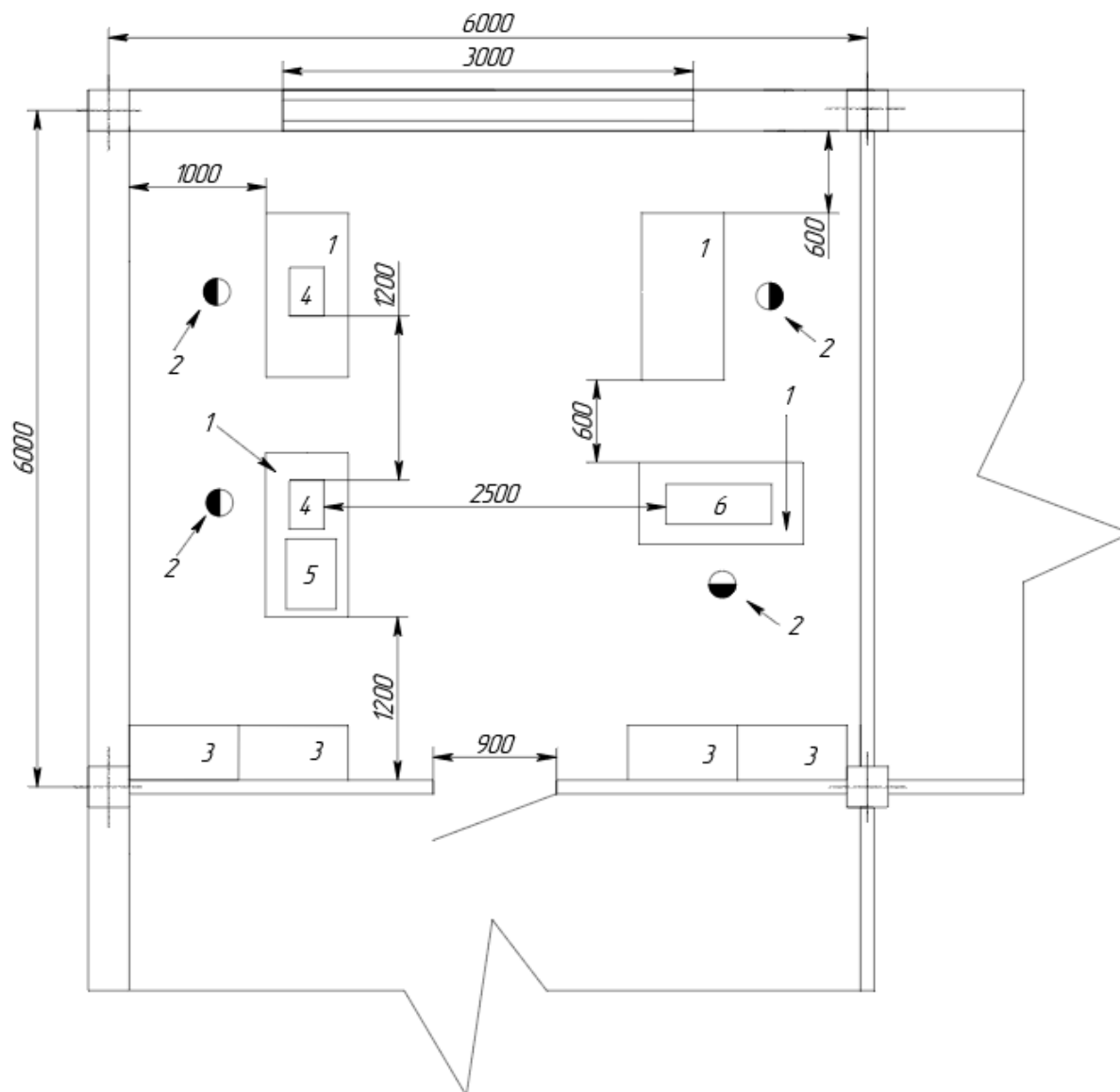


Рисунок 3.3 – План робочого місця конструювання пакування

Таблиця 3.10 – Параметри робочого місця дільниці конструювання пакування

№ п/п	Найменування устаткування	Кількість одиниць	Марка	Габарити, мм
1	Стіл	4		1200×600
2	Стілець	4		500×400
3	Шафа	4		800×400
4	Ноутбук	2	Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	356×251
5	Принтер	1	Epson SureColor SC-P700	515×368
6	Плоттер	1	Graphtec CE7000-40	772×292

Висновки до третього розділу

Протягом виконання даного розділу було проведено організацію робочого місця в процесі конструювання пакування. Розглянуті такі аспекти, як розробка алгоритму процесу конструювання пакування, вимоги до робочого місця, аналіз умов обслуговування робочого місця та проектування плану робочого місця.

Спочатку було розроблено алгоритм процесу конструювання пакування, що дозволяє систематизувати та послідовно виконувати необхідні кроки у процесі розробки пакування.

Далі були визначені вимоги до робочого місця виконання процесу конструювання. Це включає належну ергономіку робочого місця, оптимальне освітлення та належне розташування обладнання. Дотримання цих вимог сприяє комфортним умовам праці, знижує втомлюваність та покращує продуктивність працівників.

Для підтвердження необхідності розробки робочого місця був проведений аналіз умов обслуговування робочого місця. В результаті були виявлені певні проблеми та недоліки, які можуть впливати на ефективність роботи. Цей аналіз дав змогу визначити необхідні кроки для поліпшення умов обслуговування та забезпечення комфорту працівників.

За результатом даних досліджень, був розроблений проект плану робочого місця, що передбачає розміщення меблів, обладнання та інших елементів з урахуванням вимог до ергономіки та оптимального використання простору. Усі проведені дослідження та розробки надали змогу створити оптимальні умови для виконання процесу конструювання пакування, покращуючи якість роботи та сприяючи підвищенню продуктивності працівників.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок витрат на матеріали

Таблиця 4.1 – Витрати на матеріали

Назва матеріалу	Облікова одиниця матеріалу	Потреба в матеріалі (P_m),	Ціна обл. од. матеріалу (C_m),	Витрати на матеріали (B_m),
		обл. од.	грн.	грн.
Картон чистоцеллюлозний GC-1 для друку дна (формат SRA3)	аркуші	503	3,5	1760,5
Картон чистоцеллюлозний GC-1 для друку клапану (формат A2)	аркуші	253	10,18	2575,54
Крейдований матовий папір Hi-Cote 300 г/м ² для друку настільної гри (формат SRA3)	аркуші	502	3,92	1967,84
Крейдований матовий папір Hi-Cote 300 г/м ² для друку картки (формат SRA3)	аркуші	126	3,92	493,92
Крейдований матовий папір Hi-Cote 150 г/м ² для друку етикеток на шоколад (формат SRA3)	аркуші	302	1,94	585,88
чорнила CHIMIGRAF CYCLONE	л	4×0,44	2838	11352
Двосторонній скотч	м	314 м	220 за 25 м	2860
Клей ПВА	кг	24 кг	798 за 10 кг 407 за 5 кг	2003
Допоміжні матеріали				1179,9
Всього витрат на матеріали				24778,6
Транспортні витрати				2477,8
Всього витрат на матеріали з врахуванням транспортних витрат				27256,4

4.2 Розрахунок витрат на заробітну плату

Таблиця 4.2 – Витрати на заробітну плату

Назва технологічної операції	Трудоміст. вигот. видання, год.	Штат обслуг. робочого місця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка. грн.	Заробітна плата робітників, грн
Аналіз технічного завдання	0,5	3	5	88,4	136,2
Розробка конструкції пакування	4	1	5	88,4	489,7
Пробний друк конструкції	0,12				
Порізка	0,12				
Перевірка на складання	0,3				
Розробка макету штанц- форми	1				
Розробка дизайну пакування	4	1	5	88,4	530,4
Створення оригінал-макету пакування	2				
Розробка дизайну додаткових елементів	6	1	5	88,4	707,2
Створення оригінал-макетів	2				
Контентна кольоропроба	0,2	1	4	77,5	15,5
Підготовка макетів пакування до друку	0,5	1	5	88,4	44,2
Розкладка додаткових елементів на аркуші	0,5	1	5	88,4	44,2
Друк висувного дна	1	1	5	88,4	353,6
Друк клапану-основи	0,7				
Друк настільної гри	1				
Друк картки з персонажами	0,5				
Друк етикеток на шоколад	0,8				
Вісікання, бігування, видалення облою висувного дна	0,7	1	4	77,5	85,25
Вісікання, бігування, видалення облою клапана- основи	0,4				
Збірка картонного пакування	14	3	3	68,4	2872,8
Порізка аркушів з настільною грою	0,3	1	4	77,5	85,25
Розрізання аркушів на картки	0,4				
Розрізання аркушів на етикетки	0,4				

Закінчення таблиці 4.2

Бігування настільної гри	4	1	3	68,4	273,6
Збірка шоколаду	20	3	3	68,4	4924,8
Комплектування	4				
Пакування	1,5	1	2	62,1	93,15
Основна заробітна плата основних робітників по додрукарських процесах					1963,8
Основна заробітна плата основних робітників по друкарських процесах					353,6
Основна заробітна плата основних робітників по післядрукарських процесах					8334,9
Разом основна заробітна плата основних робітників (ЗП _{о.о.})					10652,3
Основна заробітна плата допоміжних робітників по додрукарських процесах					471,3
Основна заробітна плата допоміжних робітників по друкарських процесах					42,4
Основна заробітна плата допоміжних робітників по післядрукарських процесах					1416,9
Разом основна заробітна плата допоміжних робітників (ЗП _{о.д.})					1930,6
Разом основна заробітна плата виробничих робітників (ЗП _{о.})					12582,9
Доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників (Д)					5662,31
Разом заробітна плата виробничих робітників (ЗП)					18245,2

4.3 Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Таблиця 4.3 – Вартість устаткування

№	Технологічні операції	Назва устаткування	Марка устаткування	Вартість устаткування, грн.
1	розробка конструкції пакування	ноутбук	Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	43 000
	розробка макету штанц-форми			
2	пробний друк конструкції	струменевий принтер	Epson SureColor SC-P700	36 000
	контентна кольоропроба			
3	порізка	ріжучий плотер	Graphtec CE7000-40	55 000
4	розробка дизайну пакування	ноутбук	Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	43 000
	створення оригінал-макету пакування			
	підготовка макетів пакування до друку			
5	розробка дизайну додаткових елементів	ноутбук	Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	43 000
	створення оригінал-макетів			
	розкладка додаткових елементів на аркуші			

Таблиця 4.5 – Витрати на електроенергію для технологічних потреб

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів, кВт	Час роботи устаткування, год.	Коефіцієнт, що враховує втрати в електродвигуні та електромережі	Ціна 1 кВт/год, грн.	Витрати на електроенергію, грн.
Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	0,08	5,5	1,1	4,57	2,2
Epson SureColor SC–P700	0,022	0,32			0,035
Graphtec CE7000–40	0,09	0,12			0,05
Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	0,08	7			2,8
Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	0,08	9			3,6
Konica Minolta AccurioJet KM–1e	33	4			663,5
ML–750	2	1,1			11
Polar 66	3,3	1,1			18,24
Разом витрати на електроенергію					701,6

Таблиця 4.6 – Витрати на поточний ремонт виробничого устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту, нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості	Трудомісткість поточного ремонту з врахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо – годин	Ціна 1 нормо – години ремонтних робіт, грн.	Витрати на поточний ремонт, грн.
Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	20	0,00275	0,055	149,35	8,21425
Epson SureColor SC-P700	20	0,00016	0,0032		0,47792
Graphtec CE7000-40	20	0,00006	0,0012		0,17922
Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	20	0,0035	0,07		10,4545
Lenovo Legion 5 Pro 16ACH6	20	0,0045	0,09		13,4415
Konica Minolta AccurioJet KM-1e	400	0,002	0,8		119,48
ML-750	120	0,00055	0,066		9,85

Закінчення таблиці 4.6

Polar 66	120	0,00055	0,066		9,85
DC-16B	20	0,002	0,04		5,97
Разом витрати на поточний ремонт					177,9

Інші витрати на утримання і експлуатацію устаткування:

$$I_e = 0,4 \times (910,462 + 701,6 + 177,9) = 715,9 \text{ грн.}$$

Витрати на утримання і експлуатацію устаткування:

$$B_{уст} = 910,462 + 701,6 + 177,9 + 715,9 = 2505,862 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок собівартості виготовлення пакування

Таблиця 4.7 – Собівартість та відпускна ціна

№	Стаття витрат	Витрати, грн.
1	Витрати на матеріали (B_m)	27256,4
2	Витрати на заробітну плату ($ЗП$)	18245,2
3	Відрахування на соціальні заходи ($B_{соц}$)	6737,9
4	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування ($B_{уст}$)	2505,862
5	Загальновиробничі витрати ($B_{з-в}$)	20132,6
6	Загальногосподарські витрати ($B_{з-г}$)	22649,2
7	Виробнича собівартість (C_v)	97527,2
8	Позавиробничі витрати ($B_{пв}$)	682,69
	Повна собівартість тиражу (C_p)	98209,97
	Собівартість одного примірника	196,4
	Прибуток (Π)	19641,9
	Відпускна ціна тиражу (Π_T)	117852
	Відпускна ціна одного примірника	235,7

Висновки до четвертого розділу

У розділі були проведені розрахунки витрат, пов'язаних з виготовленням картонного пакування з інтерактивними елементами. Розглянуто витрати на матеріали, заробітну плату, утримання та експлуатацію устаткування, а також проведений розрахунок собівартості виготовлення пакування.

Проведені розрахунки витрат на матеріали дозволили визначити вартість необхідних компонентів для виготовлення пакування. Аналіз заробітної плати враховував оплату праці працівників, задіяних у процесі виробництва.

Оцінка витрат на утримання та експлуатацію устаткування враховувала витрати на обслуговування, ремонт та амортизацію обладнання, необхідного для виготовлення пакування.

Розрахунок собівартості виготовлення пакування забезпечив визначення загальних витрат на його виробництво, включаючи матеріальні, трудові та витрати на утримання устаткування. Цей розрахунок є важливим економічним критерієм при визначенні вартості продукції.

Отже, проведені розрахунки витрат у допомогли встановити економічну ефективність виготовлення картонного пакування з інтерактивними елементами, що дасть змогу прийняти обґрунтовані рішення щодо виробництва та комерціалізації продукції.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході дипломного проєктування було проведено комплексне дослідження та розробку проєкту картонного пакування з додатковими інтерактивними елементами. Результати досліджень можуть бути використані для подальшої розробки та впровадження в інших галузях та підприємствах.

У першому розділі було проведено аналіз тенденцій розвитку картонного пакування, визначено компоненти пакування, з'ясовано вимоги до нього згідно з державними стандартами. Також були розроблені конструкція пакування та додаткові елементи, а також графічний дизайн.

Протягом виконання другого розділу були обрані відповідні типи обладнання, а також програмні засоби для виготовлення пакування. Визначено основні та допоміжні витратні матеріали, побудовано блок–схему технологічного процесу виготовлення пакування, здійснено розрахунки кількості матеріалів, часу та трудомісткості виконання операцій, а також розроблено маршрутно–технологічну карту виготовлення пакування.

Третій розділ присвячений організації робочого місця виконання процесу конструювання пакування. Було розроблено алгоритм процесу, визначено вимоги до робочого місця, проведено аналіз умов обслуговування робочого місця та розроблено проєкт плану робочого місця.

У четвертому розділі були проведені розрахунки витрат на матеріали, заробітну плату та утримання та експлуатацію устаткування. Також був здійснений розрахунок собівартості виготовлення пакування.

Дана робота вирішує актуальну проблему розробки картонного пакування та її впровадження в практику виробництва, що має важливе значення для підприємства та сприяє розвитку і покращенню економічних показників. В результаті досліджень було розроблено ефективний проєкт з урахуванням сучасних тенденцій у галузі та вимог споживачів. Використання пакування сприятиме покращенню якості продукції, забезпеченню її безпеки під час транспортування та зберігання, а також сприятиме приверненню уваги споживачів на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mordor Intelligence. Produce Packaging Market – Growth, Trends, COVID– 19 Impact, and Forecasts (2022 – 2027). Research and Markets – Market Research Reports. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4897117/produce–packaging–market–growth–trends–covid>
2. Technavio. Market Research Reports – Industry Analysis Size & Trends – Technavio. URL: <https://www.technavio.com/report/corrugated–box–market–industry–analysis>
3. O. Oloyede O., Lignou S. Sustainable Paper– Based Packaging: A Consumer’s Perspective. PubMed Central (PMC). URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8151435/>
4. Clarke L. The Benefits of Corrugated Packaging. Two Sides. URL: <https://www.twosides.info/UK/benefits–of–corrugated–packaging/>
5. Wright K. Are Cardboard Boxes The Future Of The Packaging Industry. Packhelp. URL: <https://packhelp.com/are–cardboard–boxes–the–future–of–the–packaging–industry/>
6. Hammer S. 15 Clever Examples of Interactive Packaging Design. Hongkiat. URL: <https://www.hongkiat.com/blog/interactive–packaging/>.
7. Mi Yang. Study on the Interactive Packaging Design Based on Emotional Experience – Atlantis Press. Atlantis Press Open Access Publisher Scientific Technical Medical Proceedings Journals Books. URL: <https://www.atlantis–press.com/proceedings/icadce–16/25858295>
8. Долуда А. К. Інтерактивна упаковка продукції. Як зробити звичайне незвичайним?. Всеукраїнська наукова конференція професорсько–викладацького складу і студентів ХДАДМ за підсумками роботи 2016/2017 навчального року : Зб. ст., м. Харків, 17 трав. 2017 р. Харків: ХДАДМ, 2017. С. 120–121. URL: <https://ksada.org/doc/confer–17–may–2017.pdf>
9. Ганоцька О. В. Сучасний дизайн упаковки: популярні тенденції. «Педагогічні аспекти підготовки викладачів з візуального

- мистецтва та дизайну: сучасність і перспективи» та «Актуальні питання мистецтвознавства: виклики XXI століття» : Зб. матеріалів Міжнар. науково–метод. конф. проф.– викл. складу і молодих уч. в рамках IX Міжнар. форуму «Дизайн– освіта 2017», м. Харків, 9–12 жовт. 2017 р. Харків: ХДАДМ, 2017. С. 150–153. URL: <https://ksada.org/doc/confer-design-forum-prof-2017.pdf>
10. ДСТУ 3924–2014. Шоколад. Загальні технічні умови. На заміну ДСТУ 3924:2000; чинний від 2014– 12– 02. Вид. офіц. Київ : МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ УКРАЇНИ, 2015. 18 с.
URL: http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_3924-2014.pdf
11. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 р. № 771/97– ВР : станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр#Text>
12. ДСТУ ISO 22000:2019. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. Вимоги до будь–яких організацій харчового ланцюга. На заміну ДСТУ ISO 22000:2007 ; чинний від 2019– 12– 01. Вид. офіц. Київ : ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2019. 39 с.
URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=86029
13. ДСТУ 2089–92. Картонна та паперова тара. Терміни та визначення. Чинний від 1993– 07– 01. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1992. 44 с.
URL: http://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY3/dsty_2089-92.pdf
14. ДСТУ 8401:2015. Картон. Пакування, маркування, транспортування і зберігання. На заміну ГОСТ 7691– 81 ; чинний від 2017– 07– 01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 6 с. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85952
15. ДСТУ 2887–94. Пакування та маркування. Терміни та визначення. Чинний від 1996– 01– 01. Вид. офіц. Київ : ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 1995. 20 с.
URL: http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY3/dsty_2887-94.pdf
16. Самко А. В., Суховой Г. П. Товарознавчий аналіз медичних товарів. Пакування, маркування, зберігання. Модуль 1 : Зб. тест. завдань для практ. занять для студ. 4 курсу фарм. ф– тів спец. «тпкз» з дисципліни

- «Фармацевтичне та парфумерно– косметичне товарознавство». Запоріжжя : ЗДМУ, 2018. 90 с. URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/11749>
17. ДСТУ 4260:2003. Тара і пакування спожиткові. Маркування. Загальні вимоги. Чинний від 2003– 11– 28. Вид. офіц. Київ : ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2005. 16 с. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_4260_2003.pdf
18. Accuriojet Km– 1e UV Inkjet Printer. Features&Specifications. KONICA MINOLTA Business Solutions Europe. URL: <https://www.konicaminolta.eu/en/en/hardware/inkjet/accuriojet– km– 1e>
19. Acer ConceptD 3 CN315– 72P. Hotline.ua. URL: https://hotline.ua/ua/computer– noutbuki– netbuki/acer– conceptd– 3– cn315– 72p– nxc5zep002/?gclid=Cj0KCQjwj_ajBhCqARIsAA37s0y0myZDUkgGG7IJV6OIEutXTQcGhaQmcv4DqB7PRVzqPjgI4xBPct0aAtwwEALw_wcB.
20. Lenovo Legion 5 Pro 16. Hotline.ua. URL: https://hotline.ua/ua/computer– noutbuki– netbuki/lenovo– legion– 5– pro– 16– series/?gclid=Cj0KCQiA5NSdBhDfARIsALzs2EDplAffp18fq7mqGesJ_eoV8– ohsZvRL3C9ISB– Sg9BT_o0PVPoQnYaAtBEEALw_wcB
21. ASUS ZenBook Flip 13 UX363EA. Hotline.ua. URL: https://hotline.ua/ua/computer– noutbuki– netbuki/asus– zenbook– flip– 13– ux363ea– series/?gclid=EAiaIQobChMIw5vNtKus_wIVJgWiAx3GvAEEEAAYASAAEgIT5_D_BwE
22. Epson SureColor SC– P700. Intelligent Systems. URL: <https://isplotters.com.ua/product/epson– surecolor– sc– p700>
23. Різучий плоттер Graphtec CE7000– 40. ООО "Ларсен К" Офіційний дистриб'ютор SILHOUETTE America та GRAPHTEC в Україні. URL: <https://www.larsen.ua/ua/shop/oborudovanie/rezhushchie– plottery/graphtec/rulonnye– plottery/rezhushchiy– plotter– graphtec– ce7000– 40/>

24. Тигельний прес для висікання та біговки ML 750. ТОВ "ЛБС– Україна" – обладнання для офісу та поліграфії. URL: <https://lbsua.com/ua/p398726240–tigelnyj–press–dlya.html>.
25. Polar 66. Опис та технічні характеристики. post– press.net – постачання післядрукарського поліграфічного обладнання з Європи. URL: <https://post–press.net/справочная/polar–66–технические–характеристики>
26. Бігувальний верстат DC– 16В. Післядрукарське і обробне устаткування, загальне від «ПП «Бест Прінт». URL: <https://bestprint.ua/ua/p43132702–bigovalnyj–stanok–16b.html>
27. ДСанПіН 3.3.2– 007– 98. Державні санітарні правила і норми. Гігієнічні вимоги до організації роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно– обчислювальних машин. Чинний від 1998– 12– 10. Вид. офіц. Київ : МОЗ УКРАЇНИ, 1998. 16 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0007282–98#Text>
28. НПАОП 40.1– 1.01– 97. Правила безпечної експлуатації електроустановок. На заміну НАОП 1.1.10– 1.01– 85; ДНАОП 1.1.10– 1.01– 97 ; чинний від 1998– 03– 01. Вид. офіц. Київ : Держнаглядохоронпраці, 1998. 93 с. URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjo34jZsaz_AhWIUXcKHUONDicQFnoECBQQAQ&url=https://antifire.ua/ua/dbn/10.pdf&usg=AOvVaw2_LT2di–J_VfAGLaNjoDUc
29. Про затвердження Правил охорони праці для підприємств та організацій поліграфічної промисловості : Наказ Держ. ком. України з пром. безпеки, охорони пр. та гірн. нагляду від 03.12.2007 р. № 287. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1395–07#Text>
30. ГОСТ 12.1.005–88. Загальні санітарно– гігієнічні вимоги до повітря робочої зони. Чинний від 1989– 01– 01. Вид. офіц. 1989. 95 с. URL: http://greenpower.com.ua/greenpower/upload/file/gost_12_1_005_88.pdf

31. ДБН В.2.5– 28:2018. Природне і штучне освітлення. На заміну ДБН В.2.5– 28– 2006; СНиП II– 4– 79*; чинний від 2019– 03– 01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 137 с.
URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj034LctKz_AhVqxosKHUYthAawQFnoECAsQAQ&url=https://ledeffect.com.ua/images/__branding/dbn2018.pdf&usg=AOvVaw1n_8EcCvoPrvN7Ms8m3-0C
32. ДСТУ 8604:2015. Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги. На заміну ГОСТ 12.2.032– 78 ; чинний від 2017– 07– 01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2017. 9 с.
URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71028
33. Детальна інструкція по догляду за струменевим принтером. Інтернет-магазин PhotoBOOM.URL:<https://photoboom.ua/ua/stati/fotobumaga-i-fotopechat/podrobnaia-instruktsiia-po-uhodu-za-struinym-printerom>
34. GRAPHTEC CE7000– 40 SERVICE MANUAL. ManualsLib.
URL: <https://www.manualslib.com/manual/2125938/Graphtec-Ce7000-40.html>

ДОДАТОК А

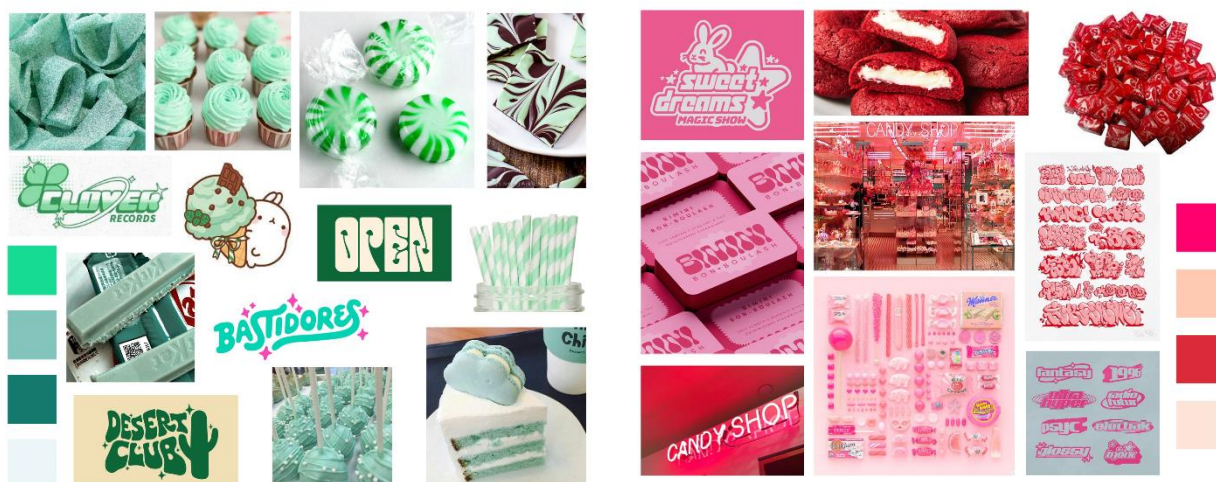


Рисунок А.1 – Референси та варіанти логотипу компанії

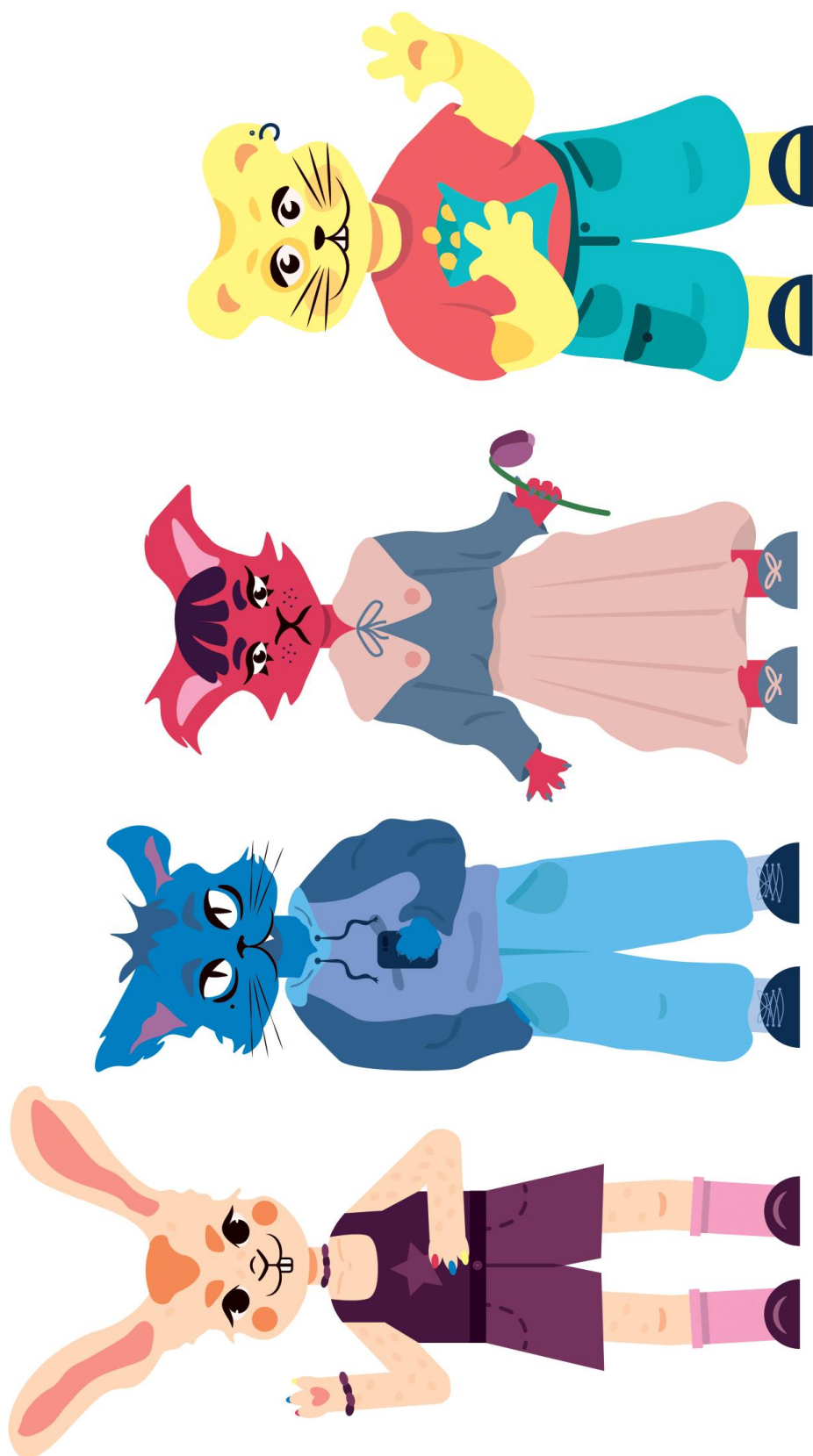
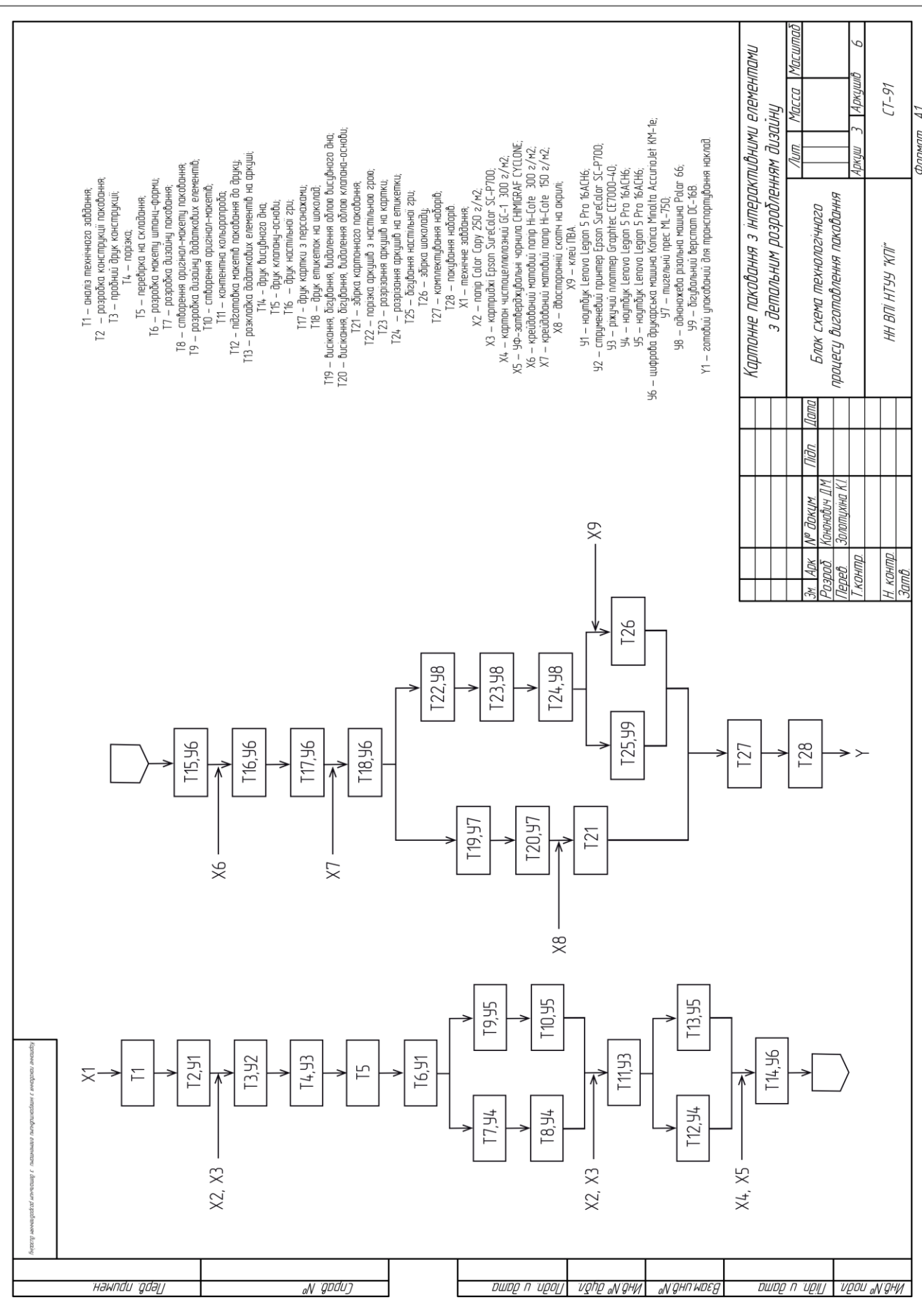
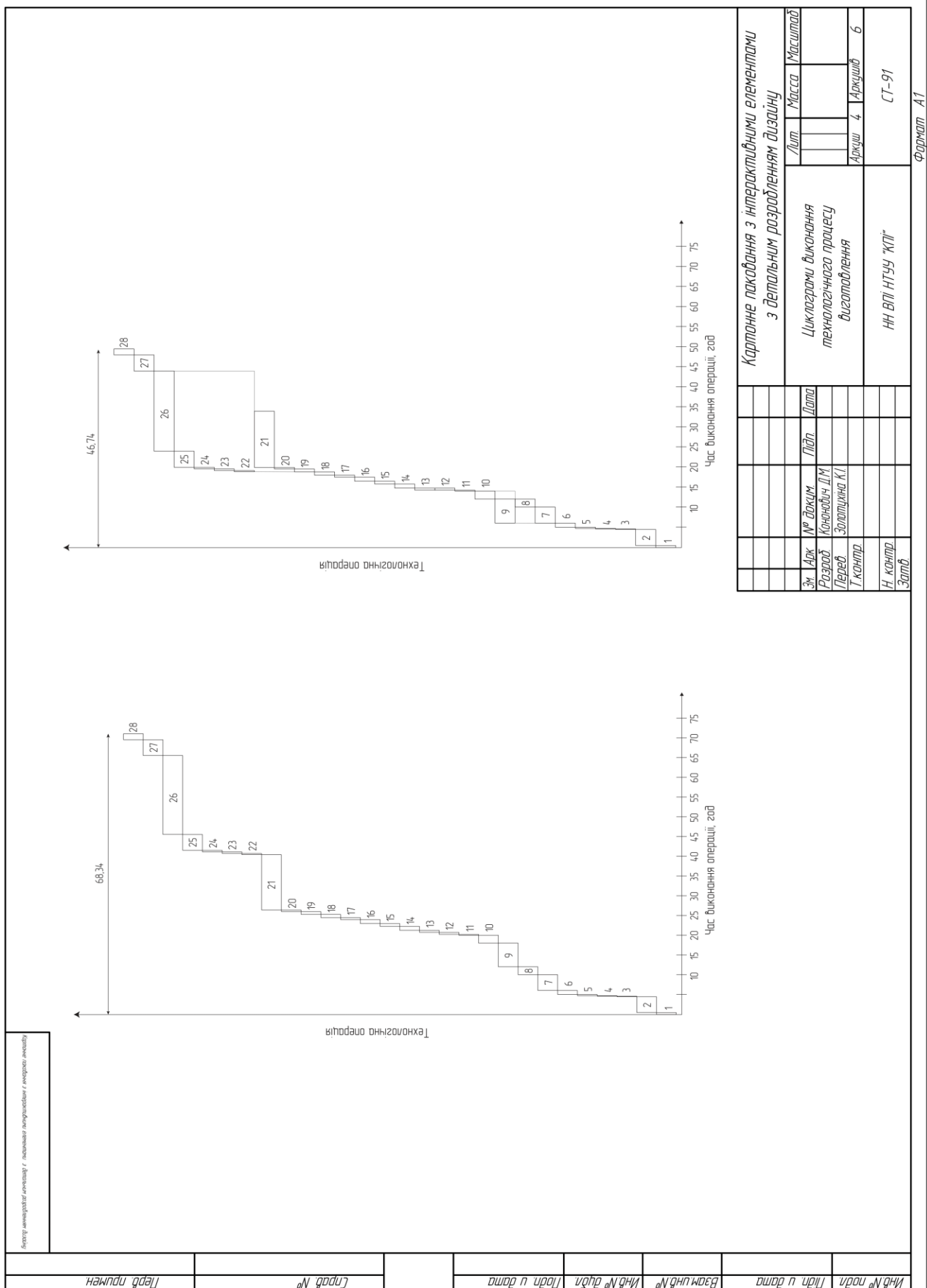


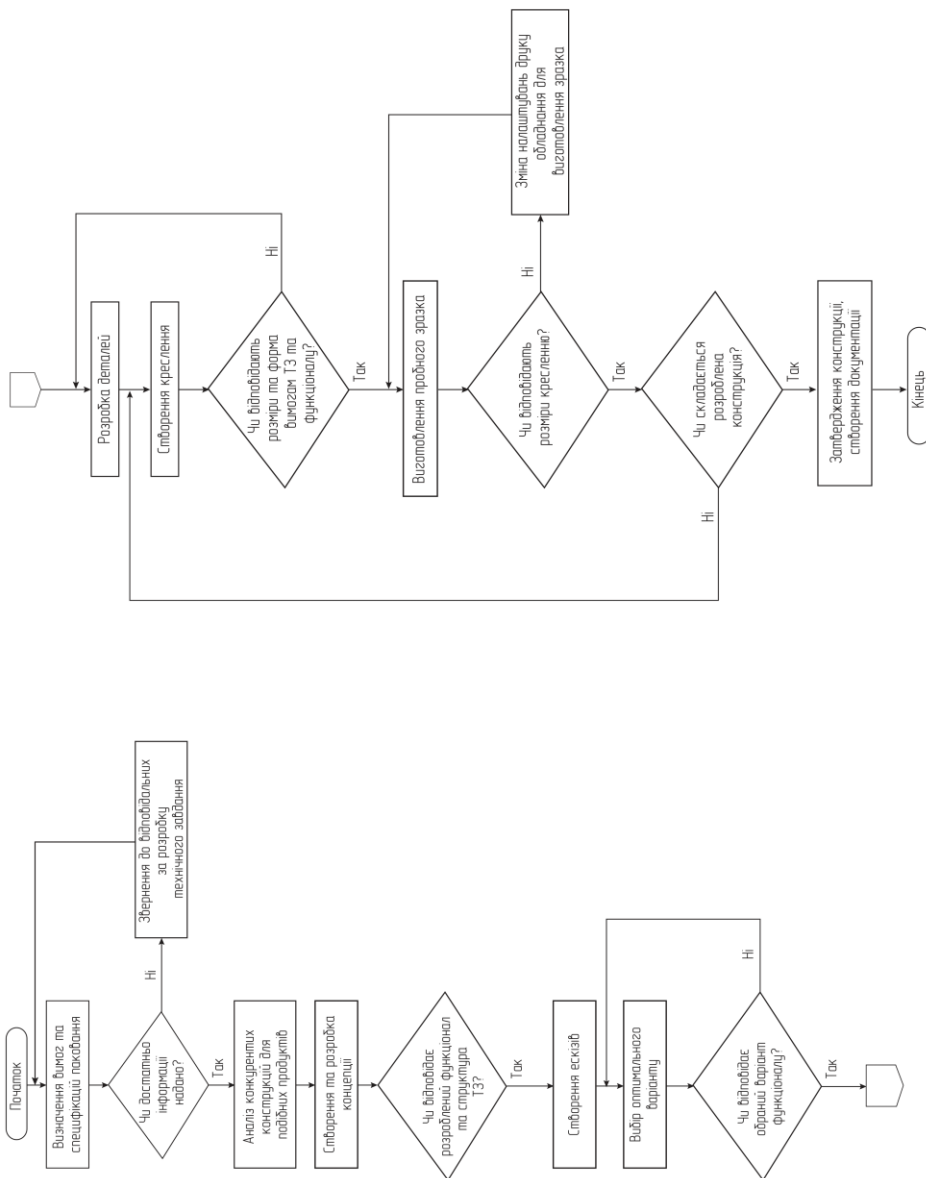
Рисунок Б.1 – Розроблені персонажі

[illegible]

[illegible]





[illegible]

Формат А1

[illegible]