

Хмельницький національний університет

Факультет технологій і дизайну

Кафедра технологій і конструювання швейних виробів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Удосконалення процесів проектування адаптивного повсякденного костюму для осіб з протезами кінцівок в умовах ФОП «Підмурняк О. О.»
м. Хмельницький.

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Галузь знань 18 Виробництво та технології
Шифр і найменування

Спеціальність 182 Технології легкої промисловості
Код і найменування

Освітня програма Конструювання та технології швейних виробів.
Найменування

Шифр КВРТЛП.024116.01.04.ПЗ

Виконав здобувач 2 курсу група ШВм-24-1


підпис

Альона МИРОНЮК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник канд. техн. наук, доцент


підпис

Олена ЛУЦЕВСЬКА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Нормоконтролер канд. техн. наук, доцент


підпис

Лариса КРАСНЮК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:

Завідувач кафедри технологій і конструювання
швейних виробів


підпис

Світлана КУЛЕШОВА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

22.12.2025р
Дата

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Технологій і дизайну

Кафедра Технологій і конструювання швейних виробів

Рівень вищої освіти Другий (магістерський) рівень

Галузь знань 18 Виробництво та технології

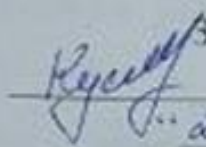
Спеціальність 182 Технології легкої промисловості

Освітня програма Конструювання та технології швейних виробів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТКШВ

Світлана КУЛІШОВА

 22 12 2025р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Мирошок Альона Олександрівна

Прізвище, ім'я, по батькові здобувача(ки)

1. Тема роботи: Удосконалення процесів проектування адаптивного повсякденного костюму для осіб з протезами кінцівок в умовах ФОП «Підмурняк О.О.» м. Хмельницький.

Керівник роботи: Луцевська Олена Миколаївна, канд. техн. наук, доцент
Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, учене звання

Затверджено наказом ректора університету: від 25 серпня 2025 р. № 65

2. Термін подання здобувачем роботи на кафедру: 16.12.2025р.

3. Вихідні дані до роботи: вимоги до адаптивного одягу, система «сім'я», молодша вікова група

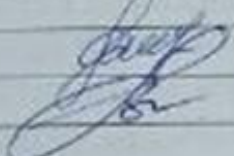
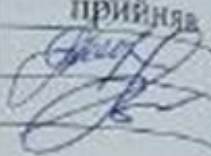
4. Зміст пояснювальної записки:

Вступ. 1. Аналітичне дослідження та концептуалізація художньої системи. 2. Проектно-конструкторська проробка художньої системи. 3. Технологічна проробка моделей художньої системи. Загальні висновки. Перелік джерел посилання. Додатки. Графічна частина.

5. Перелік графічного матеріалу:

1. Мета, завдання, об'єкт та предмет роботи.
2. Моделі-пропозиції адаптивного костюма.
3. Кресленик модельних конструкцій виробів адаптивного костюма.
4. Кресленик основних лекал виробів адаптивного костюма.
5. Кресленик градації за розмірами куртки-тедстовки адаптивного костюма.
6. Складальні кресленики обробки основних вузлів адаптивного костюма.
7. Фото виготовленого зразка адаптивного костюма.

6 Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-2	Луцевська О. М.		
3	Буханцова Л. В.		

7 Дата видачі завдання 25 серпня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

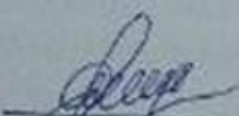
Назва розділу кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1 Аналітичне дослідження та концептуалізація художньої системи.	13.10 - 26.10.2025 р.	27.10.2025 р.
2 Проектно-конструкторська проробка художньої системи.	27.10 - 23.11.2025 р.	24.11.2025 р.
3 Технологічна проробка моделей художньої системи.	24.11 - 05.12.2025 р.	05.12.2025 р.
Оформлення кваліфікаційної роботи та графічного матеріалу	05.12 - 12.12.2025 р.	12.12.2025 р.
Попередній захист кваліфікаційної роботи	12.12.2025 р.	12.12.2025 р.
Підпис керівника роботи	12.12 - 15.12.2025 р.	16.12.2025 р.
Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат, нормоконтроль	15.12. - 16.12.2025 р.	16.12.2025 р.
Рецензування кваліфікаційної роботи	16.12 - 17.12.2025 р.	17.12.2025 р.
Затвердження кваліфікаційної роботи: підпис зав. кафедри	19.12.2025 р.	19.12.2025 р.
Захист кваліфікаційної роботи	23.12.2025 р.	23.12.2025 р.

Здобувач


Підпис

Альона МИРОНЮК
Ім'я, ПРИЗВИЩЕ

Керівник кваліфікаційної роботи


Підпис

Олена ЛУЦЕВСЬКА
Ім'я, ПРИЗВИЩЕ

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему: Удосконалення процесів проектування адаптивного повсякденного костюму для осіб з протезами кінцівок в умовах ФОП «Підмурняк О.О.» м. Хмельницький на здобуття магістерського ступеня вищої освіти

Автор кваліфікаційної роботи: ст. гр. ШВМ-24-1 А.О. Миронюк
Керівник кваліфікаційної роботи: к.т.н., доц. О.М. Луцевська

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи виконана на 84 сторінках.

Кількість листів креслень 7.

Ключові слова: адаптивний костюм, інклюзивний дизайн, трикотажні вироби, конструктивне моделювання, особи з особливими потребами, протезування, ергономіка одягу, раціональна технологія.

Розроблено серію моделей адаптивного костюму повсякденного призначення під девізом «Адапція. Автономія. Динаміка» у стилі спорт-кежуал, що базується на принципах універсального дизайну.

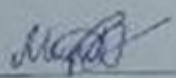
Обґрунтовано вибір футеру (тринітки) та фурнітури, що базується на поєднанні високих гігієнічних властивостей натуральних волокон із підвищеною зносостійкістю синтетичних доповповачів. Розроблено функціональні трансформаційні елементи, зокрема системи розстібних лампасів, які забезпечують зручність експлуатації та одночасно виступають активними композиційними акцентами виробу.

За методикою «Мюллер і Син» побудовано базову модель та виконано її адаптивну модифікацію: інтегровано двосторонні блискавки по всій довжині бокових швів та рукавів, спроектовано анатомічні капшони та кишені-кенгуру з посиленими закріпками. Моделювання виконувалося з урахуванням потреби у збільшеній свободі облягання для розміщення протезних вузлів без втрати естетичного силуету.

Проведено порівняльний аналіз конструктивно-технологічних рішень. Впровадження раціональних методів обробки дозволило підвищити продуктивність праці на 38,2%.

Сформовано повний пакет конструкторсько-технологічної документації (технічний опис, таблиць мір, конфекційна карта), що дозволяє інтегрувати розробку у масове виробництво ФОП Підмурняк О. О.

19.12.2025
Дата


Підпис

Альона МИРОНЮК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Зміст

	Вступ	7
1	Аналітичне дослідження та концептуалізація художньої системи моделей	9
1.1	Вихідні дані для проєктування художніх систем моделей одягу з урахування кон'юнктури ринку	9
1.1.1	Обґрунтування вибору художньої системи моделей одягу	9
1.1.2	Психоморфологічна характеристика цільової аудиторії споживачів	11
1.1.3	Прогнозування та інтерпретація перспективних напрямків моди	16
1.1.4	Аналіз та вибір стильового вирішення (джерела творчості) моделей художньої системи	19
1.2	Розробка технічної пропозиції	21
1.2.1	Генерування композиційних рішень моделей-ідей художньої системи	21
1.2.2	Формування моделей-пропозицій художньої системи	24
1.3	Структурування та оптимізація вимог до виробів художньої системи	26
1.4	Розробка технічного завдання на проєктування базового виробу художньої системи	28
	Висновки	30
2	Проектно-конструкторська проробка художньої системи	31
2.1	Типове проєктування виробів художньої системи	31
2.1.1	Деталювання виробів з урахуванням інноваційних технологій	31
2.1.2	Оцінювання ступеня уніфікації моделей пропозицій	34
2.2	Розробка прогресивного конструктивного вирішення виробів художньої системи	36
2.2.1	Розробка і побудова кресленика конструкції базової моделі	36
2.2.2	Адаптивне конструктивне моделювання виробів художньої системи	39
2.3	Розробка оптимізованої конструкторської документації	42
2.3.1	Розробка специфікації деталей, що формують складальну одиницю	43
2.3.2	Розробка рекомендацій для побудови і оформлення лекал-оригіналів	44
2.3.3	Розробка схем градації основних лекал	49
2.3.4	Розробка технічного опису на базову модель	51

Висновки	54
3 Технологічна проробка моделей художньої системи	55
3.1 Конфекційна характеристика матеріалів	55
3.2 Вибір обладнання та оптимальних режимів технологічної обробки	59
3.3 Обґрунтування раціональної технології обробки основних вузлів виробу	68
3.4 Забезпечення безпечних умов праці та екологічної сталості виробництва	75
Висновки	77
Загальні висновки	79
Перелік джерел посилань	81
Додатки	85
Графічна частина	97

ВСТУП

Сучасна швейна промисловість України, орієнтуючись на європейські ринки та глобальні тренди, вступила у фазу стратегічної трансформації. Основними векторами розвитку галузі до 2030 року є перехід від моделі давальницької сировини до виробництва готового продукту під власними конкурентоспроможними брендами [1]. Цей процес нерозривно пов'язаний із широкою цифровізацією виробництва та впровадженням високотехнологічних систем CAD/CAM.

Крім того, критично важливим є фокусування на принципах сталості та розробці нішевих, соціально орієнтованих продуктів, що мають високу додану вартість. Зростання в суспільстві потреби в адаптивному одязі для людей з особливими потребами є яскравим прикладом такого напрямку, що вимагає інноваційних підходів до проектування.

У цьому контексті неоціненним є вивчення міжнародного досвіду застосування маркетингових принципів у просуванні нішевої продукції. Так, світові компанії, як-от Tommy Hilfiger зі своєю лінією Adaptive, успішно демонструють силу інклюзивного маркетингу, позиціонуючи спеціалізований одяг як стильний і зручний елемент гардеробу, доступний для всіх. Цей підхід руйнує стереотипи і сприяє соціальній інтеграції.

Інші гравці, наприклад Zappos Adaptive, зосереджуються на досвіді клієнта (CX), забезпечуючи зручну навігацію та прозору інформацію про адаптивні функції (магнітні застібки, легкість надягання) [2]. Зарубіжний досвід підкреслює, що для успішного просування адаптивного одягу необхідно створювати не просто товар, а спільноту навколо цінностей самодостатності, стилю та інклюзії.

Саме тому актуальність обраної теми - «Удосконалення процесу проектування адаптивного повсякденного костюму для осіб з протезами кінцівок в умовах ФОП «Підмурняк О.О.» м. Хмельницький.» - є беззаперечною, особливо в контексті воєнних дій. Зростання кількості ветеранів та цивільних осіб, які потребують функціонального, комфортного та естетично привабливого одягу, що відповідає специфіці носіння протезів, робить цю роботу соціально значущою.

Нааявний на вітчизняному ринку асортимент часто є обмеженим або недостатньо продуманим з точки зору ергономіки та конструкції, що перешкоджає повноцінній соціальній інтеграції цільової групи [3].

Таким чином, мета цієї кваліфікаційної роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та практичній розробці удосконаленого процесу проектування адаптивного повсякденного костюму, що забезпечить підвищення його функціональності, естетичного рівня та ергономічності в умовах малого підприємства.

Для досягнення цієї мети перед нами стоїть низка завдань, які включають аналіз антропометричних особливостей і потреб осіб з протезами, дослідження існуючих конструктивних рішень, а також безпосередню розробку інноваційних конструктивних елементів (спеціальні розрізи, регульовані об'єми) та технологічних вузлів для адаптивного одягу.

Вирішальна роль у підвищенні якості та технічного рівня адаптивного одягу належить конструкції, яка має забезпечувати не тільки легкість одягання/знімання, а й комфортне носіння протеза, мінімізуючи тиск. Інноваційна технологія є засобом впровадження цих рішень, адже використання САД-систем, модульного проектування та типових технологічних карт дозволяє знизити трудомісткість конструкторської підготовки виробництва і тим самим підвищити естетичний рівень та розширити асортимент [4].

Сам костюм проектується для осіб з протезами кінцівок, які ведуть активний повсякденний спосіб життя і бажають носити одяг сучасного стилю (спортивний або кежуал). Він має поєднувати високу функціональність з естетичною привабливістю, що не акцентує уваги на відмінностях, а навпаки, сприяє відчуттю впевненості та самодостатності користувача.

1 АНАЛІТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ХУДОЖНЬОЇ СИСТЕМИ МОДЕЛЕЙ

Розробка нової колекції є фундаментальним етапом проєктування, що об'єднує глибокий ринковий аналіз із формуванням єдиної стилістичної та конструктивної концепції виробів [5].

1.1 Вихідні дані для проєктування художніх систем моделей одягу з урахування кон'юнктури ринку

Проєктування починається з визначення вихідних даних, які є балансом між соціальною потребою (що необхідно людям з ампутаціями), технологічними можливостями малого виробництва та економічною вигодою. Оскільки створюємо адаптивний повсякденний костюм, найважливішим є глибоко вивчити та зрозуміти потреби цільової аудиторії.

1.1.1 Обґрунтування вибору художньої системи моделей одягу

Для проєктування адаптивного повсякденного костюму для осіб з ампутаціями була обрана художня система «Сім'я». Цей вибір є найбільш оптимальним та стратегічно виваженим з огляду на цілі проєкту, обмежені ресурси малого підприємства та необхідність створення функціонального та естетично привабливого гардеробного ансамблю [6]. Система «Сім'я» дозволяє ефективно об'єднати всі асортиментні одиниці у даному випадку це куртка-толстовка та штани зі спільними художніми, конструктивними та технологічними ознаками.

Ключова перевага системи «Сім'я» полягає у її здатності забезпечити гармонійну сумісність та взаємозамінність всіх елементів костюму у готовому образі. Це критично важливо для цільової аудиторії, оскільки спрощує процес

одягання та комбінування, роблячи повсякденний гардероб більш функціональним і гнучким. Завдяки уніфікованому художньому рішенню (спільна колірна гама, ідентичні декоративні елементи, єдина стилістика), а також стандартизованим конструктивним вузлам (наприклад, типи застібок, кишень або спеціальні адаптивні елементи), створюється єдиний, завершений ансамбль.

З конструктивної та технологічної точок зору, вибір системи «Сім'я» надає значні переваги малому підприємству з обмеженими ресурсами. Уніфікація конструктивних рішень та технологічних процесів дозволяє скоротити час на розробку лекал, мінімізувати кількість необхідних виробничих операцій, а також спростити процес контролю якості. Це сприяє зменшенню собівартості продукції та дозволяє швидше впровадити моделі у виробництво, що є важливим фактором для забезпечення доступності адаптивного одягу на ринку.

Художній аспект також відіграє вирішальну роль. Система «Сім'я» дозволяє створити стилістично єдиний та сучасний повсякденний костюм. Для адаптивного одягу важливо, щоб він не лише виконував свою спеціалізовану функцію, але й виглядав модно та естетично привабливо, не акцентуючи увагу на потребах користувача. Спільна художня концепція забезпечує високу художню якість ансамблю, інтегруючи необхідні адаптивні елементи максимально органічно та непомітно.

Тому вибір художньої системи «Сім'я» є повністю обґрунтованим і відповідає принципам ефективності, функціональності та естетики. Вона дозволяє створити не просто окремі одиниці одягу, а комплексний гардеробний ансамбль (куртка-толстовка та штани), який є економічно вигідним у виробництві для малого підприємства і, що найголовніше, забезпечує цільовій аудиторії осіб з ампутаціями максимальний комфорт, самостійність та впевненість у своєму зовнішньому вигляді.

1.1.2 Психоморфологічна характеристика цільової аудиторії споживачів

Створення функціонального та естетичного костюму вимагає глибокого розуміння не лише художньої системи, але й психоморфологічних характеристик тих, хто його носитиме.

Внаслідок військових дій в Україні значно зросла кількість людей з ампутаціями та протезами кінцівок. Протези – це механічні пристрої, які замінюють втрачені частини тіла кінцівки, щоб відновити їхню функцію та/або зовнішній вигляд. Сьогодні протезування може бути із екзопротезами, які носять зовні, так і ендопротезами, які імплантують в тіло. Також стрімко зросла кількість людей, які використовують медичні вироби ортези для підтримки, стабілізації, корекції або іммобілізації уражених ділянок кінцівок [7].

Забезпечення самостійності та автономії людей із протезами та ортезами у повсякденному житті набуває стратегічного значення. Здатність одягнутися та роздягнутися без сторонньої допомоги критично важлива. Звичайний одяг створює значні труднощі та дискомфорт під час одягання, особливо при використанні об'ємних корсетів і приймальних гільз (сокетів), які є невід'ємними елементами протезів кінцівок. Такий одяг, перетворює рутинну дію на виклик або джерело болю, створює психологічний бар'єр та сприяє соціальній ізоляції. Тому створення функціонального адаптивного одягу є важливим кроком до інклюзії та підтримки, який повертає користувачам впевненість у власних силах, гідність, самостійність та комфорт.

Дослідження видів протезування верхніх і нижніх кінцівок, різновидів протезів, способів фіксації, а також умов їх експлуатації (табл. 1.1) дозволило чітко визначити ключові проблеми, з якими стикається споживач протезу при використанні звичайного повсякденного одягу.

Насамперед це розміщення під одягом об'ємних конструктивних елементів протезів. Зокрема, це стосується корсетів, які використовуються при вичлененні в кульшовому або плечовому суглобі, та приймальних гільз (сокетів) при трансфеморальних ампутаціях. Ці елементи суттєво ускладнюють або

унеможливлують швидке та зручне одягання звичайних побутових штанів чи курток. Спроба протягнути одяг через об'ємну конструкцію створює ризик зміщення фіксації протеза, спричиняючи дискомфорт, пошкодження чутливої шкіри культі, або ж вимагає повного зняття протеза, що нівелює самостійність.

Разом з тим більшість видів протезів кінцівок вимагають ретельного налаштування для досягнення максимального комфорту та функціональності. У механічних протезах з ліктювим або колінним модулем є замок, який фіксує положення кінцівки у положенні сидючи чи стоячи. Це вимагає постійного доступу до ділянки механічного ліктювого або колінного модуля і звичайний одяг з рукавами або звичайні штани є перешкодою для здійснення цих дій. Тому люди із такими протезами надають перевагу шортам і футболкам навіть у прохолодну погоду, через легку доступність до необхідних ділянок.



Крім об'єму, критичною є проблема доступності до функціональних механізмів протеза. Більшість видів протезів кінцівок вимагають ретельного налаштування для досягнення максимального комфорту та функціональності. У механічних протезах з ліктювим або колінним модулем є замок, який фіксує положення кінцівки у положенні сидючи чи стоячи. Це вимагає постійного доступу до ділянки механічного ліктювого або колінного модуля і звичайний одяг є перешкодою для здійснення цих дій. Це свідчить про необхідність використання спеціалізованих розрізів або застібок, що повністю розкриваються, у ключових зонах одягу. Вимоги до адаптивного одягу тісно пов'язані з типом протезування вони наведені у таблиці 1.1.

Як видно із таблиці 1.1 різні види протезів вимагають конкретних рішень в конструкції адаптивного одягу. Для протезів верхніх кінцівок необхідні застібки рукава, щоб надати вільний доступ для одягання протезу та його фіксації. Аналогічно, для протезів нижніх кінцівок, потрібне повне або часткове розстібання бічного шва штанів для одягання об'ємних гільз. Також ці рішення в адаптивному одязі дозволять вільно обслуговувати протез, перевірити його фіксацію (наприклад, замок на коліні). Тому ці конструктивні рішення є основою для розробки функціонального адаптивного костюма.

Таблиця 1.1 - Аналіз видів протезів та рекомендовані конструктивно-технологічні рішення для адаптивного одягу

Вид протезування, фотозображення протезу	Спосіб одягання та фіксації протезу	Необхідні конструктивно-технологічні рішення в адаптивному одязі
1	2	3
Верхні кінцівки		
<p>Вичленення в плечовому суглобі</p> 	<p>Протез має ремінне кріплення до тулуба та передпліччя, корсет із ремінів. Фіксація ремінів протезу здійснюється на рівні грудей, часто з протилежної сторони від протезованої кінцівки, на плечах (з двох сторін).</p>	<p>Розширений рукав, застібка по всій довжині рукава (від плеча до низу рукава), центральна застібка або розстібання бокового шва (під пахвою).</p>
<p>Трансгумеральне (вище ліктя)</p> 	<p>Протез має приймальну гільзу з силіконовим вкладишем, замок на ліктьовому модулі. Фіксація здійснюється надійною посадкою в гільзі, що повторює форму культі. Протез створює додатковий об'єм на ділянках плеча та ліктя.</p>	<p>Застібка від низу рукава до середини плеча, розширений низ рукава, фіксація низу рукава на рівні ліктя.</p>
<p>Трансрадіальне (нижче ліктя)</p> 	<p>Протез має приймальну гільзу з силіконовим вкладишем або ремінне кріплення. Фіксація здійснюється надійною посадкою в гільзі, що повторює форму культі або за допомогою системи ремінів із силіконовими вставками для надійної фіксації. Протез створює додатковий об'єм на ділянках передпліччя та кисті.</p>	<p>Застібка від низу рукава до ліктя, розширений низ рукава, фіксація низу рукава на рівні середини передпліччя.</p>
Нижні кінцівки		
<p>Вичленення в кульшовому суглобі</p> 	<p>Протез має великий бандажний елемент, або систему, яка фіксує протез на культі. Фіксація протезу охоплює таз і тулуб на ділянці стегон і талії, часто з протилежного боку протезованої кінцівки. Для фіксації використовують шкіряні або металеві пояси, що фіксують протез на тілі.</p>	<p>Застібка по всій довжині бічного шва штанів (від пояса до низу), еластичний пояс з фіксатором (гачки, шнурок).</p>

Кінець таблиці 1.1

1	2	3
<p>Трансфеморальне (вище коліна)</p> 	<p>Протез має гільзу (приймач культі), замок на колінному модулі. Фіксація здійснюється надійною посадкою в гільзі, що повторює форму культі. Протез створює об'єм на ділянці стегна та коліна.</p>	<p>Вільний крій штанів, застібка у бічному шві штанів вище середини стегна, фіксація низу штанів на рівні коліна.</p>
<p>Транстибіальне (нижче коліна)</p> 	<p>Протез має приймальну гільзу, фіксується на гомілці, часто з використанням замка. Фіксація здійснюється надійною посадкою в гільзі, що повторює форму культі. Протез створює об'єм на ділянці гомілки.</p>	<p>Прямий крій штанів, застібка у бічному шві штанів до коліна, фіксація низу штанів на рівні коліна або середини гомілки.</p>

З огляду на ідентифіковані проблеми, для забезпечення самостійності та безпеки користувачів, був обраний шлях інтеграції прихованих функціональних вузлів. Це вимагало застосування високоякісної, але нетравматичної фурнітури (наприклад, пластикова тракторна блискавка на два бігунки) та вільного крою (Oversize)). Такий підхід дозволяє перетворити рутинну дію з виклику на комфортну і швидку процедуру, сприяючи формуванню у користувача критично важливого відчуття контролю та автономності.

Таким чином, психоморфологічна характеристика цільової аудиторії визначається необхідністю досягнення фізичної функціональності (доступність до протеза, запобігання травмам) та психологічної стійкості (самостійність, відсутність стигматизації). Це вимагає від адаптивного одягу не лише дотримання ергономічних стандартів, а й високої естетичної якості, щоб він був сприйнятий у соціумі як звичайний одяг.

Особливості експлуатації адаптивного одягу

Розуміння гострих психосоціальних та морфологічних потреб безпосередньо призводить до наступного етапу - детального вивчення особливостей експлуатації адаптивного одягу на різних етапах реабілітації, від медичного до соціального.

На первинному етапі експлуатації адаптивний одяг часто інтегрується з компресійною терапією. Спеціальні компресійні рукави та панчохи, або одяг з регульованим тиском, є критично важливими для формування культу та зменшення постопераційного набряку, що є необхідною умовою для успішного протезування. Одяг має бути легким для надягання поверх цих елементів.

Одяг у стаціонарах повинен забезпечувати максимальний і швидкий доступ до травмованих ділянок. Це досягається завдяки використанню текстилю з властивостями, що запобігають інфікуванню, та повним розстібанням швів [8] (рис. 1.1). Це дозволяє медичному персоналу легко проводити перев'язки, огляд та фізіотерапевтичні процедури, мінімізуючи дискомфорт пацієнта.



Рисунок 1.1 – Адаптивний чоловічий одяг на липучці для лежачих

Під час навчання ходьбі та припасування тимчасових протезів, одяг повинен легко вміщувати об'ємні навчальні гільзи та мати збільшений об'єм у місцях рухомих вузлів протеза. Експлуатація такого одягу є викликом, оскільки він має бути надзвичайно міцним, але при цьому м'яким, щоб уникнути пошкодження чутливої шкіри.

Коли особа з ампутацією залишає медичне середовище, вона стикається з іншими вимогами до одягу. Тут акцент зміщується з лікувальних функцій на соціальну інтеграцію та самостійність.

Одяг, який явно вказує на інвалідність (наприклад, традиційний лікарняний або "медичний" вигляд), стає джерелом стигматизації та психологічного дискомфорту. Людям важко адаптуватися до життя в соціумі, і необхідність виглядати "нормально" є критичною для їхньої самооцінки. Це обумовлює вимогу, щоб функціональний одяг зберігав звичну естетику [9].

Інтеграція спеціалізованих функціональних вузлів, застібок-блискавок рукавів і бічних швів, регульованих об'ємів, трансформованих зон доступу до приймальних гільз, корсетів та механічних модулів протезів, дозволила значно оптимізувати процеси одягання та роздягання без сторонньої допомоги. Це забезпечує не лише фізичний комфорт, але й формує критично важливе відчуття автономності та контролю над власним тілом, що підтверджується сучасними дослідженнями з ерготерапії та реабілітації [10].

Враховуючи виклики реабілітаційної та соціальної фаз експлуатації, було запропоновано створити адаптивний повсякденний костюм (куртка-толстовка та штани) у спортивному стилі. Цей костюм поєднує інноваційну функціональність із сучасною естетикою, дозволяючи користувачеві виглядати стильно та модно, водночас отримуючи максимальну зручність.

1.1.3 Прогнозування та інтерпретація перспективних напрямків моди

Сфера моди вимагає здатності передбачати майбутні тренди через аналіз культурних, соціальних і технологічних зсувів. Це стратегічний процес, який інтегрує дані про тренди та зміни у споживацькій поведінці. Особливо важливою стає інтерпретація цих прогнозів у контексті адаптивної моди, де тренди мають бути втілені у дизайні, що забезпечує інклюзивність, функціональність та комфорт для людей з різними потребами. Успіх полягає у перетворенні абстрактних модних

ідей на конкретні, комерційно успішні колекції, які не лише відображають естетику, а й вирішують практичні виклики, формуючи соціально відповідальне та доступне майбутнє індустрії.

Адаптивна мода, або інклюзивний дизайн одягу, стала ключовою тенденцією світової індустрії, перейшовши від моделі "благодійності" до концепції "ринкової ніші". Сьогодні цей напрямок розглядається як індикатор соціальної відповідальності та інноваційності бренду. Світові прогнози моди підкреслюють, що дизайн, орієнтований на функціональність та універсальність, є невід'ємною частиною стратегії сталого розвитку та інклюзивності [11].

Лінія Tommy Hilfiger Adaptive залишається найбільш значущим прикладом інтеграції адаптивного одягу у мас-маркет. Їхній успіх ґрунтується на двох ключових стовпах: нормалізація та технологічність. Вони активно використовують магнітні застібки на плечових швах та манжетах, розширюючі блискавки в бічних швах штанів та приховані клапани для трубок, що дозволяє користувачам одягатися самостійно та швидко. Головна мета – зробити адаптивний одяг візуально невідмінним від основної колекції зображення якої представлені на рис. 1.2.

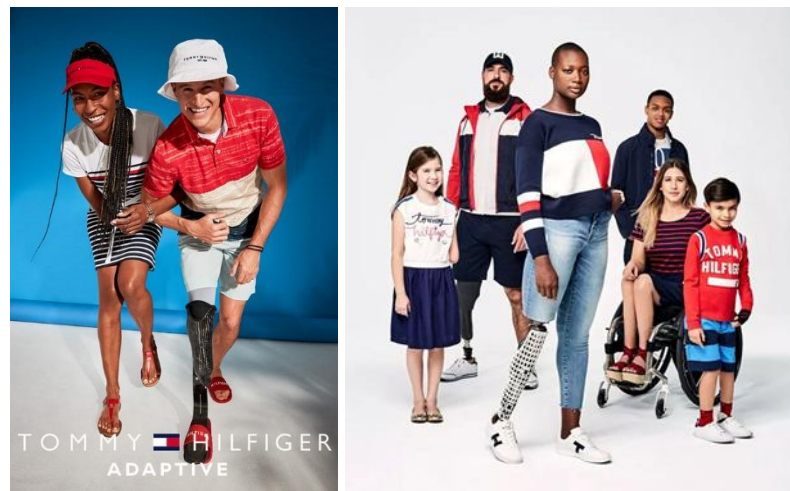


Рисунок 1.2 – Фото колекції одягу Spring Adaptive Collection від Tommy Hilfiger

Інші світові гравці, як-от американський ритейлер Zappos Adaptive, зосереджуються на консолідації асортименту та унікальному клієнтському досвіді (CX), надаючи детальні фільтри за типом адаптивної потреби (наприклад, одяг для

сидіння, одяг для ортезів) [12]. Бренд MagnaReady спеціалізується виключно на патентуванні та використанні магнітної технології, демонструючи тренд на вузьку спеціалізацію та інновації у фурнітурі [13].

Адаптивна мода починає проникати і в сегмент високої моди. Фонд The Runway of Dreams Foundation регулярно проводить покази, інтегруючи моделі з інвалідністю та демонструючи роботи дизайнерів, які поєднують люксову естетику з функціональними вимогами (рис. 1.3.). Це підвищує престиж адаптивного одягу та формує його як повноцінний модний напрямок, а не лише медичну необхідність [14].



Рисунок 1.3 – Фото з показу 2025 року влаштований фондом The Runway of Dreams Foundation

В умовах військової агресії та значного зростання кількості осіб з ампутаціями, українська швейна промисловість отримує потужний соціальний запит, який вимагає оперативної та інноваційної відповіді. Розробка адаптивного одягу розглядається як частина національної програми реабілітації та соціальної інклюзії, що вимагає залучення державних та приватних інвестицій [15].

В Україні вже з'явилися нішеві бренди, які активно працюють у цьому напрямку. Наприклад, Affordable Adaptive фокусується на доступності та базових потребах ветеранів, тоді як інші ініціативи, як-от Bezmezno (безмежно), працюють над створенням колекцій, які є максимально естетичними та відповідають

сучасним трендам. Ці бренди доводять, що українське виробництво здатне швидко адаптуватися до складних конструктивних рішень.

Тренди підтверджують, що вибір спортивного та кежуального стилю для адаптивного костюма є стратегічно вірним. Цей стиль мінімізує медичний вигляд, сприяючи психологічному комфорту та відчуттю незалежності. Сучасний адаптивний одяг повинен бути «непомітним» за функціональністю, але «помітним» за стилем.

1.1.4 Аналіз та вибір стильового вирішення (джерела творчості) моделей художньої системи

Для художньої системи адаптивного повсякденного костюму, орієнтованого на осіб із протезами, стильове вирішення має бути продиктоване двома ключовими вимогами: висока функціональність і відсутність стигматизації. На основі аналізу потреб цільової аудиторії, а також прогнозування світових трендів, найбільш органічним та стратегічно виправданим є вибір стилю Спорт-кежуал (Sport-Casual), який поєднує зручність спортивного одягу з естетикою повсякденного гардеробу.

Оскільки девіз не був заданий темою роботи, пропонується формулювання: «Адаптація. Автономія. Динаміка». Цей девіз відображає основні психосоціальні та конструктивні цілі: адаптивність конструкції; відновлення самостійності (автономія); та активний, сучасний спосіб життя (динаміка). Стиль Спорт-кежуал ідеально трансформує цей девіз у матеріальну форму, асоціюючись із рухом, комфортом та впевненістю.

Як джерело творчості, що найбільш точно відображає динамізм та функціональність, обирається Біоніка, а саме - механічна структура та рух сучасного високотехнологічного протеза. Протез сам по собі є прикладом ідеальної конструкції, де кожен елемент (шарнір, гільза, замок) має чітку функціональну мету. Елементи біоніки дозволяють використовувати асоціації з ритмічністю, чіткістю ліній та прихованими з'єднаннями .

Основні риси, які переймаються від джерела творчості (протез): раціональність форми, пластична виразність з'єднань, ритмічна побудова (повторювані функціональні елементи) та прихована міцність. Емоційно-чуттєво - це відчуття контролю, надійності та прогресу. Ця асоціація дозволяє інтегрувати функціональні шви та застібки куртки-толстовки та штанів як частину раціонального, сучасного дизайну.

На основі біонічної асоціації обирається трапецієподібний (А-подібний) або прямокутний силует із чітким вільним об'ємом (Oversize). Це забезпечує необхідний простір для об'ємних протезних гільз і корсетів, а також підкреслює динамічний характер стилю. Фор-ескізи мають відображати чисті, графічні лінії з мінімальною драпіровкою, що перегукується з графічністю механіки протеза.

Ключовий акцент створюється за допомогою ритмічного використання функціональної фурнітури. Повні розстібання бічних швів штанів або рукавів куртки (блискавки-трактори на два бігунки) не маскуються повністю, а перетворюються на графічний акцент. Лінії кишень, кокеток та оздоблювальні строчки мають повторювати лінії з'єднання та шарнірів, створюючи єдиний композиційний ритм, навіяний рухом.

Колірна гама художньої системи обирається на основі принципу Технологічної Естетики, поєднуючи нейтральну базу з функціональними контрастами. Основний колір костюма - "Мокко" (глибокий, насичений коричнево-сірий відтінок), що асоціюється зі стабільністю та міською елегантністю. Акцентні елементи виконуються у чорному кольорі, що забезпечує графічний контраст, підкреслюючи динаміку та структуру (за принципами Біоніки).

Аналіз та вибір стильового вирішення на основі девізу та біонічного джерела творчості дозволяє створити художню систему, де адаптивні елементи не виглядають як сторонні втручання, а є частиною цілісної, сучасної та динамічної естетики. Це забезпечує не лише фізичний комфорт, але й психологічну стійкість користувача, що є головною метою проєктування

1.2 Розробка технічної пропозиції

Розробка технічної пропозиції є ключовим етапом, що забезпечує перехід від художньо-образної концепції до конкретних виробничих вимог, фіналізуючи функціональні та конструктивні параметри адаптивного костюма на основі стилю Спорт-кежуал та потреб осіб із протезами. Ця пропозиція стає офіційним технічним завданням (ТЗ), що включає деталізацію матеріалів, фурнітури (блискавки кольору моко) та спеціалізованих адаптивних вузлів.

1.2.1 Генерування композиційних рішень моделей-ідей художньої системи

Генерування композиційних рішень є творчим етапом, на якому принципи стильового вирішення та ідейного джерела трансформуються у візуальні образи - моделі-ідеї костюма «куртка-толстовка та штани». Цей процес відбувається шляхом стилізації, що забезпечує гармонійне поєднання функціональних вимог (адаптація до протезів) із сучасною естетикою.

На першому етапі було розроблено серію чорно-білих фор-ескізів (технічних рисунків), які відображали конструктивні рішення та силуетні особливості, продиктовані вимогами адаптивної моди. Ці чорно-білі ескізи слугували основою для деталізованої візуалізації: на їхній базі були створені кольорові 3D-ескізи, що відображають фінальне колірне (моко/чорний) та фактурне вирішення, з використанням інструментів штучного інтелекту для досягнення максимальної реалістичності та художньої виразності. Рисунки 10 моделей-ідей представлено на рисунках А.1 - А.10 в додатку А.

Для детального аналізу та документування всіх ключових конструктивних і композиційних елементів, розроблених у фор-ескізах, було проведено їхнє систематичне обґрунтування. Це забезпечило чітке визначення силуету, типу членувань, а також обов'язкових адаптивних та декоративних особливостей кожної

моделі-ідеї. Результати цього аналізу та вибір основних конструктивних рішень для всіх розроблених моделей узагальнено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Конструктивно-композиційні вирішення моделей-ідей адаптивного костюма

№	Силует	Повздовжні членування	Поперечні членування	Моделльні особливості
1	2	3	4	5
1	Куртка-голстовка: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава.	Капюшон	Центральна тракторна блискавка; Подвійний капюшон Повністю розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Накладна кишеня-кенгуру.
	Штани: Прямий	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	Пришивний пояс на резинці	Пришивний пояс на резинці. Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами.
2	Куртка-Бомбер: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Пришивна резинка по низу, комір-стійка	Центральна тракторна блискавка. Розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Накладна кишеня-кенгуру.
	Штани: Прямий, розширений до низу	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	Пришивний пояс на резинці	Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами. Кишені у бічних швах.
3	Куртка-голстовка: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Пришивна резинка по низу, капюшон	Центральна тракторна блискавка; Подвійний капюшон Повністю розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Прорізні кишені на блискавці.
	Штани: Прямий, розширений до низу	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	Пришивна резинка-манжета по низу	Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами. 2 прорізні кишені.
4	Куртка-голстовка: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Пришивна резинка по низу, кокетка спинки	Центральна тракторна блискавка; Подвійний капюшон Повністю розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Накладна кишеня-кенгуру.
	Штани: Прямий	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	Фігурна кокетка спереду та ззаду	Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами.
5	Куртка-голстовка: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Пришивна резинка по низу, капюшон	Центральна тракторна блискавка; Подвійний капюшон, розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Діагональні прорізні кишені на блискавці.
	Штани: Прямий, розширений до низу	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	-	Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами. 3 прорізні кишені

Кінець таблиці 1.2

1	2	3	4	5
6	Куртка-бомбер: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Пришивна резинка по низу, комір-стійка	Центральна тракторна блискавка; Комір-стійка; Повністю розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Накладна кишеня-кенгуру.
	Штани: Прямий, розширений до низу	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	Кокетка (V-подібний елемент) спереду та ззаду	Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами. Прорізні кишені з відрізним бочком.
7	Куртка-бомбер: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Пришивна резинка по низу, комір-стійка	Центральна тракторна блискавка; Комір-стійка; Повністю розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Накладна кишеня-кенгуру.
	Штани: Прямий	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	Пришивна резинка-манжета по низу	Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами.
8	Куртка-толстовка: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Пришивна резинка по низу, кокетка пілочки	Центральна тракторна блискавка кольору моко; Подвійний капюшон Повністю розстібні по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Прорізні кишені з листочкою.
	Штани: Прямий	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	Пришивний пояс на резинці	Пришивний пояс на резинці; Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами. 3 прорізні кишені з листочкою.
9	Куртка-бомбер: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Пришивна резинка по низу, комір-стійка	Центральна тракторна блискавка; Подвійний капюшон Повністю розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Накладна кишеня-кенгуру.
	Штани: Прямий	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	Пришивний пояс на резинці, кокетка на задній частині штанів	Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами. 2 прорізні кишені з блискавкою..
10	Куртка-толстовка: Вільний (Oversize)	2 бічні шви, шви рукава	Капюшон, кокетка пілочки, кокетка спинки	Центральна тракторна блискавка; Подвійний капюшон Повністю розстібні блискавки по всій довжині рукава, інтегровані між чорними лампасами. Накладна кишеня-кенгуру.
	Штани: Прямий	2 бічні шви, 2 крокові шви, 1 середній шов	-	Повністю розстібні блискавки по всій довжині бічного шва, інтегровані між чорними лампасами.

За результатами аналізу вибраного асортименту, стильового та образного вирішення виробів художньої системи, визначено три основні силуетні форми моделей, які є найбільш функціональними та актуальними: Прямий (для штанів), Вільний (Oversize) (для куртки-толстовки) та Вільний (для куртки-бомбера).

1.2.2 Формування моделей-пропозицій художньої системи

На базі проведеного композиційного аналізу та детального опрацювання 10 моделей-ідей (таблиця 1.2), для подальшого конструктивного розроблення обираються три моделі-пропозиції (рис. А.1 - А.3 в додатку А). Ці комплекти, поєднуючи куртку та штани, найбільш повно відповідають призначенню та образному рішенню адаптивної системи «Спорт-кежуал», орієнтованої на осіб із протезами. Моделі №1 та №3 представляють варіації куртки-толстовки (з різними типами кишень), а Модель №2 пропонує альтернативний верхній одяг - куртку-бомбер. Такий вибір забезпечує демонстрацію різноманітності адаптивних рішень у межах одного стилю.

Обрані моделі-пропозиції повністю відповідають основним законам композиції. Єдність змісту та форми досягається через перетворення функціональних адаптивних елементів (блискавок) у графічні декоративні лінії, що підтримують динамічний стиль. Наявність композиційного центру забезпечується контрастним поєднанням кольору “мокко” (основа) та чорних вертикальних лампасів, які є головним акцентом. Співрозмірність частин підтримується вибором вільного силуету Oversize, який, попри збільшений об'єм, зберігає гармонійні пропорції за рахунок чітких вертикальних ліній. Цілісність композиції досягається завдяки єдиній колірній гамі, фактурі матеріалів та повторенню адаптивних конструктивних рішень як у верхньому, так і в нижньому виробі.

Варіації куртки-толстовки з капюшоном. Обидва комплекти призначені для адаптивного повсякденного використання і мають спільну основу: вільний силует (Oversize) куртки та прямий, розширений до низу силует штанів. Крій рукава - реглан або цілнокроєний. Застібка куртки центральна, на тракторну блискавку кольору моко. Головна адаптивна особливість: повністю розстібні блискавки (колір моко) інтегровані між чорними лампасами по всій довжині рукавів та бічних швів штанів. Відмінності полягають у деталях: модель №1 має накладну кишеню-кенгуру на пілочці та штани без кишень, а модель №3 має прорізні

кишені на блискавці на куртці та 2 прорізні кишені на штанах, що створює більш лаконічний вигляд. Оздоблення: подвійний капюшон (внутрішня частина - чорна) та трикотажні резинки на манжетах і по низу виробів.

Куртка-бомбер з коміром-стійкою та Штани. Цей комплект пропонує альтернативне вирішення верхнього одягу у стилі Спорт-кежуал. Куртка-бомбер має вільний (Oversize) силует з коміром-стійкою та центральною тракторною блискавкою. Як і інші моделі, вона оснащена повністю розстібними рукавами (блискавки мокко між чорними лампасами). На пілочці розміщена накладна кишеня-кенгуру. Штани зберігають прямий, розширений до низу силует та ключове адаптивне рішення - повністю розстібні блискавки між чорними лампасами по бічних швах. В оформленні куртки комір, манжети та пришивна резинка по низу виконані з трикотажної резинки, що підкреслює стильову приналежність до бомбера. Матеріали для всіх трьох моделей - функціональний футер кольору 'мокко' з чорними елементами.

Всі три моделі-пропозиції призначені для адаптивного повсякденного використання, орієнтованого осіб з протезами кінцівок, забезпечуючи автономне одягання/роздягання та доступ до протезних вузлів. Основним матеріалом для всіх комплектів є функціональний футер кольору мокко, що гарантує комфорт і зносостійкість. Ключові декоративно-адаптивні елементи, такі як тракторні блискавки кольору мокко та чорні лампаси, виконують подвійну функцію: забезпечення адаптивного доступу та підкреслення динамічної, сучасної естетики. Доповненням до всіх комплектів є лаконічне спортивне взуття, що забезпечує стійкість.

1.3 Структурування та оптимізація вимог до виробів художньої системи

Етап структурування вимог забезпечує перехід від художнього задуму до технічної реалізації. Його мета перетворити суб'єктивні потреби користувача (зручність, стиль) у кількісно вимірювані показники якості. Для досягнення цієї об'єктивності використовується кваліметрія науковий підхід, який формалізує вимоги до адаптивного костюма, гарантуючи відповідність найвищим стандартам функціональності та надійності, що є критичним для цільової аудиторії [16].

Кількісна оцінка якості здійснюється за чітким кваліметричним алгоритмом, що включає формування номенклатури показників та вибір методів оцінки. Ключовим моментом є розрахунок комплексного показника якості, де вагові коефіцієнти надають найвищий пріоритет саме адаптивним функціям (легкість одягання/знімання, доступ до протеза) над іншими, відображаючи головну мету проекту.

Оцінка якості вимагає поєднання методів: лабораторний (інструментальний) метод застосовується для підтвердження фізичних характеристик, таких як міцність матеріалу, зносостійкість (важливо для зон тертя об протез) [17]. Водночас, ключові вимоги до ергономіки та естетики оцінюються експертним методом, який залучає фахівців та кінцевих користувачів для кількісної оцінки суб'єктивних, але критичних параметрів.

Конструкція адаптивного костюма (вільний силует, повністю розстібні шви) безпосередньо спрямована на забезпечення трьох функцій. Пріоритетна адаптивна функція (автономне одягання/знімання) реалізована через тракторні блискавки. Утилітарна функція (комфорт і захист) забезпечена якісним футером, а естетична функція (соціальна інтеграція) підтримується стилем Спорт-кежуал та графічною інтеграцією адаптивних вузлів у чорні лампаси.

Формування номенклатури керується принципами необхідності та достатності. Необхідність гарантує, що показник, як-от Міцність кріплення фурнітури, є життєво важливим для основної адаптивної функції; поломка блискавки робить одяг непридатним. Достатність запобігає включенню зайвих

параметрів, забезпечуючи економічну доцільність та фокусування на критичних вимогах .

Технічні вимоги, що стосуються надійності, включають: зносостійкість футера у місцях тертя, міцність швів та стійкість фарбування. Ергономічні вимоги є ключовими для адаптивного одягу, оцінюючи комфорт та автономію: зручність одягання/знімання та кліматичний комфорт - гігроскопічність і повітропроникність. Високі значення цих параметрів є визначальними вимогами для забезпечення комфорту культу та мінімізації подразнень [18].

Естетичні вимоги оцінюють відповідність стильовому рішенню та якість виконання оздоблювальних швів, забезпечуючи гармонійну інтеграцію чорних лампасів та блискавок. Обов'язковою вимогою до адаптивного одягу є безпека, а саме наявність світловідбивних елементів (рефлексивних логотипів або вставок), що підвищує видимість користувача в умовах низької освітленості, згідно з європейськими стандартами.

Під час розробки було встановлено, що до проєктованого комплексу ставиться низка суворих вимог, серед яких ключовими є безперешкодна функціональність адаптивних вузлів, висока якість матеріалів (зокрема використання футера кольору мокко) та відповідність естетичних показників обраному стилю. Найбільш вагомими є вимоги щодо адаптивності конструкції, оскільки саме вони забезпечують зручність експлуатації виробу спеціального призначення.

Чітке визначення цих пріоритетів стало необхідною передумовою для подальшої роботи над виробом. Це дозволило мені обґрунтовано перейти до наступного етапу — безпосереднього конструктивного моделювання обраних моделей-пропозицій з урахуванням усіх технологічних та ергономічних особливостей.

1.4 Розробка технічного завдання на проєктування базового виробу художньої системи

Технічне завдання (ТЗ) на проєктування є фундаментальним документом, який перетворює художній задум та функціональні вимоги на чіткий інженерно-технологічний план. Для адаптивного костюма у спортивному стилі, ТЗ має враховувати не лише загальні вимоги до одягу (естетика, ергономіка, гігієна), але й специфічні критерії, пов'язані з його адаптивною функцією [19]. Зокрема, необхідно детально визначити параметри, що забезпечують легкість одягання/знімання, можливість інтеграції з технічними засобами (протезами, колясками) та підвищену міцність в місцях найбільшого навантаження. Розробка ТЗ починається з аналізу ринку та цільової аудиторії, що дозволяє встановити ключові експлуатаційні показники майбутнього виробу.

Ключовими розділами ТЗ, окрім загальних відомостей (призначення, асортиментна група), є конструктивні, ергономічні та естетичні вимоги. Конструктивно необхідно описати використання інноваційних рішень, таких як приховані або функціональні застібки (наприклад, тракторна блискавка з двома бігунками), а також елементи для регулювання об'єму [20]. В ергономічному блоці фіксуються вимоги до мінімального тиску швів на тіло та максимальної свободи рухів, що особливо важливо для трикотажних виробів. Естетичні вимоги охоплюють опис силуету, пропорцій, колірної рішення та декоративних елементів, які формують спортивний стиль моделі.

Важливою складовою ТЗ є визначення вимог до матеріалів та технології виготовлення. Для забезпечення високої якості та довговічності адаптивного одягу, ТЗ встановлює конкретні критерії для основного та допоміжного матеріалів (наприклад, трьохнитка на флісі та рібана), включаючи їхній сировинний склад, поверхневу густину, а також фізико-механічні та гігієнічні властивості (еластичність, повітропроникність) [21]. Технологічні вимоги фіксують необхідність застосування спеціалізованого швейного обладнання (наприклад, 4-х нитковий оверлок, машини з диференціальним подаванням) для створення

еластичних та міцних швів, а також описують режими волого-теплової обробки, які запобігають деформації трикотажу [22].

Таким чином, ТЗ є базою для подальших конструкторських та технологічних розробок, оскільки воно слугує еталоном для оцінки якості готового виробу та його відповідності первісному задуму. Чітко сформульовані вимоги в ТЗ мінімізують ризики помилок на етапах проєктування та виробництва. Заповнена форма технічного завдання наведена нижче.

Технічне завдання на розробку художньої системи моделей одягу

Організація розробник: Хмельницький національний університет ФОП «Підмурняк О.О.» м. Хмельницький.

Найменування і призначення виробу: адаптивний костюм (куртка-толстовка, штани), повсякденні

Повнотно-вікова група: I повнотна, молодша вікова

Група споживачів: чоловіки, жінки

Найменування основного матеріалу: трьохнитка на флісі (Футер), рібана (або Кашкорсе)

Основа для створення системи (джерело творчості, девіз) : «Адаптація. Автономія. Динаміка».

Вихідний розмір: 170-92-96

Рекомендовані розміри: на зрости (164 - 176); на розміри (88 - 96)

Шифр системи та моделей, які входять до неї: МП1, МП2, МП3

Вимоги до моделей: функціональність, адаптивність, комфорт, естетика.

Короткий опис ТБК: штани прямі - передня частина, задня частина, лампас; куртка-толстовка, вільного силуету - пілочка, спинка, передній рукав, задній рукав, кишень кенгуру, лампас пілочки, лампас рукава, лампас бічний, капюшон, центральна вставка капюшона.

Виконавець: Миронюк Альона Олександрівна

Висновки

У першому розділі проведено комплексне дослідження, що лягло в основу проектування адаптивного повсякденного костюма для осіб з ампутаціями. Обґрунтовано вибір художньої системи «Сім'я», яка дозволяє уніфікувати конструктивні та технологічні рішення для куртки-толстовки та штанів. Такий підхід забезпечує стилістичну цілісність ансамблю, взаємозамінність його елементів та економічну ефективність виробництва в умовах малого підприємства.

На основі психоморфологічного аналізу цільової аудиторії ідентифіковано критичні потреби споживачів, зокрема необхідність вільного доступу до протезних вузлів та можливість автономного одягання. Встановлено, що ключовим конструктивним рішенням є інтеграція повністю розстібних блискавок у бічні шви та рукави, а також використання вільного силуету для безперешкодного розміщення об'ємних приймальних гільз та корсетів.

Сформовано творчу концепцію під девізом «Адаптація. Автономія. Динаміка», де джерелом натхнення обрано біоніку. Обраний стиль Спорт-кежуал у поєднанні з кольоровою гамою «мокко» та чорними графічними акцентами дозволяє нівелювати «медичний» вигляд виробу. Це сприяє соціальній інтеграції користувача, перетворюючи адаптивні вузли на естетичні декоративні елементи.

За допомогою кваліметричного підходу структуровано вимоги до виробу, де найвищий пріоритет надано адаптивній та ергономічній функціям. Визначено номенклатуру показників якості, що включає зносостійкість матеріалів (футер на флісі) до механічного тертя об елементи протеза, надійність фурнітури та безпеку, що гарантує довговічність та комфорт при експлуатації.

Підсумком розділу стала розробка Технічного завдання, яке фіксує всі інженерно-технологічні параметри майбутньої системи моделей. Сформоване ТЗ є фундаментальною базою для подальшого етапу проектування, оскільки воно чітко визначає асортимент, матеріали, силуетні форми та специфічні конструктивні вузли, що забезпечують повну відповідність готового продукту потребам інклюзивного дизайну.

2 ПРОЄКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКА ПРОРОБКА ХУДОЖНЬОЇ СИСТЕМИ

Даний розділ зосереджується на інженерно-технічній конкретизації раніше розробленої художньої системи. Ключове завдання - здійснити детальний проєктно-конструкторський аналіз та моделювання, перетворивши абстрактні естетичні принципи на практично здійсненні та функціональні вироби. Тут відбувається вибір оптимальних матеріалів, технологій виготовлення та конструктивних рішень, що забезпечують не лише відповідність високим художнім критеріям, а й виробничу ефективність та довговічність. Таким чином, цей розділ слугує містком між креативною ідеєю та її успішною, технічно обґрунтованою реалізацією.

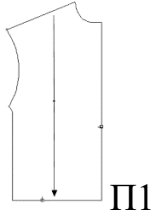

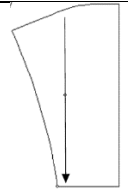
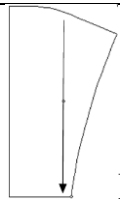
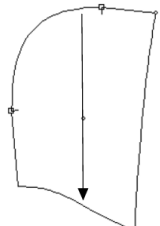
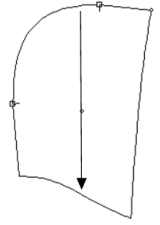


2.1 Типове проєктування виробів художньої системи

Типове проєктування є фундаментальним підходом, спрямованим на створення уніфікованих та стандартизованих елементів одягу, що відповідають вимогам конкретної художньої системи. Основна мета полягає у забезпеченні не лише естетичної цілісності та стильової гармонії колекції, але й у досягненні технологічної ефективності та економічної доцільності масового або серійного виробництва шляхом використання апробованих конструктивних вузлів і рішень [23].

2.1.1 Деталювання виробів з урахуванням інноваційних технологій

Етап деталювання являє собою переведення загального художнього образу моделі у чіткий, конструктивно обґрунтований перелік та графічне зображення всіх її складових частин. З урахуванням інноваційних технологій, деталювання вимагає ретельного аналізу впливу нових матеріалів та методів обробки на форму, розміри та конфігурацію деталей [24]. Це дозволяє оптимізувати крій, мінімізувати кількість з'єднань та інтегрувати функціональні чи декоративні елементи, що підвищує експлуатаційні якості виробу, фіксуючись у таблиці 2.1.

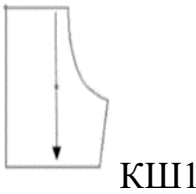
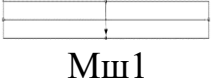

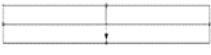
Таблиця 2.1 – Характеристика деталей моделей-пропозицій

Найменування виробу, деталі	Номер моделі-пропозиції		
	МП 1	МП 2	МП 3
<i>1</i>	2	3	4
Куртка-толстовка			
Пілочка		П1	П1
Спинка		С1	С1
Рукав пілочки		РП1	РП1
Рукав спинки		РС1	РС1
Капюшон		-	КВ1
Підкладка капюшона		-	ПК1
Вставка капюшона		-	В1
Вставка підкладки капюшона		-	ПВ1

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
Комір	-	 Ko1	-
Кишеня накладна куртки-толстовки	 K1	K1	-
Обшивка кишені	 OK1	OK1	-
Лампас пілочки	 LP1	LP1	LP1
Лампас плечовий	 LPL1	LPL1	LPL1
Лампас бічний	 LB1	LB1	LB1
Манжета рукава	 M1	M1	M1
Пояс низу виробу	 MH1	MH1	MH1
Підборт	 PD1	PD1	PD1
Штани			
Передня частина штанів	 PP1	PP1	PP1
Задня частина штанів	 ZP1	ZP1	ZP1
Деталь лампаса штанів	 LSh1	LSh1	LSh1

Кінець таблиці 2.1

1	2	3	4
Накладна кишеня штанів	-	 КШ1	-
Манжета штанів	-	-	 Мш1
Планка під замок	 ПЗ1	ПЗ1	ПЗ1
Клапан застібки на поясі	 КЗ1	КЗ1	КЗ1

Як демонструє таблиця 2.1, саме конструктивно-декоративні деталі слугують основним інструментом для створення широкого асортименту моделей.

2.1.2 Оцінювання ступеня уніфікації моделей пропозицій

Рівень уніфікації конструктивних та технологічних рішень виробів є фундаментальним критерієм для оцінки їхньої придатності до промислового виробництва та загальної якості. Це робиться для того, щоб колекція одягу була не лише естетично привабливою, але й максимально вигідною та ефективною у виробництві [25]

У межах кваліфікаційної роботи для розрахунку коефіцієнта уніфікації застосовується така формула:

$$K_y = \frac{N_y}{N_{\text{заг}}} \cdot 100\%, \quad (2.1)$$

Де N_y - к-сть уніфікованих деталей кожної моделі-пропозиції, шт;

$N_{\text{заг}}$ - загальна к-сть деталей у моделі-пропозиції, шт.

Для проведення кількісної оцінки рівня уніфікації та забезпечення економічної ефективності виробництва було використано дані деталювання, наведені у Таблиці 2.1. На основі цієї інформації, а саме кількості уніфікованих та оригінальних типів деталей для кожної моделі (МП 1, МП 2, МП 3), було здійснено розрахунок. Відповідно до прийнятої методології, коефіцієнт уніфікації (K_u) для кожної моделі-пропозиції був обчислений за формулою 2.1. Результати цих обчислень, що відображають співвідношення уніфікованих частин до загальної кількості деталей у виробі, систематизовано та представлено у Таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. – Розрахунок коефіцієнта уніфікації адаптивного костюму

Номер моделі	Кількість деталей, шт.			Коефіцієнт уніфікації,%
	уніфікованих	оригінальних	всього	
МП 1	15	6	21	71,4
МП 2	15	4	19	78,9
МП 3	15	5	20	75,0

Аналіз даних таблиці 2.2 дозволяє оцінити технологічну доцільність розробленої серії. Найвищий показник уніфікації продемонструвала модель МП 2 (78,9%), що пояснюється відсутністю складних багатокомпонентних вузлів, таких як капюшон. Водночас модель МП 1, попри наявність найбільшої кількості оригінальних елементів (21 деталь), демонструє високий коефіцієнт 71,4%.

Саме модель-пропозиція МП 1 була обрана як базова для подальшої розробки, оскільки вона є найбільш конструктивно насиченою та включає повний набір функціональних елементів (капюшон, накладні кишені, систему адаптивних лампасів). Високий ступінь її уніфікації (понад 70%) свідчить про те, що навіть найскладніша модель колекції базується на стандартних конструктивних рішеннях, спільних для всієї серії.

Отримані результати для всієї художньої системи знаходяться в межах оптимального діапазону (вище 70%), що є вагомим показником для спеціалізованого адаптивного одягу. Це підтверджує раціональність обраної стратегії проектування: використання єдиної конструктивної основи (пілочка,

спинка, рукави, деталі штанів) з точковою варіативністю функціональних вузлів. Такий підхід забезпечує високу мобільність виробництва та дозволяє ефективно впроваджувати колекцію в умовах масового виготовлення без значних витрат на переналагодження ліній.

2.2 Розробка прогресивного конструктивного вирішення виробів художньої системи

Тепер фокус дослідження зміщується від загального осмислення художньої системи до конкретного інженерно-технологічного втілення її принципів. Цей розділ присвячений розробці та обґрунтуванню інноваційних конструктивних схем, які дозволять максимально повно розкрити естетичний потенціал виробів, одночасно забезпечуючи їхню функціональну надійність та економічність у виробництві. Прогресивне конструктивне вирішення є ключовим елементом, що перетворює художній задум на реальний, конкурентоспроможний продукт, що відповідає сучасним вимогам ергономіки, матеріалознавства та стійкого дизайну [20].

2.2.1 Розробка і побудова кресленника конструкції базової моделі

Коли йдеться про конструювання одягу, система "Мюлер і Син" (M. Müller & Sohn) є однією з найвідоміших і найавторитетніших у світі. Це німецька методика, яка широко використовується у професійних швейних закладах та на виробництві. Її перевага полягає у точності та можливості будувати викрійки для різних типів фігур з мінімальною кількістю примірок [26].

Вона базується на принципі пропорційного розрахунку конструктивних відрізків на основі використання п'яти вихідних антропометричних розмірних ознак. На їх основі попередньо розраховуються ще десять розмірних ознак. Дана методика є доступною в розрахунку, забезпечує високу, ретельно відпрацьовану якість посадки виробу на фігурі. Оскільки методика належить до комбінованих,

вона забезпечує відповідність моді, оптимальне значення припусків на вільне облягання на різних ділянках конструкції [27].

Система Мюлер вирізняється своєю високою адаптивністю до різноманітних дизайнерських рішень та матеріалів. Це означає, що на основі базових принципів можна створювати як класичні, так і авангардні моделі одягу, від спідньої білизни до складного верхнього одягу. Гнучкість методики дозволяє легко вносити зміни у конструкцію, враховуючи особливості фігури клієнта або вимоги модної індустрії. Наприклад, для об'ємних курток чи пальто, де потрібні значні припуски на свободу облягання та можливість носіння багат шарового одягу, система Мюлер надає чіткі інструкції для розрахунку та розподілу цих припусків, забезпечуючи при цьому збереження гармонійного силуету.

Використання САПР Julivi дозволяє автоматизувати багато рутинних розрахунків та графічних побудов, які є невід'ємною частиною методики Мюлер. Конструктор може вводити антропометричні мірки, задавати необхідні прибавки, а система автоматично виконуватиме побудову базових лекал з високою точністю. Це значно прискорює розробку, дозволяючи зосередитись на моделюванні та творчому аспекті дизайну. Крім того, Julivi забезпечує легке внесення змін до конструкції, масштабування лекал за розмірами та зростами, а також віртуальну примірку, що є важливим для досягнення ідеальної посадки, відповідно до філософії Мюлер. Інтеграція методики Мюлер у функціонал САПР Julivi дає змогу поєднати перевірену часом точність ручних розрахунків з усіма перевагами цифрових технологій, оптимізуючи весь цикл створення швейного виробу від ідеї до готового лекала [28].

Для побудови адаптивного костюму, а саме куртки-толстовки з підсистеми АРМ «Дизайн» було обрано вихідну модельну конструкцію жіночої куртки з капюшоном за методикою «Мюллер і Син» (рис. 2.1-2.3).

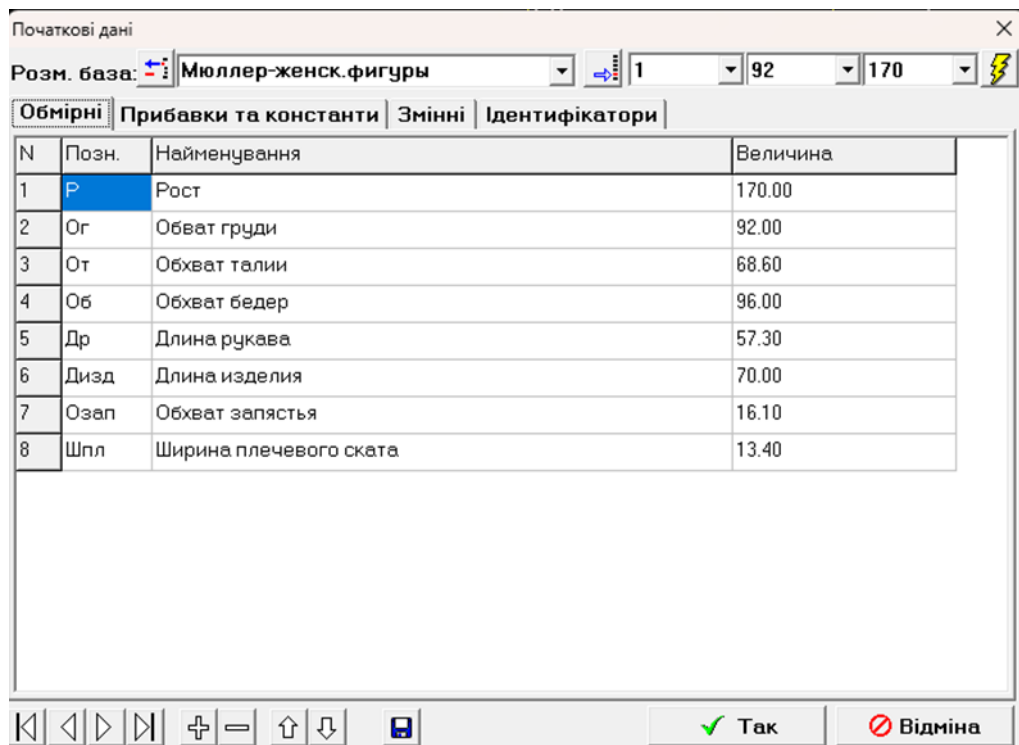


Рисунок 2.1 - Знімок екрана робочого поля АРМ Дизайнер САПР «JULIVI», а саме вибору початкових даних в вкладці « Обмірні »

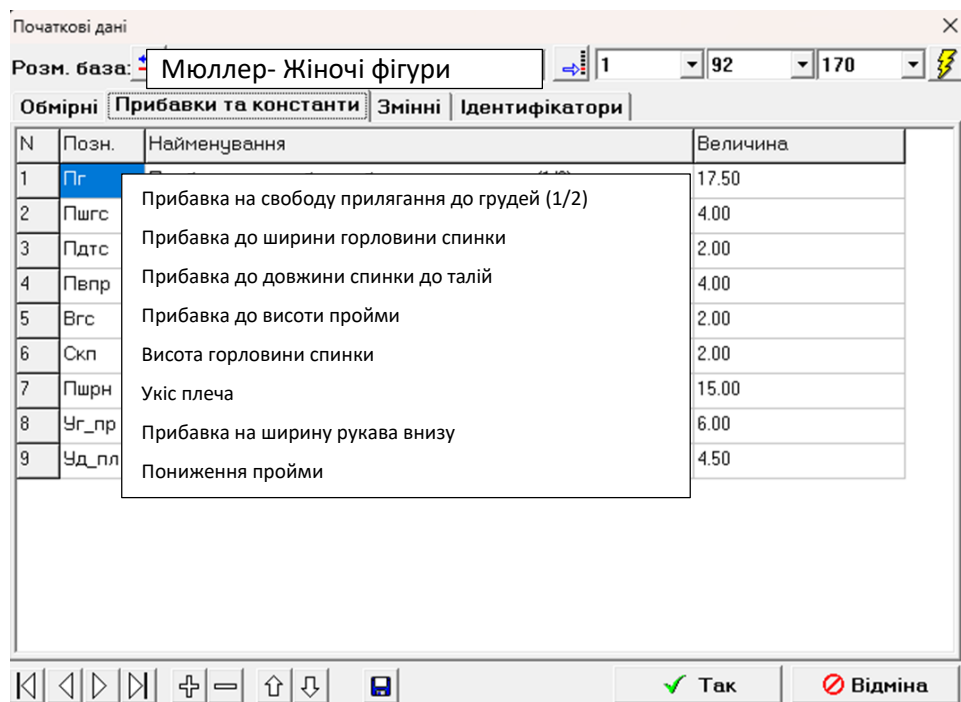


Рисунок 2.2 - Знімок екрана, а саме вибору початкових даних в вкладці « Прибавки та константи »

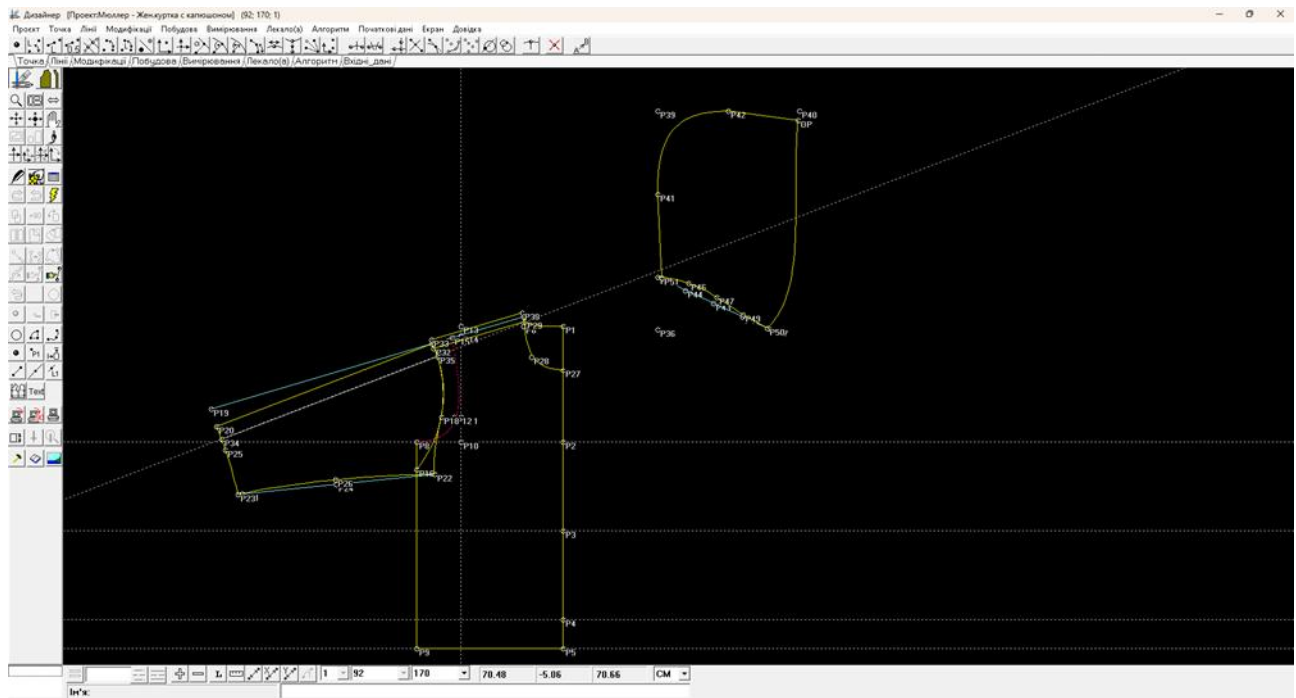


Рисунок.2.3. - Знімок екрана модель з підпрограми дизайнера «Мюлер жіноча куртка з капюшоном»

2.2.2 Адаптивне конструктивне моделювання виробів художньої системи

Спочатку базова конструкція моделі, розроблена на етапі художнього конструювання, була імпортована у модуль конструювання САПР Julivi [29]. На цьому етапі була отримана основа виробу (Пілочка, Спинка, Рукав, Капюшон).

Далі, для забезпечення декоративних та функціональних елементів, були побудовані додаткові елементи за допомогою функції "Прямокутник": лампас пілочки, лампас бічний, лампас плечовий (декоративні елементи, що вимагають точної геометрії), манжета рукава, манжета низу виробу (рис. 2.4).

Наступним кроком стало детальне моделювання функціональних вузлів, зокрема кишені. На поверхні пілочки була змодельована кишеня, визначено її контур та позначено надсічки для точного пришивання. Шляхом об'єднання контурних ліній та використання функції "Створити лекало" було сформовано окреме лекало кишені накладної. По контуру кишені було змодельовано та побудовано обшивку кишені (для обробки входу). Створено допоміжне лекало

Намітка кишені (для точного позиціонування кишені на пілочці під час з'єднання)
(рис. 2.5-2.6).

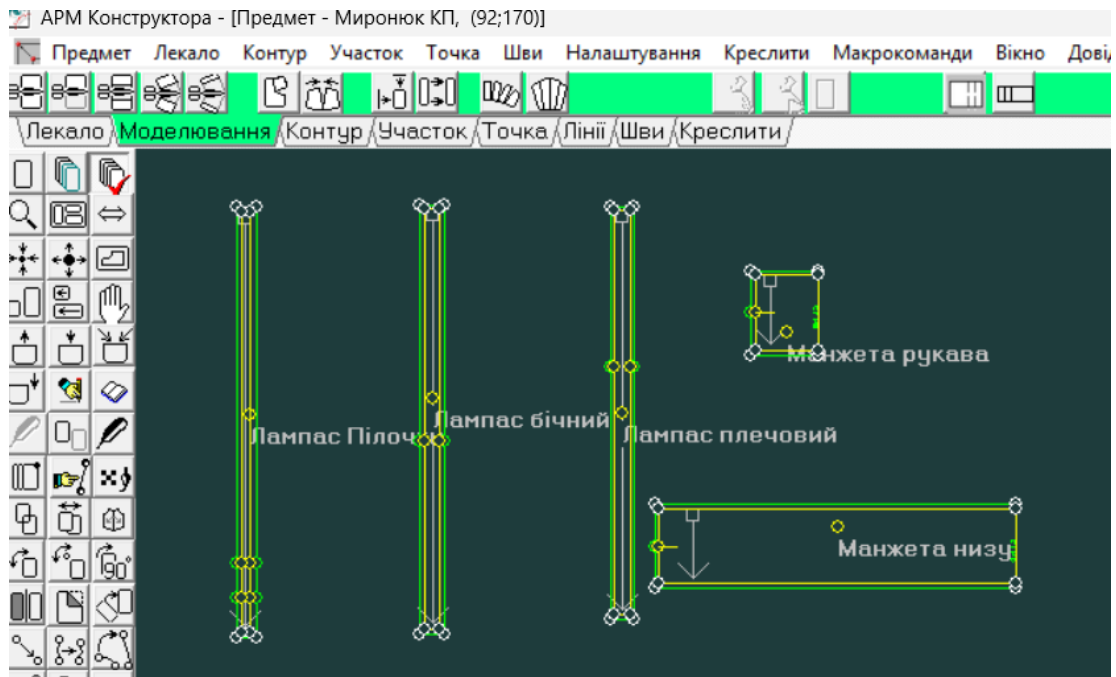


Рисунок 2.4 - Знімок екрана робочого поля АРМ Конструктор САПР
«JULIVI» із похідними деталями



Рисунок 2.5 - Знімок екрана робочого поля АРМ Конструктор САПР
«JULIVI» із моделюванням накладної кишені, лекала накладної кишені та
обшивки кишені

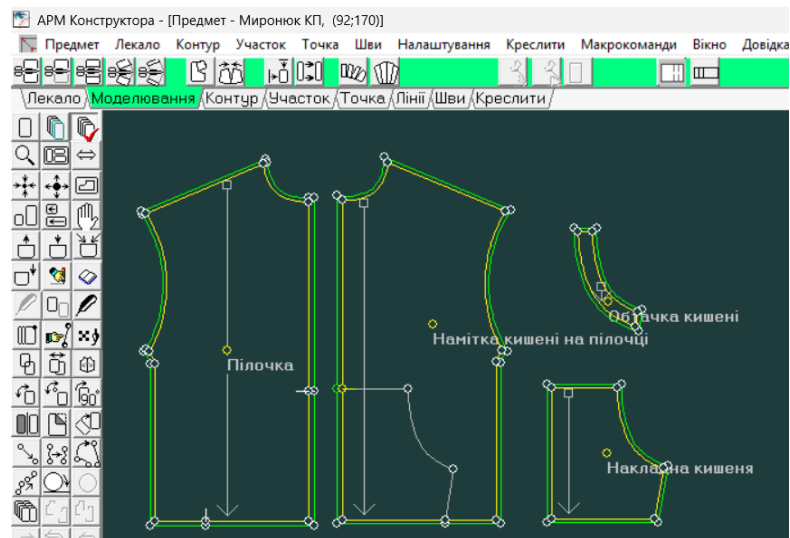


Рисунок 2.6 - Знімок екрана, що ілюструє готові лекала пілочки, накладної кишені та обшивки

Були створені додаткові конструктивні деталі для обробки та формування об'єму. По контуру пілочки (уздовж борту) змодельовали підборт. Лекало підборта було побудовано функцією "Зібрати лекало", що відокремили його від основного контуру Пілочки (рис. 2.7).

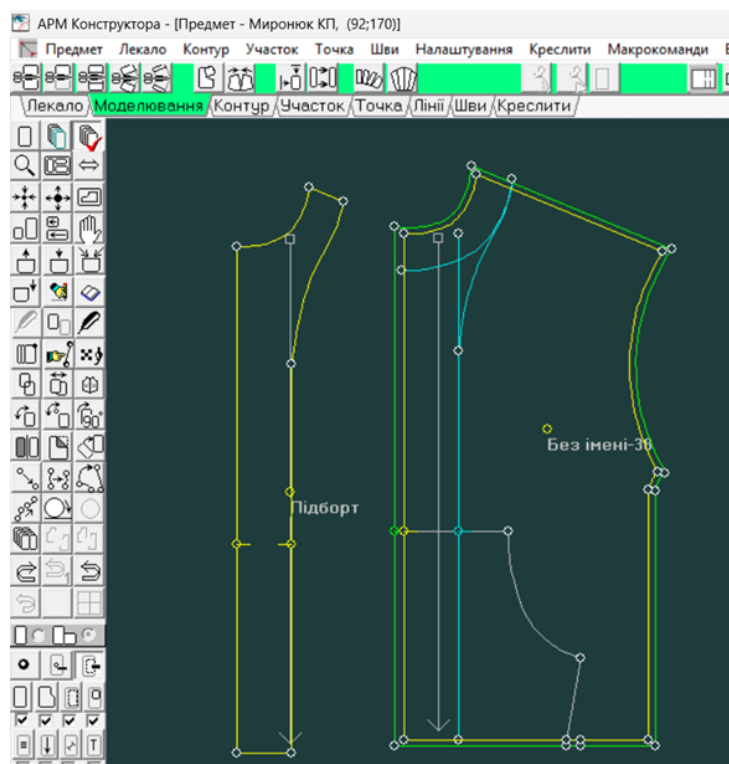


Рисунок 2.7 - Знімок екрана, що відображає моделювання підборта (функцією "Зібрати лекало").

Капюшон був підкоригований (була потреба у зміні форми). За допомогою функції "Прямокутник" до капюшона була добудована центральна вставка капюшона для забезпечення анатомічної форми та об'єму (рис. 2.8).

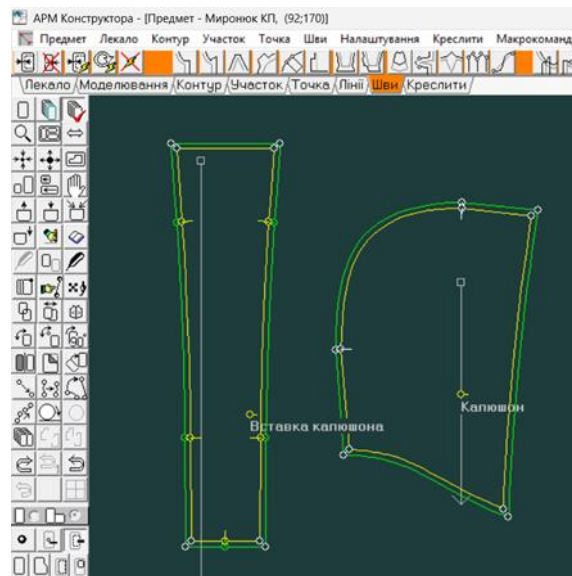


Рисунок 2.8 - Знімок екрана, що відображає моделювання капюшона та добудову центральної вставки капюшона.

Креслення модельних конструкцій адаптивного костюму, що відображають усі специфічні модельні особливості, сформовані та представлені на аркуші 3 у графічній частині кваліфікаційної роботи.

2.3 Розробка оптимізованої конструкторської документації

Даний процес охоплює точне визначення всіх технологічних параметрів, включаючи детальний розрахунок і оформлення припусків на з'єднання, встановлення вимог до положення нитки основи, а також визначення необхідного маркування та контрольних надсічок на лекалах. Головне завдання цього розділу - гарантувати абсолютну технологічність та якість крою та зшивання, мінімізуючи виробничі похибки для забезпечення високої якості кінцевого адаптивного костюму.

2.3.1 Розробка специфікації деталей, що формують складальну одиницю

Основний конструкторський документ, який керує процесом виготовлення та складання, – це специфікація для комплексних складальних одиниць, комплексів і комплектів, та кресленик для окремих деталей. З огляду на специфіку швейного виробництва, де виріб складається з деталей, виготовлених із різних матеріалів (основна тканина, приклад, трикотажні полотна, фурнітура), критично важливо розробити детальну специфікацію [30].

Розроблену специфікацію деталей, що входять до складальної одиниці (адаптивний костюм), представлено в таблиці 2.2. Ця специфікація слугує основним документом для відділу постачання, розкрійного та швейного цехів, забезпечуючи точний облік усіх компонентів виробу.

Таблиця 2.2 – Специфікація деталей в складальних одиницях швейного виробу

Фор мат	Зона	Позначення	Шифр	Найменування	Кількі сть
1	2	3	4	5	6
Документація загальна					
A1		01		Куртка-толстовка	
		02		Штани	
Документація на складальні одиниці					
		01	СК1	Деталі основного матеріалу	25
		02	СК2	Деталі з Рібани/кашкорсе	3
		03	СК3	Деталі підкладкового матеріалу	11
Деталі основного матеріалу					
A1		01	СК1.1.1	Пілочка	2
		02	СК1.1.2	Спинка	1
		03	СК1.1.3	Рукав	2
		04	СК1.1.4	Капюшон худі	2
		06	СК1.1.6	Вставка капюшона	2
		07	СК1.1.7	Кишеня накладна	2
		08	СК1.1.8	Лампас пілочки	2
		09	СК1.1.9	Лампас плечовий	2
		10	СК1.1.10	Лампас бічний	2
		11	СК1.1.11	Передня частина штанів	2
		12	СК1.1.12	Задня частина штанів	2

Кінець таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
		01	СК2.1.1	Манжета рукава	2
		02	СК2.1.2	Пояс низу виробу	1
		01	СК3.1.1	Лампас штанів	4
		02	СК3.1.2	Підборт	2
		03	СК3.1.3	Підкладка капюшона худі	2
		04	СК3.1.4	Підкладка вставки капюшона	1
		05	СК3.1.5	Обшивка кишені	2
		06	СК3.1.6	Планка під замок	2
		07	СК3.1.7	Клапан застібки на поясі	2

За результатами таблиці 2.2 можна зробити такий висновок, що адаптивний костюм складається мінімум із 34 деталей крою із залученням різних матеріалів: основного полотна, трикотажного полотна Рібана/кашкорсе та оздоблювальних матеріалів. Переважна більшість елементів є похідними деталями (підборт, обшивка, лампаси, манжети, вставки), що свідчить про високу конструктивну складність та деталізацію моделі.

2.3.2 Розробка рекомендацій для побудови і оформлення лекал-оригіналів

Важливою фазою конструкторської підготовки виробництва є забезпечення абсолютної точності та технологічності всіх лекал перед їхнім запуском у розкрій. Лекало-оригінал повинно містити не лише контур конструкції, але й усі необхідні маркувальні знаки, надсічки та величини технологічних припусків [24].

Визначаючи параметри припусків для з'єднання окремих деталей, необхідно обов'язково враховувати вид шва, який буде використовуватися, основну технологічну операцію, а також параметри самого шва (наприклад, ширина строчки). Принципове значення має також організаційний тип виробництва (масове або індивідуальне) та загальна технологічність крою деталей, що впливає на допустимість підрізання та підгонки. Усі ці фактори є ключовими для розрахунку сумарного технологічного припуску (ПТсум), який є загальною величиною

припуску на зрізі деталі [31].

Величина сумарного технологічного припуску розраховується за формулою:

$$ПТ_{сум} = (ПТ_{т.м} + ПТ_{к} + ПТ_{ш}) + ПТ_{п} + ПТ_{під}. \quad (2.2)$$

де $ПТ_{сум}$ – загальна величина припуску, яка вноситься в контур лекала;

$ПТ_{т.м}$ – припуск на товщину матеріалу;

$ПТ_{к}$ – припуск на кант;

$ПТ_{ш}$ – припуск на ширину шва. Ці складові повинні бути диференційовані залежно від властивостей основного матеріалу;

$ПТ_{п}$ – припуск на підгин; (який має відповідати технічному опису);

$ПТ_{під}$ – припуск на підгонку (підрізання) деталей під час з'єднання.

Результати розрахунків величин усіх технологічних припусків для кожного зрізу кожної деталі необхідно систематизувати та навести за формою таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок технологічних припусків до контурів основних деталей

Назва деталі	Зріз	Технологічний припуск, см					Загальна величина припуску
		ПТ _{шзм}			ПТ _п	ПТ _{під}	
		П _{т.м.}	П _к	ПТ _ш			
1	2	3	4	5	6	7	8
Пілочка	Плечовий зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз пройми	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз борту	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз горловини	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
Спинка	Плечовий зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз пройми	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз горловини	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Рукав	Зріз окату	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз середини спинки	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Ліктьовий зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
Капюшон худі	Зріз лицьового вирізу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз горловини	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз з'єднання з центральною вставкою	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
Центральна вставка капюшона	Зріз верхівки	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз ушивання в горловину	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
Кишеня накладна	Зріз верху	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз входу в кишеню	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз борту	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
Лампас пілочки	Зріз верху	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз борту	0,1		0,9			1,0
Лампас плечовий	Зріз верху	0,1	-	0,5		0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5		0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5		0,1	0,7
Манжета рукава							
	Зріз верху	0,1	-	0,5		0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5		0,1	0,7
Пояс низу виробу	Зріз верху	0,1	-	0,5		0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5		0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5		0,1	0,7
	Зріз борту	0,1		0,9			1,0
Обшивка кишені	Зріз верху	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз входу в кишеню	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Вільний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7

Кінець таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Передня частина штанів	Верхній зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Середній зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Кроковий зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
Задня частина штанів	Верхній зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Середній зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Кроковий зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз низу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
Лампас штанів	Зріз верху	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Зріз пришивання блискавки	0,1		0,9			10
	Зріз низу	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7
	Бічний зріз	0,1	-	0,5	-	0,1	0,7

Проведений детальний розрахунок технологічних припусків, систематизований у таблиці 2.3, відображає підхід до забезпечення технологічності крою та якості з'єднувальних швів, що необхідно для подальшої чистової обробки цих відповідальних вузлів (наприклад, під застібку-блискавку). У графічній частині кваліфікаційної роботи представлений повний комплект креслень. Зокрема, на аркуші 4 міститься ключовий документ: Креслення лекал адаптивного костюму з припусками на зшивання, який необхідний для детального та точного визначення всіх розмірів і технологічних параметрів деталей виробу перед їхнім запуском у виробництво [31].

Після точного розрахунку та нанесення технологічних припусків, відповідно до вимог до оформлення лекал-оригіналів, на креслениках обов'язково необхідно вказати напрямок поздовжньої лінії (нитки основи). Ця лінія є критично важливою для правильного розкладання лекал на матеріалі, оскільки вона забезпечує збереження фізико-механічних властивостей (розтяжності, драпірувальності) трикотажу у готовому виробі. Крім того, з метою контролю точності та уникнення деформації матеріалу під час розкрою, необхідно провести розрахунок

абсолютного та відносного допустимого відхилення від цієї лінії та занести ці показники у відповідну таблицю (таблицю 2.4), що гарантує високу якість виготовлення всіх деталей.

Таблиця 2.4 – Технічні вимоги до положення поздовжньої лінії в деталях крою адаптивного костюму

Деталь	Напрямок поздовжньої лінії	Допустиме відхилення	
		%	см
1	2	3	4
Куртка-толстовка			
Пілочка	Паралельно середині переду	1,5	2,0
Спинка	Паралельно середині спинки	1,5	2,0
Рукав	Паралельно лінії середини рукава	2,0	1,5
Капюшон	Паралельно середині лицьового вирізу	2,0	0,4
Вставка капюшона	Паралельно середньому шву	1,5	0,5
Манжета рукава	Паралельно верхньому зрізу	1,0	0,1
Пояс низу виробу	Паралельно верхньому зрізу	1,0	0,1
Кишеня накладна	Збігається з напрямом нитки основи пілочки	1,5	0,5
Підборт	Паралельно зрізу борту	1,5	0,5
Штани			
Передня частина штанів	Паралельно лінії згину штанів	2,0	2,1
Задня частина штанів	Паралельно лінії згину штанів	2,0	3,1

Технічні вимоги, викладені у таблиці 2.4, встановлюють строгі параметри для розкрою деталей адаптивного костюму, виготовленого з трикотажу (трьохнитка на флісі).

Для великогабаритних елементів (пілочка, спинка, рукав, капюшон, передня та задня частини штанів) встановлено єдине відносне допустиме відхилення поздовжньої лінії на рівні 3,0%. Це забезпечує збереження фізико-механічних властивостей матеріалу та запобігає його деформації після розкрою [32].

Для деталей, що вимагають високої стабільності та мінімальної еластичності в готовому вигляді, таких як манжети рукава та пояс низу виробу, допустиме відносне відхилення знижено до 2,0%, що відповідає абсолютному значенню 0,1 см.

Таким чином, вимоги до положення нитки основи диференційовані: основні деталі мають більший абсолютний допуск, тоді як манжети та інші прикладні елементи вимагають майже ідеального співвідношення з поздовжньою лінією для забезпечення якості та точності з'єднання.

2.3.3 Розробка схем градації основних лекал

Завершальним етапом конструкторської підготовки, що дозволяє тиражувати базову модель на різні розміри та зрости. Оскільки виріб має вільний силует (Oversize), процес технічного розмноження лекал вимагає особливої точності у збереженні пропорцій між основними деталями (пілочкою, спинкою) та складними похідними елементами (лампасами, манжетами). Мною було обрано пропорційно-розрахунковий метод градації, який базується на встановлених міжрозмірних приростах до основних конструктивних точок, що дозволяє зберегти закладену функціональність адаптивних вузлів для всієї розмірної сітки[33].

Особлива увага при розробці схем градації була приділена ділянкам інтеграції функціональної фурнітури – бічним швам та рукавам, де розташовані розстібні блискавки. Були розраховані прирости таким чином, щоб довжина лампасів та ліній вшивання блискавок змінювалася пропорційно до зміни довжини виробу та рукава, запобігаючи деформації крою. Для капюшона та його центральної вставки було застосовано схему градації, яка забезпечує незмінність ергономічних параметрів лицьового вирізу, що є критично важливим для

комфортного використання виробу.

Результатом цієї роботи стала побудована мережа градації, де кожна деталь крою представлена у діапазоні рекомендованих розмірів (від 88 до 96) та зростів (від 164 до 176 см). Також створена схема градації рис. 2.9. Виконана градація гарантує, що адаптивні властивості костюма – легкість доступу до протеза та свобода рухів - залишаються ідентичними для будь-якого вибраного розміру. Графічне відображення розмноження деталей із чітким зазначенням напрямків (рис. 2.9-2.10).

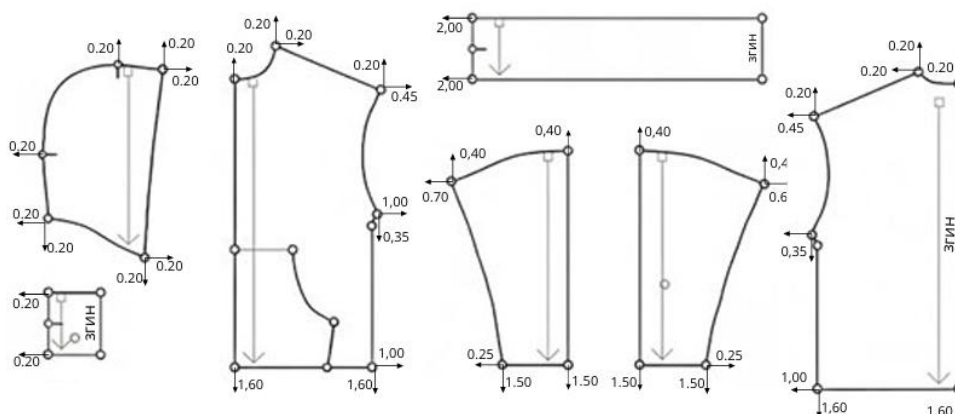


Рисунок 2.9 – Схема градації куртки-толстовки

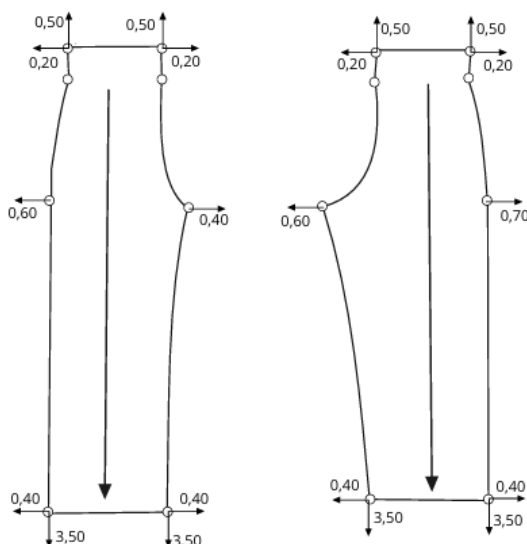


Рисунок 2.10 – Схема градації штанів

Також величин приростів представлено у додатку Б, а готове креслення градації адаптивного костюму представлено у графічній частині аркуш 6.

2.3.4 Розробка технічного опису на базову модель (розробка заявки на промисловий зразок)

Розробка технічного опису на базову модель МП 1 є важливим етапом проектування, який трансформує творчий задум у нормативний документ для промислового виробництва. Цей опис не лише фіксує зовнішні характеристики костюма, а й виконує роль заявки на промисловий зразок, захищаючи інтелектуальну власність на унікальні адаптивні рішення. Основна увага приділяється деталізації конструкції, що забезпечує безперешкодний доступ до протезів, та специфікації матеріалів, що гарантують довговічність виробу в умовах інтенсивної реабілітації.

Відповідно до вимог промислової технології, у технічному описі суворо регламентуються граничні відхилення від номінальних розмірів та параметри технологічної обробки. Особлива увага приділяється припускам на шви та підгин низу, якості з'єднань у зонах підвищеного навантаження біля адаптивних застібок, а також дотриманню симетрії парних деталей. Усі вузли, включаючи внутрішню обробку кишень та капюшона, проектуються з урахуванням безперервності технологічного циклу, що мінімізує ручні операції та забезпечує високу якість готової продукції [34].

Документальна частина розділу представлена обов'язковими формами, що винесені у Додаток Б. Форма 1 (титульний лист) засвідчує офіційний статус моделі, а Форма 2 містить детальний ескіз та розгорнутий художньо-технічний опис, де зафіксовано кожен функціональний елемент базової моделі. Для забезпечення точності відтворення виробу у виробництві розроблено Форму 3 - таблицю вимірів у готовому вигляді (табелі мір), яка слугує основним інструментом відділу технічного контролю при перевірці якості крою та пошиття.

Графічна частина роботи доповнює технічний опис і складається з комплексу візуальних та конструкторських матеріалів. На аркуші 7 графічної частини представлено фотореалістичні зображення костюма, що дають повне уявлення про його естетичний вигляд. Креслення лекал основних та допоміжних деталей, які є

результатом розробки в САПР Julivi, розміщені на аркушах 3-5. Конфекційна карта у Додатку Б систематизує дані про основну тканину (трьохнитку), оздоблювальні матеріали та спеціалізовану адаптивну фурнітуру.

Завершальним етапом є формування нормативної бази проекту, яка систематизована у таблиці 2.5. У ній наведено перелік державних стандартів (ДСТУ), галузевих норм та технічних умов, що визначають вимоги до проектування, маркування та пакування адаптивних виробів. Дотримання цих стандартів гарантує безпечність одягу для користувача, відповідність гігієнічним вимогам та дозволяє офіційно сертифікувати виріб як продукцію спеціального або цивільного призначення.

Таблиця 2.5 – Нормативно-технічна документація на розробку моделі

Нормативна документація	Мета застосування
1	2
ДСТУ ISO 3635:2004 (ISO 3635:1981, IDT)	Встановлення вимог до позначення розмірів одягу для забезпечення уніфікації та правильного вибору розміру споживачем.
ДСТУ 2038-92	Регламентує загальні технічні умови для пошиття чоловічих та жіночих штанів (базовий стандарт для конструкції штанів).
ДСТУ 4539:2006	Встановлює загальні технічні умови на виробництво трикотажних виробів (футер, трьохнитка), що є ключовим для адаптивного костюма.
ДСТУ 10581:2007 (ISO 3758:2005, MOD)	Встановлює вимоги до маркування виробів з текстильних матеріалів щодо догляду (прання, прасування, сушіння), що важливо для трикотажу.
ДСТУ ISO 8559-1:2006 (ISO 8559-1:1989, IDT)	Визначає антропометричні виміри та основні точки виміру для розробки базових конструкцій одягу.

Кінець таблиці 2.5

1	2
ДСТУ 25294:2005	Регламентує загальні технічні умови для пошиття верхнього одягу (зокрема, худі/світшотів) для забезпечення якості та безпеки.
ДСТУ 25294:2005	Регламентує загальні технічні умови для пошиття верхнього одягу (зокрема, худі/світшотів) для забезпечення якості та безпеки.
ДСТУ EN 13402-3:2018	Встановлення вимог до позначення розмірів одягу, системи розмірних ознак та інтервалів для забезпечення точності посадки адаптивного костюма.
ДСТУ ISO 4916:2005	Класифікація та термінологія швів. Визначення типів швів для забезпечення міцності з'єднань у зонах кріплення протезів.
ДСТУ ГОСТ 10581:2005	Визначення правил маркування, пакування, транспортування та зберігання готових виробів.
ДСТУ ISO 3758:2014	Вимоги до символів догляду на етикетках, що важливо для збереження властивостей трьохнитки та функціональності липучок/блискавок.
ГОСТ 12.4.031-84	(Для спец. виробів) Визначення вимог до засобів індивідуального захисту та ергономіки одягу, що забезпечує зручність маніпуляцій з протезами.
ДСТУ EN 14682:2017	Безпека одягу. Вимоги до шнурків та затискачів у дитячому та спеціальному одязі (важливо для безпечного розміщення фіксаторів капюшона).

Таким чином, розроблений комплекс технічної документації на базову модель МП 1 є фундаментальною базою для впровадження адаптивного костюма у серійне виробництво. Систематизація художньо-естетичних, конструкторських та нормативних параметрів у формі технічного опису дозволяє не лише забезпечити стабільну якість продукції та її відповідність державним стандартам безпеки, а й юридично закріпити авторські права на унікальні конструктивні рішення.

Висновки

Проектно-конструкторська проробка підтвердила технологічну доцільність адаптивного костюма, забезпечивши високий рівень уніфікації моделей (понад 70%). Обрання моделі МП 1 як базової дозволило інтегрувати складні функціональні вузли в єдину художню систему, що гарантує економічну ефективність серійного виробництва.

Застосування методики «Мюллер і Син» у САПР «Julivi» забезпечило точність побудови та бездоганну посадку виробу. Адаптивне моделювання дозволило впровадити специфічні деталі (лампаси з блискавками, анатомічні капюшони), які критично важливі для комфорту осіб з протезуванням та доступу до медичних апаратів.

Висока складність виробу (34 деталі крою) зумовила точний розрахунок технологічних припусків з урахуванням еластичності трюхнитки. Встановлення диференційованих допусків на відхилення нитки основи (2–3%) мінімізує ризики деформації трикотажу, забезпечуючи стабільність форми виробу в зонах інтенсивної експлуатації.

Пропорційно-розрахунковий метод градації дозволив успішно масштабувати базову модель у діапазоні розмірів 88–96. Особливий підхід до розрахунку приростів у зонах адаптивної фурнітури гарантує збереження функціональних властивостей розстібних елементів для будь-якого розміру без порушення ергономіки.

Підсумкова технічна документація та нормативна база проєкту повністю відповідають вимогам ДСТУ щодо якості та безпеки. Сформований пакет документів (технічний опис, лекала, конфекційна карта) створює надійну інженерну основу для впровадження інклюзивного одягу у масове виробництво.

Таким чином, проведена підготовка створює надійну базу для впровадження розробленої художньої системи у реальний сектор легкої промисловості, поєднуючи соціальну значущість виробу з високою виробничою ефективністю.

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ПРОРОБКА МОДЕЛЕЙ ХУДОЖНЬОЇ СИСТЕМИ

Етап технологічної проробки є важливим для перетворення художнього задуму та конструктивного рішення в готовий виріб високої якості. Він охоплює обґрунтування вибору матеріалів з позицій гігієнічної, експлуатаційної та цільової відповідності, а також підбір оптимального обладнання та розробку раціональної технологічної послідовності обробки основних складальних одиниць [35]. Успішне впровадження інноваційних технологій, пристроїв малої механізації та мікропроцесорних систем керування дозволяє не лише забезпечити стабільні показники якості, але й підвищити ефективність виробництва, що є необхідною умовою для сучасного швейного підприємства. Таким чином, технологічна проробка моделі художньої системи забезпечує її технологічність, якість та конкурентоспроможність на ринку.

3.1 Конфекційна характеристика матеріалів

Конфекційна характеристика матеріалів - це систематизований опис комплексу властивостей основних та допоміжних матеріалів, необхідних для проектування, технологічної обробки та забезпечення експлуатаційних вимог до готового виробу [36]. Мета конфекціонування - підбір матеріалів, які гармонійно поєднуються за естетичними (колір, фактура), фізико-механічними (товщина, драпірувальність, розтяжність, усадка) та гігієнічними (повітропроникність, гігроскопічність) властивостями, а також відповідають призначенню та рекомендованому способу догляду за виробом [37].

Реалізація цієї мети конфекціонування набуває особливої важливості при створенні адаптивного одягу, де комфорт, функціональність та легкість використання є критично необхідними. Враховуючи, що адаптивний костюм має бути повсякденним та демісезонним одягом у спортивному стилі, акцент було зроблено на матеріалах, які забезпечать високу еластичність для свободи рухів,

оптимальну теплоізоляцію для змінних погодних умов та приємні тактильні відчуття для тривалого носіння. Таким чином, конфекціонування було спрямоване на пошук оптимального балансу між зовнішньою привабливістю, довговічністю та спеціальними експлуатаційними вимогами до одягу для осіб з особливими потребами.

Для виготовлення адаптивного костюма у спортивному стилі, з урахуванням його призначення як повсякденного та демісезонного одягу, були ретельно підібрані матеріали та кольорова гама. Вибір трикотажних полотен обумовлений необхідністю забезпечення комфорту, еластичності та теплозахисних властивостей. Основні матеріали для виготовлення виробу, їхні кількісні та якісні показники, такі як сировинний склад, поверхнева густина та ширина, представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика основних матеріалів для виробу

Назва матеріалу	Артикул умовний	Ширин а, см	Поверхнев а густина, г/м ²	Сировинний склад, %
1	2	3	4	5
Трьохнитка на флісі (Футер)	FUT-ADAPT-350	180	320 - 350	Бавовна (80%) / Поліестер (20%)
Рібана (або Кашкорсе)	RIB-FIX-2/1	110	280 - 300	Бавовна (95%) / Еластан (5%)
Футер 2-х нитка (Контрастний/Оздоб лювальний)	FUT-CONTRAST-240	180	240 - 260	Бавовна (95%) / Еластан (5%)

Конфекційна відповідність основних матеріалів забезпечується їх однотипною сировинною базою та єдиним колірним рішенням. Ці трикотажні полотна, завдяки високому вмісту бавовни, є гігроскопічними та повітропроникними, що добре для спортивного одягу, оскільки забезпечує відведення вологи та тепловий комфорт під час фізичної активності [38]. Додавання еластану та поліестеру забезпечує необхідну розтяжність та формостійкість, запобігаючи деформації виробу при експлуатації та пранні.

Фізико-механічні властивості підібраних матеріалів узгоджені з конструктивними особливостями моделі. Зокрема, використання тринитки на флісі забезпечує теплозахисні властивості для демісезонного носіння, а її помірна товщина та жорсткість формують об'ємний, спортивний силует. Більш еластична та тонка рібана (або кашкорсе) використовується для манжетів та поясу, забезпечуючи щільне прилягання та фіксацію виробу на фігурі, що є ключовим для функціональності адаптивного одягу, оскільки полегшує надягання та знімання.

Для якісного та надійного з'єднання трикотажних полотен, які мають високу еластичність та розтяжність, необхідно використовувати швейні нитки з високою міцністю та спеціальним складом, що забезпечить цілісність шва під час експлуатації та прання їх характеристика наведена у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристика швейних ниток

Умовний номер	Сировинний склад, %	Лінійна щільність, текс	Розривне зусилля, сН
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
«COATS» astra 30	із 100 % штапельованих поліефірних волокон	80	3400
«COATS» gral 220	100 % поліефірне волокно	10	650

Щоб забезпечити функціональність, надійність фіксації деталей та адаптивність виробу до потреб кінцевого споживача, було обрано відповідну фурнітуру. Допоміжні матеріали виконують функцію застібок, регуляторів об'єму та оздоблення, і їхні властивості повинні бути узгоджені з основними полотнами щодо зносостійкості та догляду. Характеристика фурнітури, обраної для моделі, представлена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Характеристика фурнітури

Назва	Загальна характеристика
<i>1</i>	<i>2</i>
Блискавка тракторна двобігункова	Матеріал: пластик (РОМ). Призначення: забезпечення швидкого, повного розстібання штанів та рукавів. Особливості: має великі бігунки (для зручності використання людьми з обмеженою моторикою) та міцні для багаторазового відкривання/закривання.

Кінець таблиці 3.3

1	2
Шнур (для капюшона)	Матеріал: поліестер, плетений. Призначення: регулювання об'єму капюшона. Особливості: товстий, круглий, кольору "Мокко" з пластиковим наконечником.
Кнопка пришивна металева (гачкова)	Матеріал: метал (нікельована). Призначення: забезпечення прихованої, надійної фіксації частин одягу (наприклад, планки штанів). Особливості: складається з двох частин (шпенька і гнізда), має отвори по периметру для пришивання, забезпечує плоске та непомітне з'єднання.

Конфекційна сумісність фурнітури (пришивні металеві кнопки та тракторна блискавка) з основними матеріалами забезпечується як з естетичної, так і з технологічної точки зору. Металеві кнопки та пластикова блискавка мають достатню міцність та довговічність, що відповідає зносостійкості трикотажу з поліестером у складі. Вибір пластикової тракторної блискавки з двома бігунками є ключовою адаптивною характеристикою, оскільки вона є менш чутливою до забруднень та простішою у використанні, що покращує експлуатаційні можливості для людей з обмеженою моторикою [39].

Всі обрані матеріали - основні трикотажні полотна (трихнитка на флісі/футер, рібана/кашкорсе, футер 2-х нитка), фурнітура (тракторна блискавка, шнур, кнопки) та їхня сумісність - були детально зафіксовані у Конфекційній карті. Цей документ візуалізує та систематизує комплексний вибір, підтверджуючи гармонійне поєднання всіх компонентів за естетичними, технологічними та експлуатаційними критеріями. Конфекційну карту для моделі "Адаптивний костюм у спортивному стилі" можна знайти у додатку Б.

Одже, конфекційна характеристика матеріалів доводить їхню повну відповідність призначенню виробу - адаптивному костюму у спортивному стилі для повсякденного та демісезонного використання. Гармонійне поєднання трикотажних полотен із високими гігієнічними показниками та сучасної функціональної фурнітури забезпечує комфорт, довговічність і, найголовніше, адаптивність виробу, враховуючи необхідність делікатного догляду (прання при 30 С та низькотемпературне прасування) для збереження флісу та форми.

3.2 Вибір обладнання та оптимальних режимів технологічної обробки

Ефективна та якісна технологічна обробка трикотажних полотен, особливо при виготовленні адаптивного одягу, висуває підвищені вимоги до комфорту та довговічності швів. Вибір швейного обладнання та встановлення оптимальних технологічних режимів є критично важливим етапом проектування, що ґрунтується на детальному аналізі конфекційної характеристики матеріалів. Для адаптивного костюма у спортивному стилі, основним завданням було врахувати сировинний склад та специфіку трикотажу, а саме його високу розтяжність, схильність до обсипання зрізів та ризик деформації під час шиття. Головною метою стало забезпечення максимальної еластичності та міцності з'єднувальних швів, що є основними експлуатаційними показниками для спортивного та повсякденного одягу [33].

Оскільки в конструкції виробу використано товстий футер на флісі та високорозтяжну рібану (кашкорсе), обране обладнання має бути оснащене посиленням та регульованим механізмом переміщення матеріалу для запобігання посадці деталей у місцях з'єднання [40]. Оптимальні режими обробки - швидкість головного вала, довжина стібка та особливо коефіцієнт диференціального подавання - підбиралися індивідуально для кожного виду трикотажного полотна. Так, для щільного футера на флісі перевага надається низькій швидкості та середній довжині стібка для збереження цілісності волокон, тоді як для еластичної рібани критично важливим є використання високого коефіцієнта диференціального подавання для запобігання розтягуванню та забезпечення пружності готового шва.

Для забезпечення високої якості, технологічності та продуктивності виготовлення адаптивного костюма було сформовано комплекс сучасного промислового швейного обладнання. Цей комплекс включає універсальні машини, спеціальні машини та напівавтомати, які спільно забезпечують надійність всіх конструктивних елементів. Такий підхід дозволяє виконувати повний цикл технологічних операцій - від еластичного стачування зрізів до вшивання функціональної фурнітури та кінцевих закріпок - з необхідною точністю та

мінімізацією ручної праці [41]. Детальна характеристика обраних моделей швейного обладнання, включаючи їхні технічні параметри та функціональне призначення у виробничому процесі, представлена у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Характеристика швейного обладнання

№	Клас машини, призначення фірма	Вид стібка	Швидкість головного вала	Довжина стібка, мм	Механізм переміщення матеріалу	Вид матеріалу за товщиною	Додаткові дані
1	2	3	4	5	6	7	8
Універсальне							
1	Jack A4C-C (Універсальна прямострочна машина)	Човниковий	До 5000	0.5 - 5.0	Нижній рейковий, диференційний	Середні, легкі	Застосовується для вшивання тракторної блискавки у лампас штанів та рукавів.
Спеціальне							
2	Jack E4-4-M03-333 (4-х нитковий оверлок, стачування та обметування)	Ланцюговий (краєобметувальний)	До 7000	0.5 - 4.2	Диференційний (дозволяє регулювати розтягнення шва)	Легкі та середні трикотажні полотна	Основне обладнання для стачування деталей худі та штанів. Забезпечує еластичний шов.
Напівавтомат							
3	Jack JK-T1900BS (Напівавтомат для закріпок)	Човниковий	До 3000	Задається програмою	Крокуюча лапка (спеціалізована)	Середні та важкі	Застосовується для виконання кінцевих закріпок на кишнях "кенгуру" та фіксації блискавки біля пояса.

Вибір конкретних машин повністю відповідає вимогам до технології обробки трикотажних виробів. Зокрема, 4-х нитковий оверлок Jack E4-4-M03-333 обрано завдяки його здатності формувати ланцюговий (краєобметувальний) стібок (клас 504), який гарантує необхідну еластичність швів, що є стандартом для спортивного одягу. Використання напівавтомата Jack JK-T1900BS для виконання закріпок зумовлене потребою у високоміцному човниковому стібку (клас 300) на ділянках високого навантаження (кишені, кінці блискавки). Універсальна прямострочна машина Jack A4C-C із диференційним подаванням дозволяє якісно та точно

вшивати пластикову тракторну блискавку, що є ключовим адаптивним елементом виробу.

Кінцевим етапом виготовлення будь-якого швейного виробу, особливо трикотажного, є волого-теплова обробка (ВТО). Цей процес має вирішальне значення для фінальної стабілізації розмірів, усунення деформацій, які могли виникнути під час технологічної обробки, та надання виробу товарного вигляду [41]. Враховуючи, що адаптивний костюм виготовлений з об'ємного трикотажу на флісі та має складні функціональні елементи (як-от довгі блискавки-лампаси), вибір прасувального обладнання повинен забезпечити делікатний вплив, запобігаючи ущільненню або розтягуванню матеріалу. Для досягнення максимальної якості ВТО та мінімізації ризику пошкодження ворсу флісу та форми, було обрано спеціалізований прасувальний стіл із розширеним функціоналом, технічна характеристика якого представлена у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Загальна характеристика прасувальних столів

Тип, марка обладнання, фірма-виробник	Призна-чення	Сложивча потужність	Тиск, МПа	Додаткові дані	Примітка
1	2	3	4	5	6
SILTER Super Maxi SM/P 2030 (Професійний прасувальний стіл з вакуумом)	Остаточна ВТО готових трикотажних виробів. Фінальна стабілізація розмірів та форми.	2.0 - 4.5	0.4 - 0.6	Наявність потужного вакуумного відсмоктувача	Основний стіл для ВТО. Запобігає деформації силуету худі та штанів, забезпечує ідеально плоске положення блискавок-лампасів.

Вибір Професійного прасувального столу SILTER Super Maxi SM/P 2030 повністю обґрунтований вимогами до фінальної волого-теплової обробки об'ємного трикотажу з флісом. Наявність вакуумного відсмоктувача є критичною функцією, оскільки він миттєво фіксує виріб, запобігаючи його деформації та розтягуванню під час прасування, а також прискорює відведення вологи для стабілізації форми. Додатково, функція піддуву дозволяє здійснювати безконтактну або делікатну ВТО, що є незамінним при роботі з ворсовими

матеріалами (фліс), оскільки піддув піднімає ворс, запобігаючи його приминанню та ущільненню, зберігаючи м'якість і товщину готового виробу.

Для забезпечення якісного процесу ВТО, окрім функціонального столу, необхідна професійна парова праска, яка здатна подавати суху, високотемпературну пару з мінімальною вагою. Легка вага праски є ключовим фактором при роботі з трикотажними полотнами, оскільки вона дозволяє уникнути надмірного тиску на матеріал і, відповідно, розтягування або ущільнення петель. Обрана професійна модель має оптимальні масові та габаритні характеристики, що підвищує маневреність і точність при обробці складних ділянок виробу, її характеристики представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Загальна характеристика прасок

Тип, марка обладнання, фірма-виробник	Час розігріву, с	Маса праски, кг	Розмір праски, мм		Примітка
			довжина	ширина	
1	2	3	4	5	6
SILTER Stirofal 2035 (Професійна парова праска)	120 - 180 (Залежить від парогенератора)	1.8 - 2.5	220 - 250	110 - 130	Використовується для фінішної ВТО трикотажу, забезпечуючи подачу сухої пари. Легка вага знижує тиск на матеріал, запобігаючи розтягуванню

Вибір професійної парової праски SILTER Stirofal 2035 зумовлений необхідністю забезпечення делікатної та ефективною фінішної волого-теплової обробки (ВТО) трикотажу на флісі. Її оптимальна маса є достатньою для ефективного прасування, але водночас досить легкою, щоб мінімізувати тиск на делікатний трикотажний футер і фліс, запобігаючи його розтягуванню та утворенню небажаних блискучих полисків. Крім того, праска, працюючи в комплексі з професійним парогенератором, забезпечує подачу сухої, високотемпературної пари. Це є найбільш безпечним та ефективним методом для стабілізації волокон (бавовни та поліестеру) у складі трикотажу, дозволяючи усунути зморшки та деформації, які виникли під час пошиття, без пошкодження текстури матеріалу.

Для забезпечення високої точності, продуктивності та стандартизації виконання окремих операцій, особливо при роботі з еластичними та об'ємними матеріалами, необхідно використовувати пристрої малої механізації [43]. Ці пристосування підвищують якість кінцевих швів і мінімізують вплив людського фактора, що є важливим для адаптивного одягу, де кожен шов має бути функціонально ідеально виконаний. Вибір пристроїв, адаптованих до роботи на універсальних та спеціальних машинах, представлений у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Характеристика пристроїв малої механізації

Назва пристрою	Схема шва	Клас машини, до якої використовується пристрій	Область застосування
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Спеціалізована лапка для вшивання блискавок (одностороння)	Пряма строчка (човник овий стібок)	Універсальна прямострочна машина (наприклад, Jack A4C-C)	Використовується для точного та рівномірного вшивання двобігункової тракторної блискавки у контрастний лампас на штанах та рукавах худі. Мінімізує контакт із зубцями.
Обмежувачі строчки (лінійки)	Пряма строчка (човник овий стібок)	Універсальна прямострочна машина ОВ	Забезпечення рівномірної та паралельної строчки при обробці припуску кишені "кенгуру" або пришивання манжет та пояса.
Направляючий пристрій (для підгинання зрізів)	Ланцюговий (покривний стібок)	Плоскошовна машина (наприклад, Jack W4)	Використовується для підгинання низу худі та штанів (якщо не використовується окантувальне пристосування). Забезпечує однакову ширину підгину на еластичному трикотажі.
Еластична тефлонова лапка	Ланцюговий стібок	Оверлок (4-х нитковий)	Застосовується при стачуванні трикотажних полотен (футера) для запобігання прилипання та розтягування матеріалу під час шиття.

Використання пристроїв малої механізації є ключовим елементом, що суттєво оптимізує технологічний процес виготовлення адаптивного трикотажного костюма та гарантує високу якість швів. Зокрема, спеціалізована лапка для

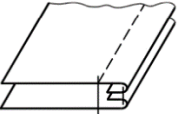
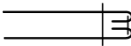

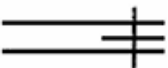

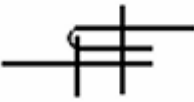
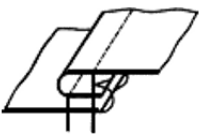
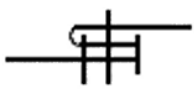

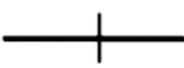
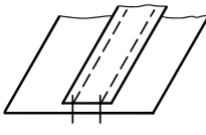
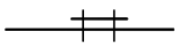
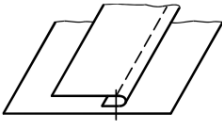
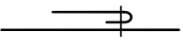
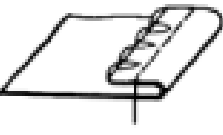

вшивання блискавок критично важлива для якісного вшивання тракторної блискавки (адаптивного елемента) у лампас, оскільки вона дозволяє забезпечити чистий та рівний шов максимально близько до зубців без деформації трикотажу. Обмежувачі строчки (лінійки) використовуються для досягнення геометричної точності та паралельності строчок, що є важливим для естетики спортивного стилю та акуратної обробки кишені "кенгуру". Нарешті, застосування еластичної тефлонової лапки на оверлоку необхідне для роботи з трикотажем, оскільки тефлонове покриття знижує тертя, запобігаючи прилипанню та надмірному розтягуванню матеріалу під час стачування, що забезпечує збереження первісних розмірів деталей.

Для виготовлення адаптивного костюма у спортивному стилі, було підібрано низку швів, які відповідають функціональним вимогам (еластичність, міцність) та естетиці виробу. Вибір швів здійснювався згідно з ДСТУ ISO 4916:2005 та базувався на специфіці трикотажного полотна та необхідності забезпечення довговічності у місцях найбільшого експлуатаційного навантаження [44]. Обрані шви та їхнє застосування деталізовані у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Характеристика швів

Назва шва	Код за ДСТУ ISO 4916:2005	Зображення		Область використання
		графічне	умовне	
1	2	3	4	5
Зшивний	1.01.01			Зшити деталі виробу
Зшивний з обметуванням зрізів	1.01.02			Зшити деталі виробу з одночасним обметуванням

Кінець таблиці 3.7

1	2	3	4	5
Подвійний	1.06.03			Обшити верхній капюшон нижнім
Зшивний (із тасьмою або мереживом)	1.11.01			Вшивання тасьми-блискавки
Настрочний із необметаними зрізами	2.02.03			Настрочування лампаса
Настрочний шов з обметаними зрізами	2.02.04			Настрочування лампаса
Виконання оздоблювальних строчок	5.01.01			Для прокладання декоративних оздоблювальних строчок
Настрочування тасьми, мережива двома строчками	5.04.03			Настрочування тасьми
Настрочування підігнутого краю деталі	5.05.01			Настрочування накладної кишені на пілочку
У підгин з відкритим обметаним зрізом	6.02.08			Для обробки нижнього зрізу штанів

Вибір конструктивних швів для адаптивного костюма безпосередньо залежить від властивостей трикотажу та функціональності виробу. Зшивний шов з обметуванням є основним для сфастриговування деталей, оскільки він забезпечує необхідну еластичність з'єднання, запобігає обсипанню зрізів та гарантує міцність шва при активному носінні, що є критичним для спортивного одягу. Для чистої

обробки країв деталей, які не обметуються (наприклад, край капюшона), використовується подвійний шов, що суттєво покращує естетичний вигляд виробу. Натомість, настрочний шов застосовується для забезпечення високої міцності та надійної фіксації елементів, які піддаються значному навантаженню, таких як лампаси, при цьому використання двох строчок гарантує його довговічність.

Волого-теплова обробка є критично важливим етапом у виробництві швейних виробів, що забезпечує надання матеріалам та готовим виробам необхідної форми, розмірів та товарного вигляду [45]. Для трикотажних матеріалів, зокрема для трьохнитки на флісі (футер), необхідно суворо дотримуватися специфічних режимів, щоб уникнути деформації, усадки або пошкодження волокон. Параметри, що визначають ці режими, включаючи температуру, тиск, тривалість дії та ступінь зволоження, детально представлені у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Режими волого-теплової обробки

Вид матеріалу	Тип та марка обладнання	Характеристика режиму				Зволоження W , %
		Температура прасувальної поверхні T , °C	Тиск пресування, МПа	Тривалість дії, t , с		
1	2	3	4	5	6	7
Трьохнитка на флісі (Футер)	SILTER Super Maxi SM/P 2030 (Стіл з вакуумом) та SILTER Stirofal 2035 (Парова праска)	140 - 160	-	Не більше 0.1 (Пряме пресування трикотажу)	2 - 5 (Для остаточної ВТО з вакуумом)	60 – 80

Режими ВТО трьохнитки на флісі (футеру) (таблиця 3.9) забезпечують баланс між формуванням і збереженням якості матеріалу. Температура 140–160 °C оптимальна для термопластичних змін без пошкодження волокон. Критично важливий низький тиск (до 0.1 МПа) запобігає деформації та втраті об'ємності трикотажу (змінанню начосу). Коротка дія (2-5 с), значне зволоження (60-80%) та вакуумування фіксують форму, запобігаючи перегріву та усадці. Використання

парової праски та стола з вакуумом (як SILTER) є типовим для м'яких, об'ємних матеріалів.

Отже вибір обладнання обґрунтований необхідністю обробки товстого, еластичного трикотажу та вимогами до адаптивного одягу. Для стачування використано 4-х нитковий оверлок зі спеціальним ланцюговим стібком, що гарантує максимальну пружність. Критично важливим стало налаштування коефіцієнта диференціального подавання для запобігання деформації та розтягуванню матеріалів під час шиття. Точність та якість досягаються завдяки використанню пристроїв малої механізації (тефлонова лапка, обмежувачі), які мінімізують тертя та забезпечують рівномірність строчок, що особливо важливо для функціональних елементів, як-от вшивання блискавки.

Обробка (ВТО) здійснюється на спеціалізованому комплексі для фінальної стабілізації форми. Режими ВТО для футера на флісі суворо обмежені: температура 140–160 °С та низький тиск. Це дозволяє здійснити термопластичні зміни без пошкодження волокон і, головне, запобігає зминанню об'ємного флісового начосу. Наявність вакууму та піддуву критична для делікатної фіксації форми та збереження м'якості виробу.

Вибір конструктивних швів ґрунтується на ДСТУ ISO 4916:2005 і забезпечує необхідну міцність та еластичність у місцях найбільшого експлуатаційного навантаження. Основним є зшивний шов з обметуванням, який забезпечує пружне з'єднання. Настрочні шви використовуються для міцної фіксації функціональних елементів, як-от лампаси, що є ключовим для довговічності та естетики адаптивного костюма у спортивному стилі.

3.3 Обґрунтування раціональної технології обробки основних вузлів виробу

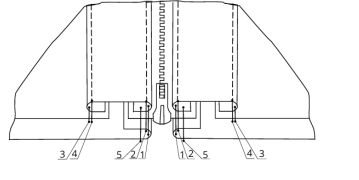
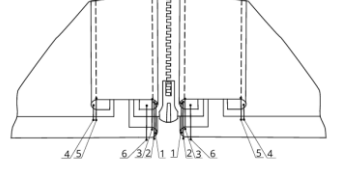
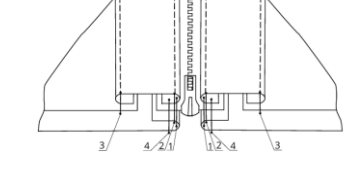
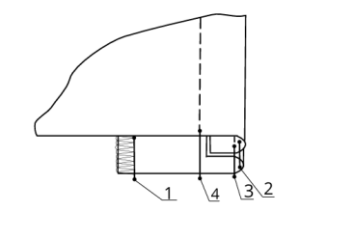
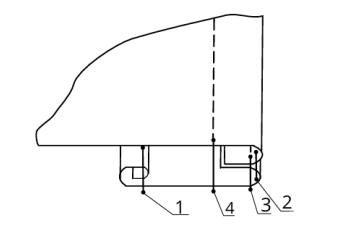
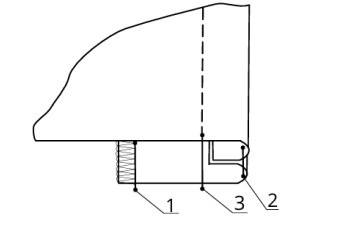
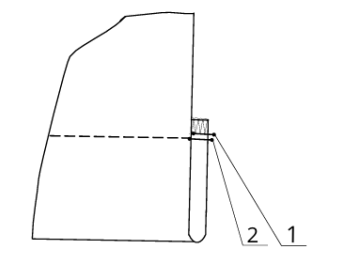
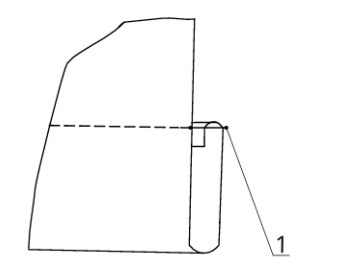
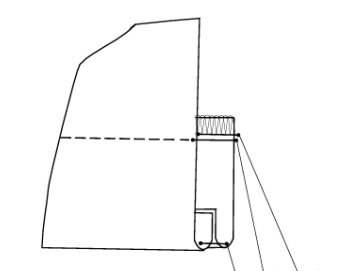
Вибір правильної технології обробки вузлів (частин) адаптивного костюма є головним для його якості та зручності. Основні вузли – це місця з'єднання тканини з протезами, а також шви, які сильно навантажуються. Технологія має зберігати властивості високоякісних тканин і не пошкоджувати вбудовані елементи, забезпечуючи при цьому міцність та еластичність швів. Для цього ми обираємо найкращі швейні машини, нитки та голки, а також можемо використовувати спеціальні прийоми, як-от термічне зварювання чи зміцнення швів клейовими матеріалами в зонах кріплення протезів.

Щоб костюм був максимально реалістичним і рухливим, застосовано різні методи обробки для різних його частин. Наприклад, там, де тканина прилягає до протеза кінцівки, можемо комбінувати дуже міцний шов зі спеціальними (наприклад, армованими) нитками з додатковими фіксаторами. Це також дозволить швидко знімати/встановлювати протез для обслуговування. В інших місцях, як-от бічні шви, потрібна максимальна еластичність яка забезпечується завдяки обметувальному шву.

Окрім функціональної міцності та еластичності, особлива увага приділяється ергономіці застібок, які забезпечують безперешкодний доступ до вузлів протезування.

Тому, раціональна технологія обробки адаптивного костюма - це комплексний підхід, що враховує вимоги до міцності, комфорту та інтеграції кібернетичних елементів. Ми обираємо методи, ґрунтуючись на властивостях матеріалів і найкращих практиках Щоб показати найкращі варіанти для кожного вузла (з'єднання, кишені, комір, зона протеза), ми систематизуємо ці дані. Це обґрунтування підводить нас до порівняльного аналізу всіх можливих технологічних рішень у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Багатоваріантна обробка вузлів адаптивного костюму

Код вузла	Ескіз КТР 1	Ескіз КТР 2	Ескіз КТР 3
1	2	3	4
Обробка центральної застібки			
А-А			
Обробка входу в кишеню			
В-В			
Обробка низу штанів			
С-С			

На основі таблиці 3.10 проаналізуємо представлені конструктивно-технологічні рішення (КТР) для основних вузлів та оберемо по два раціональні варіанти, обґрунтувавши відхилення третього.

Центральна застібка у виробі такого типу має бути міцною, але з мінімальною видимістю додаткових швів на лицьовій стороні, щоб зберегти естетику костюма.

Обрані варіанти: КТР 1 (Обробка зшивною обшивкою) та КТР 3 (Обробка обшивкою) відкинутий варіант КТР 2 вимагає забагато закріплюючих строчок по підборту (технічний малюнок КТР 2 показує дві паралельні строчки), що може спричинити жорсткість цього вузла та утворення зайвої товщини, яка є небажаною для трикотажного виробу. Крім того, велика кількість строчок збільшує час пошиття.

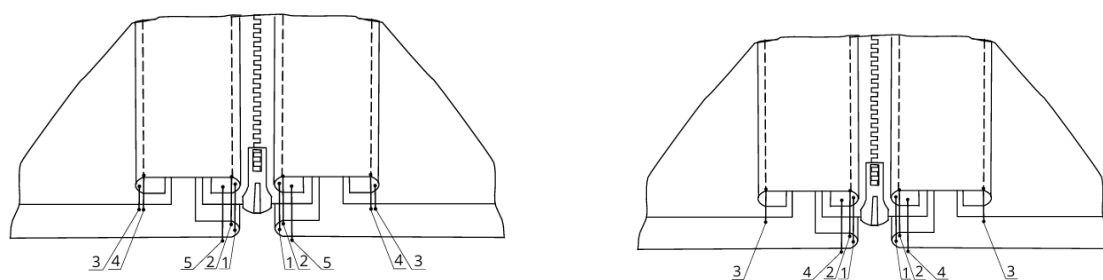
Кишеня має бути надійною, але її обробка повинна відповідати властивостям трикотажної тканини верху, уникаючи зайвої громіздкості.

Обрані варіанти: КТР 1 (Обробка зшивним швом) та КТР 3 (Обробка з підзором). Відкинтий варіант: КТР 2 (Обробка швом "у замок"). Оскільки тканина верху - трикотаж (футер), виконання шва "у замок" (позначено як шов 1) для з'єднання мішковини з обшивкою створюватиме додаткову товщину і жорсткість у зоні входу в кишеню. Ця товщина може проглядатись на лицьовій стороні через м'якість трикотажу, що погіршить естетичний вигляд виробу.

Низ штанів має бути практичним, але з урахуванням потреби інтеграції з протезом (блискавка на штанині) чи забезпечення вільного падіння.

Обрані варіанти: КТР 1 та КТР 2 (Обробка з відкритим зрізом). Відкинтий варіант: КТР 3 вимагає задовгої та складної обробки з появою додаткової деталі - обшивки (3) та обробки манжетою низу штанів (2). Це суттєво збільшує час і трудомісткість пошиття, а також додає зайву товщину по низу штанів, що є не вигідним з економічної точки зору і не завжди доцільно для адаптивного одягу, де важлива легкість і мінімальна кількість швів [46].

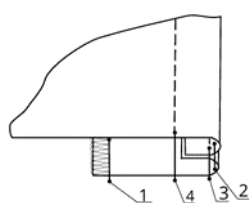
Для розробки раціональної технології обробки застосовується метод порівняльного аналізу. Цей метод включає оцінку та вибір оптимальних варіантів технологічної обробки ключових вузлів виробу (наприклад, застібки, кишені, низ штанів). Аналіз базується на складальних схемах, які візуально демонструють використання різного обладнання та різних методів з'єднання (ниткових, клейових чи зварювальних)[45]. Обрані та проєктовані методи обробки основних вузлів виробу представлені для порівняння та подальшої деталізації на рисунках 3.1 – 3.3.



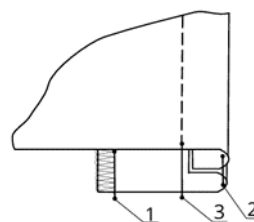
а) Діючий метод

б) Проєктований метод

Рисунок 3.1 – Методи обробки центральної застібки

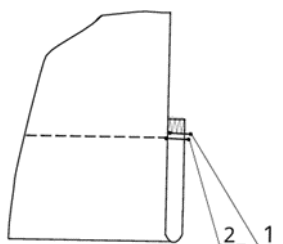


а) Діючий метод

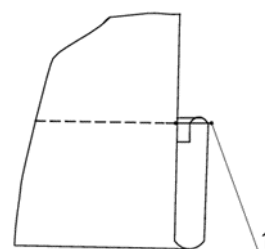


б) Проектований метод

Рисунок 3.2 – Методи обробки входу в кишеню



а) Діючий метод



б) Проектований метод

Рисунок 3.3 – Методи обробки низу штанів

Наступним кроком, після візуального порівняння можливих конструктивно-технологічних рішень (КТР) на рисунках 3.1–3.3, є детальний аналіз та оцінка цих методів. Ця оцінка має бути об'єктивною і базуватися на ключових критеріях, таких як: трудомісткість (час, необхідний для виконання операції), економічність (вартість матеріалів та обладнання), якість (міцність і естетичний вигляд шва) та функціональність (відповідність вимогам адаптивного одягу). Ми детально вивчаємо технологічні послідовності обраних КТР, щоб визначити, який з них є найбільш раціональним для серійного виробництва та експлуатації. Результати цього комплексного аналізу, який дозволяє остаточно обґрунтувати вибір оптимального методу для кожного вузла, зведені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Аналіз методів обробки вузла

Неподільна операція		Діючий метод				Проектований метод			
Номер	Назва	Спеціальність	Розряд	Час обробки с	Обладнання пристрій	Спеціальність	Розряд	Час обробки с	Обладнання пристрій
		3	4	5	6	7	8	9	10
Обробка центральної застібки									
1	Обметати внутрішні зрізи підбортів	С	4	25	Jack E4-4-M03-33	С	4	20	Jack E4-4-M03-33

Кінець таблиці 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Зшити тасьму блискавку з лампасом та підбортом	М	3	145	Jack A4C-C	М	3	140	Jack A4C-C
3	Настрочити лампас на замок	М	3	62	Jack A4C-C	М	3	62	Jack A4C-C
4	Зшити лампас з пілочкою	М	3	58	Jack A4C-C	-	-	-	-
5	Настрочити лампас на пілочку	М	3	52	Jack A4C-C	С	3	52	Jack A4C-C
6	Настрочити припуски шва обшивання на підбор	М	3	52	Jack A4C-C	М	3	52	Jack A4C-C
	Всього			394				308	
Обробка входу в кишеню									
1	Обметати внутрішні зрізи обшивки	С	4	10	Jack E4-4-M03-33	С	4	10	Jack E4-4-M03-33
2	Обшити фігурні бокові кишені обшивками кишень	М	3	45	Jack A4C-C	М	3	45	Jack A4C-C
3	Настрочити припуски шва обшивання на обшивку	М	3	32	Jack A4C-C	-	-	-	-
4	Прокласти оздоблювальну строчку по входу в кишеню	М	4	52	Jack A4C-C	М	3	48	Jack A4C-C
	Всього			139				103	
Обробка низу штанів									
1	Обметати відкритий зріз низу штанів	С	2	21	Jack E4-4-M03-33	-	-	-	-
2	Підігнути низ штанів на виворітний бік по розмітці	Р	2	24	Ручна розмітка	Р	2	24	Ручна розмітка
3	Закріпити підігнутий зріз оздоблювальною строчкою	М	3	72	Jack A4C-C	М	3	58	Jack A4C-C
4	Припрасувати низ штанів	Р	2	24	SILTER Stirofal 2035	Р	2	20	SILTER Stirofal 2035
	Всього			141				102	

Оцінку методів виготовлення вузлів виконаємо за показниками скорочення затрат часу (СЗЧ) та підвищення продуктивності праці (ППП), використовуючи надані формули та сумарні дані з таблиці 3.11.

Формула для розрахунку скорочення затрат часу (СЗЧ):

$$\text{СЗЧ} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} 100\% \quad (3.1)$$

Формула для розрахунку підвищення продуктивності праці (ППП):

$$\text{ППП} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} 100\% \quad (3.2)$$

де T_1 , T_2 – відповідно затрати часу на обробку вузла за діючими та проєктованими методами, с.

Розрахунок даних по вузлу обробка центральної застібки

$$\text{СЗЧ}_{\text{Застібка}} = \frac{(394 - 308)}{394} \times 100\% \approx 21.75\%$$

$$\text{ППП}_{\text{Застібка}} = \frac{(394 - 308)}{308} \times 100\% \approx 28.06\%$$

Розрахунок даних по вузлу обробка низу штанів

$$\text{СЗЧ}_{\text{Кишеня}} = \frac{(139 - 103)}{139} \times 100\% \approx 25.90\%$$

$$\text{ППП}_{\text{Кишеня}} = \frac{(139 - 103)}{103} \times 100\% \approx 34.95\%$$

Розрахунок даних по вузлу обробка входу в кишеню

$$\text{СЗЧ}_{\text{Низ}} = \frac{(141 - 102)}{141} \times 100\% \approx 27.66\%$$

$$\text{ППП}_{\text{Низ}} = \frac{(141 - 102)}{102} \times 100\% \approx 38.24\%$$

Проведений аналіз економічної ефективності технологічних рішень для трьох основних вузлів адаптивного костюма - центральної застібки, входу в кишеню та низу штанів - однозначно підтвердив перевагу проєктованих методів

над діючими. Ключовим критерієм оцінки стало скорочення затрат часу (СЗЧ) та підвищення продуктивності праці (ППП), що безпосередньо вказує на оптимізацію виробничого процесу. Це досягнуто завдяки раціоналізації технологічної послідовності та впровадженню сучасного високопродуктивного швейного обладнання [33].

Найбільш значне підвищення продуктивності праці (ППП) було досягнуто у вузлі обробки низу штанів, де показник ППП склав 38.24% при скороченні часу на 27.66%. Така висока ефективність стала можливою завдяки переходу до більш лаконічного КТР 2, що є оптимальним для трикотажних виробів і дозволяє мінімізувати кількість машинних та ручних операцій. Це рішення не лише знижує трудомісткість, але й забезпечує необхідну легкість та мінімальну товщину низу штанів, що критично важливо для моделі з інтегрованою блискавкою біля протеза.

Для обробки входу в кишеню економічний ефект також є дуже вагомим, демонструючи ППП 34.95% та СЗЧ 25.90%. Раціоналізація тут досягнута, перш за все, шляхом виключення трудомістких та зайвих операцій (наприклад, настрочити припуски шва обшивання на обшивку у діючому методі) та завдяки зниженню розряду та часу обробки для основних операцій, таких як оздоблювальні строчки. Обрані варіанти КТР 1 та КТР 3 дозволяють отримати надійну кишеню без створення зайвої товщини шва, що було б проблемою при роботі з футером.

Що стосується обробки центральної застібки, то тут зафіксовано ППП на рівні 28.06% (СЗЧ 21.75%). Цей результат обумовлений успішним виключенням операції 4 ("Зшити лампас з пілочкою") в проєктованому методі, що суттєво спрощує загальну складальну схему. Використання сучасного обладнання дозволило прискорити виконання решти операцій, забезпечуючи високу якість з'єднання блискавки та підборта з лампасом. Обрані КТР 1 та КТР 3 є оптимальними для худі з трикотажу, оскільки вони мінімізують кількість рядків, які могли б спричинити небажану жорсткість вузла.

Таким чином, впровадження запропонованих проєктованих технологічних рішень є абсолютно доцільним та економічно обґрунтованим. Ці методи не лише забезпечують високу якість та необхідну функціональність адаптивного костюма,

але й значно знижують трудові та тимчасові витрати на виробництво. Фінальний висновок полягає в тому, що раціоналізація технологічного процесу є ключем до досягнення високої конкурентоспроможності виробу на ринку, забезпечуючи мінімальні витрати при максимальній продуктивності [44].

Технічний ескіз проєктованого адаптивного костюму, а також складальні кресленики їхніх основних вузлів із відповідними кодуваннями строчок постійного з'єднання, розміщені на аркуші 4 графічної частини.

3.4 Забезпечення безпечних умов праці та екологічної сталості виробництва

На підприємстві ФОП Підмурняк О.О. охорона праці не є формальною вимогою, а інтегрована у виробничий процес як невід'ємна його частина. Враховуючи, що швейне виробництво оперує високошвидкісним обладнанням, системне управління ризиками є критично важливим. Всім працівникам та практикантам проводиться детальний інструктаж, що охоплює всі потенційні ризики, а робочі місця організовані згідно з жорсткими санітарними та ергономічними нормами, включаючи регульовані стільці та ефективну вентиляцію.

Технічні Засоби Захисту на Швейних Машинах: Основна небезпека зосереджена у робочій зоні голки на швейних машинах. Для її мінімізації універсальні прямошторчні машини (Jack A4C-C) та оверлоки (Jack E4-4-M03-333) обладнані прозорими захисними екранами та запобіжними планками, які фізично унеможливають випадковий контакт пальців з голкою та рухомими ріжучими елементами (ножами) оверлоків [34].

Усі обертові деталі та механізми, що рухаються (маховики, приводні ремені, механізми намотування шпульки), які знаходяться поза зоною шиття, закриті захисними кожухами. Це запобігає травмам, пов'язаним із затягуванням одягу або контактом з високошвидкісними елементами машини. Кожна машина також

оснащена аварійними кнопками зупинки, що дозволяє миттєво знеструмити обладнання у критичній ситуації.

Жорстко контролюється електробезпека. Всі промислові машини регулярно перевіряються на справність заземлення та ізоляції кабелів для уникнення ризику ураження струмом. Виробничі приміщення обладнані первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками), розміщеними у легкодоступних місцях, а також чітко визначеними шляхами евакуації.

У розкрійному цеху вертикальні ножі оснащені захисними огородженнями, які опускаються під час різання, мінімізуючи доступ до ріжучої крайки. У відділі ВТО вакуумні прасувальні столи та парові праски мають терморегулятори та функцію вакуумного охолодження, що забезпечує тепловий захист та запобігає опікам.

Підприємство активно впроваджує технології, що зменшують вплив на навколишнє середовище, починаючи з енергоспоживання. Використання сучасних швейних машин із вбудованими сервомоторами значно скорочує витрати електроенергії порівняно зі старими моделями. Це, своєю чергою, призводить до зниження непрямих викидів парникових газів від енергогенерації.

Екологічна свідомість на виробництві виражається у мінімізації відходів. Застосування САПР Julivi для проєктування та автоматизованої оптимізації розкладок лекал є ключовим інструментом для скорочення міжлекальних відходів дорогого трикотажу (футер). Це не лише підвищує економічну ефективність, але й зменшує обсяг текстильних відходів, що підлягають утилізації [28].

При виборі матеріалів перевага надається натуральним та змішаним еластичним полотнам (футер, трьохнитка), які є менш агресивними для навколишнього середовища, ніж синтетика, що містить шкідливі речовини. Дотримання технології обробки трикотажу (правильне відлежування, настилення без натягу) також є екологічним заходом, оскільки запобігає браку та необхідності повторного розкрою.

На підприємстві має бути запроваджена чи посилена система сортування виробничих відходів. Хоча деталі системи не описані, логічним кроком для такого сучасного виробника є передача немінучих текстильних обрізків на вторинну

переробку. Для виходу на міжнародні ринки та підтвердження екологічної відповідальності, підприємство орієнтоване на впровадження стандартів екологічного менеджменту ISO 14001, що передбачає постійний аудит та покращення екологічних показників.

Екологічна сталість виробництва ФОП Підмурняк О.О. нерозривно пов'язана із його соціальною місією - виробництвом адаптивного одягу. Чисте, безпечне та відповідальне виробництво є показником зрілості та гуманності, що відображає цінності інклюзії та безбар'єрності. Таким чином, забезпечення безпеки праці та екологічної сталості є необхідною умовою для успішної реалізації соціально орієнтованого проєкту.

Висновки

Технологічна проробка адаптивного костюма у спортивному стилі є ключовим етапом, що забезпечує його технологічність, якість та функціональну відповідність потребам осіб з особливими потребами. Успіх проєкту базується на двох стовпах: ретельному конфекціонуванні матеріалів та раціоналізації виробничих процесів. Вибір трикотажних полотен (трихнитка на флісі, рібана, футер) з високим вмістом бавовни та додаванням еластану/поліестеру гарантує ідеальний баланс між гігієнічністю, теплозахистом та еластичністю для свободи рухів. Критично важливою є також конфекційна сумісність фурнітури, зокрема використання тракторної блискавки з двома бігунками (як ключового адаптивного елемента) та високоміцних швейних ниток, що витримують високі експлуатаційні навантаження.

Для якісної обробки обраного товстого та еластичного трикотажу був сформований комплекс сучасного промислового обладнання, що є гарантом довговічності швів. Основу складають 4-х нитковий оверлок (для пружного зшивного шва, що є стандартом спортивного одягу), універсальна прямострочна машина з диференціальним подаванням (для запобігання розтягуванню матеріалу) та напівавтомати для закріпок. Оптимальні режими обробки, такі як високий коефіцієнт

диференціального подавання для рібани та низька швидкість для футера на флісі, підбиралися індивідуально. Додаткову точність та мінімізацію тертя забезпечує впровадження пристроїв малої механізації (тефлонові лапки, обмежувачі).

Проведений порівняльний аналіз конструктивно-технологічних рішень (КТР) для основних вузлів (центральної застібки, входу в кишеню, низу штанів) підтвердив доцільність та економічну ефективність проєктованих методів. Раціоналізація технологічної послідовності, зокрема вибір лаконічного КТР 2 (підгин з відкритим зрізом) для низу штанів, дозволила досягти значного підвищення продуктивності праці (ППП) до 38.24% у цьому вузлі. Це скорочення трудомісткості та мінімізація товщини швів є критично важливими для забезпечення легкості та функціональності адаптивного виробу, особливо в зоні інтеграції з протезом.

Волого-теплова обробка (ВТО) визначена як вирішальний фінішний етап, що вимагає делікатного та точного підходу. Був обраний спеціалізований прасувальний комплекс з функціями вакуумного відсмоктувача та піддуву (наприклад, SILTER). Вакуум запобігає деформації та фіксує виріб, а піддув є незамінним для збереження об'ємності та м'якості флісового начосу, запобігаючи його приминанню. Режими ВТО для футера суворо обмежені (температура 140–160 °С, низький тиск до 0.1 МПа) для забезпечення термопластичних змін без пошкодження волокон та форми.

Виробництво, реалізоване на підприємстві, інтегрує безпеку праці та екологічну сталість. Безпека забезпечується технічними засобами захисту (прозорі екрани, захисні кожухи, аварійні кнопки) на високошвидкісному обладнанні та суворим контролем електробезпеки. Екологічна свідомість виражається у використанні енергоефективних сервомоторів, мінімізації відходів завдяки оптимізації розкладок лекал у САПР та орієнтації на сортування текстильних обрізків. Таким чином, технологічна проробка адаптивного костюма є комплексною, економічно обґрунтованою та соціально відповідальною, забезпечуючи високу конкурентоспроможність та якість продукту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі виконано повний цикл проєктування художньої системи моделей адаптивного повсякденного одягу під девізом «Адаптація. Автономія. Динаміка». На основі комплексного дослідження потреб осіб з ампутаціями обґрунтовано доцільність створення інклюзивного костюма у стилі Спорт-кежуал, який нівелює «медичний» вигляд виробу та сприяє соціальній інтеграції користувачів. Творча концепція, що базується на принципах біоніки, дозволила перетворити складні функціональні вузли на естетичні декоративні елементи.

Розроблена художня система «Сім'я» продемонструвала високий ступінь уніфікації конструктивних рішень (понад 70%), що є вагомим показником для спеціалізованого одягу. Це підтверджує раціональність обраної стратегії проєктування: використання єдиної конструктивної основи (пілочка, спинка, рукави, деталі штанів) з точковою варіативністю функціональних вузлів. Такий підхід забезпечує стилістичну цілісність колекції, взаємозамінність її елементів та високу економічну ефективність виробництва в умовах малого підприємства.

Конструкторська проробка базової моделі МП 1, виконана за методикою «Мюллер і Син» у середовищі САПР «Julivi», забезпечила бездоганну антропометричну відповідність та ергономіку. Ключовим інженерним рішенням стала інтеграція повністю розстібних тракторних блискавок у бічні шви та рукави, що забезпечує вільний доступ до протезних вузлів та можливість автономного одягання. Використання вільного силуету (Oversize) дозволило безперешкодно розмістити об'ємні приймальні гільзи протезів без порушення зовнішньої естетики виробу.

Пропорційно-розрахунковий метод градації дозволив успішно масштабувати базову модель у діапазоні розмірів 88–96 та зростів 164–176 см. Особливу увагу при розробці схем було приділено ділянкам інтеграції функціональної фурнітури, щоб довжина блискавок та лампасів змінювалась пропорційно до зміни довжини виробу. Це гарантує збереження адаптивних властивостей костюма - легкість доступу до протеза та свободу рухів - для будь-якого вибраного розміру.

Конфекційна характеристика матеріалів підтвердила відповідність обраного полотна (трюхнитка на флісі) вимогам зносостійкості та комфорту. Високий вміст

бавовни забезпечує необхідні гігієнічні властивості, а додавання поліестеру гарантує стійкість до механічного тертя об елементи протеза. Вибір тракторної блискавки з двома бігунками визначено як стратегічний адаптивний елемент, оскільки така фурнітура є менш чутливою до забруднень та простішою у використанні.

Технологічна проробка проєкту базується на використанні сучасного промислового обладнання Jack та професійних систем WTO Silter. Проведений порівняльний аналіз КТР дозволив оптимізувати процеси обробки кишень, застібок та низу виробу. Використання 4-х ниткового оверлока зі спеціальним ланцюговим стібком та налаштуванням диференціального подавання гарантує максимальну пружність та міцність з'єднувальних швів, що є критичним для спортивного одягу.

Обґрунтовано раціональність проєктованих технологічних рішень через показники скорочення затрат часу (СЗЧ) та підвищення продуктивності праці (ППП). Найбільший ефект (ППП 38.24%) зафіксовано при обробці низу штанів завдяки впровадженню лаконічного методу підгину з відкритим зрізом. Це дозволило не лише знизити трудомісткість, а й уникнути зайвої товщини в зонах кріплення адаптивних застібок, що підвищує загальну якість та експлуатаційну надійність виробу.

Особливістю WTO є застосування прасувального стола з функціями вакууму та піддуву дозволило здійснювати делікатну обробку об'ємного футеру. Вакуум миттєво фіксує виріб, запобігаючи деформації, а піддув зберігає м'якість і товщину флісового начосу, запобігаючи його приминанню, а дотримання температурних режимів (140–160°C) гарантує відсутність полисків та збереження первісної фактури матеріалу.

Завершальним аспектом роботи є забезпечення безпечних умов праці та екологічної сталості виробництва на базі ФОП «Підмурняк О.О.». Впровадження енергоефективних сервомоторів та автоматизована оптимізація розкладок у САПР Julivi дозволили мінімізувати текстильні відходи та енерговитрати. Сформований пакет технічної документації створює надійну базу для впровадження інклюзивного одягу у масове виробництво, поєднуючи соціальну значущість проєкту з його високою виробничою ефективністю.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Григорова О. В. Інноваційні технології та цифровізація в легкій промисловості : монографія / О. В. Григорова. – Київ : Центр навчальної літератури, 2022. – 310 с.
2. Маркетинг нішевих продуктів: досвід провідних світових брендів у сфері адаптивного одягу / ред. В. С. Дорош. – Львів : Апріорі, 2023. – 280 с.
3. Соціальна інтеграція та якість життя осіб з інвалідністю в Україні: аналітичний звіт / Міністерство соціальної політики України. – Київ, 2024. – 120 с.
4. Петренко І. Г. Проектування швейних виробів у САД-системах: підручник / І. Г. Петренко, Н. Л. Савченко. – Харків : Фоліо, 2021. – 450 с.
5. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 182 – Технології легкої промисловості / С. Г. Кулешова [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 62 с.
6. Краснюк Л. В. Проектування художніх систем одягу: лаб. практикум / Л. В. Краснюк, О. М. Троян. – Хмельницький : ХНУ, 2016. – 42 с.
7. Миронюк А. О. Обґрунтування рішень адаптивного одягу для соціальної реінтеграції людей з протезуванням / А. О. Миронюк, О. М. Луцевська // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., 20 листоп. 2025 р. – Хмельницький : ХНУ, 2025. – С. 189–191.
8. Ковальчук Р. М. Інноваційні текстильні матеріали у медичному одязі: антибактеріальні властивості та ергономіка : навч. посіб. / Р. М. Ковальчук, Л. С. Демид. – Львів : Технодизайн, 2019. – 255 с.
9. Морозова Д. О. Роль естетики адаптивного одягу у психосоціальній реінтеграції осіб з інвалідністю: монографія / Д. О. Морозова. – Харків : Соціальна робота, 2022. – 310 с.
10. Миронюк А. О. Розроблення адаптивного повсякденного костюму для осіб з протезуванням кінцівок / А. О. Миронюк, О. М. Луцевська // ІХ Міжнар. наук.-

практ. конф. з текстилю та моди : зб. тез доп. Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф., 16 жовт. 2025 р. – Київ : КНУТД, 2025. – С. 189–191.

11. Чому адаптивна мода не лише важлива, а й необхідна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ribcap.be/blogs/blog-and-news/why-adaptive-fashion-is-not-only-important-but-anecessity> (дата звернення: 1.12.2025).

12. Zappos Adaptive. Функціональні та модні товари, що полегшують життя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.zappos.com/c/adaptive> (дата звернення: 18.12.2025).

13. Різниця MagnaReady [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://magnaready.com/pages/the-magnaready-difference> (дата звернення: 1.12.2025).

14. Фонд The Runway of Dreams Foundation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.runwayofdreams.org/the-foundation> (дата звернення: 1.12.2025).

15. «Модний простір для всіх»: адаптивний одяг як шлях до інклюзивності в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hnh.news/7371/> (дата звернення: 18.12.2025).

16. Савчук Н. Г. Квалітологія швейного виробництва: підручник / Н. Г. Савчук, С. М. Березненко, М. П. Березненко. – 2-ге вид. – Київ : Арістей, 2006. – 464 с.

17. Кущевський М. О. Матеріалознавство: лаб. практикум / М. О. Кущевський, Г. С. Швець, В. О. Злотніков. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 136 с.

18. Кущевський М. О. Матеріалознавство швейного виробництва: навч. посіб. / М. О. Кущевський, Г. С. Швець. – Київ : Кондор, 2021. – 412 с.

19. Гаркавенко С. С. Товарознавство непродовольчих товарів: навч. посіб. / С. С. Гаркавенко. – Київ : Лібра, 2004. – 351 с.

20. Кулакова Л. І. Проектування швейних виробів: підручник / Л. І. Кулакова. – Київ : Освіта України, 2011. – 416 с.

21. Олійник І. В. Матеріалознавство. Текстильні матеріали: навч. посіб. / І. В. Олійник. – Київ : КНУТД, 2018. – 280 с.

22. Ясинська О. Я. Технологія швейних виробів: підручник / О. Я. Ясинська. – Львів : Світ, 2009. – 408 с.

23. Топольник В. Г. Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю : навч. посіб. / В. Г. Топольник, М. А. Котляр. – Львів : Магнолія 2006, 2017. – 212 с.
24. Славінська А. Л. Методи типового проектування одягу: навч. посіб. / А. Л. Славінська. – Хмельницький : ХНУ, 2012. – 179 с.
25. Сахненко В. О. Конструювання та моделювання одягу: підручник / В. О. Сахненко, В. О. Соколов, О. В. Кушнір. – Київ : Центр учбової літератури, 2018. – 368 с.
26. Система крою «Мюллер і син»: просто і ефективно [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tkani.land/blog/vykrojki/muller-i-syn> (дата звернення: 10.12.2025).
27. Характеристика сучасних методик побудови конструкцій одягу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://msn.khmnu.edu.ua/> (дата звернення: 18.12.2025).
28. Офіційний сайт Julivi [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://julivi.com/uk/> (дата звернення: 18.12.2025).
29. Проектування конструкторської документації [Електронний ресурс] / Модульне середовище для навчання MOODLE. – Режим доступу: <https://msn.khmnu.edu.ua/> (дата звернення: 10.12.2025).
30. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. – На заміну ДСТУ 3321-96 ; чинний від 01 жовтня 2004 року. – Київ : Держспоживстандарт України, 2004. – 55 с.
31. ДСТУ 31409:2014. Вироби трикотажні верхні для жінок і дівчат. Загальні технічні умови. – Чинний від 01 листопада 2014 року. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2014. – 20 с.
32. ДСТУ 31410:2014. Вироби трикотажні верхні для чоловіків і хлопчиків. Загальні технічні умови. – На заміну ГОСТ 28039-89 ; чинний від 01 листопада 2014 року. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2014. – 20 с.
33. ДСТУ 25294:2005. Одяг верхній платтяно-блузочного асортименту. Загальні технічні умови. – На заміну ГОСТ 25294-91 ; чинний від 01 жовтня 2006 року. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.
34. ДСТУ 4163:2020. Державна уніфікована система документації. Уніфікована система організаційно-розпорядчої документації. Вимоги до

оформлення документів. – На заміну ДСТУ 4163-2003 ; чинний від 01 вересня 2021 року. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 29 с.

35. Основи технології виробів: метод. вказівки. Ч. 1. Технологічні процеси виготовлення легкого одягу / уклад.: Л. В. Буханцова, Ю. В. Кошевка. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 105 с.

36. Сафронова І. Л. Конфекціонування матеріалів для одягу: навч. посіб. / І. Л. Сафронова. – Київ : КНУТД, 2018. – С. 15–20.

37. Гаврілов О. Б. Матеріалознавство швейного виробництва : підручник / О. Б. Гаврілов. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. – С. 110–115.

38. Ісаєва Л. А. Трикотажне виробництво / Л. А. Ісаєва. – Харків : Основа, 2019. – С. 85–88.

39. Ткаченко Р. П. Основи проектування адаптивного одягу: монографія / Р. П. Ткаченко. – Дніпро, 2023. – С. 75–78.

40. Литвинова В. В. Основы технологии трикотажных изделий: учеб. пособие / В. В. Литвинова, М. Л. Живицкая. – Москва : ФОРУМ, 2017. – 208 с.

41. Супрун Н. П. Текстильні матеріали: властивості, конфекціонування, догляд: навч. посіб. / Н. П. Супрун. – Київ : Знання, 2009. – 490 с.

42. Краснюк Л. В. Проектування художніх систем одягу: лаб. практикум / Л. В. Краснюк, О. М. Троян. – Хмельницький : ХНУ, 2016. – 42 с.

43. Розробка раціональної технології виготовлення виробу [Електронний ресурс] // StudFiles. – 2019. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/9142594/> (дата звернення: 16.12.2025).

44. ДСТУ ISO 4916:2005. Шви. Класифікація та термінологія. – Чинний від 01 липня 2007 року. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 19 с.

45. Засоби малої механізації до швейних машин [Електронний ресурс] // StudFiles. – 2019. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/7268957/> (дата звернення: 16.12.2025).

46. Основи технології виробів: метод. вказівки. Ч. 1 / уклад.: Л. В. Буханцова, Ю. В. Кошевка. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 105 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

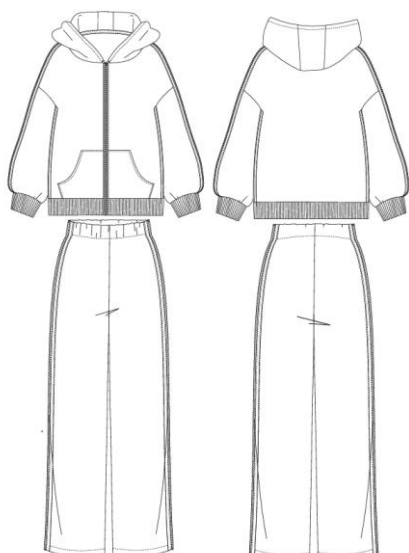


Рисунок А.1 – Модель-ідея 1

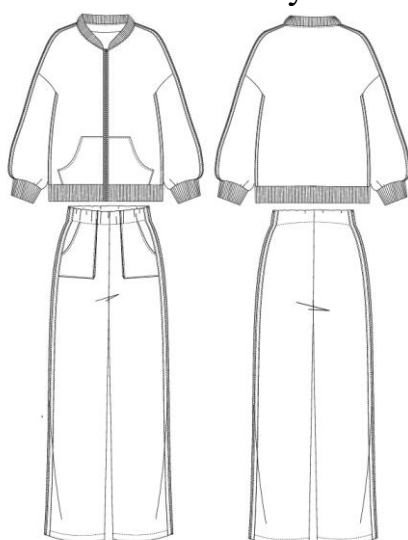


Рисунок А.2 – Модель-ідея 2

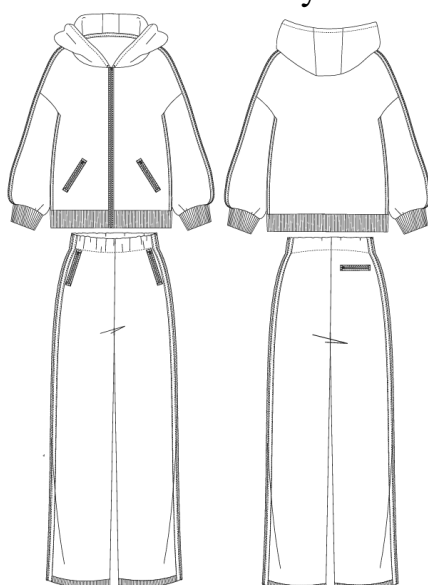


Рисунок А.3 – Модель-ідея 3



Рисунок А.4 – Модель-ідея 4



Рисунок А.5 – Модель-ідея 5



Рисунок А.6 – Модель-ідея 6



Рисунок А.7 – Модель-ідея 7



Рисунок А.8 – Модель-ідея 8



Рисунок А.9 – Модель-ідея 9



Рисунок А.10 – Модель-ідея 10

Додаток Б

Затверджую

Директор _____

Підмурняк О. О. _____

(підпис)

“ 02 ” листопада _ 2025 р.

ТЕХНІЧНИЙ ОПИС ЗРАЗКА

Виріб: адаптивний костюм (куртка-толстовка штани) з трикотажу, для жінок
молодшої вікової групи, демісезонній

(найменування виробу, вид матеріалу, належність статі, віку, сезонність)

НТД _____ ДСТУ 25294:2005 Одяг верхній спеціального асортименту.

Загальні технічні умови

Зразок моделі розроблений _____

_____ ФОП Підмурняк О. О. _____

(назва підприємства-розробника)

Зразок моделі затверджений Художньо-технічною радою _____

_____ ФОП Підмурняк О. О. _____

(назва промислового об'єднання мінлегпрому України)

Протокол від _____ 02.12. 2025р. _____

За основу при розробці прийняті розмірні ознаки базової типової фігури

_____ 170-92-96 I-ї повнотної групи _____

Модель рекомендована для випуску виробу в масовому та індивідуальному
виробництві:

_____ на зрости (164 - 176); на розміри (88-96) _____

(розмірні ознаки)

Назва підприємства-виробника _____ ФОП Підмурняк О. О. _____

Автори моделі:

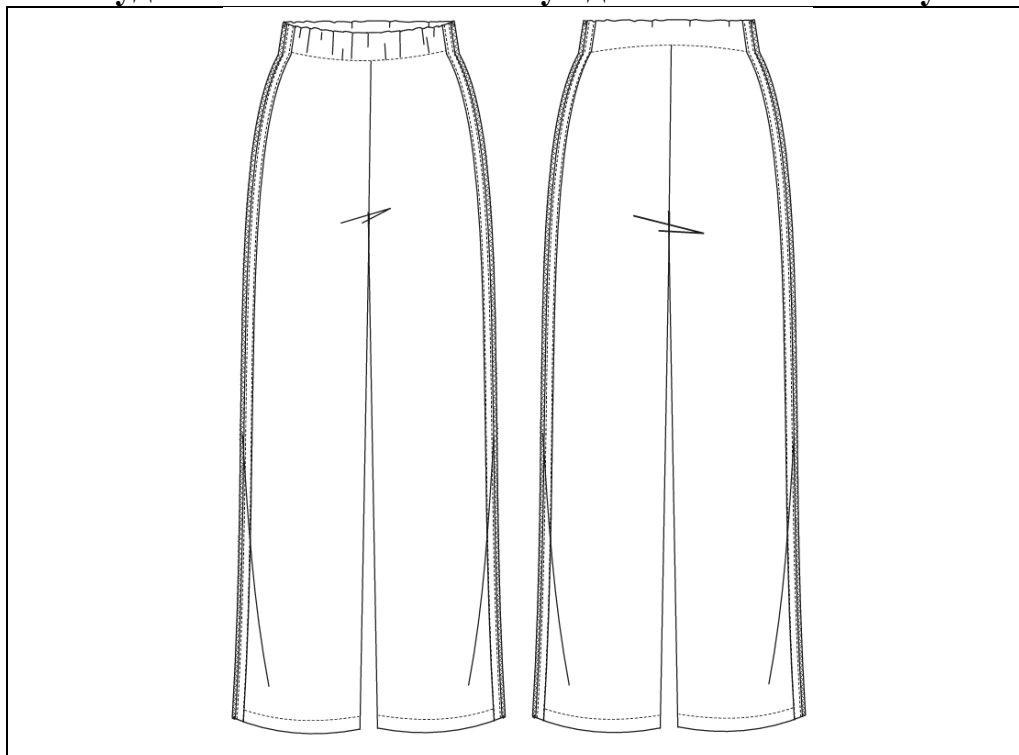
Художник _____ Миронюк А. А.

Технолог _____ Миронюк А. А.

Конструктор _____ Миронюк А. А.

ТО ЦМП2-2025
(№ моделі)

**Замальовка та оформлення
художньо-технічного опису адаптивного костюму**

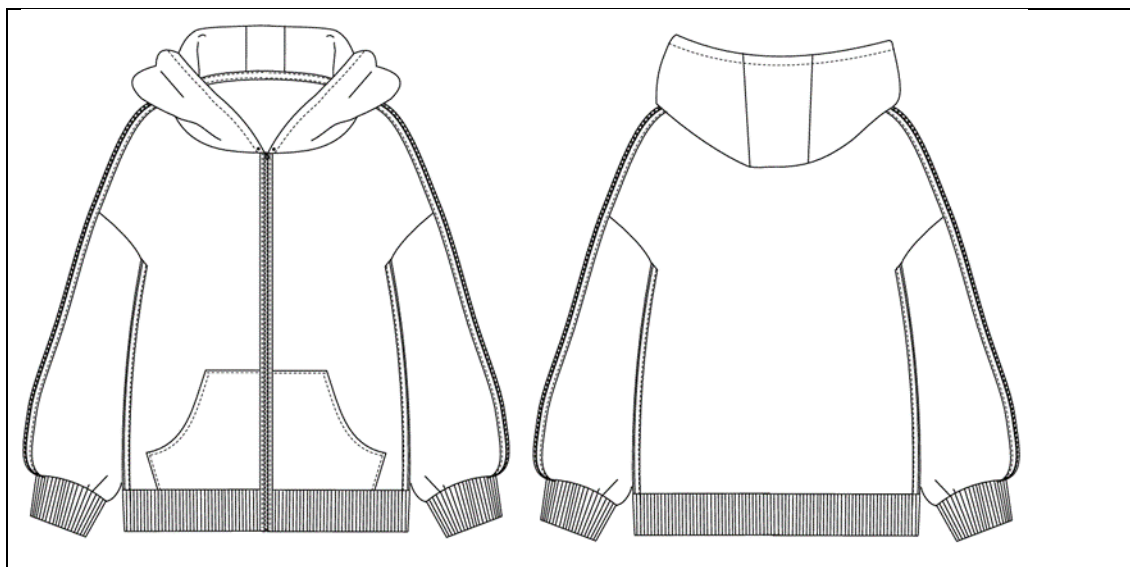


Штани адаптивні повсякденного призначення, прямого, вільного силуету, з еластичним поясом. Виріб призначений для осіб з обмеженою рухливістю або тих, хто користується протезами нижніх кінцівок. Штани виготовлені з трикотажної тканини кольору "Мокко" з контрастними чорними оздоблювальними елементами.

На бічних швах штанів розташовані функціональні адаптивні елементи: по всій довжині штанини (від пояса до низу) інтегрована роз'ємна тракторна блискавка на два бігунки. Блискавка вшита у контрастний оздоблювальний лампас чорного кольору, що візуально маскує функціональний розріз.

Верхній край блискавки додатково фіксується текстильною планкою на металевій кнопці, що запобігає випадковому розстібанню блискавки у верхній частині та полегшує процес її застібання після одягання. Блискавка з двома бігунками забезпечує повне розстібання штанів для швидкого доступу до протеза або медичних пристроїв, а також дозволяє відкривати виріб лише знизу або лише зверху.

Низ штанів оброблений підгорнутим швом. По швах вшивання лампаса прокладена оздоблювальна строчка.



Куртка-толстовка повсякденного призначення, вільного, об'ємного силуету (oversize) на застібці. Призначене для осіб з обмеженою рухливістю плечового пояса або тих, хто користується протезами рук. Худі є частиною костюма і виготовлене з трикотажної тканини (трюхнитка на флісі) кольору "Мокко" (бежево-коричневий) з контрастними чорними оздоблювальними елементами.

Застібка центральна на роз'ємну тракторну блискавку, що проходить по всій довжині переду.

На пілочках розташована велика накладна кишеня типу «кенгуру», виконана з контрастної чорної тканини. Низ худі оформлений широким пришивним поясом з еластичного матеріалу (кашкорсе) в тон основної тканини.

Рукав має об'ємну форму з приспущеною лінією плеча. Лампас на зовнішньому та внутрішньому шві рукава, виконаний з контрастної чорної тканини з оздоблювальними строчками. Він створює готову лінію для непомітного вшивання адаптивної блискавки у верхній лампас рукава та в протилежний бічний шов. По низу рукава пришита широка трикотажна манжета з кашкорсе.

Капюшон - двошаровий, внутрішня частина контрастного чорного кольору. Складається з двох бокових та однієї центральної деталі. Лінія відльоту капюшона оброблена підгинкою та підбортом.

Уздовж лінії вшивання рукава, по краях кишені «кенгуру» та по лінії вшивання лампаса прокладені оздоблювальні строчки.

Худі рекомендується для фігур, які потребують спрощення процесу одягання через голову та забезпечення вільного об'єму для комфортного носіння протезів рук.

ТО ЦМП2-2024

(№ моделі)

ТАБЛИЦЯ ВИМІРІВ ВИРОБУ В ГОТОВОМУ ВИДІ

Вид виробу Куртка-толстовкаПовнотна група IВікова група Середня

Найменування місць вимірів	Зріст в см	Вимір по групах			Граничні відхилення від номінального розміру у виробі +/-
		88	92	96	
1. Довжина спинки	164	59,70	59,90	60,10	1.00
	170	61,30	61,50	61,70	
	176	62,90	77,50	63,30	
2.Ширина спинки між швами вшивання рукава	164	28,55	29,00	28,45	0.50
	170	28,55	29,00	28,45	
	176	28,55	29,00	28,45	
3. Довжина пілочки	164	60,73	60,93	61,13	1.00
	170	62,33	62,53	62,73	
	176	63,93	64,13	64,33	
4. Ширина грудей від шва вшивання рукава до краю борта чи середини переду	164	27,55	28,00	28,45	0.70
	170	27,55	28,00	28,45	
	176	27,55	28,00	28,45	
5. Ширина виробу на рівні глибини пройми від середини спинки до краю борту	164	58,80	60,80	72,10	1.00
	170	58,80	60,80	72,10	
	176	58,80	60,80	72,10	
6. Довжина коміру або горловини у виробих з застіркою догори	164	23,78	24,18	24,58	0.30
	170	23,78	24,18	24,58	
	176	23,78	24,18	24,58	
7. Довжина рукава	164	38,10	40,00	41,90	1.00
	170	39,60	41,50	43,40	
	176	41,10	43,00	44,90	
8. Ширина рукава вгорі (в половинному розмірі)	164	22,66	23,26	23,86	0.50
	170	22,66	23,26	23,86	
	176	22,66	23,26	23,86	
9. Ширина рукава внизу (в половинному розмірі)	164	12,74	12,99	13,24	0.40
	170	12,74	12,99	13,24	
	176	12,74	12,99	13,24	

Конструктор Миронюк А. О.

(підпис, п.і.п. дата)

Головний конструктор Миронюк А. О.

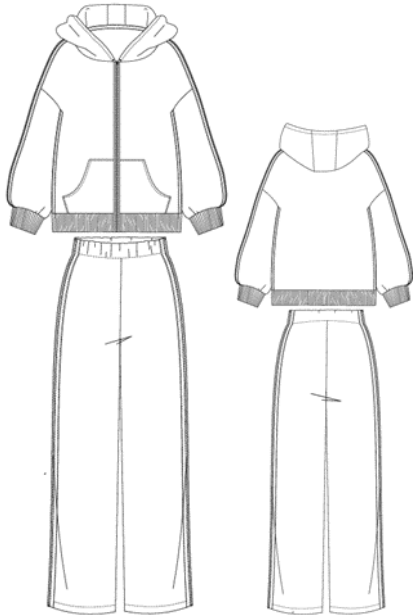

(підпис, п.і.п. дата)

КОНФЕКЦІЙНА КАРТА

На модель Адаптивний костюм у спортивному стилі ЦМП2-2025 Автор моделі Миронюк А. О.

Рекомендовані розміри ОГ III (88 – 96); Р (164 – 176) I повн. група

Призначення виробу повсякденне, демісезонне

Малюнок моделі	Основний матеріал			Матеріали для скріплення і оздоблення		
	<p>Трьохнитка на флісі(Футер) Бавовна-80% Поліестер-20%</p>	<p>Рібана (або Кашкорсе) Бавовна-95% Еластан-5%</p>	<p>Футер 2-х нитка Бавовна-95% Еластан-5%</p>	<p>Пластикова тракторна блискавка на два металеві бігунки</p>	<p>Шнур (для капюшона) з металевими наконечниками</p>	<p>Пришивні металеві кнопки 20 мм.</p>
<p>Способи догляду за виробом</p>						

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Мета роботи: розробка пакету конструкторсько-технологічної документації на виготовлення адаптивного повсякденного одягу для осіб з ампутаціями кінцівок, який поєднує високу функціональність (автономність при одяганні) із сучасними естетичними вимогами стилю Sport-casual для забезпечення успішної соціальної інтеграції користувачів.

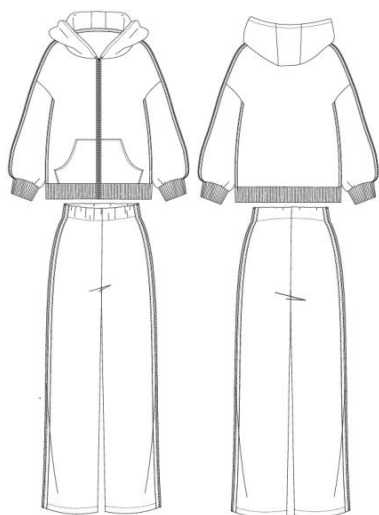
Об'єкт дослідження: процес проектування адаптивного повсякденного одягу для осіб з ампутаціями кінцівок у стилі Sport-casual

Предмет дослідження: костюм адаптивного одягу у стилі Sport-casual що складається із куртки-толстовки та штанів

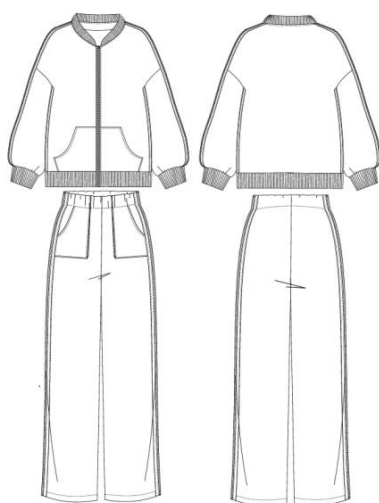
Завдання:

1. Дослідження особливостей експлуатації сучасного адаптивного одягу.
2. Формування структури вимог до адаптивного одягу у стилі Sport-casual та розробка технічної пропозиції.
3. Проектно-конструкторська проробка моделей-пропозицій в художній системі "Сім'я".
4. Технологічна проробка базової моделі адаптивного костюму в умовах масового виробництва

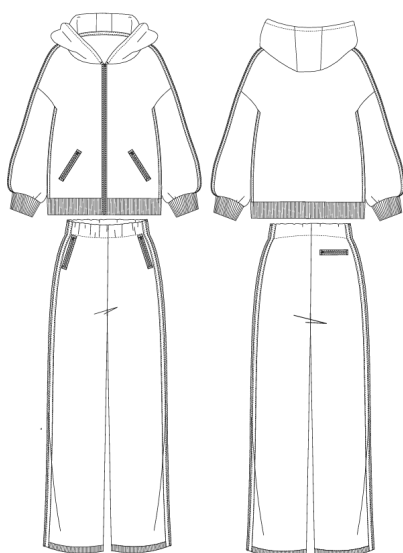
**АРКУШ 1 – МЕТА, ЗАВДАННЯ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ
ДОСЛІДЖЕННЯ**



МП1

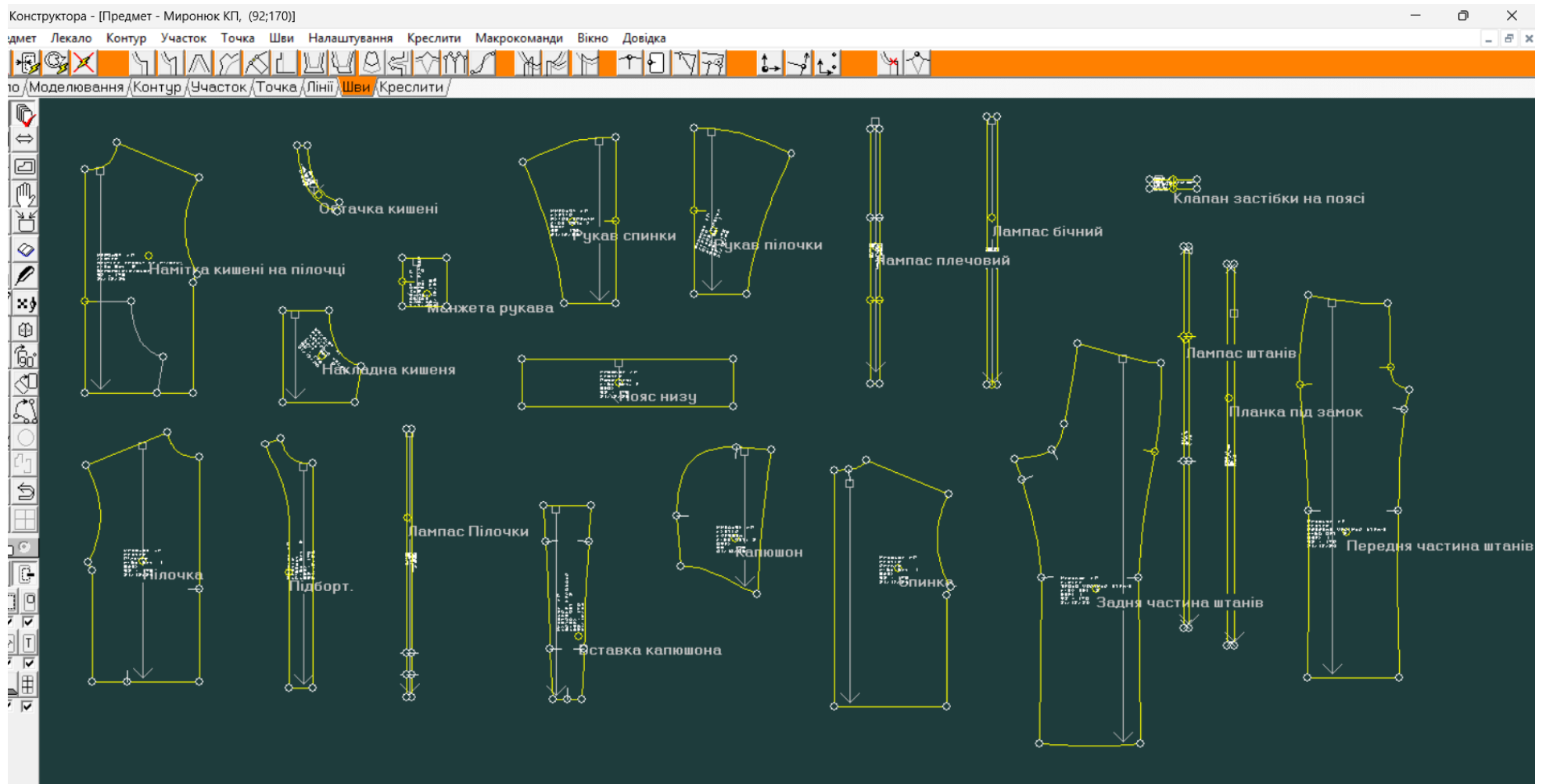


МП2

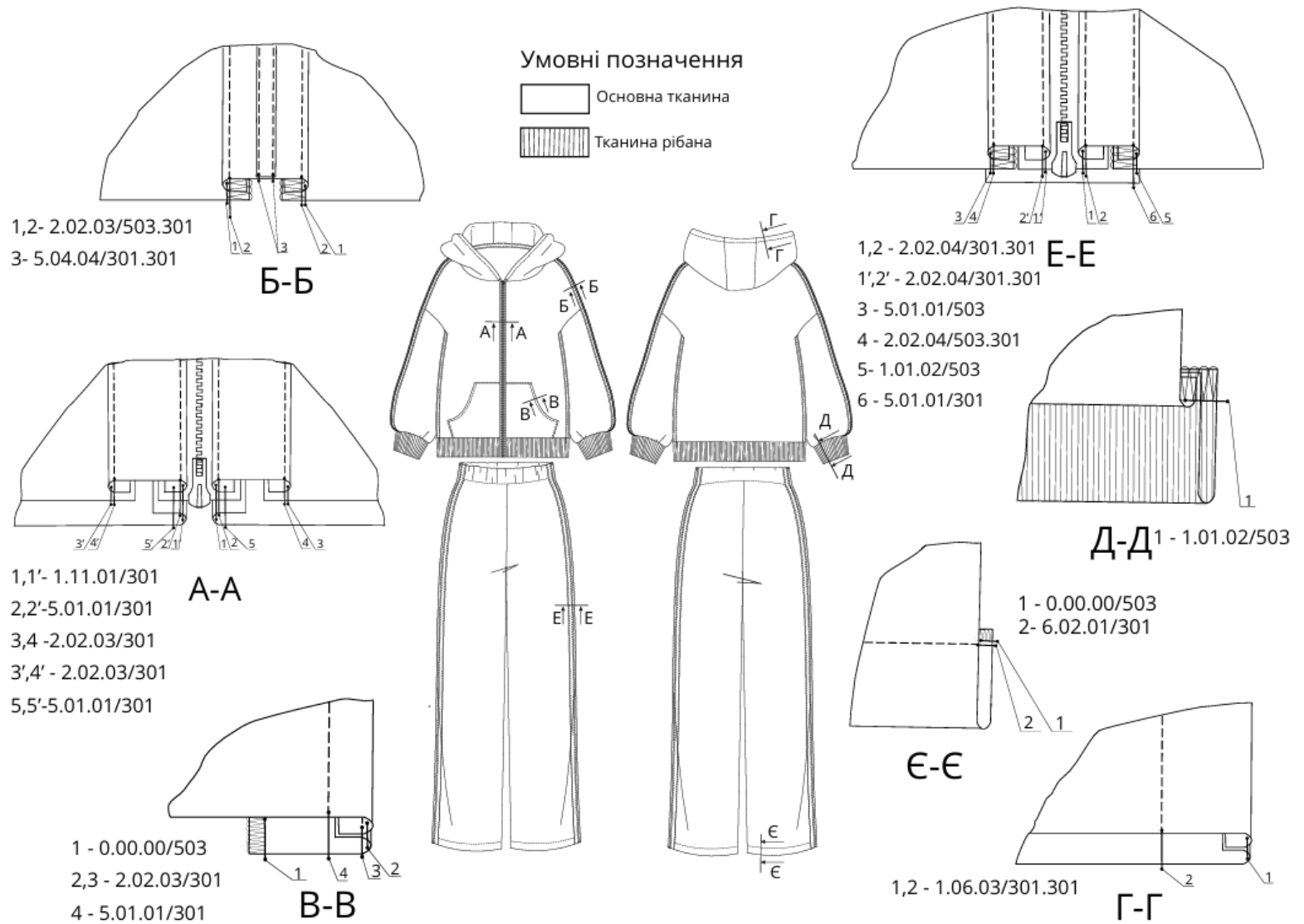


МП3

**АРКУШ 2 – ЕСКІЗИ МОДЕЛЕЙ-ПРОПОЗИЦІЙ АДАПТИВНОГО
КОСТЮМУ**



АРКУШ 3 – КРЕСЛЕННЯ МОДЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ АДАПТИВНОГО КОСТЮМУ



АРКУШ 6 – СКЛАДАЛЬНІ КРЕСЛЕНИКИ ВУЗЛІВ АДАПТИВНОГО КОСТЮМУ



**АРКУШ 7 – ФОТО ВИГОТОВЛЕНОГО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО
ЗРАЗКА АДАПТИВНОГО КОСТЮ**

ДЕКЛАРАЦІЯ УЧАСНИКА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ
щодо дотримання академічної доброчесності

Цією декларацією я, Муромов Володимир Олександрович
Прізвище, ім'я, по батькові

182 Національній державній академічній школі інженерів УШІ-24-1
здобувач вищої освіти (анфр та назва спеці, рівень вищої освіти, курс, академічна група)

ФІІД, каф. механіки та конструювання швидкохідних вузлів
назва факультету / назва кафедри, факультету (структурного підрозділу)

підтверджую, що ознайомився (- лась) з Положенням про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті та Кодексом академічної доброчесності учасників освітнього процесу Хмельницького національного університету і зобов'язуюсь дотримуватися їх вимог під час освітнього процесу, проведення наукової діяльності, виконання організаційно-адміністративних функцій тощо.

Усвідомлюю, що у разі порушення мною принципів академічної доброчесності нестиму відповідальність перед академічною спільнотою університету згідно з нормами, визначеними Положенням про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті, законодавства України.

«19» 12 2025 р.


Підпис

Завідувачу кафедри ТКШВ
д.т.н., проф. Світлані КУЛЕСHOBІЙ
здобувача вищої освіти

студента Миротки Любові

Мисоньєва Р.М.Д., з курсу ШДБ-1
(ГІБ, факультет, курс, група)

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення про систему забезпечення академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті, згідно з яким виявлення академічного плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений(а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на академічний плагіат оповіщений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (StrikePlagiarism та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення академічного плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота надвється для перевірки в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

19.12.2015
дата

Мисоньєва Р.М.Д.
підпис

Протокол аналізу звіту подібності експертом

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

Автор: Миронюк Альона Олександрівна

Співавтор:

Назва: Удосконалення процесів проєктування адаптивного повсякденного костюму для осіб із протезуванням кінцівок в умовах ФОП «Підмуряк О.О.» м. Хмельницький

Експерт: Луцкевська О.М. канд.техн.наук, доцент

Підрозділ: Кафедра технології і конструювання швейних виробів

Коефіцієнт подібності 1:7.9%

Коефіцієнт подібності 2:2.3%

Мікропробіли: 0

Заміна букв: 4

Інтервали: 0

Білі знаки: 0

Дата створення звіту: 2025-12-20 17:19:06.0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 32. ЗУ Про вищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедурам. Таким чином робота не приймається.

Обґрунтування:

доцент Галина Швець

Дата

експерт

Антиплагіат (UA) v-15.284 Освітній

Максимальний збіг з одним документом 4,0%

Перевірка словників: en_US, ru_RU, ua_UA. Помилки в документах: 10%

<p>ID: 264970 Title: МКР: Удосконалення процесів проєктування адитивного повсякденного костюму для осіб із протезуванням кінцівок в умовах ФОП «Підмуряк О.О.» м. Хмельницький Added in a DB: 2025-12-20 Authors: Миронюк Альона Олександрівна Heads: Луцкевська О.М. канд.техн.наук, доцент Consultants: Буханцова Л.В. Opponents: Панчук І.П.</p>	Документ		Збіг суми на базі даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	110783	889	6934 (6%)	95 (11%)

Джерела плагіату

Ідентифікатор	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

**РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ КАФЕДРИ ТЕХНОЛОГІЇ І КОНСТРУЮВАННЯ
ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ**

Підтверджуємо ознайомлення з результатами звіту/звітів подібності щодо роботи, згенерованими програмно-технічним засобом перевірки текстів на плагіат:

Назва: Удосконалення процесів проектування адаптивного повсякденного костюму для осіб із протезуванням кінцівок в умовах ФОП «Підмурняк О.О.» м. Хмельницький.

Автор: Мирошук Альона Олександрівна

Освітня програма: Конструювання та технології швейних виробів

Спеціальність: 182 Технології легкої промисловості

Науковий керівник: Луцевська О.М. канд.техн.наук, доцент

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом (далі – зазначаються підстави віднесення запозичень до правомірних, якщо потрібно). Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи (далі – зазначаються детальні та аргументовані підстави віднесення запозичень до правомірних). Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота може бути допущена до захисту після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	
5	Інше:	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

1. є фрагментарними – словосполучення у структурі змісту, у назвах розділів/підрозділів, у назвах таблиць та назвах публікацій у переліку джерел посилання тощо;

2. робота містить поширені конструкції та схеми, а також частини тексту опублікованих у наукових виданнях апробаційних матеріалів роботи, які мають належним чином оформленні посилання на використані джерела;

3. виявлені модифікації тексту не впливають на відсоток схожості.

Максимальний обсяг запозичень, визначений системою Anti-Plagiarism, складає 4,0%. За системою StrikePlagiarism коефіцієнт подібності (КПІ) становить 7,87%.

Дата:

Завідувач кафедри ТКШВ
Гарант освітньої програми
Керівник кваліфікаційної роботи



Світлана КУЛЕШОВА
Світлана КУЛЕШОВА
Олена ЛУЦЕВСЬКА