

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

Факультет мистецтв і моди

Кафедра технології моди

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

«Впровадження адитивних технологій в сферу індустрії моди»

Спеціальність 182
Технології легкої промисловості

Освітня програма Індустрія моди

Виконав: студент групи МгІМд-23
Ткаченко Д.В.

Науковий керівник:
к.т.н., доц. Каменець С.Є.

Рецензент:
к.т.н., доц. Бабич А.І.

Київ 2024

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

Факультет _____ Мистецтв і моди _____

Кафедра _____ Технології моди _____

Спеціальність _____ 182 Технології легкої промисловості _____

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТМ
Ольга ГАРАНІНА

« » _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ткаченко Данііл Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Впровадження адитивних технологій в сферу індустрії моди
2. Науковий керівник роботи Каменець Сергій Євгенович, к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від 03.09.2024 року № 188-уч.
3. Строк подання студентом роботи 21.11.2024
4. Вихідні дані до роботи: актуальні тенденції, дисертації, патенти, статті, науково-технічна література.
5. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ, Розділ 1 Допроєктні дослідження, Розділ 2 Розробка дизайн-проекту колекції одягу з елементами 3D друку, Розділ 3 Проєктування базових та модельних конструкцій виробів колекції, Загальні висновки, Список використаних джерел.

6. Консультанти розділів дипломної магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Каменець С.Є. к.т.н., доц.		
Розділ 1	Каменець С.Є. к.т.н., доц.		
Розділ 2	Каменець С.Є. к.т.н., доц.		
Розділ 3	Каменець С.Є. к.т.н., доц.		
Висновки	Каменець С.Є. к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 11.10.2023**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломної магістерської роботи	Терміни виконання етапів	Примітка про виконання
1	Вступ	12.02.2024	
2	Розділ 1. Допроєктні дослідження	26.02.2024	
3	Розділ 2. Розробка дизайн-проекту колекції одягу з елементами 3D друку	13.05.2024	
4	Розділ 3. Проектування базових та модельних конструкцій виробів колекції	5.09.2024	
5	Висновки	25.10.2024	
6	Оформлення дипломної магістерської роботи (чистовий варіант)	1.11.2024	
7	Здача дипломної магістерської роботи на кафедру для рецензування (за 14 днів до захисту)	15.11.2024	
8	Перевірка дипломної магістерської роботи на наявність текстових співпадінь та помилок (за 10 днів до захисту)	18.11.2024	
9	Подання дипломної магістерської роботи на затвердження завідувачу кафедри (за 7 днів до захисту)	21.11.24	

Студент

Данііл ТКАЧЕНКО

Керівник проєкту

Сергій КАМЕНЕЦЬ

Анотація

Ткаченко Д.В. Впровадження адитивних технологій в сферу індустрії моди. – Рукопис.

Дипломна магістерська робота присвячена розробці колекції одягу з елементами 3D-друку для сучасної модної індустрії. В роботі проаналізовано застосування адитивних технологій, зокрема 3D-друку, у створенні декоративних елементів для одягу, досліджено їхні переваги та обмеження в контексті моди, а також екологічні та економічні аспекти використання цих технологій.

Основну увагу в роботі приділено розробці колекції одягу, яка включає елементи, надруковані на 3D-принтері. У роботі було проведено дослідження сучасних модних тенденцій, функціональних вимог до одягу, а також технологічних можливостей 3D-друку для виготовлення складних декоративних елементів. Використано методи моделювання для створення базових конструкцій одягу, що дозволяють інтегрувати 3D елементи у виробу без шкоди для їх ергономічних характеристик та зручності носіння.

Особливу увагу було приділено розробці технології виготовлення 3D елементів, їх взаємодії з текстильними матеріалами, а також екологічним перевагам використання 3D-друку, що дозволяє значно зменшити витрати матеріалів та час на виготовлення одягу. В результаті цієї роботи розроблено колекцію одягу з елементами 3D-друку, що поєднує інноваційні підходи до дизайну та виробництва, зберігаючи високу якість та екологічну стійкість.

Ключові слова: 3D-друк, адитивні технології, декоративні елементи, колекція одягу, модні тенденції, екологічні аспекти, технологія виробництва.

Annotation

Tkachenko D.V. Implementation of Additive Technologies in the Fashion Industry. – Manuscript.

This master's thesis is dedicated to the development of a clothing collection featuring 3D-printed elements for the modern fashion industry. The thesis analyzes the application of additive technologies, particularly 3D printing, in the creation of decorative elements for clothing, exploring their advantages and limitations in the context of fashion, as well as the ecological and economic aspects of using these technologies.

The main focus of the work is on the development of a clothing collection that includes 3D-printed elements. The study investigates current fashion trends, functional requirements for clothing, and the technological capabilities of 3D printing to produce complex decorative elements. Modeling methods were used to create basic garment structures that allow for the integration of 3D elements into the garments without compromising their ergonomic features and wearability.

Particular attention was given to the development of the technology for manufacturing 3D elements, their interaction with textile materials, as well as the ecological benefits of using 3D printing, which can significantly reduce material waste and manufacturing time. As a result of this work, a clothing collection with 3D-printed elements has been developed, combining innovative design and production approaches while maintaining high quality and ecological sustainability.

Keywords: 3D printing, additive technologies, decorative elements, clothing collection, fashion trends, ecological aspects, manufacturing technology.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ДОПРОЕКТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	
1.1 Теоретичні основи адитивних технологій.....	
1.2. Застосування адитивних технологій у сучасній індустрії.....	
1.3. Вплив адитивних технологій на процеси виробництва.....	
1.4. Екологічний аспект використання адитивних технологій у моді.....	
1.5. Перспективи розвитку адитивних технологій у сучасній індустрії.....	
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ДИЗАЙН-ПРОЕКТУ КОЛЕКЦІЇ ОДЯГУ З ЕЛЕМЕНТАМИ 3D ДРУКУ	
2.1. Допроєктні дослідження.....	
2.1.1 Визначення сфери споживання, групи споживачів і виду одягу для проєктування.....	
2.1.2 Аналіз модних тенденцій обраного асортименту одягу.....	
2.1.3 Функціональний аналіз об'єкту проєктування. Визначення споживчих вимог.....	
2.1.4 Технологічний аналіз об'єкту проєктування. Дослідження матеріалів для виготовлення одягу.....	
2.2 Визначення творчої ідеї.....	
2.2.1 Поняття колекції одягу.....	
2.2.2 Етапи створення колекції одягу.....	
2.2.3 Ключові аспекти сучасного дизайну чоловічого одягу.....	
2.3 Визначення творчої ідеї.....	

2.3.1 Кольчуга як джерело натхнення при проектуванні декоративних 3D елементів.....

2.3.2 Корида та іспанська культура як джерело натхнення при проектуванні колекції одягу.....

2.3.3 Характеристика прогностичної моделі об'єкту проектування.....

РОЗДІЛ 3. ПРОЄКТУВАННЯ БАЗОВИХ ТА МОДЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВИРОБІВ КОЛЕКЦІЇ

3.1 Вибір програми моделювання декоративних елементів та їх розробка...

3.2 Вибір типової базової конструкції виробу та розробка схем моделювання нової моделі одягу.....

3.2.1 Формування вихідних даних для отримання нової конструкції, обрання методу формоутворення нової моделі одягу та визначення конструктивних прибавок.....

3.2.2 Оформлення лекал чоловічого піджака.....

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....

ВСТУП

У сучасному світі технологічний прогрес має вирішальне значення для розвитку інноваційних методів виробництва у різних галузях. Одним з найбільш передових і перспективних напрямків є адитивні технології, або 3D-друк, які вже сьогодні кардинально змінюють традиційні підходи до виробничих процесів. Вони дозволяють створювати об'єкти з високим рівнем деталізації та складності, недоступні для інших методів виготовлення. 3D-друк має значний вплив на широкий спектр галузей, включаючи медицину, автомобілебудування, архітектуру та, зокрема, модну індустрію.

Особливу актуальність адитивні технології набули у світлі глобальних викликів, таких як сталість і екологічна відповідальність. Згідно зі звітами ООН, промисловість текстильного та модного секторів є одним з найбільших забруднювачів довкілля, що створює потребу у впровадженні екологічних інновацій у виробничі процеси. Тому інтеграція 3D-друку як альтернативного способу виготовлення модних виробів стає дедалі важливішою, оскільки ця технологія може значно зменшити кількість відходів та оптимізувати використання матеріалів[1].

У модній індустрії адитивні технології розширюють можливості для дизайнерів, дозволяючи створювати вироби, що відрізняються складною геометрією та унікальним дизайном, які неможливо отримати за допомогою традиційного виробництва. Провідні дизайнери, такі як Айріс ван Херпен, вже використовують 3D-друк у своїх колекціях, демонструючи значний потенціал цієї технології для створення авангардних та функціональних виробів. Крім того, адитивні технології можуть забезпечити більш персоналізовані та індивідуалізовані підходи до виготовлення одягу та аксесуарів, що відповідає сучасним тенденціям у сфері моди.

З іншого боку, впровадження 3D-друку у виробничі процеси має не тільки переваги, але й певні обмеження. Вартість обладнання, обмежений вибір матеріалів, а також технічні складнощі часто стають суттєвими бар'єрами для масового впровадження цієї технології. Важливо також враховувати економічні аспекти, оскільки впровадження нових технологій вимагає значних початкових інвестицій і відповідної підготовки кадрів.

Актуальність дослідження. Актуальність теми зумовлена зростаючою потребою у пошуку нових методів виробництва, які б відповідали сучасним екологічним вимогам і водночас забезпечували високу якість і швидкість виготовлення продукції. Застосування адитивних технологій у модній індустрії не тільки відкриває нові можливості для дизайну та індивідуалізації, але й сприяє сталому розвитку шляхом зменшення використання ресурсів та відходів. Це дослідження стане важливим внеском у розуміння перспектив і викликів впровадження 3D-друку в контексті моди, а також допоможе оцінити його вплив на економіку та екологію.

Предмет та об'єкт дослідження

Об'єкт дослідження є процес розробки декоративних елементів для костюма.

Предметом дослідження є розробка моделей одягу з використанням декоративних елементів надрукованих на 3D принтері.

Мета роботи - проаналізувати можливості та обмеження використання адитивних технологій у модній індустрії, а також оцінити їхній економічний і екологічний вплив. Розробка та застосування 3D елементів в костюмі.

Завдання дослідження

Згідно з метою дослідження було сформульовано ряд задач для дослідження теми.

- Дослідити історичний розвиток та основи функціонування адитивних технологій.
- Розглянути ключові приклади використання 3D-друку в сучасному дизайні та проаналізувати переваги й недоліки цих підходів.
- Оцінити економічну ефективність і технологічні аспекти впровадження адитивних технологій у виробничі процеси.
- Дослідити екологічні переваги та можливий вплив на довкілля традиційними методами виробництва .
- Зробити прогноз розвитку 3D-друку в сучасній індустрії на основі сучасних тенденцій та інновацій.
- Розробити декоративні елементи та 3D друк зразків.
- Створити моделі пропозицій одягу з застосування 3D елементів.
- Розробити технологію використання 3D елементів в одязі.
- Виготовити виріб.

Методологія дослідження

Дослідження базується на поєднанні кількісного та якісного аналізу. Використано методи літературного огляду, аналізу даних, а також порівняння екологічних і економічних показників різних виробничих технологій. Також розглядаються практичні кейси впровадження адитивних технологій у модній індустрії, що дозволяє зробити висновки щодо ефективності та потенціалу 3D-друку.

Елементи наукової новизни.

Наукова новина даного дослідження виконується у всебічному вивченні впливу адитивних технологій, зокрема 3D-друку, на сучасну індустрію з акцентом на розробці унікальних елементів дизайну та інтеграції цих технологій у створення моделей одягу. У роботі

розглядається інноваційний підхід до дизайну і виробництва модних виробів, які раніше не отримали достатньої уваги в науковій літературі. Розроблено нові елементи 3D-друку для модних виробів, які включають у себе геометричні конструкції. Ці елементи створені з вимогами до ергономіки, гнучкості та міцності, що дозволяє використовувати їх у виготовлених функціональних і водночас естетичних предметах одягу.

Практичне значення результатів роботи.

Результати цього дослідження мають вагоме практичне значення і можуть бути корисними для різних напрямків у сучасній промисловості, а також для подальшого розвитку адитивних технологій у виробництві одягу. Основні практичні аспекти роботи включають:

- Розробка інноваційних елементів 3D-друку для модного одягу.
- Створені в межах дослідження конструкції та деталі можуть бути використані дизайнерами для виготовлення сучасних колекцій, які поєднують у собі високу естетичність і функціональність. При цьому, запропоновані моделі демонструють, як можна інтегрувати друківані елементи в текстиль, зберігаючи при цьому гнучкість і комфорт для носіння. Це дає можливість створення унікальних речей з високим рівнем кастомізації, що особливо актуально в умовах сучасних модних трендів.
- Розроблена технологія використання 3Д елементів.
- Використання 3D друку може значно зменшити час на створення костюма та знизити витрати.
- Використання 3D друку може дозволити створювати костюми з мінімальною кількістю відходів, адже процес є більш точним і цілеспрямованим. Це знижує кількість зайвого матеріалу та сприяє сталому розвитку.

Апробація результатів дослідження.

Публікація тез та доповідь на VII Міжнародній конференції текстильних та фешн технологій “KyivTexFashion” 2023 (тема: Розробка і впровадження адитивних технологій виробництва модних аксесуарів і деталей костюма).

Тези на VI Міжнародній конференції текстильних та фешн технологій “KyivTexFashion” 2023 (тема: Розробка дизайну колекції чоловічого костюму з елементами 3D друку). (Додаток А, Б)

РОЗДІЛ 1. ДОПРОЕКТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Теоретичні основи адитивних технологій

Поняття та класифікація адитивних технологій

Адитивні технології представляють собою інноваційний підхід до виробництва, що базується на пошаровому створенні об'єктів із цифрової моделі. Це методи, які суттєво відрізняються від традиційних субтрактивних технологій, де матеріал видаляється для створення бажаної форми. Основна суть адитивного виробництва відбувається у додаванні матеріалу шар за шаром, що зводить до мінімуму втрати матеріалу.[2]

Сучасні адитивні технології поділяються на декілька основних типів:

Стереолітографія (SLA) — технологія, яка використовує фотополімерні смоли та лазер для пошарового затвердіння матеріалу. Це один із найдавніших методів, що широко використовуються для виготовлення високоточних моделей.

Лазерне селективне спікання (SLS) — процес, у якому лазер плавить і з'єднує частинки порошкоподібного матеріалу, легкого пластику або металу. Ця технологія знає свою міцність та здатність створювати функціональні деталі .

Електронно-променеве плавлення (ЕПМ) — метод, при якому використовується електронна промінь для плавлення металевого порошку. Цей метод є переважно у важкій промисловості та авіабудуванні.

Fused Deposition Modeling (FDM) або моделювання методом пошарового наплавлення — один із найпоширеніших методів, які використовуються в домашніх 3D-принтерах. Він забезпечує використання пластикових ниток (філаментів), які плавляться і складаються шар за шаром.[3]

Основні види філаментів, їхні властивості та можливості використання.

3D друк стає все більш популярним, відкриваючи нові можливості в різних галузях. Один з ключових елементів у цьому процесі - філаменти, або матеріали для друку. Розглянемо основні види філаментів, їхні властивості та можливості використання.

PLA (Полілактид)

PLA – це біорозкладаний термопластичний полімер, виготовлений з кукурудзяного крохмалю або цукрової тростини. Він є одним з найпопулярніших матеріалів для 3D друку завдяки своїй екологічності та легкості у використанні. PLA має низьку температуру плавлення (близько 190-220°C), що робить його придатним для початківців. Цей матеріал ідеально підходить для створення декоративних та прототипових виробів, але не дуже добре витримує високі температури та механічні навантаження.

ABS (Акрилонітрил-бутадієн-стирол)

ABS – це міцний та стійкий до ударів термопластик, який добре підходить для створення функціональних прототипів та деталей. Його температура плавлення складає 220-250°C, що потребує наявності підігрівної платформи для друку. ABS має хорошу механічну міцність та стійкість до високих температур, але під час друку може виділяти неприємний запах, тому рекомендується використовувати цей матеріал у добре вентильованих приміщеннях.

PETG (Поліетилентерефталат-гліколь)

PETG – це матеріал, який поєднує в собі властивості PLA та ABS. Він відрізняється високою прозорістю, міцністю та стійкістю до хімічних впливів. Температура плавлення PETG знаходиться в межах 220-240°C. Цей матеріал є гнучким, що дозволяє використовувати його для виготовлення

функціональних деталей, що витримують значні механічні навантаження. PETG також є безпечним для використання у харчовій промисловості.

TPU (Термопластичний поліуретан)

TPU – це еластичний матеріал, який дозволяє створювати гнучкі та міцні вироби. Температура плавлення TPU складає 220-250°C. Завдяки своїй гнучкості та високій стійкості до зносу, цей матеріал використовується для виготовлення мобільних чохлах, прокладок, ущільнювачів та інших виробів, що потребують еластичності.

HIPS (Полістирол з високим ударостійкістю)

HIPS – це легкий і міцний матеріал, який часто використовується як допоміжний (розчинний) матеріал при друку з ABS. Температура плавлення HIPS складає 220-250°C. Він добре підходить для створення підтримок та тимчасових структур, які легко видаляються після друку[4].

Історія розвитку адитивних технологій

Історія адитивного виробництва бере початок у 1980-х роках, коли перші експериментальні технології були представлені вченими. Одну з ключових фігур у цій галузі став Чак Холл, який у 1986 році отримав патент на технологію стереолітографії (SLA). Його відкриття стало початком активного розвитку 3D-друку, і в тому ж десятилітті було створено перші комерційні 3D-принтери.

У 1990-х роках технологія почала поширюватися у сфері медицини, аерокосмічної та автомобільної промисловості. Перші промислові системи, зокрема SLS і FDM, почали знаходити застосування у виготовлених прототипах. До початку 2000-х років 3D-друк став доступним за рахунок дешевого обладнання та розвитку відкритих технологій. Це сприяло появі 3D-принтерів для домашнього використання та їхньому виробництву у творчих і дизайнерських проектах.

Сучасний розвиток адитивних технологій спонукає до створення нових видів матеріалів, включаючи біоінженерні та екологічно чисті композити. Останніми роками відзначається також тенденція інтеграції штучного інтелекту та автоматизації в процеси 3D-друку, що відкриває нові можливості в галузі виробництва [5].

Основні принципи 3D друку

Процес 3D-друку включає кілька основних етапів, кожен з яких має своє значення для досягнення високої якості кінцевого виробу:

Створення цифрової моделі . Для початку об'єкт проектується у вигляді цифрової 3D-моделі, яку обов'язково створюють за допомогою CAD-програмного забезпечення (наприклад, SolidWorks, AutoCAD, Rhinoceros, Blender, Maya, 3DS Max). У цій моделі складаються всі деталі щодо розмірів, форми та структури виробу.

Поділ моделі на шари . Після створення 3D-моделі спеціальне програмне забезпечення (slicing software) розбиває її на тонкі шари. Ці шари дають шляхи, за якими принтер буде наносити матеріал.

Друк об'єкта . Сам процес друку залежить від типу принтера і використовуваного матеріалу. Матеріал шарується за шаром, поки не буде сформований повний об'єкт. Використовуються різні матеріали: пластик, метал, кераміка, біоматеріали тощо.[6]

Постобробка . Після виробу можна використовувати додаткові обробки, наприклад, шліфування, покриття захисними шарами друку або фарбування. Це залежить від вимоги до кінцевого продукту і технології, що використовувалася під час друку.[7]

Адитивні технології лише не дозволяють створювати складні геометричні форми, які неможливо отримати за допомогою традиційних методів, але й значно скорочують час виготовлення прототипів. Це

відкриває нові перспективи для дизайнерів і виробників у таких сферах, як медицина, автомобілебудування, архітектура та мода.

1.2. Застосування адитивних технологій у сучасній індустрії

Впровадження 3D-друку в сучасний дизайн

Впровадження 3D-друку в сучасну індустрію стало можливим для розвитку сучасних технологій і матеріали, які дозволяють створити об'єкти з високою точністю та складною геометрією. Зараз все більше дизайнерів експериментують з 3D-друком, відкриваючи нові горизонти для творчості. Одним із яскравих прикладів є робота Айріс ван Херпен, яка вже неодноразово дивувала публіку своїми футуристичними колекціями, створеними за допомогою 3D-друку. У її моделях складні форми та текстури, неможливі для реалізації за допомогою традиційного пошиття, демонструють потенціал новітніх технологій. Впровадження 3D-друку в сучасний дизайн дозволяє експериментувати з новими дизайнерськими матеріалами та структурами. Наприклад, використання гнучких полімерів або термопластичних матеріалів забезпечує зручність і довговічність виробу, зберігаючи при цьому естетичні якості. Це дає можливість створювати не тільки концептуальні вироби, а й практичний одяг, який можна носити у повсюдному житті. Крім того, 3D-друк відкриває нові можливості для масової кастомізації. Клієнти можуть отримати різноманітний виріб, створений за їхніми індивідуальними параметрами, включаючи розміри, форму та навіть колір матеріалу. Це особливо важливо в контексті сучасних споживчих тенденцій, що спрямовані на персоналізацію та унікальність [8].

Види виробів, створених за допомогою адитивних технологій

Асортимент виробів, які можна створити за допомогою 3D-друку, дуже широкий. Він охоплює як експериментальні моделі, що демонструють потенціал технології, так і практичні вироби, придатні для комерційного використання, серед яких:

- Аксесуари та прикраси : Вироби складної форми, такі як намиста або браслети, які створені з металів чи пластикових матеріалів.
- Взуття : Деякі бренди, як-от Adidas, створюють спортивне взуття зі спеціально розробленими підошвами, які забезпечують покращену амортизацію та зчеплення за рахунок індивідуально надрукованих структур [9].
- Одяг : Розробка цілих суконь чи топів з гнучких полімерів, що дозволяє створювати унікальні візерунки та текстури, які важко відтворити традиційними способами [10].

Переваги та недоліки використання 3D друку в моді

3D-друк пропонує ряд переваг, які роблять його привабливим для дизайнерів та виробників:

Переваги :

- Висока точність і деталізація : Друк дозволяє створити складні та точні форми, що забезпечують свободу дизайну [11]
- Швидке прототипування : можливість швидко створити прототип для оцінки концепції або зміни в дизайні.
- Економія матеріалів : Використовується лише необхідна кількість матеріалу, що зменшує кількість витрат [12]

Недоліки :

- Висока вартість обладнання : 3D-принтери та спеціальні матеріали можуть бути дуже дорогими, що об'єднує доступ до цієї технології для малих підприємств [13]
- Обмеження матеріалів : погіршення вибору матеріалів, їхня різноманітність і фізичні властивості все ще поступають традиційним [9]

- Час на виготовлення : Друк великих або складних конструкцій може займати багато часу або навіть те, що не завжди є прийнятним для масового виробництва

1.3. Вплив адитивних технологій на процеси виробництва

Технологічні аспекти впровадження 3D-друку

Впровадження адитивних технологій у виробництво вимагає змін у традиційних процесах виробництва продукції. Насамперед, необхідно адаптувати виробничі лінії для інтеграції 3D-принтерів і забезпечити технічне навчання персоналу. Ці зміни включають:

- **Перехід до цифрових моделей :** Для використання 3D-друку необхідно створювати детальні цифрові моделі продукції, що потребує високої кваліфікації дизайнерів і спеціалістів з тривимірного моделювання [13]
- **Оптимізація дизайну для адитивного виробництва :** Виробничі процеси мають бути адаптовані під можливості 3D-друку, як створення виробу зі складною геометрією, легшими компонентами, а також зменшення потреби в механічних кріпленнях за допомогою єдиної структури виробу
- **Використання програмного забезпечення для контролю якості :** 3D-друк вимагає контролю параметрів друку, таких як температура, швидкість подачі матеріалу, та калібрування принтера. Виробники вибірки програмних рішень для моніторингу і виявлення дефектів на ранніх стадіях.[9]

Вплив на ефективність виробництва

Впровадження адитивних технологій значно впливає на ефективність виробництва. Замість традиційного багатоступеневого процесу, який може зайняти тижні або місяці, 3D-друк дозволяє скоротити час виготовлення

виробу до кількох годин або днів. Основні переваги, які забезпечують підвищення ефективності:

- Швидке прототипування : Створення прототипів для короткої перевірки дизайну може використовуватися в шість строк, що дозволяє скоротити загальний час розробки нових продуктів. Це особливо важливо для модної індустрії, де швидкість виходу на ринок відіграє вирішальну роль
- Масова кастомізація : 3D-друк дозволяє легко змінювати дизайн виробів, задовольняючи попит на індивідуальні вироби. Наприклад, можна швидко змінити розмір, форму чи текстуру модних аксесуарів, не змінюючи всю виробничу лінію .[11]
- Зниження інших відходів : Адитивне виробництво є значно ефективнішим при використанні матеріалів замість традиційних методів, таких як літо або механічна обробка, де значна частина матеріалу може бути втрачена.

Попри численні переваги, впровадження 3D-друку вимагає аналізу витрат і вигод, оскільки початкові інвестиції в технологію можуть бути значними, а продуктивність може знизитися, якщо виробництво не оптимізоване належним чином.[13]

Економічний аналіз впровадження адитивних технологій

Впровадження 3D-друку потребує суттєвих інвестицій у закупівлю обладнання, навчання персоналу та розробку нових технологічних процесів. Однак довгострокові економічні вигоди часто компенсують ці витрати. У цій частині розглядаються ключові аспекти економічного аналізу:

- Зниження витрат на матеріали : Оскільки 3D-друк є пошаровим процесом, матеріали використовуються лише там, де це необхідно, з мінімізацією витрат. Це особливо вигідно для виробництва обмежених серій або індивідуальних замовлень

- **Зменшення логістичних витрат :** Можливість виробляти продукцію на місці її продажу або використання знижує витрати на транспортування та зберігання. Наприклад, модні вироби можуть бути надруковані разом у магазинах або в спеціалізованих центрах, скорочуючи час доставки.

Загалом, адитивні технології пропонують значний потенціал для скорочення витрат і ефективності, але вимагають продуктивного планування та глибокого аналізу ринку та виробничих процесів.

1.4. Екологічний аспект використання адитивних технологій у моді

Зменшення відходів та сталого розвитку

Однією з отриманих переваг адитивних технологій є значне зменшення відходів у процесі виробництва. На відміну від традиційних методів, таких як викроювання тканини, значна частина матеріалу втрачається, 3D-друк дозволяє мінімізувати ці втрати. Виробництво відбувається за шаровим принципом: матеріал додається тільки там, де це потрібно. Це забезпечує майже безвідхідний процес.[13]

Крім того, 3D-друк сприяє сталому розвитку завдяки:

- **Використанню екологічно чистих матеріалів :** Деякі види полімерів, які застосовуються для 3D-друку, є біорозкладними або виготовляються з перероблених матеріалів, зменшуючи загальний вплив на навколишнє середовище
- **Можливості переробки відходів :** Відходи, що знаходяться під час друку, можуть бути перероблені і використані для створення нових виробів. Це забезпечує круговий процес виробництва, що сприяє збереженню ресурсів [12]

Порівняння екологічного впливу традиційних та адитивних технологій

Екологічний вплив адитивних технологій значно менший у порівнянні з традиційними методами виробництва. Даваймо розглянемо основні відмінності:

1. Використання ресурсів : Традиційні методи, як-от літо чи шиття, вимагають великих витрат сировини, інша значна частина матеріалу не використовується і стає відходами. У випадку з 3D-друком використовується лише необхідний обсяг матеріалу, що дозволяє значно скоротити витрати [13]

2. Енергоспоживання : Традиційне виробництво часто пов'язане з високими енерговитратами, особливо на обробці матеріалів і транспортуванні. Адитивні технології, хоча й споживають електроенергію, не дозволяють зменшити кількість виробничих етапів, що загалом скорочує витрати енергії

3. Викиди CO₂ : Традиційні виробничі процеси створюють значні обсяги викидів вуглекислого газу. 3D-друк може скоротити ці викиди, особливо кількість матеріалів друку є локально доступними або створена з переробленої сировини [9]

Приклади екологічно стійких модних виробів

Існує багато прикладів використання 3D-друку для створення екологічно стійких модних виробів. Сучасні дизайнери і бренди експериментують з матеріалами і технікою, щоб зробити моду більш екологічною. Ось декілька таких прикладів:

1. Одяг з біорозкладних матеріалів : Компанія Danit Peleg , відомий дизайнер, створює колекційний одяг, використовуючи гнучкі матеріали, які можна переробити або біологічно розкласти після використання. Її підхід демонструє потенціал 3D-друку у створенні моди з нульовим відходом . На рисунку На рисунку 1.1 представлено вироби дизайнера. [14]

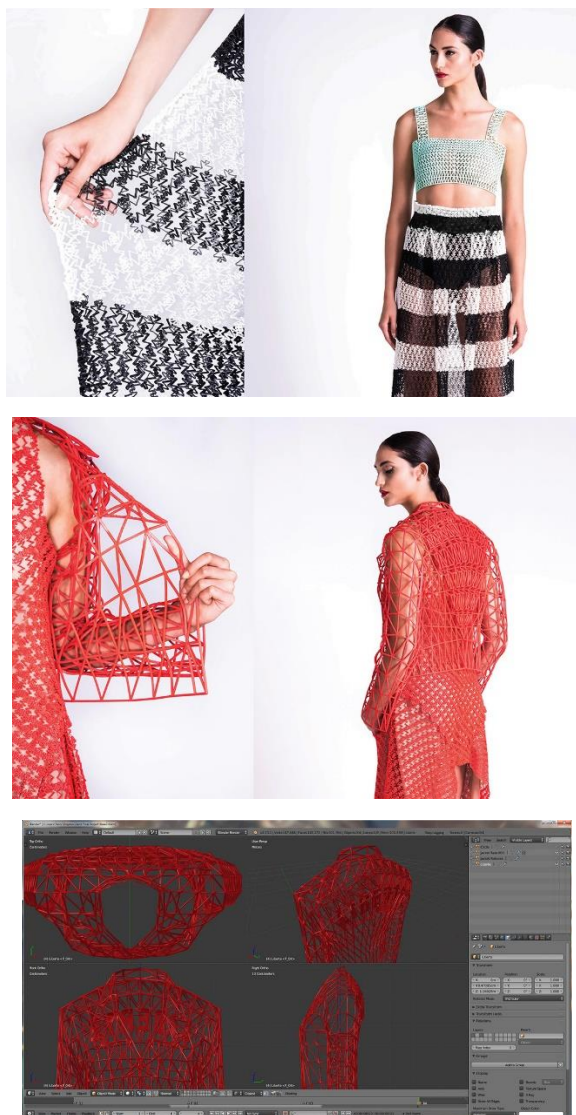


Рисунок 1.1 – Надрукований одяг з гнучких матеріалів.

2. Перероблені полімери для взуття : Бренді, як-от Adidas , випускають моделі взуття, підшви яких друкуються з переробленого пластику, зібраного з океанів. Це лише вирішує проблему пластикових відходів, а й завершує екологічність виробничих процесів.

3. Модні аксесуари зі стійких матеріалів : Дизайнери створюють прикраси з екологічно чистих біополімерів, які є біорозкладними. Наприклад, прикраси від XYZ Workshop зроблені з PLA-пластику на основі кукурудзяного крохмалю, який повністю розкладається в природі. [15-17]

Переваги та виклики екологічного підходу

Використання 3D-друку в сучасній індустрії може суттєво покращити екологічний стрес, проте стрес і виклики:

Переваги :

Зниження екологічного навантаження : Менша кількість матеріальних витрат і зниження викидів CO₂ створюють ці технології більш екологічними .[11]

Розвиток кругової економіки : Можливість переробки матеріалів підтримує концепцію кругового виробництва, де ресурси використовують повторно.[12]

Виклики :

Обмежена доступність екологічно чистих матеріалів : Біорозкладні та перероблені матеріали для 3D-друку досі залишаються дуже дорогими і не завжди доступними на ринку .[13]

Енергоефективність : уникнути скорочення етапів виробництва, 3D-друк може бути енергоємним процесом, особливо якщо використовується для виготовлення великих виробів.[9]

1.5. Перспективи розвитку адитивних технологій у сучасній індустрії

Інновації та новітні розробки

Адитивні технології продовжують швидко розвиватися, і з кожним роком з'являються нові досягнення, які роблять їх ще ефективнішими та доступнішими. Сучасні дослідження та інновації зосереджуються на кількох ключових аспектах:

1. Нові матеріали : Розробляються нові матеріали для 3D-друку, включаючи біорозкладні полімери, стійкі до впливу навколишнього середовища, а також композитні матеріали, які поєднують у собі міцність і гнучкість. Наприклад, досліджуються біополімери на основі водоростей, які можуть бути використані в сучасній індустрії для створення еко-дружніх виробів. [9]

2. Поліпшення швидкості друку : Інженери працюють над розробкою швидкісних 3D-принтерів, які можуть друкувати великі об'єкти за короткий проміжок часу. Сучасні принтери вже можуть виробляти тканини та складні текстильні вироби за декілька годин, що є значним прогресом порівняно з попередніми технологіями [9]

3. Розвиток багатоматеріального друку : Впровадження технологій, що забороняють друкувати з різних матеріалів одночасно, відкриває нові можливості для створення складних і функціональних виробів. Наприклад, модні дизайнери створюють одяг із різними текстурами та властивостями, об'єднаними в одному виробі. [11]

Тенденції та прогнози розвитку адитивних технологій

Прогнози розвитку 3D-друку свідчать про значне поширення цих технологій у різних галузях, зокрема в сучасній індустрії. Основні тенденції включення:

1. Масова кастомізація : Одна з головних переваг 3D-друку неможлива у можливості виготовлення індивідуальних виробів на замовлення. У майбутніх споживачів можна легко створювати одяг та аксесуари, адаптовані під їхні потреби, через онлайн-платформу. Це змінити спосіб виробництва і скоротити витрати на зберігання великих запасів товару.

2. Цифрове виробництво : Очікується, що 3D-друк стане невід'ємною частиною цифрових виробничих ланцюжків, інтегруючись із

системами штучного інтелекту та Інтернет-речі (IoT) для автоматизації процесів. Це підвищити продуктивність і зменшити витрати [12]

3. Стійкий розвиток : Зростаюча увага до екологічної стійкості спонукає компанію впроваджувати більш екологічні підходи у виробництві. Адитивні технології сприяють розвитку сталого модного виробництва за рахунок мінімізації відходів і використання біорозкладних матеріалів. [13]

Вплив адитивних технологій на майбутнє модної індустрії

Адитивні технології мають потенціал значно змінити підхід до дизайну, виготовлення та споживання модного одягу та аксесуарів. Ось декілька ключових аспектів цього впливу:

- Революція в дизайні : 3D-друк дозволяє дизайнерам створювати складні геометричні форми та конструкції, які були неможливі для традиційного виготовлення. Це відкриває нові горизонти для творчого самовираження та експериментів у сучасній індустрії. Відомі дизайнери, такі як Айріс ван Херпен, вже демонструють, як адитивні технології можуть змінити явлення про моду. На рисунку 1.2 представлено надруковані сукні дизайнерки. [18]

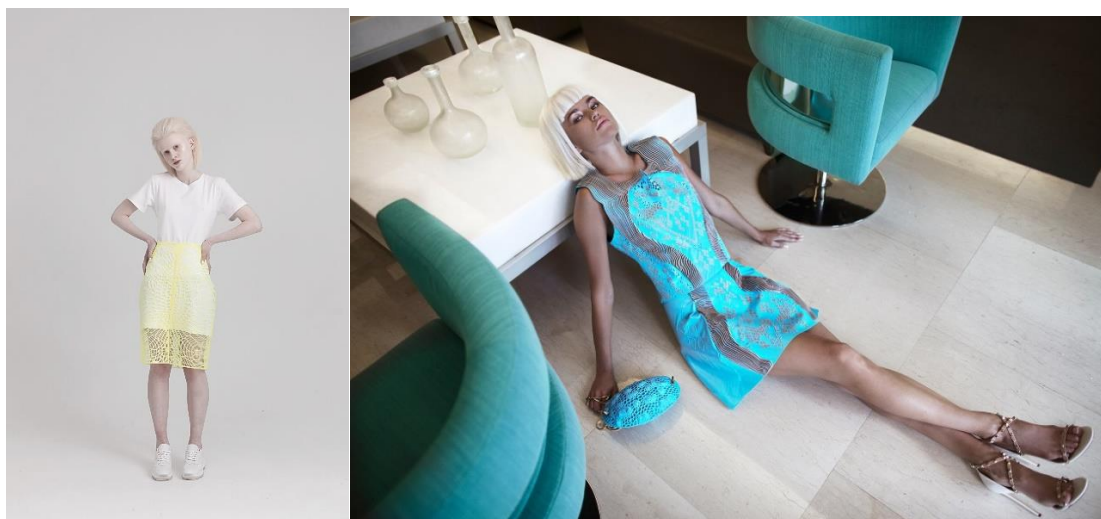


Рисунок 2.1 – Надруковані сукні дизайнерки Айріс ван Херпен

- Місцева і персоналізована продукція : Використання 3D-друку дозволяє зменшити витрати в централізованих фабриках і логістичних ланцюжках. Виробництво може відбуватися в магазинах або навіть у

споживачів у домівках, що скорочує витрати на транспортування та зменшує вплив на навколишнє середовище. [13]

- Відновлення старих і пошкоджених виробів : Адитивні технології можна використовувати для ремонту або оновлення старих виробів. Це триває тривалість використання продукції та підтримує ідеї кругової економіки, що стає все більш актуальним у сучасному світі. [12]

Висновки

У підсумку, адитивні технології мають значний потенціал для розвитку модної індустрії. Вони пропонують нові підходи до створення виробів, які є більш екологічно стійкими, економічно вигідними та без масової кастомізації. Проте для повної реалізації цього потенціалу потрібні подальші дослідження і розробки, особливо у сфері доступності матеріалів та підвищення енергоефективності.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ДИЗАЙН-ПРОЕКТУ КОЛЕКЦІЇ ОДЯГУ З ЕЛЕМЕНТАМИ 3D ДРУКУ

2.1. Допроєктні дослідження

2.1.1 Визначення сфери споживання, групи споживачів і виду одягу для проєктування

Для успішного проєктування одягу важливо врахувати різноманітні характеристики споживачів, які впливають на їх вибір стилю одягу, взуття або аксесуарів. Вихідна інформація для створення одягу включає антропометричні, соціальні, біологічні, фізіологічні та психологічні особливості. Саме ці фактори визначають функціональну форму та декор одягу.

При проєктуванні одягу необхідно зібрати та систематизувати дані про людину, зокрема:

- Розмірно-вікова характеристика
- Тип статури
- Емоційно-психологічні ознаки
- Відношення до моди
- Соціальні риси

Ці відомості дозволяють прийняти обґрунтовані проєктні рішення та визначити сукупність ознак, які характеризують людину. Характеристики споживачів та умови використання одягу допомагають визначити вид одягу для проєктування та його ключові параметри.[19]

Оскільки не існує єдиної біосоціальної характеристики, на основі літературних джерел визначають та описують групу споживачів за такими ознаками:

- Біологічні (антропометричні та фізіологічні)
- Емоційно-психологічні

- Соціально-демографічні

Ця структура дозволяє створити детальну картину цільової аудиторії та розробити одяг, який найкраще відповідає потребам і очікуванням споживачів.

Таблиця 2.1 Характеристика типу споживачів

Назва ознаки	Варіанти ознаки				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
1. Антропоморфологічні ознаки					
1.1 Стать	Чоловіча	Жіноча			
1.2 Вікова група	Молодша	Середня	Старша		
1.3 Розмірна група	84	88	92	96	100
1.4 Зріст	158	164	170	176	182
1.5 Повнотна група	1	2	3	4	
1.6 Тип пропорцій	Мезоморфний	Доліхоморфний	Брахіоморфний		
1.7 Постава	Пряма	Перегнута	Похила		
1.8 Висота плечей	Нормальні	Високі	Похилі		
1.9 Форма стегон	Стандартні	високі	плоскі	галіфе	
1.10 Форма живота	плоский	Легкий виступ	Великий виступ		
1.11 Довжина шиї	середня	довга	Коротка		
1.12 Форма обличчя	Овал	ромб	трикутник	прямокутник	
1.13 Кльоровий тип	зима	весна	літо	осінь	
2. Соціально-демографічні ознаки					
2.1 Місце проживання	Місто	Село	сmt	Мегаполіс	
2.2 Рід діяльності	неформальна	Представницька	Непредставницька	студент	

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
2.3 Рівень достатку	стабільний	Нестабільний	Незабеспечений		
2.4 Ступінь інформованості	Малоінформований	Середньоінформований	Високоінформований		
3. Психологічні ознаки					
3.1 Характер	емоційний	Інтелектуальний	вольовий		
3.2 Темперамент	Флегматик	меланхолік	сангвінік	холерик	
3.3 Відношення до моди	Слідкує за модою	Помірно слідкує за модою	Мало слідкує за модою	Не слідкує за модою	

Таким чином, на основі аналізу вихідних даних визначено портрет цільового споживача. Обрана група споживачів включає чоловіків середньої вікової категорії, розмірів від 92 до 100, зі зростом від 176 до 182 см. Переважна більшість належить до другої повнотної групи та має мезоморфний тип пропорцій. Постава прямої форми, висота плечей нормальна. За формою ці чоловіки мають стандартні стегна, з пласкою формою живота. Довжина шії середня, а форма обличчя овальна. Кольоровий тип “літо”. Споживачі цієї групи проживають у містах, неформальної сфери діяльності, рівень достатку стабільний, високоінформовані. Психологічно, ці споживачі мають інтелектуальний характер та належать флегматичного темпераменту. Відношення до моди помірне. Сезоном експлуатації для виробу є літо, кліматична зона 3А, за ситуацією використання та призначенням – одяг для святкових подій.

Такий детальний портрет споживачів дозволяє більш точно визначити потреби та очікування цільової аудиторії, що є важливим для успішного проектування та просування нової колекції чоловічого одягу.

Тож на основі аналізу даних табл. 2.1 обрано вид одягу для проектування майбутньої колекції виробів (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 Визначення виду одягу для проектування

Найменування ознаки	Одяг
Сезон кліматична зона	Літо, 3А
Ситуація використання	Святкові заходи
Призначення	Святковий
Статус споживача	Стабільний
Вид одягу	Піджаки з еко-шкіри, фатину та костюмної тканини з елементами 3D друку

2.1.2 Аналіз модних тенденцій обраного асортименту одягу

Говорячи про сучасну моду, важливо звернути увагу на поняття "тренд". Тренд — це напрямок розвитку у будь-якій сфері, який визначає домінуючі ідеї, стиль чи продукти в певний період. Англійське слово "trend" зазвичай перекладається як "тенденція", що в контексті моди означає постійне оновлення та адаптацію до змін.

Бути в тренді — це не лише слідувати сучасним новинкам, але й розуміти загальну динаміку змін. У світі моди "тренд сезону" означає ті ідеї, які зараз перебувають на піку популярності. Це можуть бути конкретні стилі одягу, кольори, аксесуари чи навіть підходи до створення образів, які диктують напрям розвитку цієї галузі в поточний момент.

Особливість модних трендів у тому, що вони рідко залишаються актуальними надовго. Зазвичай із приходом нового сезону актуальні тенденції поступаються місцем новим, швидко змінюючи обличчя моди та її правила. Це динамічний процес, який постійно стимулює інтерес та адаптацію як дизайнерів, так і споживачів [20]

Тренди чоловічого одягу на 2024–2025 роки

Мода в чоловічому одязі у 2024–2025 роках фокусується на балансі між комфортом, індивідуальністю та високою якістю матеріалів. Дизайнери

прагнуть поєднати класичні елементи з сучасними деталями, пропонуючи універсальні та стильні рішення для різних стилів життя.

1. Елегантна прозорість

Прозорі тканини, які здобули популярність у жіночій моді, тепер активно інтегруються в чоловічий гардероб. Головна ідея цього тренду — демонстрація легкої, напівпрозорої текстури у верхньому одязі, сорочках і футболках. На рисунку 2.1 представлені образи данного тренду моди від Saint Laurent та Hermes.



а

б

Рисунок 2.1- образи: а- Saint Laurent; б – Hermes [21].

Ключові елементи: сорочки з органзи, шифону або тонкого нейлону. Особливо популярними стають напівпрозорі костюми у стриманих відтінках.

Колірна палітра: білий, пісочний, світло-сірий, а також пастельні варіанти — м'ятний або небесно-блакитний.

Матеріали: тонкі синтетичні волокна, органза, шифон.

Дизайнери: Dior Men, Saint Laurent, Hermes та Prada активно вибирають цей тренд у своїх літніх колекціях.

2. Сила шкіри

Шкіряний одяг цього сезону залишається актуальним, однак його адаптують для літа. Дизайнери експериментують з текстурами, з'єднуючи гладкі та матові поверхні. На рисунку 2.2 представлені зразки від Fendi та Bottega Veneta.



а

б

Рисунок 2.2- образи: а- Fendi; б – Bottega Veneta [21]

Ключові елементи: легкі шкіряні куртки, шорти, жилети, брюки.

Колірна палітра: класичний чорний, темно-зелений, бордо, а також відтінки карамелі.

Матеріали: тонка натуральна шкіра, штучна екошкіра.

Дизайнери: Bottega Veneta та Alexander McQueen представили у своїх колекціях шкіряні комплекти з незвичайними деталями.

3. Ретро-клітинка

Клітинка як принт присутній у багатьох колекціях цього сезону. Проте 2024 рік змінює свій формат: клітина стає більш яскравою, зухвалою та має акцентну роль у гардеробі. На рисунку 2.3 представлені зразки від Etro та Gucci



а

б

Рисунок 2.3 – Образи від: а – Gucci; б – Etro [22]

Ключові елементи: костюми в клітинку, сорочки із міксами відтінків, аксесуари — кепки та сумки.

Колірна палітра: поєднання класичних біло-чорних тонів із яскравими — червоним, зеленим, синім.

Дизайнери: Etro та Gucci активно експериментують із таким типом принтів.

4. Естетика робочого одягу

Уніформа робітників стала однією з ключових ідей дизайнерів. Комфорт, практичність і функціональність виходять на перший план. На рисунку 2.4 представлені зразки від Etudes та Prada



а

б

Рисунок 2.4 – Образи від: а – Etudes; б – Prada [21]

Ключові елементи: комбінезони, вільні брюки, куртки з кишенями, ремені.

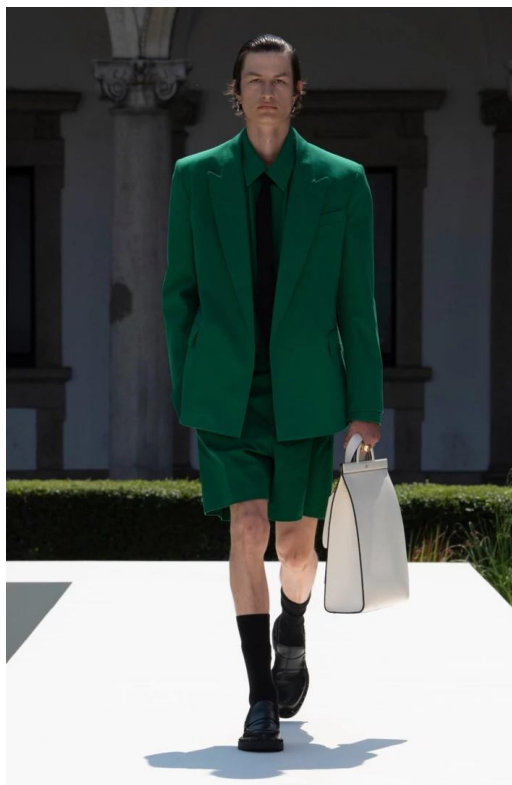
Колірна палітра: натуральні відтінки — пісочний, оливковий, гірчичний.

Матеріали: льон, бавовна, саржа.

Дизайнери: Off-White та Loewe демонструють цей тренд у нових колекціях.

5. Шорти — базовий елемент літа

Шорти залишаються універсальним рішенням для будь-якого стилю. У сезоні 2024 року актуальні як спортивні моделі, так і класичні варіанти. На рисунку 2.5 представлені зразки від Valentino та Louis Vuitton.



а



б

Рисунок 2.5 – Образи від: а – Valentino; б - Louis Vuitton

Ключові елементи: високі посадки, довжина до коліни, акцент на комфорті.

Колірна палітра: нейтральні тони та яскраві акценти.

Матеріали: бавовна, джинс, поліестер.

Дизайнери: Valentino та Louis Vuitton пропонують багато функціональних моделей для міста та пляжу. [21]

6. Штани з високою посадкою

Штани з високою посадкою залишаються повністю з найпомітніших тенденцій чоловічої моди сезону весна-літо 2024. Цей фасон перегукується з ретро-естетикою, надаючи форму елегантності й індивідуальності, водночас залишаючись зручним і практичним для сучасного чоловічого гардеробу. На рисунку 2.6 представлені зразки від Loewe та Prada.



а



б

Рисунок 2.6 – Образи від: а – Loewe; б – Prada [21]

Ключові елементи:

- Посадка: Талія в таких штанах розташована вищого стандартного рівня, що підкреслює довжину ніг і створює пропорційний силует.
- Ширина: Моделі варіюються від широких брюк у стилі 70-х до завужених варіантів, які підходять для більш формального або урбаністичного вигляду.

- Довжина: У тренді як укорочені штани, які відкривають взуття, так і класичні моделі повної довжини.

Колірна палітра: Нейтральні кольори: бежевий, оливковий, пісочний та кремовий є фаворитами для денних образів. Класика: Чорний, темно-синій та сірий залишаються актуальними для офіційних заходів.

Матеріали: Легка бавовна, льон, вовна з тонкою текстурою.

7. Незвичні форми

У сезоні весна-літо 2024 особливу увагу привертають чоловічі речі з експериментальними силуетами і формами. Цей тренд демонструє сміливість сучасної моди та бажання вийти за межі традиційних канонів. Незвичні форми у дизайні одягу стали способом підкреслення індивідуальності, а також засобом художнього самовірування. На рисунку 2.7 представлені зразки від Louis Vuitton та Dior. [23]



а

б

Рисунок 2.7 – Образи від: а - Louis Vuitton; б – Dior.

Ключові елементи: Асиметричність, об'єм, модульність, архітектурні елементи

Колірна палітра: Нейтральні кольори: Чорний, білий, сірий та бежевий акцентують увагу на основі виробу. Контрастні відтінки: Червоний, синій чи зелений виступ виступають як акцентні кольори, що надають драматичності.

Матеріали: Жорсткі тканини, екошкіра, поліестер із фіксованими драпіруваннями, шифон, органза.

Дизайнери: Balenciaga, Rick Owens, Крейг Грін

8. Деконструкція

Деконструкція в моді — це напрямок, що руйнує традиційні прояви про крик та конструкцію одягу. У цьому стилі звичні форми і силуети одягу розділяються, переосмислюються і знову збираються в нових, інших хаотичних варіаціях. У колекціях весна-літо 2024 року цей тренд стає одним із найяскравіших проявів сучасного мистецтва в моді. На рисунку 2.8 представлені зразки від Botter та Martine Rose. [21]



а

б

Рисунок 2.8 – Образи від: а - Botter; б – Martine Rose.

Ключеві елементи: переосмислення традиційних форм та крою, асиметрія, шари та багатофункціональність.

Кольорова палітра: Монохром: Чорний, білий, сірий; Контрастні кольори: червоного, синього, жовтого; Принти: Графічні або абстрактні малюнки, що нагадують ескізи.

Проаналізувавши тренди моди для проектування моделей одягу з елементами 3D друку було обрано тематики легких матеріалів, екошкіра, незвичні форми.

2.1.3 Функціональний аналіз об'єкту проектування. Визначення споживчих вимог

Комфортність та функціональність одягу створюється з урахуванням його дизайну, конструктивними рішеннями та властивостями матеріалів, які адаптовані під умови та особливості використання. У щоденному житті людина виконує безліч різноманітних рухів, тому важливо, щоб виріб відповідав цим потребам. Наприклад, для зайняття спортом необхідно, щоб тканини та крій забезпечували максимальну свободу рухів, зберігаючи комфорт і практичність.

Нижче надана таблиця 2.3, в якій показано ситуації використання виробу.

Таблиця 2.4 – Характеристика ситуацій використання виробів

Назва ситуації	Опис ситуації	Зображення типових рухів споживачів при користуванні виробами	Схеми типових рухів споживачів
1	2	3	4
Робота в офісі	Ділові зустрічі, сидіння за столом, стояння при розмовах з колегами, переміщення в межах офісу		Сидіння на стільці, ходіння по офісу, підняття руки для жестикулювання
Ділові поїздки	Поїздки в транспорті, відвідування конференцій, переговорів		Сидіння в автомобілі або літаку, стояння під час презентацій, ходіння по конференц-залу
Повсякденне використання	Повсякденні справи, зустрічі з друзями, прогулянки містом		Сидіння на лаві або в кафе, ходіння по місту, підняття руки для привітання
Урочисті події	Вечірні заходи, весілля, банкети		Сидіння за столом, стояння під час виступів, ходіння по залу
Активний відпочинок	Відвідування виставок, театрів, концертів		Сидіння в глядацькому залі, стояння під час перерв, ходіння по експозиціях

При виготовленні проектного виробу необхідно враховувати специфічні властивості одягу як предмету споживання. Комплекс вимог до одягу поділяється на споживчі і техніко-економічні. Споживчі вимоги

включають соціальні, функціональні, естетичні, ергономічні та експлуатаційні аспекти. Техніко-економічні вимоги поділяються на три класи: стандартизація та уніфікація конструкції й технології, технологічність конструкції, економічність виробу.

Пріоритетними для проектного виробу є експлуатаційні, функціональні та ергономічні вимоги. З огляду на призначення виробу, значна увага приділяється експлуатаційним вимогам, які визначають стабільність збереження якості одягу в процесі використання та його надійність. Експлуатаційні вимоги включають стійкість одягу до тертя, зминання, розривів, дії світла, хімічної чистки та прання. Ці вимоги мають велике значення, оскільки виріб призначений для повсякденного носіння.

Функціональні показники визначають відповідність одягу цільовому призначенню, його зовнішньому вигляду та психологічним особливостям споживача. Призначення визначає вимоги до моделі, конструкції і матеріалу. Конструкція виробу, тканина, з якої він виготовлений, оздоблення та кольорова гама повинні відповідати розмірній і віковій групі споживача та відповідати його смакам. Ергономічні вимоги включають антропометричні, гігієнічні і психофізіологічні аспекти. Важливе значення при проектуванні одягу, який контактує з тілом людини, мають антропометричні показники. Одяг повинен бути зручним, не тісним, не обмежувати рухів. Враховуючи, що виріб призначений для повсякденного носіння в літній сезон, важливі гігієнічні вимоги. Одяг повинен забезпечувати комфортний тепловий режим, створювати оптимальний мікроклімат і захищати від несприятливих кліматичних умов, забруднень та пошкоджень. Психофізіологічні показники включають відповідність одягу фізіологічним та психологічним особливостям людини. Це важливо, оскільки повсякденний одяг повинен бути зручним у використанні, мати раціональне розташування і надійність застібок та кишень.

Соціальні показники характеризують відповідність одягу суспільним потребам, що визначає доцільність його виробництва і збуту. Вони враховуються ще на стадії розробки технічного завдання при визначенні асортименту виробів.

Естетичні вимоги визначаються досконалістю композиційного та колірного рішення, пропорційністю частин, пластичністю форми, новизною моделі та конструкції, а також товарним виглядом. Виріб повинен відповідати сучасним модним тенденціям, мати цікаве членування форми та привабливе колірне рішення.

Техніко-економічні показники якості одягу визначають ступінь технічної досконалості конструкції, методи проектування та технології виготовлення одягу з урахуванням затрат на виробництво і експлуатацію. Показники стандартизації та уніфікації конструкції визначають ступінь конструктивної та технологічної прийнятності моделей. Технологічність визначає ступінь прогресивності конструкції та технології, рівень механізації і автоматизації, трудомісткість і матеріаломісткість виробу. Ефективність конструктивних рішень повинна забезпечувати високу продуктивність праці і економне використання матеріалів.

Показники економічності характеризують витрати на конструкторську і технологічну підготовку виробництва, а також витрати на експлуатацію для споживачів.

2.1.4 Технологічний аналіз об'єкту проектування. Дослідження матеріалів для виготовлення одягу

Важливо розуміти, що матеріал для виробу повинен відповідати сезону, для якого він проектується, враховуючи всі плюси і мінуси матеріалів. Вибір тканини залежить від багатьох факторів: статі власника костюма, мети заходу, для якого він призначений, пори року, кліматичних

умов місцевості тощо. У будь-якому випадку матеріал повинен бути високої якості і відповідати наступним вимогам:

- **Формостійкість:** На здатність зберігати форму впливають основна тканина, підкладкові матеріали, фасон і допоміжні аксесуари, такі як клейова прокладка.
- **Стійкість до пілінгу:** Під час носіння в "проблемних" місцях — під рукавами, біля кишень або гудзиків — не повинно утворюватися катишків або розривів.
- **Надійність фарбування:** Оскільки костюми часто піддаються хімічній чистці, важливо, щоб вони не втратили свій первісний колір.
- **Низька зминаність матеріалів:** Штани, сорочка або піджак повинні зберігати презентабельний вигляд протягом усього робочого дня.
- **Довговічність:** Костюми зазвичай покликані служити не один сезон, тому важливо, щоб вони якомога довше виглядали як нові.
- **Міцність:** Матеріали повинні бути стійкими до різного роду механічних впливів.
- **Теплопровідність:** У холодну пору костюми повинні зберігати тепло і зігрівати, а в літню пору — вільно пропускати повітря і не перегрівати.

Піджаки та брюки є важливими елементами чоловічого гардеробу, які використовуються як для повсякденного носіння, так і для офіційних заходів. Матеріал для їх виготовлення повинен відповідати сезону, для якого призначений виріб, і забезпечувати комфорт та естетичний вигляд.

Костюмна тканина — це основний матеріал, який використовується для виготовлення класичних костюмів, піджаків, брюк та спідниць. Вона відрізняється високою якістю, міцністю та естетичністю. Асортимент костюмних тканин досить різноманітний, що дозволяє підібрати оптимальний матеріал для будь-якої події та пори року.

Види костюмних тканин

Шерстяні тканини

Вовна: Класичний вибір для виготовлення костюмів, який забезпечує тепло та комфорт. Вовняні тканини можуть мати різну щільність і текстуру, що дозволяє використовувати їх для різних сезонів.

Твід: Важка і міцна тканина, що має характерну грубу текстуру. Ідеально підходить для зимових костюмів та піджаків.

Габардин: Тканина з діагональним переплетенням, яка відрізняється високою міцністю та стійкістю до зминання. Використовується для виготовлення класичних костюмів та брюк.

Бавовняні тканини

Поплін: Легка та дихаюча тканина, яка чудово підходить для літніх костюмів. Поплін має гладку поверхню і приємний на дотик.

Сатин: Тканина з глянцевою поверхнею, що забезпечує елегантний вигляд костюму. Сатин часто використовується для виготовлення вечірніх та святкових костюмів.

Синтетичні тканини

Поліестер: Стійка до зминання та зносу тканина, яка має високу міцність і довговічність. Поліестер часто додається до натуральних волокон для підвищення їхніх експлуатаційних характеристик.

Віскоза: М'яка та еластична тканина, яка забезпечує високий комфорт під час носіння. Віскоза добре дихає та вбирає вологу, що робить її ідеальним вибором для літніх костюмів.

Змішані тканини

Шерсть з поліестером: Комбінація натуральних та синтетичних волокон, яка забезпечує високу міцність, зносостійкість і комфорт. Така тканина зберігає тепло, добре тримає форму і виглядає елегантно.

Бавовна з еластаном: Додає еластичності та забезпечує краще прилягання костюму до тіла. Така тканина дозволяє рухатися вільніше та почуватися комфортніше протягом дня.

Властивості костюмних тканин

Формостійкість. Костюмні тканини повинні добре тримати форму і не зминатися протягом дня. Це досягається завдяки спеціальній обробці та використанню високоякісних підкладкових матеріалів.

Стійкість до зносу. Тканина повинна бути міцною і довговічною, стійкою до тертя та розривів. Це особливо важливо для щоденного носіння.

Комфорт. Костюмні тканини повинні забезпечувати комфорт під час носіння, бути дихаючими та приємними на дотик. Вони повинні добре вбирати і відводити вологу, підтримуючи оптимальний мікроклімат.

Естетичність. Тканини повинні мати привабливий вигляд, відповідати модним тенденціям і легко поєднуватися з іншими матеріалами. Костюм повинен виглядати елегантно та презентабельно.

Також можна використовувати для пошиття даних виробів і матеріали штучної шкіри, замша. [24]

Штучна шкіра – являє собою матеріал з пористим або монолітним покриттям, зробленим на бавовняній або поліефірній основі. Особливі способи нанесення малюнка і тиснення повністю імітують натуральну шкіру, а вироби, виконані з такого матеріалу, відрізняються міцністю і вишуканістю.

Підкладкові матеріали, що використовуються для внутрішнього оздоблення виробу та захисту його від зношування, повинні передусім забезпечувати відмінну посадку на фігурі. Вони мають бути стійкими до фарбування під впливом тертя і поту, мати гладку поверхню з низьким коефіцієнтом тертя, відповідати основному матеріалу за кольором та стилем, а також мати термін служби, який відповідає основному матеріалу та виробу загалом.

Підкладкові матеріали повинні мати високу повітропроникність (не менше 100 дм³), бути вологопровідними і гігроскопічними, не повинні електризуватися. Більшість підкладкових тканин виготовляються з шовкових і напівшовкових ниток. Вони виробляються з різними видами переплетення: полотняним, сатиновим, атласним, саржевим, комбінованим. За колористичним оформленням вони можуть бути вибіленими, гладко фарбованими, пістрявотканими або друкованими, а за оздобленням – малоусадковими і стабілізованими.

Для чоловічого піджака було обрано саржу як підкладковий матеріал, оскільки вона задовольняє всі вищезгадані вимоги. Саржа виготовляється з віскозних ниток в основі, а в утоку – з бавовняної або віскозної пряжі саржевим переплетінням. За колористичним оформленням вона може бути гладкофарбованою або вибіленою з поверхневою щільністю 120-140 г/м². Лицева сторона саржі гладка та блискуча з діагональним рубчиком, а зворотна – матова. Саржа має лінійну щільність 16,6 текс в основі та 18,2-25 текс в утоку. [25]

Також для виробі пропонується використати фатин. Фатин — це легка, прозора і жорстка тканина, яка часто використовується для створення об'ємних і повітряних виробів. Завдяки своїм унікальним властивостям, фатин знайшов широке застосування в модній індустрії, особливо в дизайні весільних суконь, костюмів та декору.

Легкість. Фатин є дуже легкою тканиною, що дозволяє створювати вироби, які практично не відчуються на тілі. Це робить його ідеальним для виготовлення пишних спідниць та суконь.

Прозорість. Тканина має високу прозорість, що надає виробам ніжного та романтичного вигляду. Завдяки цій властивості фатин часто використовують для створення багатошарових композицій.

Жорсткість. Фатин має достатньо жорстку структуру, яка дозволяє йому добре тримати форму. Це особливо важливо при створенні об'ємних спідниць, балетних пачок та декоративних елементів.

Міцність. Незважаючи на свою легкість, фатин є міцною тканиною. Він стійкий до розривів та деформації, що забезпечує довгий термін служби виробів.

Види фатину. М'який фатин. Цей вид фатину відрізняється меншою жорсткістю і більше нагадує шовк. Він часто використовується для створення весільних суконь та ніжних декорацій.

Жорсткий фатин. Має високу жорсткість і чудово тримає форму. Використовується для виготовлення балетних пачок, під'юбників та костюмів для сценічних виступів.

Декоративний фатин. Цей вид фатину може мати додаткові декоративні елементи, такі як вишивка, блискітки або перламутровий ефект. Ідеально підходить для створення святкових суконь та аксесуарів.

Стрейч-фатин. Фатин з додаванням еластичних волокон, що забезпечує більшу розтяжність і комфорт. Використовується для створення облягаючих виробів та костюмів, що потребують гнучкості.

Фатин є універсальною тканиною, яка завдяки своїм властивостям та різновидам знаходить застосування в різних сферах модної індустрії.

Незалежно від того, який вид фатину вибраний, він завжди додасть виробам легкості, елегантності та шарму. [26]

2.2 Визначення творчої ідеї

Підрозділ 2.2 магістерської роботи присвячено огляду, основних понять і методів, пов'язаних зі створенням колекції одягу. У цій частині важливо розглянути поняття колекції, основні принципи та етапи її розробки, а також особливості сучасного дизайну чоловічого одягу.

2.2.1 Поняття колекції одягу

Колекція одягу є серією пов'язаних між собою моделей, що створені у межах певної концепції чи тематики. Вона може включати одяг для одного або декількох сезонів, а також бути орієнтованою на певний стиль, епоху або ідею. Основними видами колекцій є:

- Тематичні колекції: засновані на певній концепції або темі (наприклад, екологічна колекція або натхнення архітектурними формами).
- Сезонні колекції: адаптовані до погодних умов і трендів відповідного сезону (весна/літо, осінь/зима).
- Капсульні колекції: обмежена серія моделей, які легко комбінуються між собою.

За словами фахівців з моди, таких як Донна Карен, колекція повинна передавати ідею, бути послідовною і гармонійною, але водночас пропонувати варіативність у межах заданої концепції.

2.2.2 Етапи створення колекції одягу

Процес створення колекції можна розділити на кілька ключових етапів:

1. Дослідження та аналіз

- Аналіз сучасних трендів, цільової аудиторії, ідеологічних та культурних впливів. Збір інформації про ринок і аналіз конкуренції.
- Дослідження матеріалів: вибір тканин, текстур і кольорових рішень, що відповідають концепції. Наприклад, для розробки інноваційних моделей використовуються високотехнологічні тканини або екологічні матеріали, що враховують сучасні екотренди .

2. Концепції та створення ескізів

- Пошук натхнення: це може бути культура певної країни, історичні події, мистецтво або навіть технології. Важливим є визначення кольорової гами, обробки та аксесуарів.
- Створення художніх ескізів і моделей: дизайнери розробляють серію варіантів і обирають найкращі з них для подальшого виготовлення.

3. Конструктивний дизайн і моделювання

- Вироблення лекал і перших зразків одягу. Важливим моментом є тестування моделей на манекенах або віртуальних аватарах за допомогою сучасних програм, що дозволяють оцінити посадку та зовнішній вигляд одягу.
- Застосування 3D-друку для створення аксесуарів або декоративних елементів. 3D-друк дає змогу втілити найсміливіші ідеї та створити унікальні форми .

4. Виготовлев і підготовка до показу

- Завершення виготовлення зразків та їх адаптація відповідно до результатів примірок. Завданням на цьому етапі є створення готових виробів, які відповідають загальній концепції колекції.
- Організація фотосесії, створення каталогу або підготовка до модного показу. Це дозволяє представити колекцію аудиторії і потенційним покупцям.

2.2.3 Ключові аспекти сучасного дизайну чоловічого одягу

Підрозділ передбачає розгляд найважливіших принципів і напрямків, які формують сучасні тенденції в чоловічій моді. У цьому пункті важливо дослідити стилістичні рішення, технології виробництва, використання матеріалів та вплив культури і суспільних трендів на дизайн чоловічого одягу.

1. Стилiстичнi рiшення та форми

- **Мінімалізм та функціональність:** У сучасному чоловічому одязі спостерігається тенденція до простих і чистих ліній, функціональних деталей, що підкреслюють практичність одягу. Дизайнери використовують мінімалістичні силуети, які акцентують увагу на якості тканини і крої. Підхід орієнтований на довговічність та зручність.
- **Переосмислення класики:** Класичні елементи, такі як піджаки, тренчі та строгі костюми, набули сучасних інтерпретацій. Наприклад, експерименти з формами (oversized або fitted) і комбінаціями матеріалів.
- **Вулична мода (Streetwear):** Залишається одним із найбільш значущих напрямків, де комфортні спортивні елементи інтегруються з класичними деталями. Наприклад, широкі брюки в поєднанні з високотехнологічними куртками.

2. Інноваційні матеріали та технології

- **Екологічні матеріали:** Сучасний дизайн чоловічого одягу зосереджується на використанні екологічно чистих і перероблених матеріалів, таких як органічна бавовна, тканини з переробленого пластику або матеріали на основі рослин.
- **Високотехнологічні тканини:** Використання тканин із спеціальними властивостями, як-от водовідштовхувальні, антибактеріальні або матеріали, що реагують на температуру. Smart Textiles також стають

все більш популярними для створення одягу, що забезпечує комфорт і додаткові функції.

- 3D-друк: Впровадження 3D-друку дозволяє створювати унікальні та складні деталі одягу, які неможливо виготовити традиційними методами. Такі деталі можуть мати декоративний або функціональний характер.

3. Кольорова палітра та текстури

- Збалансовані відтінки: Нейтральні кольори, такі як чорний, білий, сірий, залишаються актуальними. Однак сучасні колекції часто включають яскраві акценти або пастельні відтінки.
- Експерименти з текстурами: Використання поєднання текстур і матеріалів (наприклад, гладкі тканини з грубими в'язаними елементами) додає динамічності образу.

Приклади: Колекції Prada і Fendi демонструють поєднання різних фактур і текстур .

4. Суспільний та культурний вплив

Гендерна нейтральність: У сучасній чоловічій моді спостерігається тренд на розмивання гендерних меж, що виражається у використанні м'яких силуетів та кольорів, які раніше вважались “жіночими”.

Вплив культури вулиць та музики: Реп і хіп-хоп культура мають величезний вплив на чоловічий одяг. Елементи, які раніше асоціювались виключно з музичними виконавцями, зараз інтегруються у високої моди. [27-30]

2.3 Визначення творчої ідеї

2.3.1 Кольчуга як джерело натхнення при проектуванні декоративних 3D елементів

Для проектування колекції одягу з використанням технологій 3D друку творчим джерелом стала кольчуга. Кольчуга, яка традиційно

асоціюється з військовим обладунком Середньовіччя, стала джерелом натхнення для створення сучасної чоловічої колекції одягу. Основна ідея цієї колекції полягає в переосмисленні форми кольчуги, використовуючи її елементи як декоративні та функціональні частини гардеробу.

Кольчуга – це вид захисного обладунку, який складається з тисяч маленьких металевих кілець, переплетених між собою таким чином, щоб утворити міцну і гнучку сітку. Вона забезпечує захист від різних видів зброї, таких як мечі, стріли та списи, завдяки своїй здатності розподіляти удар по більшій площі та зменшувати проникну силу. Кольчуги використовувалися з давніх часів і залишаються популярними серед реконструкторів та ентузіастів історичних боїв.

Історія виникнення кольчуг

Походження

Кольчуги мають давню історію, яка починається ще у залізному віці. Вважається, що цей вид обладунку вперше з'явився у кельтів приблизно у 3 столітті до нашої ери. Згодом кольчуги почали використовуватися по всій Європі, Азії та на Близькому Сході, де вони були вдосконалені різними культурами.

Розвиток у середньовіччі

У середньовіччі кольчуги стали основним типом захисного обладунку для лицарів та воїнів. Їх виготовлення вимагало високої майстерності та багато часу, оскільки кожне кільце необхідно було вручну з'єднувати з іншими. У 12-13 століттях кольчуги набули широкого розповсюдження у Європі завдяки своїй ефективності у бою. Вони могли захищати не тільки торс, але й руки, ноги та голову воїна.

Занепад кольчуг

З розвитком вогнепальної зброї у 16 столітті значення кольчуг зменшилося. Пістолети та мушкети змогли пробивати металеві кільця, і кольчуги поступово почали замінюватися пластинчатими обладунками, які забезпечували кращий захист від куль.

Види кольчуг

Кольчуги мали різні варіації в залежності від часу, місця виготовлення та конкретних потреб воїнів. Ось деякі основні види кольчуг:

Байдана - це натільний обладунок, являє собою різновид довгої (до колін) кільчастої сорочки, що забезпечує захист від шабельного, але не стрілецького озброєння. Кільця для байдали вибираються великі, з плоско розкутими кінцями, вирізаними з дротяної заготовки. У давні часи такі заготовки вирубувалися з листового заліза. Кільця кріпляться внахлест. Найбільш ефективним вважається полотно, що комбінує зведені/клепані та рубані кільця. Байдала зазвичай має довгі рукави або трохи вище ліктьового згину. Її одягають поверх кольчуги як парадний або верхній обладунок. (рис2.9).



Рисунок 2.9 – Кольчуга байдана

Бахтерець

Бахтерець являє собою військове обмундирування, яке поєднує кільчасту та пластинчасту броню. Така кольчуга має досить значну вагу, досягаючи 10-12 кг. Комплект може включати не тільки сорочку (куртку), але й штани. Лицьова сторона обладунку оснащена вертикально розташованими залізними пластинами/бляхами, кількість яких досягає приблизно тисячі. Таке розміщення броньових фрагментів створює подвійний (а іноді навіть потрійний) захисний шар, ефективний проти стрілі та шабель. Кільця з'єднуються між собою по короткій стороні. Розрізи на плечах і боках, а також реміні з пряжками, роблять носіння бахтереця зручним. (рис 2.10)

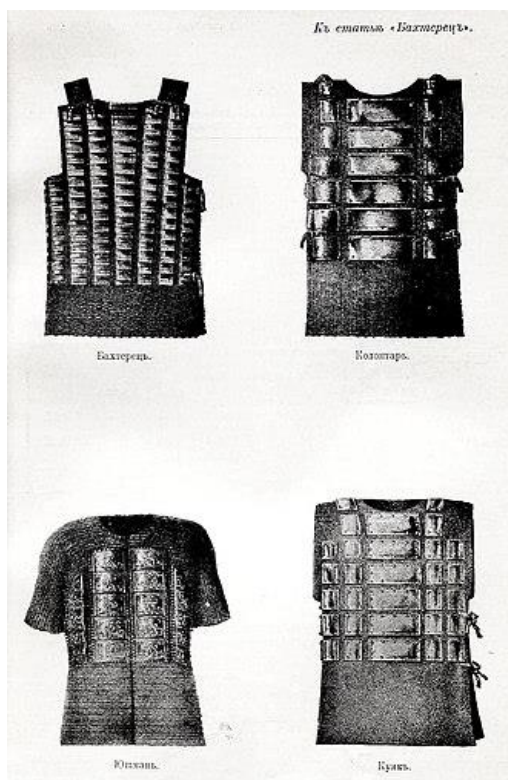


Рисунок 2.10 – Зображення кольчуги виду Бахтерець

Колонтар

Колонтар є варіацією бахтерця і являє собою захисну сорочку без рукавів, яку носили русичі в XIV-XVII століттях. Така кольчуга доповнюється подолом до колін, який кріпиться на поясі кольчужної мережі. Колонтар фіксується на плечах і боках металевим кріпленням-пряжкою, що робить його дуже зручним для турнірного бою. Колонтар складається з передньої і задньої половин, які являють собою горизонтально розташовані ряди кольчужного полотна з великими металевими пластинами. Пластини на спині тонші та менші за розміром. Між собою частини кольчуги з'єднуються плетінням. (рис.2.11)

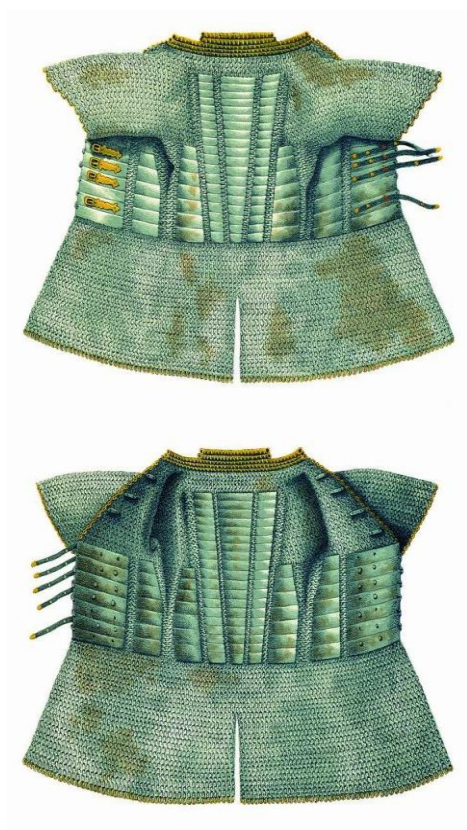


Рисунок 2.11 – Зображення кольчуги Колонтар.

Концепція

Кольчуга символізує захист, витривалість і силу, що ідеально поєднуються із сучасним баченням маскулінності. У цій колекції акцент робиться на:

- Сітчастих структурах, що нагадують плетену форму кольчуги.
- Імітація металевих текстур за допомогою блискучих матеріалів.
- Геометричних форм, які відображають ритмічність металевого плетіння. [31-32]

2.3.2 Корида та іспанська культура як джерело натхнення при проєктуванні колекції одягу.

Проектування чоловічої колекції одягу з елементами 3D друку є інноваційним підходом у дизайні, який поєднує традиційні методи створення одягу з технологіями майбутнього. Основна концепція цієї колекції відбувається в дослідженні взаємодії між ручною майстерністю, цифровим моделюванням і сучасними модними тенденціями. Вона надихається естетикою матадорського костюма, адаптуючи його до контексту сучасного модного одягу.

Концепція та натхнення

Колекція використовує образи культури іспанської кориди, зокрема костюма матадора, з його багатими орнаментами, яскравими кольорами та складною фактурою тканини. Образ матадора символізує сміливість, силу та впевненість, що ідеально полягати з сучасним чоловічим образом. Елементи 3D друку, представлені у формі текстурних візерунків і об'ємних прикрас, надають новий вимір традиційної естетики.

На рисунку 2.12 зображено творчий колаж натхнення на тему Кориди.



Рисунок 2.12 – Візуалізація творчої ідеї колекції чоловічого костюму.

2.3.3 Характеристика прогностичної моделі об'єкту проєктування

Прогностична модель для даної колекції має на меті застосування можливий розвиток дизайну, технологій і стилістичних тенденцій у сфері чоловічої моди. Вона базується на аналізі сучасних трендів, потреб споживачів і технічних інновацій, що відображає сучасний запит на унікальність, функціональність і високу технологічність одягу.

Форма і конструкція

У кожному виробі колекції простежується увага до силуету: це підкреслення широких плечей, витонченого торса та акценту на струнких ногах. Конструкція одягу включає:

- Жакети укороченого фасону, акцентованими плечима, які підсилюють форму.
- Штани зі злегка розкльошеним низом, що повторюють структуру штанів матадора.
- Об'ємні рукави з візерунками 3D друку для створення складної текстури та гри світла

Використання технології 3D друку

Технологія 3D друку дозволяє створювати унікальні текстури, які неможливо відтворити традиційними методами. У цій колекції 3D-елементів для виготовлення:

- Тканих панелей , що забезпечують інтерактивність: вони змінюють відчуття у відношенні від світла та кутів огляду.
- Об'ємних деталей , таких як манжети, лацкани або прикраси для капелюхів.
- Геометричних візерунків , що нагадують сітки або архітектурні форми, які гармонійно поєднуються з традиційними матеріалами.

Колористика та матеріали

Ключовими кольорами є чорний, червоний — традиційні для костюма матадора. Контраст між ними підкреслює багатство текстури і форми. Матеріали колекції включають:

- Натуральні тканини (шерсть, бавовна) для основи.
- Штучну шкіру для блиску і сучасності.
- Полімери, надруковані на 3D-принтері, які дають об'єму.

Акcesуари

Капелюхи з широкими полями, оздоблені 3D-елементами, і стилізоване взуття з підкреслено квадратними носами доповнюють образ. Акcesуари створюють завершеність і надають драматичності.

Філософія колекції

Колекція прагне продемонструвати силу технологій у створенні нового досвіду моди. Вона підкреслює, що технології можуть не тільки інтегруватися в одяг, а й розширювати його функціональність та естетичну цінність.

2.3.4 Розробка ескізного ряду моделей колекції чоловічого одягу з елементами 3D друку

Ескіз у моді – це початковий художній малюнок, який представляє ідею майбутнього дизайну одягу або аксесуарів. Ескізи є важливою частиною процесу створення модного виробу, оскільки вони допомагають дизайнеру візуалізувати свою концепцію і передати її іншим учасникам команди, включаючи виробників і клієнтів. [33]

Для проекту було розроблено модельний ряд ескізів одягу з елементами 3D друку та ряд ескізів самих елементів для друку. Ескізи колекції надано на рисунку 2.13.

Для подальшої роботи в дипломному проекті обрано одну базову медель представлену на рис 2.14.

На рисунку 2.15 представлені ескізи декоративних елементів для подальшо 3D друку.

На рисунку 2.16 представлено мудборд, який показує ідею, настрій, матеріали колекції одягу.



Рисунок 2.13 – Ескізний ряд чоловічої колекції одягу з декоративними елементами 3D друку пі назвою « UNHOLY ». Джерело: розроблено автором



Рисунок 2.14 – Базова модель колекції одягу. Джерело: розроблено автором

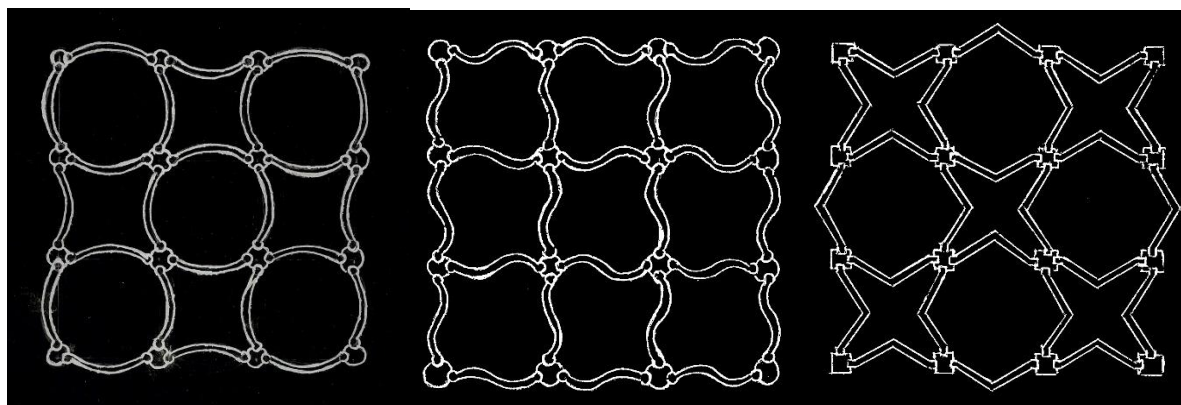


Рисунок 2.15 – Ескізи декоративних елементів 3D друку. Джерело: розроблено автором



Рисунок 2.16 – Мудбурд

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У другому розділі було виконано:

- визначено сферу споживання, групу споживачів і вид одягу для проєктування;
- зроблено функціональний аналіз об'єкту проєктування, визначено споживчі вимоги;
- виконано аналіз модних тенденцій обраного асортименту одягу;
- зроблено технологічний аналіз об'єкту проєктування, досліджено матеріали для виготовлення одягу;
- обрано та досліджено творче джерело, а саме, кольчуга;
- складено характеристику прогностичної моделі об'єкту проєктування;
- запропоновано ескізний ряд моделей колекції чоловічого одягу з елементами 3D друку.

РОЗДІЛ 3. ПРОЄКТУВАННЯ БАЗОВИХ ТА МОДЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВИРОБІВ КОЛЕКЦІЇ

3.1 Вибір програми моделювання декоративних елементів та їх розробка.

Для розробки декоративних елементів із акцентом на 3D-друк і текстури, натхнення кількісною структурою, доцільно використовувати програмне забезпечення, що забезпечує точну деталізацію, параметричне моделювання та сумісність із технологіями 3D-друку.

Вибір програми залежить від складності декоративних елементів і потреби проекту. Наприклад, для параметричного дизайну підходить Rhinoceros 3D, а для органічних форм – ZBrush. Завдяки сучасним технологіям 3D-друку дизайнери можуть реалізувати унікальні текстури, натхнуті кольчужною структурою, із високою точністю та естетичною привабливістю.

Для проектування елементів було обрано програму Autodesk Maya.

Створення декоративних елементів у програмі Autodesk Maya включає декілька ключових етапів, починаючи від побудови базової геометрії та до остаточної деталізації та експорту готового об'єкта. Нижче описано детальний процес створення таких елементів.

1. Підготовка проекту

Відкрити Autodesk Maya. Створити новий проект і задати папку для збереження всіх файлів проекту (зображень, сцен, текстур). Встановити одиниці вимірювання. У меню Windows > Settings/Preferences > Preferences обрати систему вимірювання міліметри.

2. Створення базової геометрії

Для створення декоративних елементів із текстурою кольчужного плетіння необхідно розробити базовий модуль.

Створення перимітивів: У меню Створити > Примітиви багатокутників оберемо потрібну базову форму, наприклад:

Торус (Torus) для імітації кільця кольчужного плетіння.

Куб (Cube) або Циліндр (Cylinder) для створення інших деталей.

Налаштовуємо параметри форми (у вікні редактора атрибутів) для зміни фрагментів сегментів або радіусів.

Робота з топологією: Увімкнемо Edge Mode , щоб маніпулювати ребрами.

Використовуємо інструмент Insert Edge Loop Tool для створення додаткових ліній і деталізації моделі.

За допомогою Extrude Tool можна витягнути нові площі, додаючи об'єм і складність.

На виході маємо такі елементи (рис 3.1)

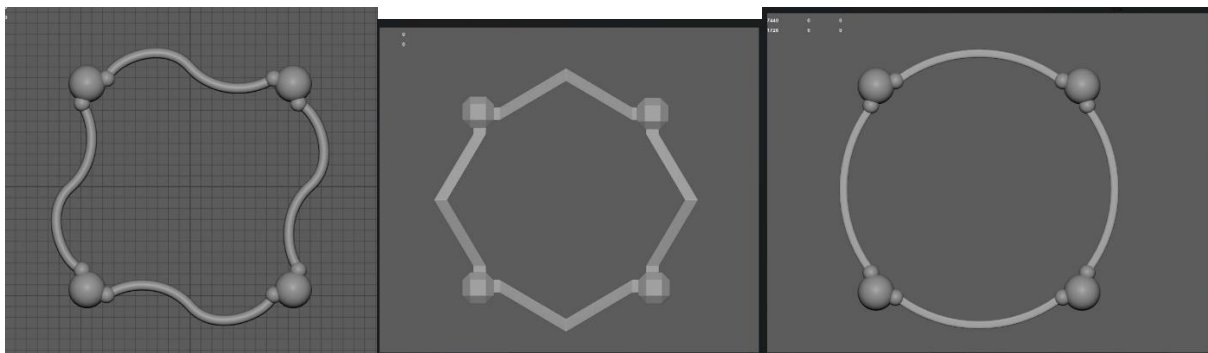


Рисунок 3.1 – Зображення створених декоративних елементів.

3. Розташування модулів

Після створення одного елемента (наприклад, кільця), потрібно створити ситку або структуру з повторюваних елементів:

Дублювання об'єкта:

Оберемо об'єкт і використовуйте Edit > Duplicate Special . У вікні налаштування знаходимо кількість копій та їх розташування.

Ручне розташування:

Переміщуємо дублікати вручну або використовуємо точні налаштування в Channel Box .

Інструмент "Маш" для розташування:

Вмикаємо Mash Tool (вкладка FX > Mash), щоб створити шаблон автоматичного повторення об'єктів. (рис 3.2)

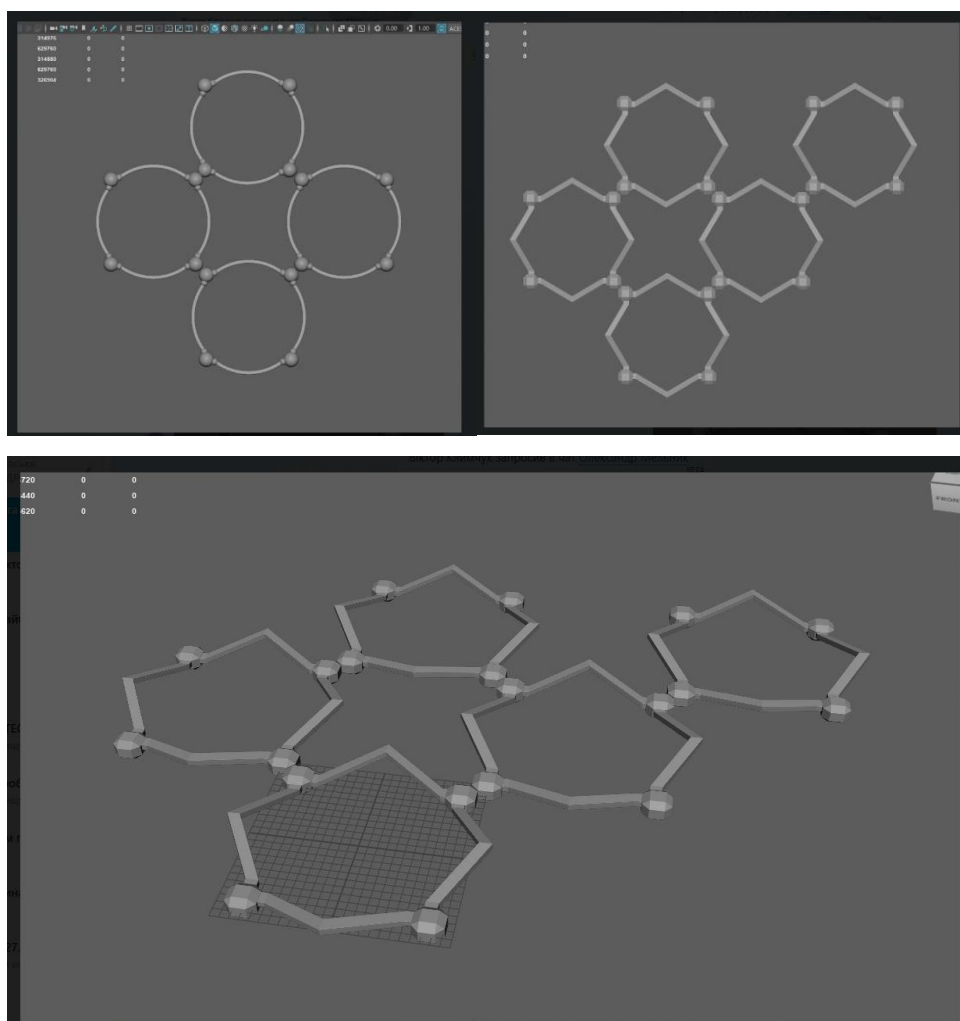


Рисунок 3.2 – Зображення масштабування елементів.

4. Деталізація та текстурування

Декоративний елемент повинен виглядати реалістично, тому важливо деталізувати його поверхню й додати текстури:

Деталізація моделі:

Використовуємо Smooth Tool для згладжування форми (в меню Mesh > Smooth).

Додаємо невеликі елементи за допомогою інструментів Sculpting Tools, таких як Sculpt або Relax .

Додаємо отвори в елементи для подальшого їх з'єднання між собою.
(Рис 3.3)

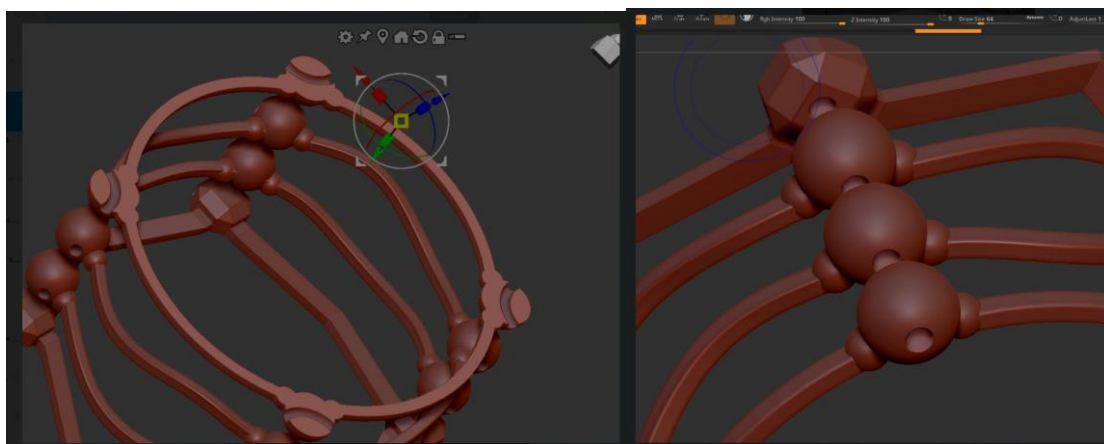


Рисунок 3.3 – Зображення елементів з отворами з'єднання.

Створення UV-розгортки: У меню UV > UV Editor створюємо розгортку текстури для подальшого нанесення візерунків.

За потреби використовуємо автоматичну розгортку Automatic Mapping .

5. Освітлення і візуалізація

Для перевірки зовнішнього вигляду декоративних елементів необхідно налаштувати освітлення й провести рендеринг: Додаємо джерело світла (Arnold > Lights > Skydome Light або Area Light).

Налаштовуємо параметри візуалізації в Arnold Render View .

Використовуємо тестовий рендер, щоб переконатися, що текстури та форма виглядають реалістично.

6. Експорт і підготовка для друку

Оптимізація моделі:

У меню Mesh > Reduce зменшуємо кількість полігонів, якщо модель створена для 3D-друку.

Експорт у потрібний формат:

Обираємо File > Export Selection і зберігаємо модель у форматі STL.[34-38]

Далі переміщуємо файл з елементами в програму ZBrush та готуємо деталі до друку.

Для друку елементів було обрано фотополімерну УФ-смола Anycubic ABS-Like Resin Pro 2 Black (Рис. 3.4)



Рисунок 3.4 – фотополімер УФ-смола Anycubic ABS-Like Resin Pro 2 Black [39]

Для друку елементі було обрано 3D принтер Anycubic Photon M3 Max (рис. 3.5)



Рисунок 3.5 - 3D принтер Anycubic Photon M3 Max.

3D принтер Anycubic Photon M3 Max — нова модель в лінійці фотополімерних принтерів від компанії Anycubic з найбільшою областю друку. Принтер оснащений 13.6-дюймовою матрицею з розширенням 7К, яка надає можливість створювати великогабаритні вироби з приголомшливою деталізацією. Цей принтер можна сміливо застосовувати не тільки в освітніх цілях, але і в лабораторних умовах для друку найрізноманітніших деталей. У цій моделі великий робочий об'єм досягається за рахунок використання 13.6-дюймової монохромної матриці. Вона має збільшений робочий ресурс до 2 000 годин. Завдяки використанню матричного джерела УФ-випромінювання відбувається рівномірне засвічення моделі з усіх сторін і якісна полімеризація. З довжиною хвилі 405 нм він дозволяє використовувати для друку переважну більшість доступних на ринку фотополімерних смол. Висока продуктивність принтера забезпечується за рахунок системи автоматичного доливання фотополімерної смоли. 3D принтер Anycubic Photon M3 Max оснащений великим сенсорним екраном для керування всіма процесами друку. Для підключення до ПК використовується USB порт.

Технічні характеристики:

- Екран: 13,6-дюймовий монохромний;

- Точність друку: 6480 x 3600 пікселів (7K);
- Коефіцієнт контрастності: 450:1;
- Джерело світла: паралельна матриця (світлодіодні лампи x 84);
- Платформа складання: Платформа з лазерним гравіюванням;
- Швидкість друку: ≤ 60 мм/год;
- Панель керування: 4,3-дюймова сенсорна панель ;
- Введення даних: USB-A 2.0;
- Потужність: номінальна 120 Вт;
- Розмір друку: 300 x 298 x 164 мм (ВхШхД);
- Об'єм друку: 14,7л;
- Розміри машини: 596 x 400 x 408 мм (ВхШхД);
- Вага принтера: 21кг.[40]

На виході маємо готові елементи 3D друку для колекції чоловічого одягу, які в подальшому з'єднуються між собою металевим кільцем або ниткою та нашиваються на виріб в необхідні місця. (рис. 3.6)

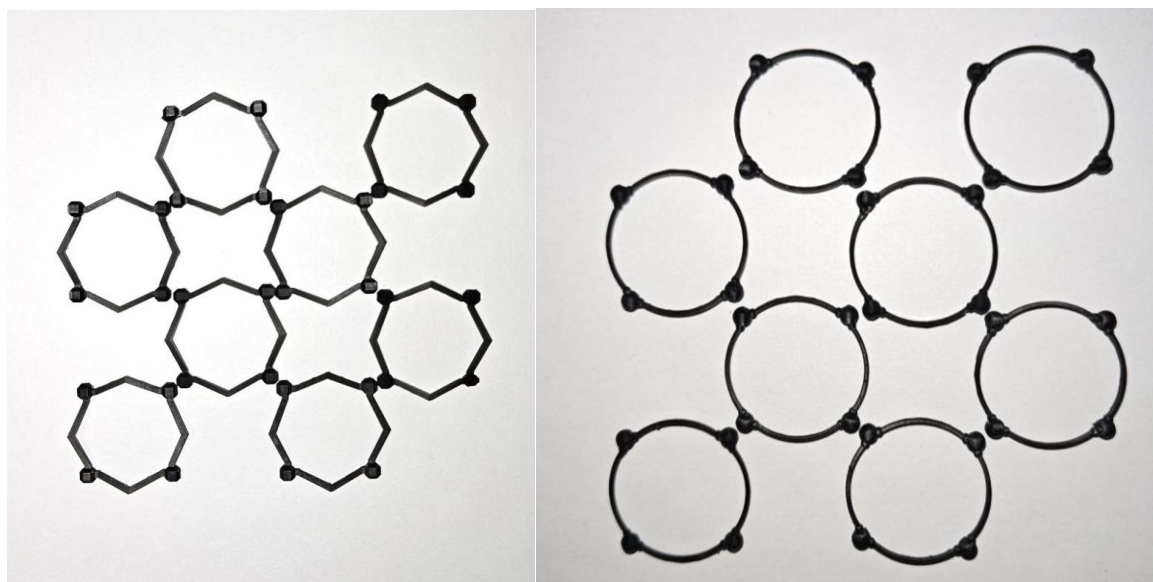


Рисунок 3.6 – Надруковані 3D елементи.

3.2 Вибір типової базової конструкції виробу та розробка схем моделювання нової моделі одягу.

Базова конструктивна основа (БКО), яка також є базовою конструкцією одягу, служить первинним каркасом для створення виробу. Вона створюється на основі параметрів фігури людини з результатами конструктивних допусків на свободу облягання, що гарантує комфорт та функціональність під час носіння. Конструкція забезпечує оптимальну взаємодію між безліччю елементів (наприклад, перед, спинка, рукав), дозволяючи створити виріб, який ідеально сидіти на тілі.

Етапи побудови базової конструкції одягу:

Збір і аналіз вихідних даних. Включає визначення покрою, формування конструктивних ліній, способів створення об'ємів та інших добавок. Параметри базуються на особливостях моделі виробу, типу одягу та параметрах тіла (розміри, форми, пропорції).

Попередній розрахунок основних компонентів. На цьому етапі запускаються ключові розміри деталей, таких як спинка, перед і рукав, а також містяться їх параметри для забезпечення пропорційності.

Побудова базової сітки. Це початковий етап графічного відображення креслення, що задає головні конструктивні точки.

Розрахунок та побудова основи кресленника. Включає розташування основних деталей виробу відповідно до обраного покрою.

Додавання формотворних ліній. Включає моделювання виточок, швів та інших елементів, які формують посадку виробу.

Перевірка креслення. Фінальний етап, що забезпечує контроль точності та відповідності отриманого креслення початковим вимогам.

Джерело Навчально-методичне видання Єжова Ольга Володимирівна

КОНСТРУЮВАННЯ ОДЯГУ

Базова конструкція є основою конструювання виробу. Базова конструкція чоловічого піджака з вшивним рукавом розміру 176-96-94 побудована за системою побудови чоловічого піджака «Мюллер і син».

Сучасна методика «Мюллер та син» значно відрізняється від попередньої. У ній значно менше мірок і розроблені таблиці для побудови нагрудної виточки з поправками на нестандартну груди. Вимірювання фігури замінили розрахунками на основі пропорційних залежностей від провідних розмірних ознак. Плюси даної методики полягають в точних розрахунках, чіткості побудови базових основ, що дає можливість використовувати її в промисловому виробництві одягу. Мінус - в громіздкості побудови, що вимагає обчислення і неможливість внести поправки на нестандартну фігуру відразу в креслення.

3.2.1 Формування вихідних даних для отримання нової конструкції, обрання методу формоутворення нової моделі одягу та визначення конструктивних прибавок.

Вихідні дані для побудови конструкції піджака представлено в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розробки базової конструкції нової моделі одягу

Назва ознаки	Характеристика ознаки
Вид виробу	Піджак
Матеріал верху	Костюмна тканина, екошкіра, фатин
Базовий розміро-зріст	176-182
Повнотна група	I
Форма виробу	Комбінована
Ознаки покрою виробу (членування основних деталей)	З двошовним вшивним рукавом Відрізний бочок, відрізна кокетка

Розмірні ознаки фігури надано в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Розмірні ознаки фігури 176-96-94

№ п/п	Найменування розмірної ознаки	Позначення	Величина, см
1	2	З	4
1	Зріст	Р	176
2	Обхват грудей	Ог	96
3	Обхват талії	От	94
4	Обхват стегон	Ос	99,5
5	Довжина рукава	Др	67

Таблиця 3.3 Додаткові розмірні ознаки з розрахунками

№ п/п	Найменування розмірної ознаки	Позначення	Величина, см	Розрахунки
1	2	3	4	5
1	Ширина ший ззаду	Шш.з	7,8	$1/10$ від $\frac{1}{2}$ Ог +3
2	Висота пройми ззаду	Впр.з	24	$1/8$ Ог +12
3	Довжина спини до талії	Дтс	44	$\frac{1}{4}$ Р
4	Висота стегон	Вс	22	$1/8$ Р
5	Довжмна виробу	Дв	68,5	$\frac{1}{2}$ Р - 19,5
6	Висота пройми переду	Впр.п	26,2	Впр.з + 2,2
7	Ширина спини	Шс	20,2	$2/10$ Ог + 1
8	Ширина пройми	Шпр	15	$1/8$ Ог + 3
9	Ширина грудей	Шг	20,2	$2/10$ Ог +1

1. Побудова базисної сітки Основою базисної сітки є вертикаль, де від точки W, розташованої лише на рівні сьомого шийного хребця, відкласти вниз значення розмірних ознак Впр.з, Дтс, і Ди. Від лінії талії відкласти вниз значення Вб. З усіх отриманих точок провести перпендикуляри до основної вертикалі.

2. Побудова спинки. Відрізок Впр.з на вертикальній лінії базисної сітки розділити навпіл.

По лінії стегон відкласти ліворуч від вертикальної лінії базисної сітки 4 см і накреслити допоміжну середню лінію спинки від середини відрізка W- Впр.з до лінії стегон.

По лінії талії від допоміжної середньої лінії спинки відкласти вліво 0,8 см і накреслити середню лінію спинки через отриману точку відповідно до креслення.

Від точки W відкласти ліворуч по лінії основи шиї значення Шш.з і провести з отриманої точки нагору від лінії основи шиї вертикаль довжиною 1,5 см. Накреслити горловину спинки під прямим кутом середньої лінії спинки і продовжити цю лінію на 1 см.

Від середньої лінії спинки по лінії грудей відкласти вліво значення Rb/Шс і провести через отриману точку лінію ширини спинки, перпендикулярну лінії грудей.

Оскільки модель виконується з дуже тонкою плечовою накладкою, то треба збільшити кут нахилу лінії плеча спинки. Для визначення кута нахилу лінії плеча спинки слід відкласти від лінії основи шиї (верхньої горизонталі базової сітки) 2,5 см вниз по лінії ширини спинки. Провести допоміжну лінію для визначення довжини лінії плеча спинки, відкласти по цій лінії від лінії ширини спинки вліво 2 см і накреслити лінію плеча спинки відповідно до креслення.

Від середньої лінії спинки відкласти вліво по лінії стегон значення Шс мінус 3 см і через отриману точку провести допоміжну лінію до кінцевої точки відрізка Шс на лінії грудей.

По лінії грудей відкласти від кінцевої точки 0,3 см вліво для усунення бічної лінії спинки.

Провести лінію низу спинки під прямим кутом до середньої лінії спинки.

Приталювання по бічній лінії спинки визначити відповідно до креслення. Ця величина трохи зменшена в порівнянні з нормальним кресленням базової основи піджака у зв'язку зі зменшеною довжиною

виробу для збереження пропорцій. Провести допоміжні лінії та оформити бічну лінію спинки під прямим кутом до лінії низу.

Для визначення верхньої точки бічної лінії спинки відкласти по лінії ширини спинки від лінії грудей вгору $\frac{1}{4}$ Впр.з і через отриману точку накреслити пройму спинки плавною пологою лінією для отримання достатньої свободи руху рукою.

3. Побудова відрізної бічної частини.

Для побудови відрізної бічної частини полочки відкласти довільну відстань між спинкою та відрізною бічною частиною пілочки по лінії грудей. З отриманої точки відкласти вліво значення Шпр плюс 3 см.

Додана величина 3 см відповідає 2 см проміжку між полочкою та її бічною частиною та 1 см відведенню бічної частини полочки.

Через отриману точку провести перпендикуляр до лінії грудей (вгору та вниз до лінії стегон) отримано лінію перед проймою.

Від лінії грудей відкласти по лінії перед проймою вгору три значення: $\frac{1}{4}$ Шпр мінус 1 см, $\frac{1}{4}$ Впр.з та Впр.п.

Від лінії перед проймом по лінії грудей відкласти ліворуч значення розмірного знака Шг, по лінії талії відкласти значення Шпж, отримані відрізки розділити навпіл. З'єднати отримані точки на лінії грудей і талії прямою лінією, продовжити її вгору - отримана лінія центру грудей.

Для визначення кута нахилу верхньої частини полочки від лінії центру грудей на рівні Впр.п відкласти вправо 1 см (розмір зміщення залежить від типу фігури). З'єднати отриману точку з точкою перетину лінії грудей та лінії центру грудей отримано зміщену лінію центру грудей. Накреслити перпендикуляр до цієї лінії через точку, визначаючи Впр.п на лінії перед проймою - отримана верхня лінія базової сітки креслення полочки.

Накреслити перпенді куляр до верхньої лінії базисної сітки креслення полочки від точки перетину лінії грудей і лінії перед проймою отримана зміщена лінія перед проймою. По цій лінії відкласти 4,5 см вниз від верхньої лінії базисної сітки креслення для визначення кута нахилу лінії плеча полочки і накреслити лінію плеча полочки. Перенести з креслення спинки на креслення полочки значення довжини лінії плеча спинки мінус 0,5-1 см і оформити лінію плеча полочки, біля пройми плавно опустивши її на 0,5 см.

4. Для побудови горловини полочки відкласти вниз по зміщеній лінії центру грудей значення Шш.з верхньої лінії базисної сітки креслення. З отриманої точки провести вліво відрізок, перпендикулярний зміщеній лінії центру грудей, довжиною, що дорівнює Шш.з плюс 2 см. Оформити лінію горловини полочки по лекалу.

5. Для визначення розташування лінії середини пілички треба отриману точку з'єднати прямою лінією з кінцевою точкою відрізка, що визначає Шг, потім лінію провести до кінцевої точки відрізка, що визначає Шпж; від останньої точки провести перпендикуляр до лінії талії донизу.

По лінії стегон спочатку відкласти праворуч від лінії перед проймою значення Шпр плюс 3 см (як на лінії грудей). Потім відкласти ліворуч від лінії перед проймою значення Шг. Від отриманої точки відкласти ліворуч довжину відрізка по лінії стегон на кресленні спинки (Шс мінус 3 см).

З цієї точки відкласти вправо $\frac{1}{2} \text{ Ос}$ плюс 5,5-6,5 см (прибавка зменшена для збереження пропорцій виробу), ця прибавка включає: 2 см - проміжок між полчкою і відрізною бічною частиною полочки, і 3,5-4,5 см - збільшення свободи облягання по лінії стегон.

Отриманий по лінії стегон надлишок не повинен перевищувати 3 см.

При більшому значенні надлишку величину, що перевищує 3 см, зрізати біля бокової лінії пілочки.

Накреслити допоміжну лінію для побудови задньої лінії відрізної бічної частини пілочки. Від отриманої лінії відкласти по лінії талії всередину величину приталювання, яка дорівнює величині приталювання по бічній лінії спинки. Від отриманої на лінії талії точки відкласти 0,5 см ліворуч і провести через отриману точку допоміжну лінію вгору, продовживши її до рівня $1/4$ Впр.з. Відкласти від точки приталювання 0,5 см вправо та провести через отриману точку допоміжну лінію до лінії низу та через обидві допоміжні лінії оформити задню лінію відрізної бічної частини полички відповідно до креслення. Максимальне приталювання для цієї моделі має бути отримане трохи вище за лінію талії.

Виміряти довжину бічної лінії спинки від лінії талії до лінії низу і перенести цю величину на аналогічну ділянку задньої лінії відрізної бокової частини полички. Цю величину плюс 1-1,5 см відкласти лінією середини полички від лінії талії вниз.

Накреслити допоміжну лінію низу пілочки та відрізної бічної частини, з'єднавши нижні точки на лінії середини полички і на задній лінії відрізної бічної частини полички прямою лінією. Для визначення середини виточки від точки середини відрізка, що визначає Шпж, відкласти вправо по лінії талії 2 см і через отриману точку провести лінію середини виточки під прямим кутом до допоміжної лінії низу.

Розташування бокової кишені у зв'язку із зменшеною довжиною піджака буде відрізнятися від типового. Відстань від лінії талії до лінії прорізу бокової кишені тут по продовженій лінії, що проходить через середину відрізка Шпж, становить 3,5 см; по лінії перед проймом 3 см. Ці величини необхідно адаптувати до різних значень Роста або Довжини виробу.

Розріз виточки на поличці на рівні лінії прорізу кишені і на рівні лінії талії становить 2 см. Кінець виточки розташовується на 5 см нижче лінії, що визначає місцерозташування нагрудної кишені.

Від нижньої лінії прорізу бокової кишені відкласти вгору 0,7 см для одержання розрізу біля лінії входу в кишеню і з'єднати отриману точку з правою стороною витоку.

По лінії стегон від лінії перед проймою відкласти двічі по 2 см вправо: перші 2 см для визначення розташування бічної лінії пілочки, другі 2 см величина проміжку між пілочкою і боковою відрізною частиною пілочки. Через отримані точки провести вгору до рівня нижньої лінії прорізу бокової кишені, а потім до лінії грудей допоміжні лінії для побудови бічної лінії пілочки та передньої лінії відрізної бічної частини.

Величина відведення бічної частини полички 1 см. Від рівня лінії бокової кишені провести вгору передню лінію відрізної бічної частини пілочки.

Накреслити нижню ділянку бічної лінії полички від лінії низу до лінії кишені, закінчуючи її приблизно посередині між лінією перед проймою та допоміжною бічною лінією полички. Бічна лінія полички повинна розташовуватися під прямим кутом до допоміжної лінії низу.

Виміряти довжину нижньої лінії прорізу кишені, перенести отримане значення на верхню лінію прорізу кишені, накреслити допоміжні похилі пунктирні лінії та оформити верхню ділянку бічної лінії пілочки відповідно до креслення.

Оформити передню лінію відрізної бічної частини, нижня частина цієї лінії розташовується паралельно бічній лінії пілочки та під прямим кутом до лінії низу.

Накреслити лінію низу полички нижче за допоміжну лінію низу на 0,7 см (тобто на величину розчину між лініями прорізу кишені).

Накреслити лінії пройми полички та відрізної бічної частини пілочки. Пройму відрізної бічної частини оформити пологою лінією для збільшення

свободи руху рукою. Перевірити додаток на свободу облягання по лінії грудей, талії та стегон.

6. Побудова рукава

Виміряти Дпр. Виміряти Впр полички та спинки відповідно до креслення та підсумовувати отримані значення.

Розрахувати розмірні ознаки рукава за формулами для вузького рукава зі зменшеним значенням Вок (через меншу висоту верхньої плечової накладки) та зменшену прибавку на посадку по окату. Основою базової сітки креслення рукава є вертикаль.

З вихідної точки відкласти вниз вертикалі значення Вок і Др. Від точки, що визначає Др, відкласти вгору та вниз по 1,5 см отримані рівні нижніх точок на лініях переднього та ліктьового переكاتів рукава.

Визначити розташування лінії ліктя, як показано на кресленні.

З усіх точок провести праворуч горизонтальні лінії.

Від лінії, проведеної від точки Вок по базисній вертикалі, відкласти вгору $\frac{1}{4}$ Шпр мінус 2 см - отриманий контрольний знак втачення рукава Ае.

По лінії ліктя відкласти 1,5 см вправо від основної вертикалі та накреслити лінію переднього перекочування рукава.

Накреслити похилу лінію низу рукава від нижньої точки лінії переднього перекаату рукава до перетину з лінією, що визначає довжину лінії ліктьового перекаату рукава.

Величину отриманого відрізка плюс 4-5 см перенести на лінію ліктя, відклавши її праворуч від лінії переднього перекаату рукава, потім з'єднати отриману точку з крайньою точкою на лінії низу. З точки Ае відкласти по похилій прямій значення Шпр до перетину її з верхньою базовою лінією та з отриманої точки провести вертикаль вниз.

По отриманій вертикалі відкласти вниз $\frac{1}{4}$ Шпр плюс 1 см і з одержаної точки провести горизонталь вліво.

Верхню лінію базисної сітки розділити, та накреслити допоміжні лінії для побудови оката рукава на верхній та нижній частинах рукава.

Для побудови лінії переднього зрізу верхньої частини рукава відкласти від лінії переднього перекату рукава ліворуч і праворуч по 2 см і накреслити лінії передніх зрізів верхньої та нижньої частин рукава.

За допоміжною похилою лінією для побудови лінії оката нижній частині рукава від точки перетину з короткою горизонталлю, накресленою від вертикальної лінії на рівні $\frac{1}{4}$ Шпр плюс 1 см, відкласти 2 см вниз, з отриманої точки накреслити горизонталь вправо, продовживши її назовні за базову сітку.

Від рівня точки $\frac{1}{4}$ Шпр плюс 1 см на вертикальній лінії відкласти 2,2 см по похилій праворуч до перетину її з короткою горизонталлю, продовженою за базову сітку креслення.

Накреслити лінію оката верхньої частини рукава лінії переднього зрізу верхньої частини рукава до точки Ае.

Положення кінцевих точок на лінії переднього зрізу верхньої частини рукава дзеркально скопіювати вправо щодо лінії переднього перекату рукава для визначення довжини лінії переднього зрізу нижньої частини рукава.

Лінію оката обох частин рукава та пинії ліктьових зрізів оформити відповідно до креслення.

Нижню частину рукава скопіювати з креслення та вирівняти лінії зрізів у місцях сполучення деталей.

Моделювання піджака

1. Розрізати пілочку від лівого боку виточки до точки перетину лінії низу і лінії середини виточки. Нижню бічну частину пілочки розгорнути до правого боку виточки.

2. Накреслити нові лінії нижньої ділянки виточки так, щоб вона закінчувалася на 6 см вище лінії низу пілочки. Накреслити нову бічну лінію пілочки.

Виміряти довжину переднього зрізу відрізної бічної частини пілочки, перенести отримане значення на бічну лінію пілочки і паралельно вкоротити пілочку по лінії низу.

3. Шлиця на спинці починається від лінії талії Накреслити припуски шлиці завширшки 4 див.

4. Позначити місцезнаходження петлі/гудзика на 4 см вище лінії талії. Від петлі відкласти ліворуч 1,3 см і провести через одержану точку лінію краю борту.

При побудові нижнього кута борту від лінії краю борту провести перпендикуляр до лінії низу. Накреслити нижній кут борту відповідно до креслення.

Лінію плеча полочки від вершини горловини продовжити на 2 см вліво, відзначити початок лінії перегину лацкана на лінії борту на 1 см вище петлі для гудзика і накреслити лінію перегину лацкана. Накреслити на поличці контури лацкана відповідно до креслення. [41]

На рисунках 3.7- 3.8 представлено схеми моделювання базової моделі чоловічого піджака.

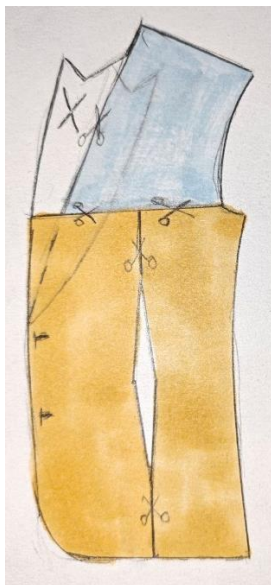


Рисунок 3.7 – Схема моделювання пілочки базової моделі чоловічого піджака. Джерела: Розроблено автором

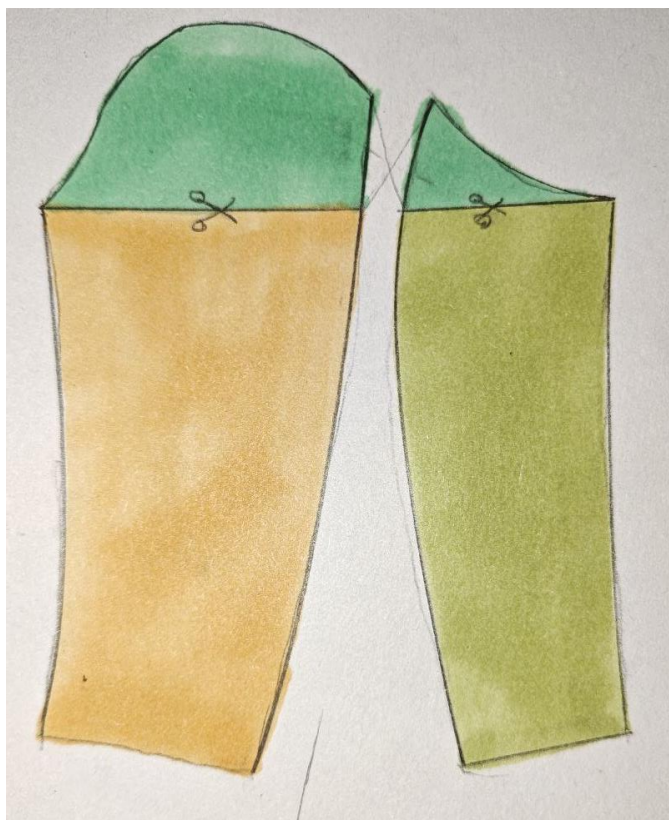


Рисунок 3.8 – Схема моделювання рукава піджака. Джерела: Розроблено автором

3.2.2 Оформлення лекал чоловічого піджака

При розробці технологічних припусків на зовнішні контури деталей необхідно використовувати кілька ключових факторів, таких як тип шва, фізичні властивості матеріалу, конфігурацію зрізу, а також додаткові обробки (наприклад, вологотеплової). Нормативні документи, та технічні специфікації, регламентують рекомендовані значення випусків для різних типів виробів. Наприклад, припуски для з'єднання основних частин одягу (наприклад, пілочки, спинки чи рукава) можуть варіюватися від 10 до 15 мм залежно від особливостей крою.

На ділянках із малою кривизною (наприклад, горловини чи пройми) припуски не потрібно перевищувати 10 мм, щоб уникнути значної розбіжності між довжиною шва та краєм зрізу. У випадку, якщо потрібна висока точність з'єднання (наприклад, при обробці складових деталей коміра чи манжета), можливе забезпечення додаткових припусків на уточнення.

Також припуски поділяють на внутрішні (які не впливають на готові розміри виробу) і зовнішні (які використовують для забезпечення правильного з'єднання). Етапи розробки припусків передбачають: створення шаблонів, оформлення ліній готового вигляду та подальше уточнення припусків для зовнішніх контурів. Вибір параметрів припуску є в кінці, після його неправильного встановлення можна вплинути на витрати тканини і підвищити складність процесу.[42-43]

В додатках представлено лекала чоловічого піджака. В таблиці 3.4 надано специфікацію деталей крою чоловічого піджака.

Таблиця 3.4. Специфікація деталей крою базової моделі чоловічого піджака.

Таблиця 3.4. Специфікація та лекал деталей крою

№ з.п.	Найменування деталей	Кількість	
		лекал	деталей крою
1	2	3	4
Костюмна тканина			
1	Пілочка	1	2
2	Спинка	1	2
3	Горішній рукав	1	2
4	Накладна кишеня	1	2
Штучна шкіра			
5	Бочок	1	2
6	Бокова частина пілочки		
7	Підборт	1	2
8	Верхня частина горішнього рукава	1	2
Тканина фатин			
9	Кокетка пілочки	1	2
10	Нижній рукав	1	2
Підкладкова тканина			
11	Пілочка	1	2
12	Бочок	1	2
13	Спинка	1	2
14	Горішній рукав	1	2
15	Підкладка накладної кишені	1	2
Тканина дублювання			
16	Пілочка	1	2
17	Бокова частина пілочки	1	2
18	Пройма бочка	1	2
19	Низ бочка	1	2
20	Пройма спинки	1	2
21	Низ спинки	1	2
22	Окат верхньої частини рукава	1	2
23	Низ горішнього рукава	1	2
24	Підборт	1	2

3.2.3 Опис художньо-технічного рішення базової моделі чоловічого піджака

Піджак чоловічий, святкового призначення для чоловіків молодшої вікової групи приталеного силуету, з комбінацією матеріалів та кольорів, а саме з штучної шкіри червоного кольору, костюмної тканини чорного кольору, та фатину червоного кольору на який пришити елементи 3D друку. Піджак асиметричний з довшою правою пілочкою Довжина виробу нижче лінії стегон.

Пілочка з костюмної тканини, з кокеткою з фатину та вертикальним рельєфом і нашитими елементами 3D друку та лацканами з штучної шкіри. На пілочці присутня накладна кишеня з костюмної тканини, застібка центральна на двох петлях та пуговицях.

Відрізний бочок з штучної шкіри який створює рельєфні шви переду.

Спинка з костюмної тканини, з центральним швом.

Рукав вшивнийп двошовний з відрізною частиною біля пройми. Відрізна частина з штучної шкіри, верхня частина рукава з костюмної тканини, нижня частина рукава з фатину та нашитими 3D елементами.

Горловина V образної форми без коміру.

Виріб пропонується для чоловіків молодшої вікової групи. Рекомендований розмір 170-176 обхват грудей 94-98, I та II повнотних груп

На рисунку 3.9 представлено технічний ескіз піджака чоловічого



Рисунок 3.9 – Технічний рисунок чоловічого піджака.

Джерела: розроблено автором

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У третьому розділі кваліфікаційної роботи обрано програму моделювання декоративних елементів та їх розробка. У програмі Autodesk Maya було розроблено декоративні елементи. Для друку елементів було обрано фотополімерну УФ-смола Anycubic ABS-Like Resin Pro 2 Black та 3D принтер Anycubic Photon M3 Max.

Обрано методику для побудови базової моделі конструкції виробу. За методикою «Мюллер і син» виконано побудову базової конструкції моделі піджака. Показано схеми моделювання. Базова та модельні конструкції виробу в натуральну величину представлено в додатках.

Розроблено лекала чоловічого піджака. Виготовлені лекала виробу надано у додатку.

Складено специфікацію деталей крою та лекал чоловічого піджака. Надано опис художньо-технічного рішення базового виробу колекції.

Виріб з колекції виконано у матеріалі. Для виготовлення виробу було використано костюмну тканинину, еко-шкіру, фатин, підкладкову тканину, дублерин та 3D елементи в кількості 130 штук.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В рамках виконаної роботи досліджено можливості та обмеження використання адитивних технологій у модній індустрії з акцентом на 3D-друк. Встановлено, що ця технологія відкриває нові перспективи для створення складних геометричних конструкцій та інноваційних декоративних елементів, які суттєво впливають на естетику і функціональність виробів. У ході дослідження розроблено методику інтеграції 3D-друкованих елементів у текстильні матеріали, що дозволяє досягти високої якості і точності виробів.

Дослідження підтвердило, що адитивні технології сприяють сталому розвитку, зменшують обсяги відходів і оптимізують використання ресурсів, що є важливим аспектом сучасної модної індустрії. Водночас виявлено бар'єри впровадження технології, зокрема високу вартість обладнання та обмеженість матеріалів, які вимагають подальших технічних вдосконалень.

Практична частина дослідження включала розробку декоративних елементів для чоловічого одягу, створення колекції із застосуванням елементів 3D-друку. Розробка лекал та технічної документації до виробу. Розробка Виготовлення 3D елементів, виготовлення основної моделі чоловічого піджака з колекції. Це забезпечило наукову новизну і практичну значущість роботи, яка може бути корисною для дизайнерів, виробників та дослідників у галузі моди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Плахотнік О. В., Бережна О. В. Екологічні аспекти діяльності підприємств текстильної галузі // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки. – 2020. – Вип. 36. – С. 45–50.
2. Каменець С.Є., Ткаченко Д. Розробка і впровадження адитивних технологій виробництва модних аксесуарів і деталей костюма // KyivTex&Fashion: Матеріали VII Міжнародної конференції текстильних та фешн технологій. Київ: КНУТД, 2023. URL: <https://er.knutd.edu.ua>.
3. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97
4. <https://artline.ua/uk/blogs/obzor-vsekh-vidov-filamenta-dlya-3d-pechati?srsId=AfmBOoqir-1UM9mqi2TqsjkZVjmCYGiYW03jP7k30McDaRUcIbwMGci7>
5. 3DSourced. History of 3D Printing: From the 1980s to Today [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://www.3dsourced.com/guides/history-of-3d-printing/>.
6. Reality Print Hub. Процес 3D-друку: основні етапи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.realityprinthub.com>
7. BCN3D. Повний посібник із процесу 3D-друку. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bcn3d.com>.
8. Chakraborty, S., & Biswas, M. C. (2022). 3D Printing Technology of Polymer-Fiber Composites in Textile and Fashion Industry: A Potential Roadmap of Concept to Consumer. Journal of Industrial Textiles, 5

9. Ngo, T. D., Kashani, A., Imbalzano, G., Nguyen, K. T. Q., & Hui, D. (2018). Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges. *Composites Part B: Engineering*, 143, 172–196. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.02.012>
10. Gibson, I., Rosen, D. W., & Stucker, B. (2015). *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2113-3>
11. Lipson, H., & Kurman, M. (2013). *Fabricated: The New World of 3D Printing*. Wiley. ISBN: 978-1118350638
12. Weller, C., Kleer, R., & Piller, F. T. (2015). Economic implications of 3D printing: Market structure models in light of additive manufacturing revisited. *International Journal of Production Economics*, 164, 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.02.020>
13. Shahrubudin, N., Lee, T. C., & Ramlan, R. (2019). An Overview on 3D Printing Technology: Technological, Materials, and Applications. *Procedia Manufacturing*, 35, 1286–1296. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.06.089>
14. <https://bigsee.eu/danit-peleg-danit-peleg-3d-danit-peleg-nft-collection-liberty-leading-the-people>
15. Chakraborty, S., & Biswas, M. C. (2022). 3D Printing Technology of Polymer-Fiber Composites in Textile and Fashion Industry: A Potential Roadmap of Concept to Consumer. *Journal of Industrial Textiles*, 52(3), 1–24. <https://doi.org/10.1177/15280837221122155>
16. Xiao, Y., & Kan, C. (2022). Review on Development and Application of 3D-Printing Technology in Textile and Fashion Design. *Coatings*, 12(2), 267. <https://doi.org/10.3390/coatings12020267>
17. <https://www.behance.net/gallery/14643533/InBloom-Dress-100-3dPrinted>

18. <https://inspired.com.ua/practice/odyag-majbutnogo-istoriya-ukrayinky-yaka-stvoryuye-ekologichnyj-odyag-na-3d-prynteri/>
19. Колосніченко М.В., Зубкова Л.І., Пашкевич К.Л. Ергономіка і дизайн. Проектування сучасних видів одягу. Київ.: ПП НВЦ «Профі», 2014. С. 310-324.
20. <https://renym.ua/en/shho-take-trend-v-sferi-modi/>
21. <https://vogue.ua/article/vogueman/stil/10-trendiv-cholovichoji-modi-sezonu-vesna-lito-2024-52883.html>
22. <https://fashionablymale.net/2023/06/18/etro-menswear-spring-2024-milan/>
23. <https://vogue.ua/ru/collections/louis-vuitton-menswear-osin-zima-2024-25-8871.html>
24. <https://tkani-atlas.com.ua/ua/vidy-kostyumnyh-tkaney/>
25. <https://tkani-atlas.com.ua/ua/pidkladkova-tkanina-osnovni-vimogi-ta-riznovidi/>
26. <https://tkani-atlas.com.ua/ua/tkan-fatin-vse-chto-nuzhno-znat-o-materiale/>
27. <https://mudjeans.com/blogs/blog/sustainable-fashion-trends-you-must-know?srsId=AfmBOopiVD34Zg1QJraQQpvW-93Biwsz5v7nIJq-8IRLMRsuJXbYG72Z>
28. Peacock, John. Men's Fashion: The Complete Sourcebook. London: Thames & Hudson, 1996. 224 p. ISBN 978-0500015644.
29. Jenkyn Jones, Sue. Fashion Design: The Complete Guide. 2nd ed. London: Laurence King Publishing, 2011. 240 p. ISBN 978-1856696194.
30. Fung, W., Wong, W.K. Advanced Textiles for High-Performance Apparel. Boca Raton: CRC Press, 2014. 328 p. ISBN 978-1439837268.

31. https://metinvest-smc.com/ua/articles/stalnaya-kolchuga-vidy-izgotovlenie/?srsltid=AfmBOoo1wYpY_v7ROhG_Xa33w3453xMh_eGV__7mys-NkkW4CDKSmlUQ

32. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%87%D1%83%D0%B3%D0%B0>

33. Lovell, Hilary. Drawing Fashion: A Step-by-Step Guide to Drawing Fashion Figures, Clothes and Accessories. London: Arcturus Publishing, 2011. 128 p. ISBN 978-1848377706.

34. Derakhshani, Dariush. Introducing Autodesk Maya 2020. Hoboken: Wiley, 2020. ISBN: 978-1119640411.

35. Keller, Eric. Maya Visual Effects: The Innovator's Guide. Hoboken: Wiley, 2013. ISBN: 978-1118441644.

36. Vaughan, William. Digital Modeling. Berkeley: New Riders, 2011. ISBN: 978-0321700899.

37. Lipson, Hod, and Melba Kurman. Fabricated: The New World of 3D Printing. Hoboken: Wiley, 2013. ISBN: 978-1118350638.

38. McFadden, Christopher. 3D Printing: Modern Technology in a Modern World. Independently Published, 2019.

39. https://all3dp.com.ua/anycubic-abs-like-resin-pro-2-black?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAuou6BhDhARIsAlfgrn49VXIk7lftVaRqdFCpGu6x2ES6YcjJf5xRcJzTmdrLRqOsVonqutgaAi7wEALw_wcB

40. https://uamper.com/index.php?route=product/product&path=441&product_id=8081&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAuou6BhDhARIsAlfgrn7JY9o4r71HfapMuE7FkHpApsHaVDF3TwW2zWlAz7Xv64-NpKPRAKkaAsohEALw_wcB

41. Мюллер, I. «ХАКА Мейстершнайдер» . Видання 1. Видано Мюнхен: Müller und Sohn, 2007. — 268 с. — ISBN 978-3929305418..

42. Пашкевич Т. О. Конструювання та моделювання одягу. – Київ: Легпром, 2012. – 240 с.

43. Aldrich W. Metric Pattern Cutting for Women's Wear. – London: Wiley-Blackwell, 2016. – 216 p. ISBN 978-1119028338.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ДОДАТОК Б