

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

МИСТЕЦТВ ТА МОДИ

(повна назва факультету/інституту)

ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОНСТРУЮВАННЯ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ

(повна назва випускової кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ**

на тему:

РОЗРОБКА КОЛЕКЦІЇ ЖІНОЧОГО ОДЯГУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ  
АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Рівень вищої освіти магістр  
(перший (бакалаврський) / другий (магістерський))

Спеціальність 182 Технології легкої промисловості  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма Конструювання та технології швейних виробів  
(назва освітньої програми)

Виконала: студентка групи МгЗш-22  
Ігнатенко І.В  
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник к.т.н. професор Зубкова Л.І.  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Рецензент доцент Яценко М.В  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Київ 2023

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Факультет / Інститут МИСТЕЦТВ ТА МОДИ  
(повна назва факультету/інституту)  
Кафедра ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОНСТРУЮВАННЯ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ  
(повна назва кафедри)  
Рівень вищої освіти магістр  
(перший (бакалаврський) / другий (магістерський))  
Спеціальність 182 Технології легкої промисловості  
(код і назва спеціальності)  
Освітня програма Конструювання та технології швейних виробів  
(назва освітньої програми)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(аббревіатура кафедри)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Ігнатенко Ірині Валеріївні  
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема кваліфікаційного проєкту

Розробка колекції жіночого одягу з використанням засобів автоматизованого проектування

Науковий керівник роботи к.т.н. професор Зубкова Л.І.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом КНУТД від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ року № \_\_\_\_

Вихідні дані до кваліфікаційного проєкту Технологічний процес проектування виробів в умовах ФОП Ігнатенко І.В. (м. Київ), конструкторсько-технологічна документація на виготовлення жіночих виробів в умовах малого підприємства

Зміст кваліфікаційного проєкту (перелік питань, які потрібно опрацювати)

Вступ. Розділ 1. Теоретичні основи автоматизованого проектування колекцій одягу. Розділ 2. Розробка колекції жіночого одягу. Розділ 3. Дослідження автоматизованого процесу градації в програмі САПР «Грація». Розділ 4. Розробка технологічної послідовності виготовлення спідниці жіночої. Загальні висновки. Список літературних джерел

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапу кваліфікаційної роботи (проєкту)	Орієнтовний термін виконання	Примітка про виконання
1	Вступ	Вересень 2023	виконано
2	Розділ 1. Теоретичні основи автоматизованого проєктування колекцій одягу	Вересень 2023	виконано
3	Розділ 2. Розробка колекції жіночого одягу	Жовтень 2023	виконано
4	Розділ 3. Дослідження автоматизованого процесу градації в програмі САПР «Грація»	Жовтень 2023	виконано
5	Розділ 4. Розробка технологічної послідовності виготовлення спідниці жіночої	Листопад 2023	виконано
6	Загальні висновки	Листопад 2023	виконано
6	Оформлення (чистовий варіант)	Листопад 2023	виконано
7	Подача кваліфікаційного проєкту науковому керівнику для відгуку (за 14 днів до захисту)	Листопад 2023	виконано
8	Подача кваліфікаційної роботи (проєкту) для рецензування (за 12 днів до захисту)	Листопад 2023	виконано
9	Перевірка кваліфікаційної роботи (проєкту) на наявність ознак плагіату (за 10 днів до захисту)	Листопад 2023	виконано
10	Подання кваліфікаційної роботи (проєкту) на завідувачу кафедри (за 7 днів до захисту)	Листопад 2023	виконано

З завданням ознайомлений:

Студент(-ка)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Ірина Ігнатенко

(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Людмила Зубкова

(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## АНОТАЦІЯ

Ігнатенко І. В. Розробка колекції жіночого одягу з використанням засобів автоматизованого проектування.

Кваліфікаційний магістерський проєкт за спеціальністю 182 – Технології легкої промисловості освітньої програми «Конструювання та технології швейних виробів» – Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2023 рік.

В проєкті в умовах малого підприємства на замовлення іноземного клієнта розроблено колекцію моделей літнього одягу з льону та бавовни для жінок середньої вікової групи з використанням засобів автоматизованого проектування. Лекала базової моделі спроектовано на типову фігуру американського стандарту ALVANON розміру 10 (170-96-104), градацію лекал здійснено на 12 розмірів для фігур з обхватом грудей 85-130 см.

Проведено аналіз літературних джерел на тему дослідження, розроблено концепцію та ідею колекції, розроблено ескізи та технічні малюнки. Підготовлено конструкторську частину: в САПР «Грація» розроблено первинні креслення деталей моделей колекції, в програмі CLO 3D виконано віртуальну примірку лекал на цифровому манекені, за допомогою якої отримані остаточні лекала. У технологічному розділі описано процес підбору матеріалів та обладнання, складено технологічну послідовність обробки спідниці.

*Ключові слова: спідниці жіночі, колекція жіночого одягу, Clo3D, САПР «Грація», лекала одягу, градація лекал, романтичний стиль з елементами класики.*

## SUMMARY

Ignatenko I. V. Development of a women's clothing collection using automated design tools.

Master's Thesis in Specialty 182 – Light Industry Technologies, Educational Program “Design and Technology of Sewing Products” - Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, 2023.

The thesis describes the development of a summer linen and cotton clothing collection for middle-aged women using automated design tools for a small enterprise per order of a foreign client. The patterns for the basic skirt model were designed for a typical ALVANON American size 10 figure (170-96-104), grading was done for 12 sizes for figures with bust circumferences of 85-130 cm.

The paper provides an analysis of literary sources on the research topic, concept and idea development for the collection, sketches and technical drawings. The engineering part includes: development of primary detail drawings for collection models, virtual fitting of patterns on a 3D mannequin used to obtain final patterns. The technological section describes the process of selecting materials and equipment, compilation of the technological sequence of skirt making.

*Keywords: women's skirts, women's clothing collection, Clo3D, “Grazia” CAD, clothing patterns, pattern grading, romantic style with classic elements.*

<b>ВСТУП</b> .....	5
--------------------	---

## **РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи автоматизованого проектування колекцій одягу**

1.1 Огляд історії розвитку автоматизованого проектування в модній індустрії .....	9
1.2 Основні способи отримання лекал для виробництва одягу .....	12
1.3 Основні етапи розробки колекції одягу. Можливості автоматизації кожного етапу .....	17
1.4 Сучасні технології та програми для автоматизованого проектування в модній галузі. Класифікація САПР .....	25
Висновки до розділу 1 .....	29

## **РОЗДІЛ 2. Розробка колекції жіночого одягу**

2.1 Вибір концепції колекції .....	30
2.2 Ескізне проектування моделей, візуалізація колекції .....	34
2.3 Підбір матеріалів та фурнітури .....	38
2.4 Проектування лекал для моделей колекції .....	47
2.5 Перевірка якості посадки. Отримання остаточних лекал моделей колекції .....	58
Висновки до розділу 2 .....	61

## **РОЗДІЛ 3. Дослідження автоматизованого процесу градації в програмі САПР «Грація»**

3.1 Автоматизація процесу градації лекал засобами сучасних САПР .....	63
---	----

3.2 Розробка та апробація алгоритму градації лекал спідниці жіночої .....	66
Висновки до розділу 3 .....	75

#### **РОЗДІЛ 4. Розробка технологічної послідовності виготовлення спідниці жіночої**

4.1 Організація виробництва колекції в умовах малого підприємства .....	76
4.2 Характеристика матеріалів та обладнання для виготовлення спідниці жіночої .....	78
4.3 Розробка технологічної послідовності обробки моделі на прикладі спідниці жіночої .....	88
Висновки до розділу 4 .....	90

#### **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....**

91

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....**

93

#### **ДОДАТКИ .....**

98

## ВСТУП

*Тема* є актуальною, оскільки новітні технології та програмне забезпечення дозволяють значно розширити можливості виробників і сприяють розвитку інноваційних підходів до розробки та виробництва одягу, забезпечуючи вищу якість, ефективність та конкурентоспроможність на ринку. Таким чином, дослідження та розробка колекції жіночого одягу з використанням засобів автоматизованого проектування стають актуальним завданням, яке сприяє подальшому розвитку модної індустрії та задоволенню потреб споживачів у сучасних та якісних модних рішеннях.

*Метою* дослідження є аналіз та практичне впровадження засобів автоматизованого проектування в процес розробки колекції жіночого одягу з метою оптимізації етапів його створення, а також підвищення продуктивності та ефективності використання ресурсів в умовах малого підприємства.

*Завданнями* роботи є:

- проаналізувати історію розвитку автоматизованого проектування в модній галузі для з'ясування сучасних підходів та інструментів, доступних для використання в розробці колекцій жіночого одягу;
- дослідити та порівняти доступні засоби та програмне забезпечення для автоматизованого проектування в модній галузі з метою визначення їх функціональності, переваг та обмежень в умовах малого підприємства;
- провести аналіз принципів використання автоматизованих засобів на різних етапах розробки колекції одягу, включаючи процеси вибору стилю, концепції, розробки та розмноження лекал на широкий розмірний ряд;
- розробити колекцію жіночого одягу для іноземного замовника в умовах малого підприємства, використовуючи засоби автоматизованого проектування,



проаналізувати вплив їх використання на швидкість та ефективність процесу створення колекції;

- провести дослідження та розробити практичні рекомендації щодо оптимального використання автоматизованих засобів для процесу розмноження лекал на широкий розмірний ряд;
- запропонувати оптимальну технологічну послідовність виготовлення моделей колекції.

*Об'єктом* дослідження є процес розробки створення колекцій жіночого одягу в умовах малого підприємства.

*Предметом* дослідження є використання засобів автоматизованого проектування в ході розробки колекції жіночого одягу з метою аналізу їх впливу на підвищення ефективності процесу розробки лекал та якості їх градації на широкий ряд розмірів, а також дослідження можливостей оптимізації в цьому контексті.

*Наукова новизна.* Запропоновано підхід, що узагальнює та спрощує процес адаптації існуючих інструментів автоматизованої градації лекал для виробів різних розмірних груп. Запропоновано алгоритм удосконаленої послідовності побудови та градації остаточних лекал у порівнянні з існуючою, з метою скорочення витрат часу на конструкторську підготовку виробництва.

*Практичне значення* дослідження теми полягає в підвищенні продуктивності та ефективності процесу розробки колекцій одягу, у вдосконаленні якості та точності розроблених лекал, у зменшенні витрат на розробку та виробництво одягу через оптимізацію процесів та використання матеріальних ресурсів. Загалом, практичне впровадження автоматизованих засобів в процес розробки колекцій жіночого одягу допомагають виробникам та дизайнерам забезпечити більш ефективний, індивідуалізований та стійкий підхід до розробки модної продукції.

Виконана апробація запропонованого алгоритму побудови та градації лекал, результатом чого стали комплекти остаточних лекал жіночих спідниць на різні групи розмірів. Підтверджена необхідність проведення віртуальної примірки лекал на цифрових манекенах для кожного розміро-зросту або для групи розмірів (малі, середні, великі) з метою контролю якості посадки виробів на типових або індивідуальних фігурах.

**Методи дослідження** теми базуються на використанні загальнонаукових методів порівняльного, візуально-аналітичного, системно-інформаційного та структурно-функціонального аналізу та включає наступні етапи:

- проведення огляду наукових джерел, статей, книг та рецензій, що описують історію розвитку автоматизованого проектування та його застосування у в модній індустрії;
- вивчення виробничих процесів у сфері модного дизайну та конструювання одягу з використанням програмного забезпечення, що забезпечує автоматизоване проектування;
- здійснення досліджень для вивчення можливостей використання засобів автоматизованого проектування на етапі проектування лекал і їх градації в процесі створення колекцій одягу та оцінка отриманих результатів;
- проведення спостережень за процесами співпраці між дизайнерами, конструкторами та технологами під час розробки колекцій.

Ця методологія дозволить детально вивчити вплив автоматизації на процес розробки колекцій жіночого одягу, а також виділити основні фактори, що впливають на успішне впровадження цих технологій в умовах малого підприємства.

Для створення колекції одягу використані комп'ютерні програми Adobe Illustrator (для створення ескізів та технічних рисунків), САПР «Грація» (для

проектування, градації лекал, створення розкладок), CLO3D (для віртуальної примірки лекал та підбору кольорових рішень).

**Обсяг і структура кваліфікаційної роботи.** Роботу викладено на 97 сторінках друкованого тексту, складається зі вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (47 найменувань), 53 рисунки, 19 таблиць, додатків 10 на 13 сторінках, роздруковані лекала базової моделі спідниці жіночої.

**Публікація.** Зубкова Л.І., Ігнатенко І.В. Дослідження автоматизованого процесу градації лекал виробів різних розмірних груп в умовах малого підприємства.

Журнал «Індустрія моди», №2/2023, стор. 48-59 УДК:  
658.5:005.591.6:687.051.3 (Додаток Л)

## **РОЗДІЛ 1**

### **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ КОЛЕКЦІЙ**

Огляд історії розвитку автоматизованого проектування в модній індустрії є важливим кроком для зрозуміння та оцінки важливості використання засобів автоматизованого проектування при розробці колекцій одягу.

#### **1.1 Огляд історії розвитку автоматизованого проектування в модній індустрії**

Автоматизація процесів проектування та виробництва одягу почала активно розвиватися з середини ХХ століття у зв'язку з розвитком обчислювальної техніки та програмного забезпечення. Спочатку комп'ютери використовувались для розв'язання складних обчислень та розрахунків у сфері моди, але їх можливості для проектування були дуже обмеженими.

У 1960-1970-х роках з'явилися перші системи автоматизованого проектування (САПР) одягу або системи САД (Computer-Aided Design), які дозволяли виконувати креслення деталей виробів. На той час це були примітивні графічні 2D системи. Але з їх появою відбувся значний крок вперед у використанні автоматизованих засобів. САПР дозволили дизайнерам та конструкторам створювати, зберігати та редагувати моделі одягу на комп'ютері, спрощуючи та прискорюючи процес проектування [1].

В 1990-х роках розпочався перехід до 3D САПР одягу. З'явилася можливість використовувати програмні продукти для моделювання одягу, що дозволяють візуалізувати та аналізувати моделі на віртуальних манекенах. Це дало можливість дизайнерам та конструкторам більш точно розробляти лекала одягу з покращеною посадкою одягу.

Наприкінці 1990-х з розвитком інтернету з'явилися хмарні САПР для моди, що дозволило оптимізувати взаємодію дизайнерів та виробників завдяки можливості спільної роботи над проектами в режимі онлайн без прив'язки до місцезнаходження користувачів.

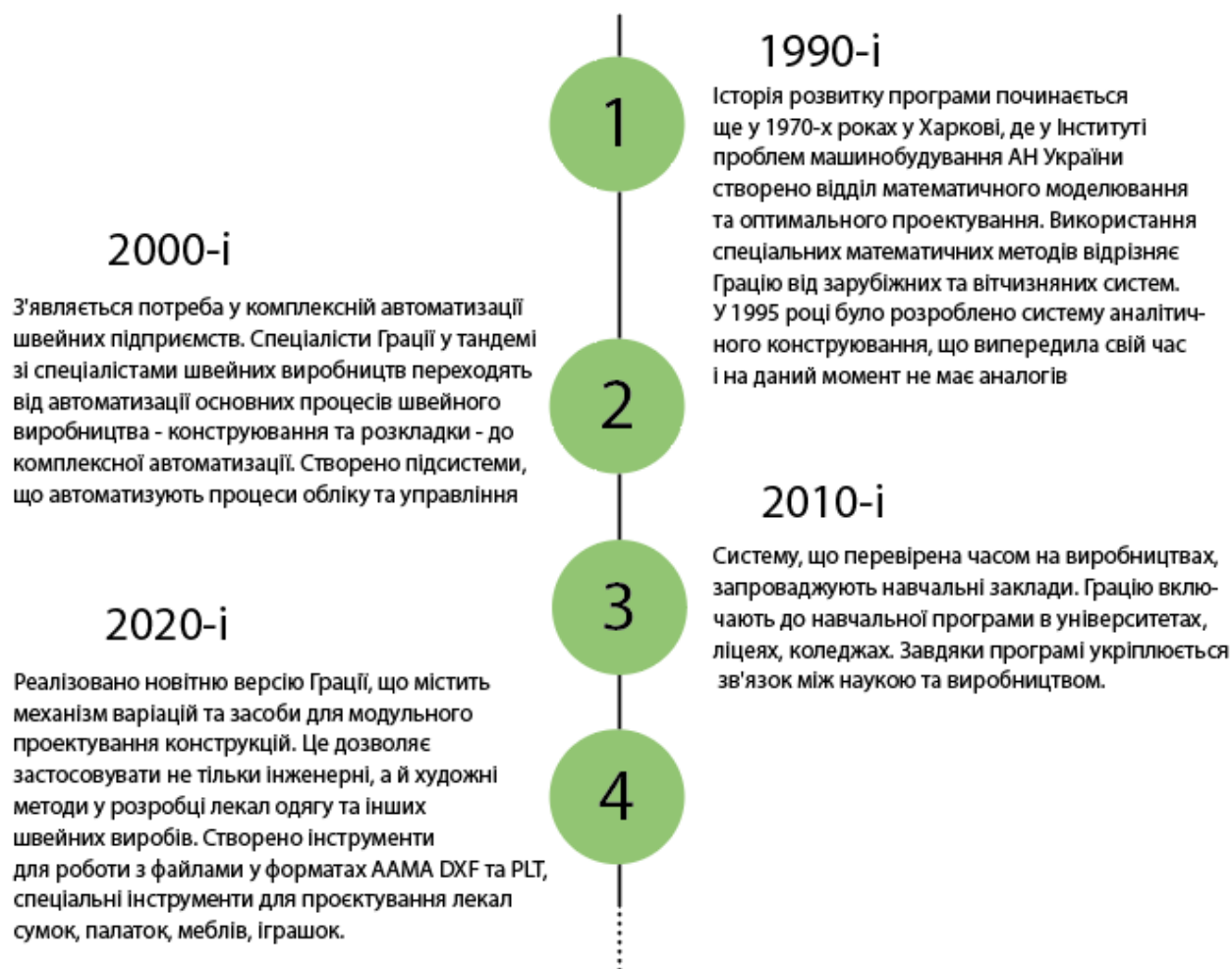


Рис. 1.1. Основні етапи розвитку САПР «Грація»

У 2000-2010-х роках провідні САПР одягу почали пропонувати комплексні рішення для автоматизації всього циклу створення одягу. Сьогодні засоби автоматизованого проектування можуть інтегруватися з усіма системами виробництва одягу, такими як проектування та градація лекал, формування розкладок на тканині, виведення розкладок на обладнання для автоматичного розкрою (АРК - автоматизовані розкрійні комплекси). За допомогою САПР можна розробляти технологію пошиття та керувати швейними лініями, вести облік матеріалів та готової продукції, планувати виробництво та керувати підприємством. Автоматизація дизайну та виробництва стала невід'ємною складовою сучасної модної індустрії [1,17].

Впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності дозволило створювати інтерактивні віртуальні примірки одягу, що надає можливість споживачам візуально оцінити зовнішній вигляд та посадку виробів, не відвідуючи реальні магазини.

Отже, за останні 60 років САПР одягу пройшли шлях від простих креслярських систем до потужних комплексних рішень, що охоплюють весь життєвий цикл виробу. Подальший розвиток автоматизації пов'язаний з упровадженням новітніх технологій, таких як штучний інтелект, Інтернет речей (Internet of Things, IoT), що дозволить створювати "розумний" одяг зі вбудованими датчиками для моніторингу стану людини та можливостями бездротового зв'язку, що розширюють можливості в галузі моди.

Сучасні системи автоматизованого проектування одягу пропонують великий набір функцій і можливостей та забезпечують автоматизоване виконання всіх етапів проектування швейного виробу, починаючи зі створення ескізу за допомогою графічних редакторів і закінчуючи одяганням віртуального виробу на цифровий манекен [1,2,8].

На ринку України представлено близько 20 САПР, розробниками яких є закордонні та вітчизняні фірми. Найбільш відомими є: Lectra systems (Франція), Investronica systems (Іспанія), Gerber Garment Technology (США), Grafis (Німеччина), Novo Cut systems (Німеччина), Pad systems (Канада), Optitex (Ізраїль), Consult (Болгарія), Gemini CAD (Туреччина), JULIVI (ф. САПР-Легпром, м. Луганськ), Грація (ф. Інфоком, м. Харків). Ці системи дозволяють виконувати в автоматизованому режимі більшість видів робіт конструкторсько-технологічної підготовки виробництва [1].

Конструкторська підготовка розробки колекції буде здійснюватися в вітчизняній САПР «Грація», історію розвитку та робочий інтерфейс якої відображено на рис. 1.1 [18].

## 1.2 Основні способи отримання лекал для виробництва одягу

Існує декілька основних способів отримання лекал для створення колекції одягу: створення лекал вручну, напівавтоматизований спосіб, розробка лекал за допомогою спеціалізованих САПР та муляжний метод (рис.1.2) [5,7,9].

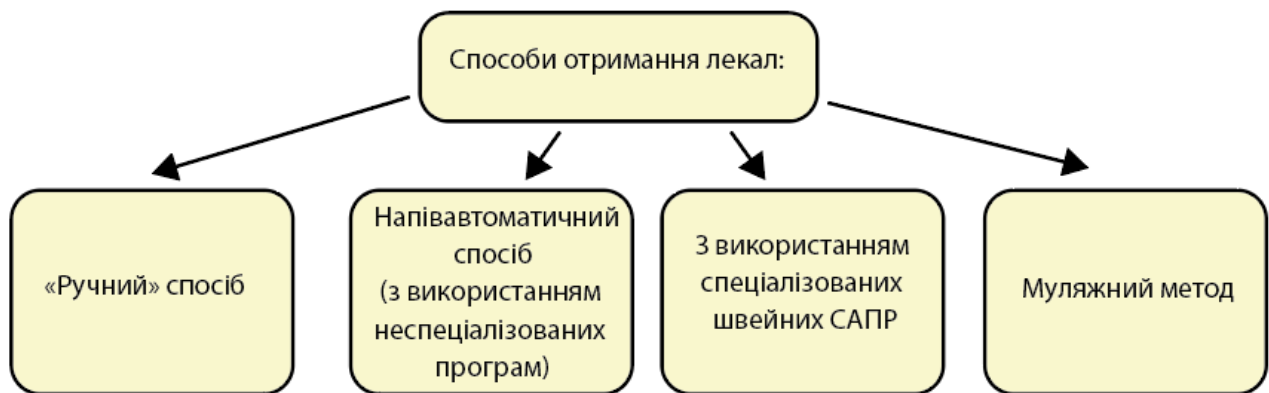


Рис. 1.2 Способи отримання лекал

При *конструюванні вручну* лекала традиційно проектується на папері за допомогою креслярських інструментів.

Перевагами ручного конструювання є:

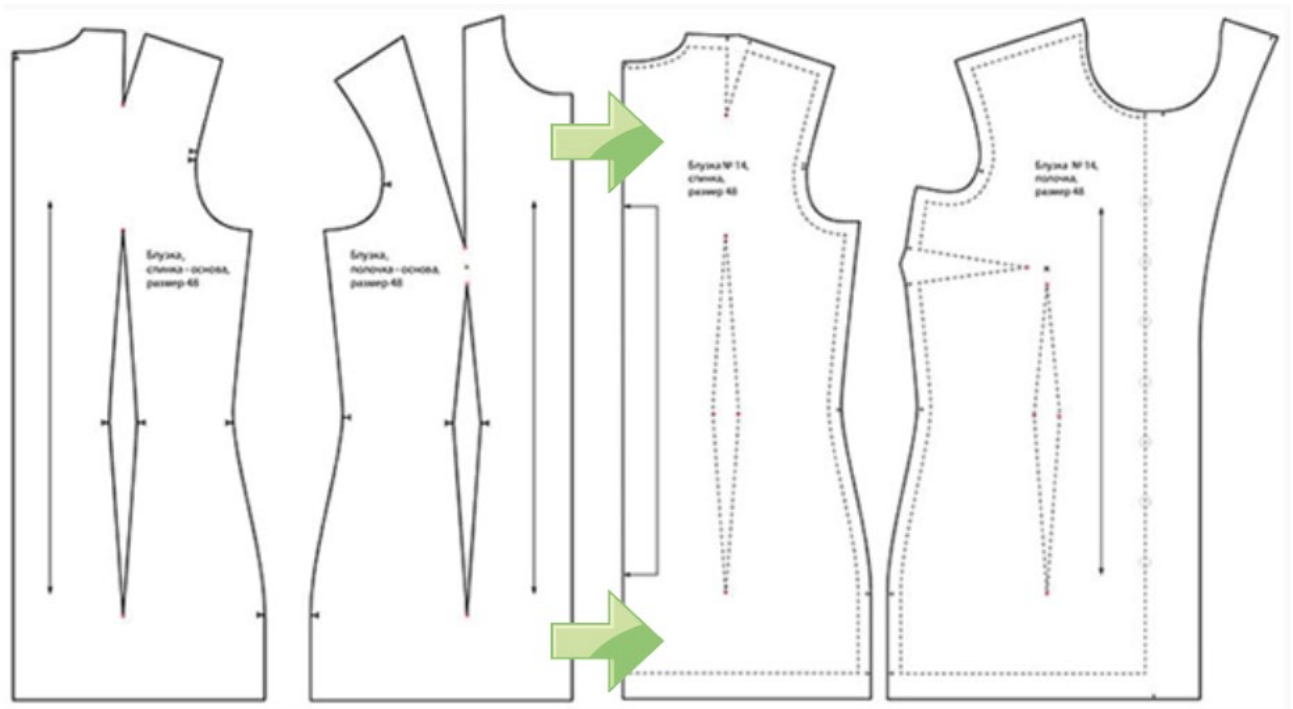
- можливість реалізувати індивідуальний підхід, без обмежень у творчості;
- відсутність витрат на складне дороговартісне програмне забезпечення, технічні пристрої для друку.

Водночас створення лекал ручним способом має більше недоліків, ніж переваг:

- необхідність витратити багато часу та зусиль на розробку, висока ймовірність помилок;
- складність внесення змін, особливо при розробці складних або деталізованих моделей;
- невідповідність вимогам масового виробництва через їх обмежену репрезентативність і складність повторюваних процесів;
- ускладнений процес обліку та зберігання;
- можливість градації лише способом постійних приростів (за схемами) у конструктивних точках.

*Напівавтоматизований спосіб* створення лекал одягу - це метод, який використовує комп'ютерну технологію для створення лекал, але з певною мірою втручання людини.





**Рис. 1.3 Приклад створення лекал в програмі Adobe Illustrator**

Основна ідея полягає в пристосуванні креслярських програм типу AutoCad, ArchiCad або програм векторної графіки типу Adobe Illustrator або Corel Draw для проектування лекал. На рис.1.3 показано приклад створеної в Adobe Illustrator базової основи блузки та лекал, отриманих на базі данної основи.

Основними переваги напівавтоматизованого підходу є:

- використання комп'ютера дозволяє створювати лекала швидше та точніше, ніж у вручну. Це зменшує час розробки та можливість виникнення помилок;
- легше, порівняно з ручним способом, вносити зміни в лекала, редагувати їх та адаптувати до різних розмірів без необхідності розробляти нові лекала вручну, що робить процес розробки більш гнучким і адаптованим;
- акуратність і чіткість виконання креслень;
- можливість зберігати лекала у цифровому форматі, що полегшує їх відновлення у разі втрати або пошкодження;

- завдяки цифровому формату, дизайнери можуть співпрацювати над проектами та лекалами віддалено, обмінюючись файлами через Інтернет.

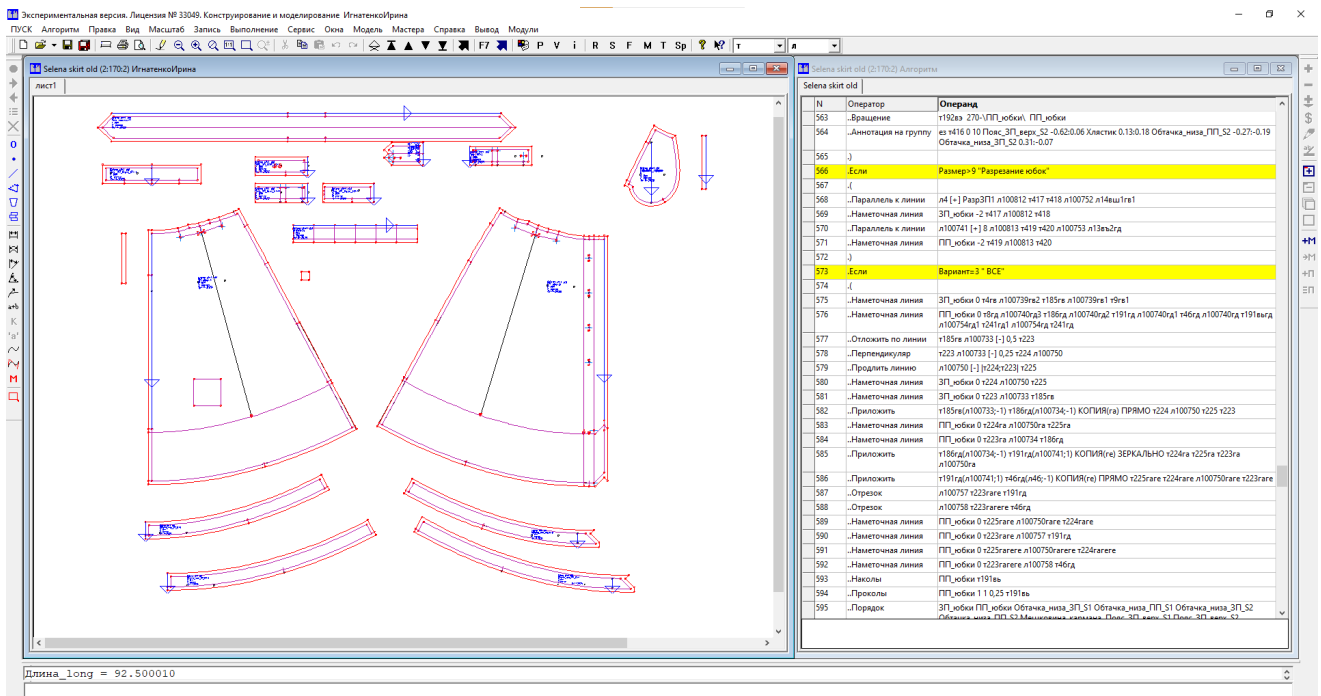


Рис. 1.4. Интерфейс программы САПР «Грация»

Разом з тим, проектування лекал напівавтоматизованим способом має і ряд недоліків:

- при внесенні змін у процес побудови одного лекала відповідні зміни не стосуються пов'язаних та суміжних лекал;
- можливість градації лише способом постійних приростів (за схемами) у конструктивних точках.

Проектування лекал одягу за допомогою спеціалізованих САПР (систем автоматизованого проектування) полягає в повністю автоматизованій побудові креслень лекал за допомогою комп'ютерних програм на основі алгоритмів конструювання (рис.1.4)

Основні переваги цього способу:

- висока швидкість розробки лекал порівняно з ручним і напівавтоматизованим методом;

- можливість швидко та легко вносити зміни в лекала на будь-якому етапі, забезпечення взаємозв'язку деталей та їх окремих ділянок під час побудови лекал;
- точне дотримання параметрів конструкції та розмірно-зростової сітки;
- зручна автоматизована градація лекал для всіх розмірів;
- формування ефективних розкладок, що допомагають оптимізувати витрати матеріалів;
- автоматичне формування супровідної конструкторської документації;
- зручне зберігання, тиражування та експорт лекал;
- можливість віртуальної примірки лекал на цифровому манекені на етапі проектування.

Недоліки проектування в швейних САПР пов'язані з витратами на придбання або оренду дорогого спеціалізованого програмного забезпечення та спеціальну підготовку конструктора.

Розглядаючи можливі способи отримання лекал для створення колекції, важливо згадати про категорію виробів, які важко або навіть неможливо створити за допомогою вищеперелічених способів.



Рис.1.5. **Приклади моделей, спроектованих методом наколки** Джерело: Pinterest.com

Мова йде про складні конструктивні моделі з великою кількістю драпірувань, складок, закручень. Зазвичай це дизайнерські вироби, які створюються **методом наколки або муляжу**.

Суть проектування цим способом полягає в тому, що лекала одягу створюються безпосередньо на тілі або на манекені з використанням тканин, шпильок та інших матеріалів для відтворення фасону та посадки майбутнього виробу. Цей метод дозволяє отримати живий прототип одягу та коригувати його форму та деталі безпосередньо на тілі, забезпечуючи більш точну та індивідуальну посадку (рис.1.5)

Переваги цього методу:

- дозволяє максимально точно відтворити задуману модель, оскільки лекала проектуються безпосередньо на об'ємній формі;
- можливість експериментувати з різними дизайнами та коригувати їх, спостерігаючи за реакцією матеріалу, реалізувати складні об'ємно-просторові форми виробу;
- висока якість посадки виробу завдяки урахуванню його об'ємних властивостей.

Недоліки:

- потребує багато часу та спеціальних навичок та досвіду;
- великі витрати матеріалів, особливо на перших етапах розробки;
- трудомісткість внесення змін в разі коригування моделі;
- складність автоматизації та масового тиражування лекал.

Тому даний метод доцільно використовувати для створення ексклюзивних чи авторських моделей, де важливо максимально точне відтворення форми.

Отже, вибір методу отримання лекал залежить від конкретних завдань та потреб виробництва одягу. Різні методи мають свої переваги та недоліки, і вони можуть бути комбіновані в залежності від виробничого процесу та вимог клієнтів. Для професійного проектування одягу в умовах малого підприємства доцільно використовувати саме спеціалізовані швейні САПР.

### **1.3 Основні етапи розробки колекції одягу. Можливості автоматизації кожного етапу**

Розробка колекції одягу - це складний творчий процес, який вимагає великої уваги до деталей. Кожен етап має свою важливу роль у створенні успішної і популярної колекції одягу (рис.1.10)

Основними етапами розробки колекції одягу є:

#### *1. Ідея та концепція колекції:*

Дизайнер вивчає тренди моди, аналізує ринок та визначає основні характеристики, які мають бути властиві їхній колекції.



Рис.1.6. Приклади мудбордів колекції Джерело: Pinterest.com

Визначається стиль, колірна палітра, джерело натхнення та повідомлення, які потрібно передати через свою колекцію. Створюється мудборд колекції - візуальна дошка, на якій зображені референсні зображення моделей, інспіраційні елементи, такі як фотографії, кольори, тканини, текстури та інші об'єкти, що слугують джерелом натхнення та визначають концепцію та стиль певної модної колекції (рис.1.6)

Зручним інструментом для створення мудбордів є платформа Pinterest.com, яка дозволяє знаходити та «наколювати» на віртуальні дошки потрібний візуальний контент. Цим контентом можна ділитися з іншими членами команди, просто надавши доступ до дошки (рис.1.7) [3,14].



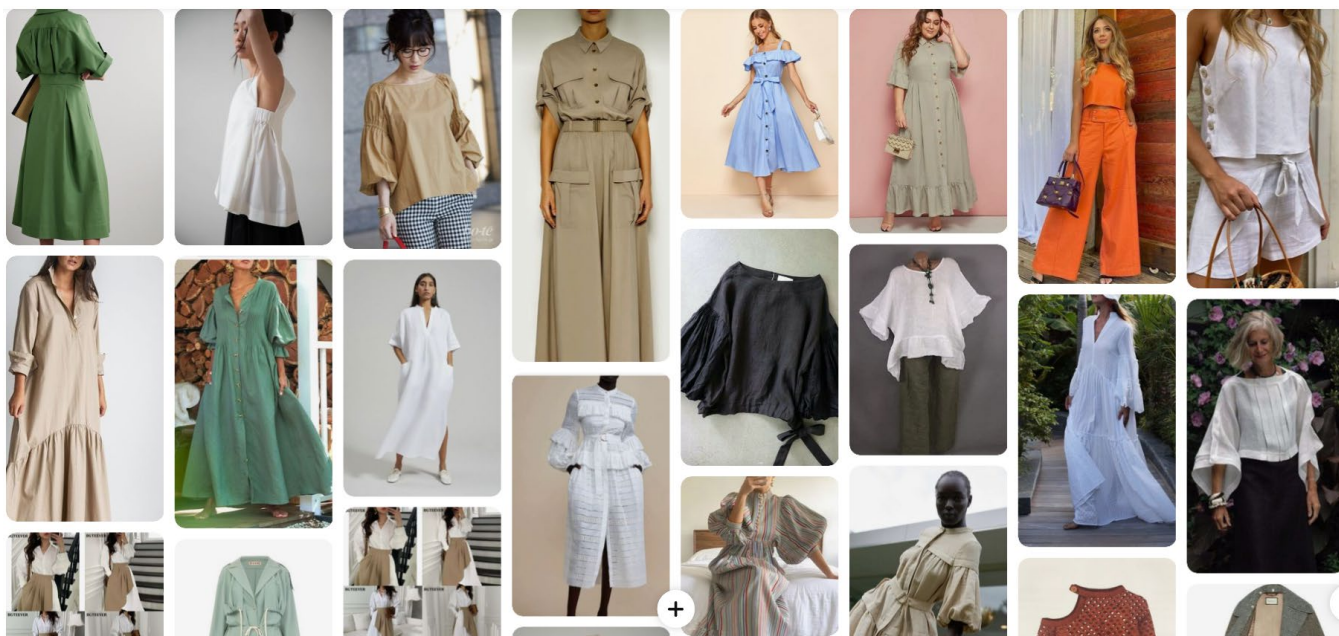


Рис.1.7. Приклад дошки за тематикою «Жіночий одяг з льону» Джерело: Pinterest.com

Ідеї для нових колекцій також можна генерувати за допомогою нейромереж штучного інтелекту. Наприклад, за запитом «Створи фотореалістичну колекцію комфортного жіночого одягу з льону теплих кольорів та продемонструй її на жінках-моделях різного розміру, фотографуючи їх на вулицях міста», нейромережа запропонувала такий результат: (рис.1.8)



Рис.1.8. Приклад колекції, згенерованої нейромережею Джерело: Leonardo.ai

Експериментуючи з формулюванням запиту (промпту), можна отримати цікаві результати, які потім використати як основу або частину колекції.

## 2. Створення ескізів та малюнків:

Дизайнер візуалізує колекцію: створює ескізи або малюнки одягу, визначається з дизайном, фасонами та деталями (рис. 1.9) Важливо додати зразки тканин або принаймні вказати, з яких матеріалів буде реалізовано майбутню колекцію.

Ескізів може бути набагато більше, ніж по факту буде реалізовано в колекції. На цьому етапі дуже важлива комунікація дизайнера з конструктором та технологом, оскільки часто креативні ідеї не матимуть шансів на реалізацію з огляду на конструктивні, технологічні або економічні обмеження. Саме тому частина варіантів може відсіятися або видозмінитися в процесі розробки і це звичайна практика.

Автоматизувати етап створення, зберігання та редагування ескізів та малюнків допомагає використання комп'ютерних програм векторної та растрової графіки, таких як Adobe Illustrator, CorelDRAW, Xara Designer. Це заощаджує час і дозволяє швидше реалізувати ідеї.



Рис.1.9. Приклади ескізів та малюнків колекції Джерело: Pinterest.com

На сьогоднішній день існують інтерактивні додатки та онлайн-ресурси, які дозволяють дизайнерам створювати ескізи та малюнки безпосередньо на



електронних пристроях, таких як планшети або смартфони. Це також полегшує, систематизує роботу та прискорює процес розробки

### 3. Вибір матеріалів та фурнітури:

Дизайнер підбирає тканини, фурнітуру, аксесуари та інші матеріали, які використовуватимуться для пошиття одягу. Свій вибір теж важливо узгодити з конструктором та технологом, які будуть проектувати колекцію. Важливо звертати увагу на якість, екологічність та специфікації матеріалів, такі, як склад, ступінь усадки, особливості експлуатації, умови догляду тощо.

### 4. Виготовлення лекал та тестових зразків:

#### Етапи розробки колекції:



Після вибору матеріалів конструктор уточнює з технологом нюанси технології, розробляє лекала, контролює створення тестових зразків, проводить примірки. Це дозволяє перевірити посадку одягу та внести необхідні коригування в лекала.

Після затвердження тестового зразка в базовому розмірі, конструктор здійснює градацію лекал на потрібний розмірний ряд.

Розробка нової моделі, в свою чергу, передбачає низку етапів, які добре відомі кожному конструктору одягу: розробка ескізу моделі, визначення вихідних даних для розробки, креслення базової конструкції, моделювання, оформлення комплекту

Рис. 1.10 Етапи розробки колекції одягу

лекал, градація, оформлення документації на модель тощо [3].

Використання сучасних САПР дає широкі можливості для отримання якісних лекал та здійснення градації. Головними перевагами використання таких САПР для задач конструкторської підготовки виробництва є забезпечення взаємозв'язку деталей та їх окремих ділянок під час побудови лекал. Вносячи зміни в одну деталь, конструктор може бути певен, що відповідні зміни автоматично будуть внесені до суміжних деталей.

Важливим є також використання віртуальної примірки на цифровому манекені відповідного розміру для перевірки якості лекал. Це зменшує витрати ресурсів на виготовлення фізичних тестових зразків.

Автоматизовані системи дозволяють розробникам та виробникам співпрацювати віддалено та з легкістю обмінюватися файлами. Це полегшує комунікацію та співпрацю на різних етапах виготовлення лекал та тестових зразків.

##### *5. Виробництво:*

Після вирішення усіх питань щодо дизайну та розробки лекал, розпочинається виробництво моделей колекції. Цей процес включає в себе пошиття, обробку та інші дії, необхідні для створення готових виробів.

Можливістю для автоматизації етапу виробництва є використання САПР для створення промислових розкладок, використання автоматичних розкрійних комплексів (АРК), що забезпечує швидкий і точний розкрій матеріалів [34].

Використання автоматизованих швейних машин і роботів у виробництві дозволяє пошити одяг швидше і точніше, забезпечуючи однакову якість у кожній моделі.

Автоматизовані системи допомагають вести облік матеріалів, готової продукції та проводити інвентаризацію, що дозволяє зменшити втрати та оптимізувати запаси.

Програмні засоби автоматизації допомагають планувати виробництво, розподіляти завдання та контролювати процеси для досягнення оптимальної продуктивності. Використання електронних систем для зберігання та обміну документами спрощує комунікацію між різними відділами та сторонами виробництва.

*6. Презентація та маркетинг:*

Останній етап створення колекції - це презентація та маркетинг. Автоматизація на етапі презентації та маркетингу допомагає компаніям популяризувати нові колекції. Традиційно дизайнер демонструє свою колекцію на подіумі, а зараз частіше відбувається фотозйомка і створюються рекламні матеріали для соцмереж. Планується та реалізується стратегія продажу. Автоматизація цього етапу полягає у використанні планувальників для автоматизації публікацій в соцмережах, що забезпечить регулярне інформування про колекцію. Автоматизовані системи аналізу даних допомагають відстежувати результати маркетингових кампаній та оцінювати їх ефективність.

Розробка нової колекції одягу - це комплексний багатоетапний процес, який вимагає участі фахівців різного профілю, зокрема дизайнера, конструктора та технолога. Ефективна взаємодія цих спеціалістів є запорукою створення якісного та конкурентоспроможного одягу.

Робота над колекцією починається з дизайнера, який на основі творчого задуму, маркетингових досліджень, тенденцій моди, потреб цільової аудиторії, розробляє ескізи майбутніх моделей. Він визначає загальну концепцію та стилістику колекції, форму, силует, колірне вирішення, особливості оздоблення виробів.

На наступному етапі конструктор на основі ескізів створює технічні малюнки, вибирає раціональну конструкцію виробів, розробляє лекала деталей та вузлів. Саме від його професіоналізму залежить реалізація задуму дизайнера

в готовому виробі. Тому конструктор повинен не тільки досконало володіти технологією побудови лекал, але й розуміти особливості формоутворення, вміти втілити об'ємно - просторові рішення ескізу на площині.

Після розробки лекал, технолог готує технологічну документацію: схеми розкладки лекал, маршрутні та операційні карти, технічні умови. Він визначає оптимальну технологію виготовлення даної моделі, підбирає устаткування та режими обробки, розраховує норми витрат матеріалів. Також технолог контролює відповідність розробленої конструкції технологічним вимогам.

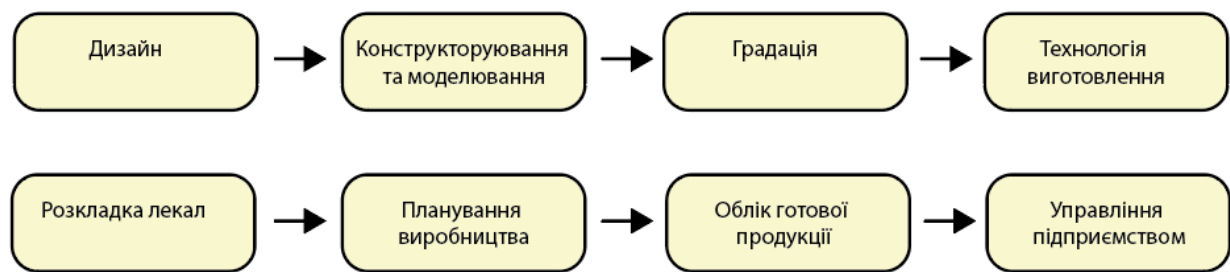
Отже, кожен фахівець відіграє свою незамінну роль у створенні нової колекції. Успіх можливий лише за умови їх конструктивного співробітництва. Дизайнер, конструктор та технолог повинні працювати в тісній взаємодії, своєчасно обмінюватися інформацією, знаходити компромісні рішення.

Наприклад, якщо за задумом дизайнера планується складна асиметрична конструкція, конструктор може запропонувати варіанти її спрощення без втрати загальної концепції. Технолог при нестандартній моделі може порекомендувати застосування спеціальних методів обробки. У разі, якщо реалізація ескізу вимагає занадто складної або нетехнологічної конструкції, дизайнер повинен внести корективи в задум[1, 27].

Тісна взаємодія на всіх етапах дозволяє врахувати як творчі, так і технічні аспекти, створити гармонійні за стилем та виконанням моделі. Сучасні інформаційні технології значно полегшують цей процес, надаючи зручні інструменти для оперативного обміну даними, візуалізації та моделювання на всіх етапах розробки колекції.

## 1.4 Сучасні технології та програми для автоматизованого проектування в модній галузі. Класифікація САПР

Сучасні системи автоматизованого проектування (САПР) одягу пропонують великий набір функцій і можливостей та забезпечують автоматизоване виконання всіх етапів проектування швейного виробу, починаючи зі створення ескізу за допомогою графічних редакторів і закінчуючи одяганням віртуального виробу на цифровий манекен. Послідовність розробки нової моделі одягу в автоматизованому режимі дещо відрізняється від традиційного “ручного” проектування. На сучасному етапі розвитку автоматизації швейної галузі САПР поділяються на дві групи: системи 2-CAD/CAM, які виконують двовимірне конструювання, та системи 3-CAD/CAM, які виконують просторове конструювання одягу. Перший вид систем базується на використанні дискретної інформації про розмірні ознаки фігури людини та спрямовані на створення плаского креслення конструкції деталей одягу. Другий вид систем базується на використанні вихідної інформації у вигляді тривимірного зображення фігури людини та інженерних методах конструювання. Вони спрямовані безпосередньо на об’ємно-просторову форму виробу, де конструкція будується як розгортка об’ємної поверхні моделі на площині [ 1,2,3,14,15 ].



### Рис.1.11. Задачі, які вирішують САПР одягу

Загалом, САПР вирішують широкий спектр задач конструкторсько-технологічної підготовки і організації швейного виробництва (рис.1.11) [8]. На ринку України представлено близько 20 САПР, розробниками яких є закордонні та вітчизняні фірми. Найбільш відомими є: Lectra systems (Франція), Investronica systems (Іспанія), Gerber Garment Technology (США), Grafis (Німеччина), Novo Cut systems (Німеччина), Pad systems (Канада), Optitex (Ізраїль), Consult (Болгарія), Gemini CAD (Туреччина), JULIVI (ф. САПР-Легпром, м. Луганськ), Грація (ф. Інфоком, м. Харків).

Всі САПР одягу можна умовно поділити на дві великі групи: графічні та параметричні (за способом отримання креслення). Останні, в свою чергу, можуть бути закритими або відкритими (за можливістю редагування алгоритма побудови).

Велика кількість САПР, які сьогодні присутні на ринку, є графічними. На перший погляд, робота в них може здатися простішою, ніж в параметричних програмах, але при внесенні змін у процес побудови одного лекала відповідні зміни не враховуються в інших, взаємопов'язаних з ним лекалах. Наприклад, якщо конструктор відредагував довжину пройми, довжину оката рукава доведеться перевіряти і редагувати додатково [11]. Тобто, в результаті отримуємо лекала, градувати які можна тільки способом постійних приростів у конструктивних точках, а цей спосіб дає досить наблизений результат, особливо на широких розмірних рядах.

На відміну від графічних програм, параметричні програми дозволяють забезпечити взаємозв'язок деталей та їх окремих ділянок під час побудови лекал. При внесенні змін в одну деталь відповідні зміни автоматично вносяться у пов'язані з нею лекала. В параметричних програмах градація реалізована шляхом перебудови алгоритму для кожного розміру, що забезпечує найвищу

якість розмноження лекал. Крім того, наявність необмеженої параметризації побудови конструкцій дозволяє враховувати не тільки уніфіковані або нормалізовані конструктивні характеристики (наприклад, величини припусків, розміри конструктивних елементів тощо), але й показники властивостей матеріалів, наприклад, ступінь усадки по довжині та ширині тканини, величину розтяжності матеріалу тощо [12].

Закриті параметричні САПР дають можливість отримувати нові модельні конструкції шляхом перетворення готових базових конструкцій, що є в програмі. В якійсь мірі, такий підхід обмежує кількість помилок, яких може допуститися конструктор, але, разом з тим, це обмежує самого конструктора в реалізації нестандартних творчих задумів. До прикладу, побудувати конструкцію за авторським, напрацьованим за багато років практики, методом в такому середовищі важко або неможливо. Градація в такій програмі відбувається автоматично, але впливу на неї конструктор не має або має мінімальний [1,13].

Таблиця 1.1 Порівняння графічних та параметричних САПР одягу

САПР одягу			
ГРАФІЧНІ		ПАРАМЕТРИЧНІ	
Недоліки	Переваги	Недоліки	Переваги
Відсутній взаємозв'язок між деталями після побудови конструкції	Легша і простіша побудова конструкції, можливість її візуального редагування	Складніше опанувати процес створення ефективних алгоритмів	Повний взаємозв'язок між відповідними ділянками деталей
Кожну деталь потрібно редагувати окремо	Потрібно менше часу для освоєння програми	Потрібно більше часу для освоєння програми	Автоматична перебудова всіх пов'язаних деталей після редагування вихідної деталі
Градація по нормам, що задає конструктор. Відсутня гарантія спряження зрізів	Підходить для градації оцифрованих паперових лекал	Обмежені можливості для візуального редагування конструкції	Градація шляхом перебудови конструкції в кожному розмірі. Гарантія спряження відповідних зрізів
Зниження якості градації при віддаленні від базового розміру		Градація оцифрованих паперових лекал можлива, але дуже трудомістка	Якісна градація в будь-якому розмірі ряду

Найбільше свободи і інструментів фахівець отримує в параметричній САПР відкритого типу. Наявність алгоритмів послідовного запису побудови креслень та оформлення лекал дозволяють вносити зміни в конструкцію на будь-якому етапі побудови. Конструктор може творити, будувати за будь-якою, в тому числі і власною методикою, а налаштувавши градацію за допомогою існуючих параметрів, гарантувати якість виробів у всіх розмірах і зростах, а також отримувати лекала не тільки на типові, але і на індивідуальні фігури (табл.1.1) [10,11,21].

Підсумовуючи проведений огляд САПР, можна зробити висновок, що об'єктивно найширші можливості для отримання якісної градації дають саме параметричні САПР відкритого типу. Разом з тим не варто забувати, що будь-яка САПР, незалежно від її виду - це інструмент, і його ефективність залежить від вмінь, кваліфікації та досвіду конструктора.

На малому підприємстві, що буде розробляти колекцію одягу, встановлено САПР «Грація» (Україна). Вона підтримує концепцію наскрізної параметризації у всіх запропонованих нею підсистемах: створення довільної типології розмір-ріст, введення змінних величин різного типу, організації ієрархічної структури деталей і лекал, які проектуються, що дозволяє зберігати набори прийомів конструктивного моделювання (побудова рукава, коміра, кишень і т.п.) у вигляді самостійних файлів для наступного виклику у файли проєктованих моделей. Процес побудови креслення виконується записом алгоритму командами локальної мови програмування [19]. «Грація» має необхідний і достатній інструментарій для вирішення задач конструкторсько- проєктної підготовки розробки колекції одягу. А наявність умовного оператора «Якщо» дозволяє записати будь-які умовні логічні ситуації та перевести їх в автоматичний режим виконання [10]. В роботі використовуються підсистеми «Конструювання та моделювання», «Розкладка лекал».



## Висновки до Розділу 1

1. Аналіз літературних джерел показав, що процес автоматизації проектування одягу розпочався ще у середині минулого століття з упровадження простих програм для побудови креслень та лекал. З часом функціональні можливості програм значно розширилися, що дозволило створювати повноцінні швейні САПР.

2. На сьогодні існує широкий спектр програмних продуктів для автоматизації процесу проектування одягу. Вони охоплюють усі етапи – від створення ескізів до градації лекал та візуалізації готових моделей. За допомогою сучасних САПР можна повністю автоматизувати технічне проектування, конструювання, моделювання та виготовлення одягу.

3. Існують різні підходи до отримання лекал – традиційне креслення вручну, напівавтоматичний спосіб, автоматична побудова за заданими параметрами, муляжний метод. Кожен метод має свої переваги та недоліки. Для професійного проектування найбільш ефективним є використання спеціалізованих САПР.

4. Впровадження сучасних САПР у швейну промисловість значно підвищує якість та оптимізує процес створення нових колекцій. Це дозволяє скоротити терміни проектування, зменшити кількість помилок та переробок, поліпшити посадку виробів на фігурі. Крім того, використання САПР надає широкі можливості для експериментування з формами, деталями, пропорціями на етапі віртуального моделювання.

5. Обрано САПР «Грація», з допомогою якого буде здійснюватися конструкторсько- проектна підготовка розробки колекції.

## РОЗДІЛ 2

### РОЗРОБКА КОЛЕКЦІЇ ЖІНОЧОГО ОДЯГУ В САПР «ГРАЦІЯ»

Колекцію жіночого одягу розроблено на замовлення іноземного клієнта. Вхідними умовами колекції є стиль одягу: романтичний з елементами класики та тип матеріалу – лляна та бавовняна тканина щільності 180 та 150г/м<sup>2</sup> відповідно. Лекала спроектовано на розміри стандарту ALVANON (США), відповідно до затвердженої замовником розмірної сітки. Розробка колекції здійснюється згідно схеми на рис. 2.11 за виключенням останнього пункту: просуванням колекції замовник займається самостійно.

#### 2.1 Вибір концепції колекції

Розробка успішної колекції жіночого одягу розпочинається з чіткого визначення її концепції та стилю. В даному випадку ставиться завдання створити колекцію зручного повсякденного одягу в романтичному стилі з елементами класики з використанням натуральних матеріалів - льону та бавовни. При цьому лляні тканини пропонується використовувати однотонні пастельних відтінків, а бавовняні - з актуальними квітковими принтами.

Романтичний стиль характеризується жіночністю, плавними лініями, м'якими силуетами та деталями. Для нього типові пастельні кольори, квіткові принти, об'ємні спідниці, оборки та волани. В той же час, акцент на зручності та практичності вимагає раціонального підходу до вибору фасонів та деталей. Тому доцільно додати деякі елементи класики, які забезпечать функціональність та актуальність моделей



- розширена донизу бавовняна спідниця з оптимістичним принтом та лляна блузка пастельного кольору;
- сукня, виконана з лляної тканини для повсякденного використання і та ж сукня з бавовняної тканини з принтом для святкового виходу;
- сукня-сорочка з м'яко підкресленою талією;
- базові блузки та блузки-майки;
- спідниця з оборками А-силуету.

Деталі мають бути функціональними, але з романтичним шармом: легкі оборки, об'ємні рукава, м'які пояси, коміри-стійки тощо. Але без надмірностей, щоб не втратити зручність. Оскільки колекція створюється також із тканини з яскравим принтом, додаткове оздоблення є недоречним, можливо тільки тонка відстрочка. Акцент на якість матеріалів та виважений крій.

Загальна концепція - це універсальний, зручний гардероб сучасної жінки середньої вікової групи у романтичному стилі з елементами класики. Одяг, в якому вона почувається впевнено та комфортно в різних життєвих ситуаціях. Лаконічна пастель льону для буднів та яскрава бавовняна - для свята. Головне, щоб вони гармонійно доповнювали одна одну, створюючи цілісний гардеробний образ, поєднуючи класику з романтикою, буденність і святковість.

Такий підхід дозволяє за невеликою кількістю речей створити різноманітні стильні образи, що відповідає концепції раціонального та екологічного споживання. Льон та бавовна є поновлюваними ресурсами, їх вирощування та переробка значно менш шкідливі для довкілля, ніж у випадку синтетики.

Образна концепція колекції може будуватися навколо мотивів весняно-літнього міста - квітів, парку, неба, теплого літнього вечора, приємної зустрічі в колі друзів. Моделі мають передавати відчуття свободи, легкості, комфорту, гармонії з навколишнім світом (рис 2.1)

Слоганом колекції може бути: «Зручність та елегантність в кожному шві: романтична класика, натуральні тканини» або "Зручність і стиль в одній колекції: вибір сучасної жінки." Акцент робиться на комфорті, функціональності та натуральності речей.

Ключові слова, які описують концепцію колекції: зручність, практичність, актуальність, функціональність, натуральність, відповідальне споживання.

У результаті проведеного аналізу отримуємо модель-прогноз колекції, що проектується (рис.2.2). Характеристики моделей наступні:

- напівприталений силует, з підкресленою лінією талії;
- довжина образу: рівень литки та нижче;
- середньої об'ємної форми, що розширена від талії до низу;
- поєднання романтичного стилю з класичним стилем.

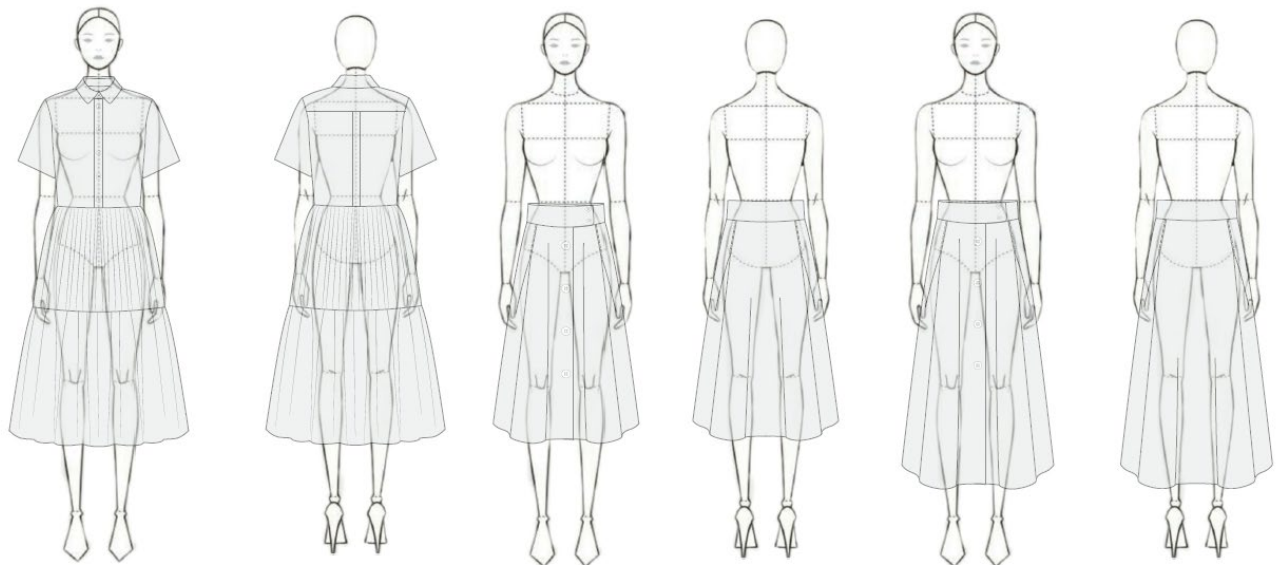


Рис.2.2 Модель - прогноз колекції в програмі CLO 3D

Отже, продуманий відбір фасонів, деталей та поєднання тканин є запорукою успіху задуманої колекції, поєднуючи в собі зручність та функціональність, буденність і святковість. Романтична класика завжди актуальна за умови дотримання чітких пропорцій та поєднання деталей, тому головне при цьому - зберегти гармонію, цілісність концепції та стильове рішення на всіх етапах реалізації колекції.

## 2.2 Ескізне проектування моделей, візуалізація колекції

На етапі ескізного проектування створено креативні малюнки майбутніх моделей колекції відповідно до її концепції та стилю (рис.2.3) Автоматизація процесу створення творчих ескізів не особливо впливає на швидкість проектування колекції і дуже часто малюється схематично від руки, бо її основна задача - передати силуети, пропорції, деталі, колірне вирішення колекції.





### Рис.2.3 Творчі ескізи моделей колекції в програмі Adobe Illustrator

Насправді, творчі ескізи є лише відправною точкою візуалізації колекції і можуть бути змінені або вдосконалені після комунікації дизайнера з конструктором та технологом на предмет відповідності ескізу можливостям технічної реалізації. Вже потім, після затвердження ескізів, колекція візуалізується за допомогою програм комп'ютерної графіки на кшталт Adobe Illustrator, Corel Draw або Xara Designer. Створюються технічні малюнки моделей на фігурі людини або манекена (рис 2.4). Це дозволяє оцінити загальний образ колекції, гармонійність поєднання елементів та внести необхідні корективи перед розробкою конструкції та пошиттям моделей.

Візуалізація допомагає визначити естетичну гармонію та забезпечити, що колекція буде відповідати вимогам ринку та потребам споживачів.



**Сукня М1**

**Сукня М2**



**Спідниця М3 + Блузка М5**



**Спідниця М4 + Блузка М6**



**Спідниця М8 + Блузка М5**



**Спідниця М9 + Блузка М7**

**Рис.2.4 Технічні ескізи моделей колекції в програмі Adobe Illustrator**



Таким чином, бачимо, що колекція складається з 9 моделей, з них 2 види суконь, 4 види спідниць та 3 види блузок. За допомогою програми Clo3D створена візуалізація можливого поєднання моделей колекції ( рис.2.5)

Отже, мета візуалізації колекції одягу полягає в тому, щоб передбачити та показати, як виглядатимуть готові моделі та як вони впишуться в загальну концепцію колекції. Основні цілі візуалізації колекції включають:

- дозволяє побачити деталі, фасони, кольори та тканини на образах та визначити, чи відповідають вони відповідному стилю та концепції;
- дає можливість виявити недоліки та внести корекції до дизайну до початку виробництва. Це дозволяє заощадити час і ресурси та запобігти помилкам в кінцевих виробках;
- демонструє концепцію та дизайн колекції потенційним замовникам.



**Рис.2.5 Візуалізація моделей та їх комплектів в програмі CLO 3D**

- слугує основою для створення маркетингових матеріалів, таких як каталоги, рекламні зображення та веб-сайти, які допомагають просувати колекцію та залучати покупців.
- створює збудження та інтерес серед публіки та споживачів. Гарні візуальні представлення колекції можуть зробити її більш привабливою та популярною.

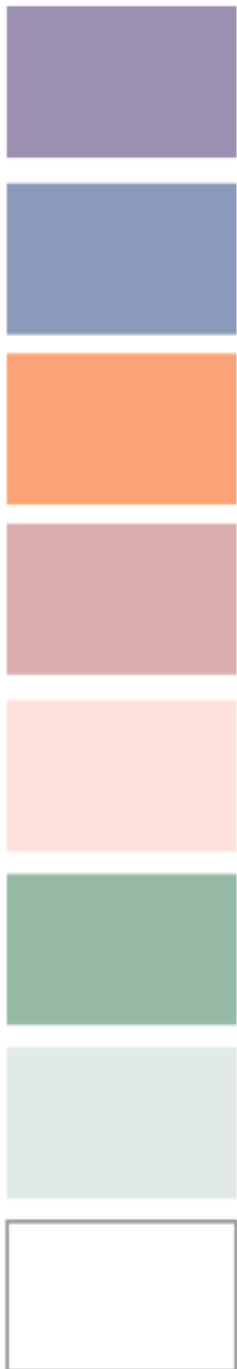
### **2.3 Підбір матеріалів та фурнітури для виготовлення колекції**

Підбір матеріалів та фурнітури є важливим етапом у розробці колекції, оскільки саме вони створюють фактуру, колір та загальне враження від моделей. При підборі матеріалів важливими критеріями є якість, натуральний склад, колір, м'якість, драпірувальна здатність. Всі елементи мають гармонійно поєднуватися між собою та відповідати загальній концепції колекції.

Льон і бавовна - це натуральні тканини, які відзначаються комфортом та екологічною чистотою, а також здатністю дихати, добре вбирати вологу, проводити тепло. Вони ідеально підходять для створення романтичних образів, оскільки надають відчуття легкості та ніжності. Пастельні відтінки льняних тканин та квіткові принти бавовняних створюють ніжну та романтичну атмосферу.

Для колекції обрано кольорову гамму в спокійних відтінках блакитного, рожевого, фіолетового, помаранчевого та зеленого кольорів. Ці кольори присутні як в однотонних льняних, так і принтованих бавовняних тканинах. Всі тканини підібрані таким чином, щоб спідниці та блузки можна було комбінувати між собою.

Таблиця 2.1 Характеристика основних матеріалів та фурнітури


Назва	Зображення	Характеристики
1	2	3
Ляна тканина		<p>Склад: 100% льон Ширина: 145 см Щільність: 180 г/кв.м</p> <p>Щільна тканина, завдяки гігроскопічна та повітропроникна, ідеальний вибір для літнього одягу. Льон прохолодний влітку та теплий взимку, бо має низьку теплопровідність. Ляна тканина міцна, вироби з неї придатні для довготривалого використання. Має матову поверхню та характерну пом'ятість, завдяки чому одяг з льону виглядає стильно. Легко фарбується. Чудова драпірувальна здатність. Підходить для пошиття блуз, суконь, спідниць лаконічного крою для повсякденного використання.</p>

<p>Бавовняна тканина</p>		<p>Склад: 97% бавовна 3% еластан Ширина: 148 см Щільність: 150 г/кв.м</p> <p>Тканина легка, гладка, приємна на дотик, добре драпірується, з полірованою поверхнею, що візуально нагадує сатин. Добре пропускає повітря та вбирає вологу, на тілі непрозора. Еластичність по ширині тканини. На лицьовій стороні різнокольорове забарвлення. Змінюється мінімально за рахунок еластану в складі. Застосовується у пошитті літніх суконь, блузок, сарафанів, спідниць, легких штанів.</p>
<p>Гудзики</p>		<p>Гудзики виготовлені з мушлі, діаметром 12мм для блузок та суконь та 18мм для спідниць. Мають делікатний перламутровий блиск.</p>

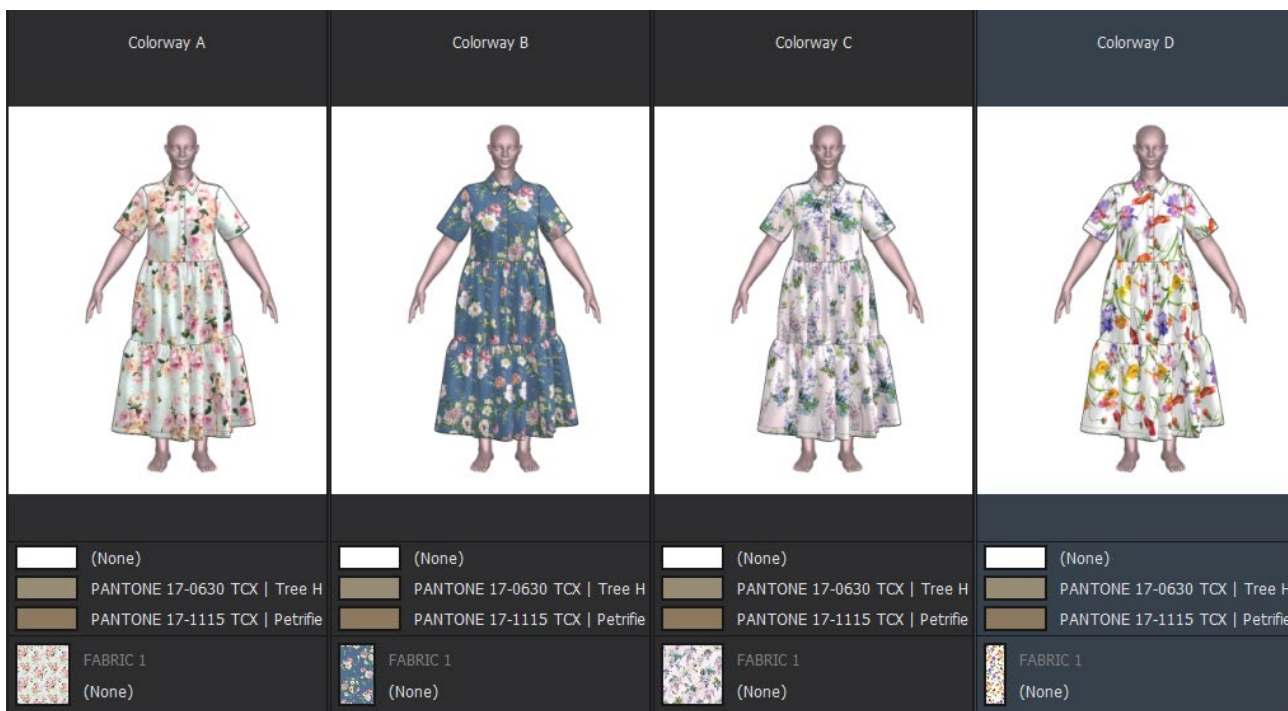
В колекції використовується 8 кольорів льону середньої щільності 180г/м<sup>2</sup> та 4 види бавовняної тканини з квітковим принтом щільності 150 г/м<sup>2</sup>. Для суконь та блузок колекції обрано перламутрові гудзики з мушлі діаметром 12 мм. Спідниці будуть застігатися на гудзики з того ж матеріалу, але діаметром 18мм. Перламутр на гудзиках переливається відтінками обраних кольорів, тому влучно доповнює цілісний образ колекції. Акцентна фурнітура має надати завершеності образам (табл.2.1)

В сукнях та блузках присутні планки, комірці на стійці, які необхідно дублювати. Перелік клейових матеріалів для дублювання стійок, комірів, стабілізації плечових зрізів занесено в таблицю 2.2.

**Таблиця 2.2 Характеристика клейових матеріалів**

Назва	Вигляд	Характеристика
1	2	3
Дублерин трикотаажний		Склад: 100% Поліефір Ширина: 150 см Щільність: 43 г/кв.м  Використовується для дублювання планок, стійки та коміру, фіксації плечових зрізів

Програма Clo3D надає широкі можливості для візуалізації варіантів однієї моделі з використанням різних кольорів, принтів, текстур, фурнітури тощо. За допомогою функції віртуальної примірки можна миттєво побачити, як та сама конструкція буде виглядати в різних комбінаціях оздоблення. Це дає змогу на етапі проектування швидко та зручно підібрати оптимальне поєднання тканин, фурнітури, кольорової гами для кожної моделі майбутньої колекції (рис. 2.6).



**Рис.2.6 Візуалізація однієї моделі в тканині з різними принтами в програмі CLO 3D**

Такий підхід істотно заощаджує час та ресурси, оскільки усуває потребу пошиття фізичних зразків для перевірки кожного варіанту. Дизайнер може швидко оцінити гармонійність поєднання кольорів, фактур, принтів, фурнітури для конкретного фасону і обрати найбільш вдалий варіант, ще до початку відшивання колекції. Це істотно оптимізує процес створення нових колекцій одягу.

Для кожної моделі колекції складено технічний опис - документ, який містить детальну інформацію про конструкцію, особливості технології виготовлення, оздоблення та інші технічні характеристики моделі колекції одягу.

Технічний опис потрібен для:

- повної та однозначної передачі інформації про модель від дизайнера та конструктора технологу та швачкам;
- контролю відповідності готового виробу ескізу та вимогам, заданим в описі;
- можливості тиражування моделі без втрати її особливостей;



- архівації технічної інформації про моделі колекції.

Отже, наявність повного технічного опису сприяє правильній реалізації задуму дизайнера та високій якості виконання моделей колекції.

### Технічний опис Моделі М1

Сукня жіноча літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або



Рис. 2.7 Модель М1

бавовняної тканини. Сукня середньої об'ємності, відрізна по талії, з можливістю підкреслити лінію талії паском, що кріпиться на шльовках біля бокового шва.

На деталі пілочки нагрудна виточка переведена в бічний шов, на деталі спинки плечова виточка переведена в лінію кокетки. З-під кокетки по центру спинки бантова складка. Горловина оброблена коміром на стійці. Рукав до ліктя, вшивний. Спідниця складається з двох прямокутних ярусів оборок. Довжина сукні до рівня щиколотки. Сукня рекомендується для

зросту 164 - 170см, обхват грудей 85 - 130 см.

### Технічний опис Моделі М2



Рис. 2.8 Модель М2

Сукня жіноча літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або бавовняної тканини. Сукня середньої об'ємності, відрізна по талії, з можливістю підкреслити лінію талії паском, що кріпиться на шльовках біля бокового шва.

На деталі пілочки нагрудна виточка переведена в бічний шов, на деталі спинки плечова виточка переведена в лінію кокетки. З-під кокетки по центру спинки бантова складка. Горловина оброблена коміром на стійці. Рукав вшивний, довжиною до зап'ястя, на манжеті, що застібається на 2 гудзики. Спідниця складається з двох прямокутних ярусів оборок. Довжина сукні до середини литки. Сукня рекомендується для зросту 164 - 170см, обхват грудей 85 - 130 см. Від моделі М1 відрізняється висотою верхнього ярусу та довжиною рукава.

### Технічний опис Моделі М3

Спідниця жіноча літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або



бавовняної тканини. Великої об'ємності, розширена донизу.

Складається з двох оборок прямокутної форми. Пояс відрізний, по бокам вшита резинка для регулювання ширини по талії.

Рис. 2.9 Модель М3

Кишені в бічних швах. Застібка блискавка в

середньому задньому шві. Довжина спідниці до рівня щиколотки.

Рекомендується для зросту 164-170см, обхват талії 67 - 116 см.

### Технічний опис Моделі М4

Спідниця жіноча літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або



бавовняної тканини. Великої об'ємності, розширена донизу.

Складається з двох оборок прямокутної форми. Пояс відрізний, по бокам вшита резинка для регулювання ширини по

Рис 2.10 Модель М4



талії. Застібка блискавка в середньому задньому шві. Кишені в бічних швах. Довжина спідниці до середини литки. Рекомендується для зросту 164 - 170см, обхват талії 67 - 116 см. Від моделі М3 відрізняється висотою верхнього ярусу.

### Технічний опис Моделі М5



Рис. 2.11 Модель М5

Блузка жіноча весняно-літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або бавовняної тканини. Середньої об'ємності, злегка приталена. На деталі пілочки нагрудна виточка переведена в бічний шов, на деталі спинки плечова виточка переведена в лінію кокетки. З-під кокетки по центру спинки бантова складка. Горловина оброблена коміром на стійці. Рукав вшивний, довжиною до зап'ястя, на манжеті, що застібається на 2 гудзики. Довжина блузки до лінії стегон. Рекомендується для зросту 164 - 170см, обхват грудей 85 - 130 см.

Блузка жіноча весняно-літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або бавовняної тканини. Середньої об'ємності, злегка приталена.

На деталі пілочки нагрудна виточка переведена в бічний шов, на деталі спинки плечова виточка переведена в лінію

### Технічний опис Моделі М6

Блузка жіноча весняно-літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або бавовняної тканини. Середньої об'ємності, злегка приталена.



Рис. 2.12 Модель М6

На деталі пілочки нагрудна виточка переведена в бічний шов, на деталі спинки плечова виточка переведена в лінію кокетки. З-під кокетки по центру спинки бантова складка. Горловина оброблена коміром на стійці. Рукав вшивний, довжиною до ліктя. Довжина

блузки до рівня тазових кісток. Рекомендується для зросту 164 - 170см, обхват грудей 85 - 130 см. Від моделі М3 відрізняється довжиною блузки та довжиною рукава.

### Технічний опис Моделі М7

Блузка жіноча літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або

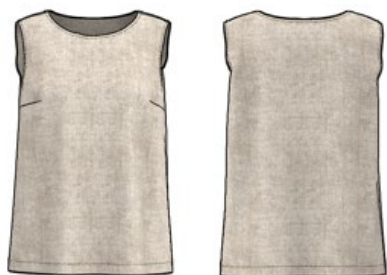


Рис. 2.13 Модель М7

бавовняної тканини. Середньої об'ємності, прямого силуету. На деталі пілочки нагрудна виточка переведена в бічний шов, на деталі спинки плечова виточка відсутня. Горловина та пройми оброблені косою обшивкою. Довжина блузки нижче рівня тазових кісток.

Рекомендується для зросту 164 -170см, обхват грудей 85-130 см.

### Технічний опис Моделі М8



Рис. 2.14 Модель М8

Спідниця жіноча літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або бавовняної тканини. Середньої об'ємності, конічного силуету. Спідниця з планкою по центру переда, застібка на гудзики і прорізні петлі (5 шт). Пояс відрізний, в області талієвих виточок складки глибиною 8-10 см залежно від розміру.

Відрізний пояс висотою 4,5 см. Знімний пояс зі шльовками для регулювання ширини по талії. Кишені в бічних швах. Довжина спідниці до середини литки. Рекомендується для зросту 164 - 170см, обхват талії 67 - 116 см.

### Технічний опис Моделі М9

Спідниця жіноча літня повсякденна для середньої вікової групи, з льняної або



Рис 2.15 Модель М9

бавовняної тканини. Середньої об'ємності, конічного силуету. Спідниця з планкою по центру переда, імітована застібка на гудзики і прорізні петлі (5 шт). Пояс відрізний, в області талієвих виточок складки глибиною 8-10 см залежно від розміру. Відрізний пояс висотою 4,5 см. Хлястики на поясі для


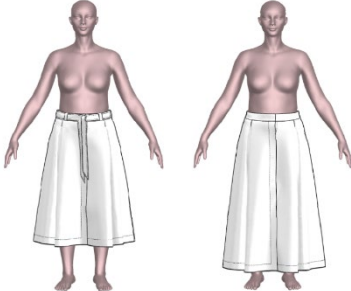
регулювання ширини по талії. Кишені в бічних швах. Застібка блискавка в середньому задньому шві. Довжина спідниці до рівня щиколотки. Рекомендується для зросту 164 - 170см, обхват талії 67 - 116 см. Від моделі М8 відрізняється довжиною, конструкцією пояса, імітацією застібки на гудзики.


## 2.4 Проектування лекал для моделей колекції

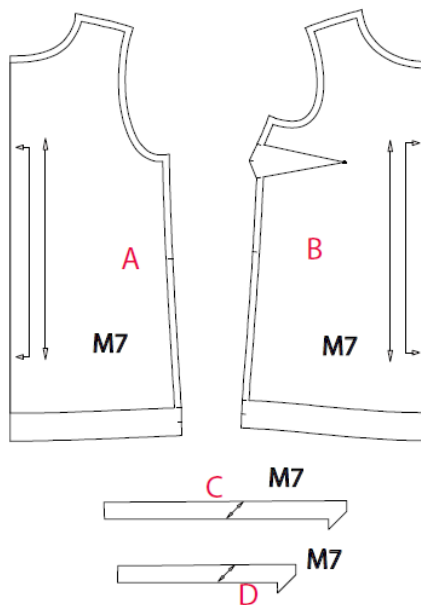
Розробка лекал - важливий етап у розробці колекції. Він передбачає створення повного комплекту креслень деталей моделей відповідно до ескізів та технічних описів. Конструктор розробляє раціональну конструкцію виробів на базовий розмір, забезпечуючи відповідність задуму дизайнера, технологічності та ергономічності моделей. Потім лекала градуються на різні розміри для створення широкого розмірного ряду колекції.

Проектування лекал для колекції одягу починається з комплексного конструктивного аналізу кожної моделі (Таблиця 2.3)

**Таблиця 2.3 Конструктивний аналіз моделі на прикладі спідниць жіночих (моделі М8 і М9), р. 170-96-104**

Назва конструктивного параметру	Характеристика форми ліній, ділянок тощо (описова)	Конструктивний параметр (характеристика, величина прибавки, в см), графічне зображ.
1	2	3
1. Силует виробу	Приталений, конічний	
2. Об'ємна форма спідниці:	середня	
3. Вид поверхні спідниці:	гладенька	
4. Корпусний пояс - лінія талії; - лінія стегон.	Лінія талії на природньому місці  Лінія стегон вільна за рахунок конусної форми та складок в області виточок	Прибавка по талії 1,5 см на ПОТ
5. Лінія низу: - довжина виробу(відносно талії, стегон, коліна); - розширення виробу по лінії низу.	Довжина: середина литки / до щиколотки  Силует спідниці конічний, розширений до низу	
6. Застібка	Виріб з планкою по	

	центру переда, застібка на гудзики і прорізні петлі (5 шт)	
7. Розташування та розміри конструктивно-декоративних елементів:	<p>В області талієвих виточок складки глибиною 8-10 см залежно від розміру;</p> <p>Відрізний пояс висотою 4,5 см;</p> <p>Знімний пояс зі шльовками або</p> <p>Хлястики на поясі для регулювання ширини по талії</p>	



Колекція одягу налічує 9 моделей, які створені на базі 3 конструктивних основ: конструктивна основа 1 – це сукні М1 та М2 спідниці М3 та М4, блузки М5 та М6 (рис. 2.17); конструктивна основа 2 – блузка М7 (рис. 2.16); третя конструктивна основа - це спідниці М8 та М9 (рис. 2.18 )

Рис. 2.16 Лекала блузки М7

Як видно з Рис. 2.17 деталі спинки А та пілочки В використовуються як для моделі М1, так і для моделей М2, М5 та М6, деталь рукава D теж актуальна для моделей М1, М2, М5 та М6.

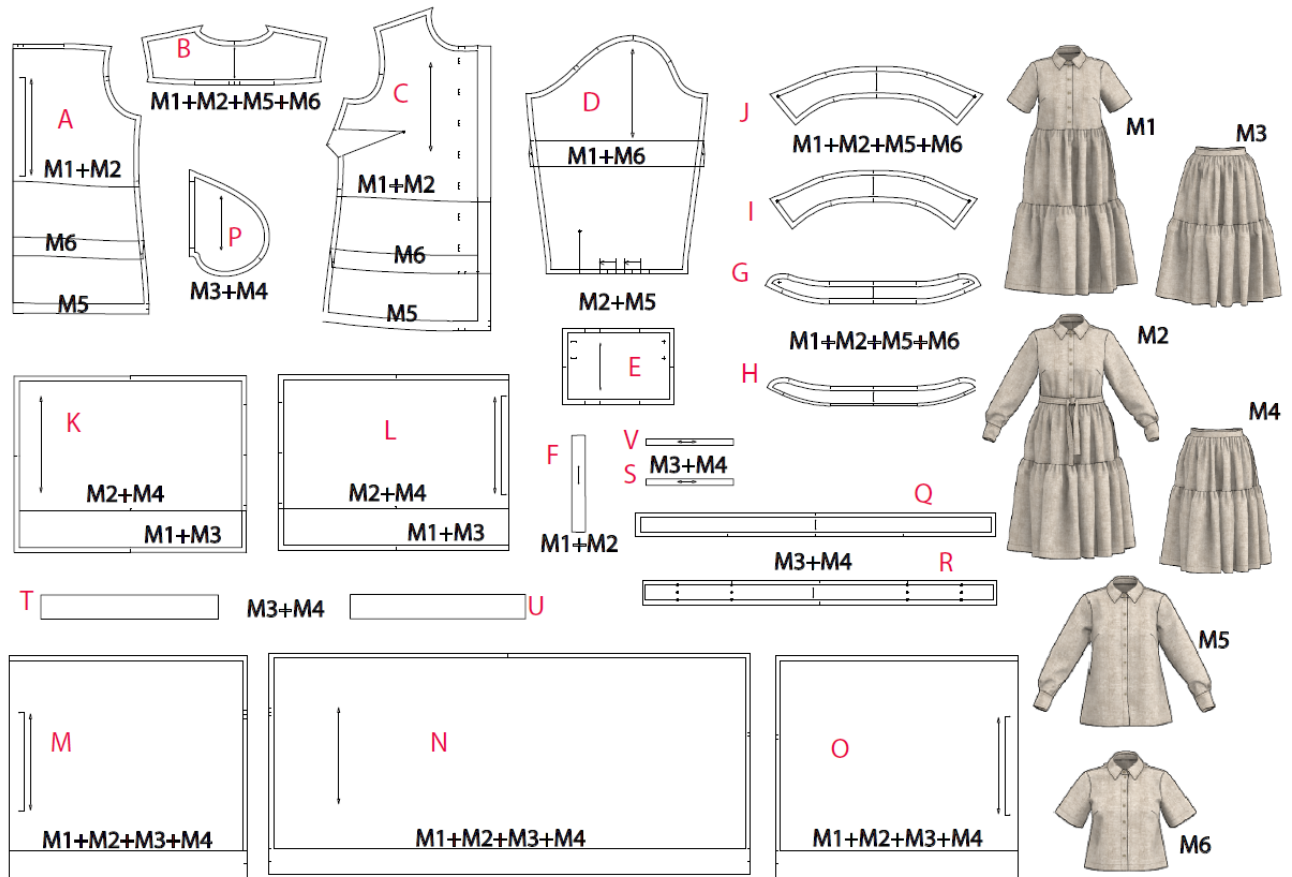


Рис. 2.17 Проектування лекал моделей М1, М2, М3 та М4 на одній конструктивній основі в САПР «Грация»

Відповідно, на Рис. 2.18 деталь задньої полотнища спідниці А та передного полотнища спідниці В використовуються як для моделі М8, так і для моделі М9, решта деталей є або універсальною для обох варіантів (наприклад, кишеня G, клей кишені Р та пояс переду L) або належить тільки одній з моделей (деталі заднього поясу Н, J, обшивки низу С, D, шльовки О,

пояс M, клей під гудзики R для моделі M8; деталі заднього поясу I, K, обшивки низу E, F, хлястик N, клей під блискавку Q для моделі M9)

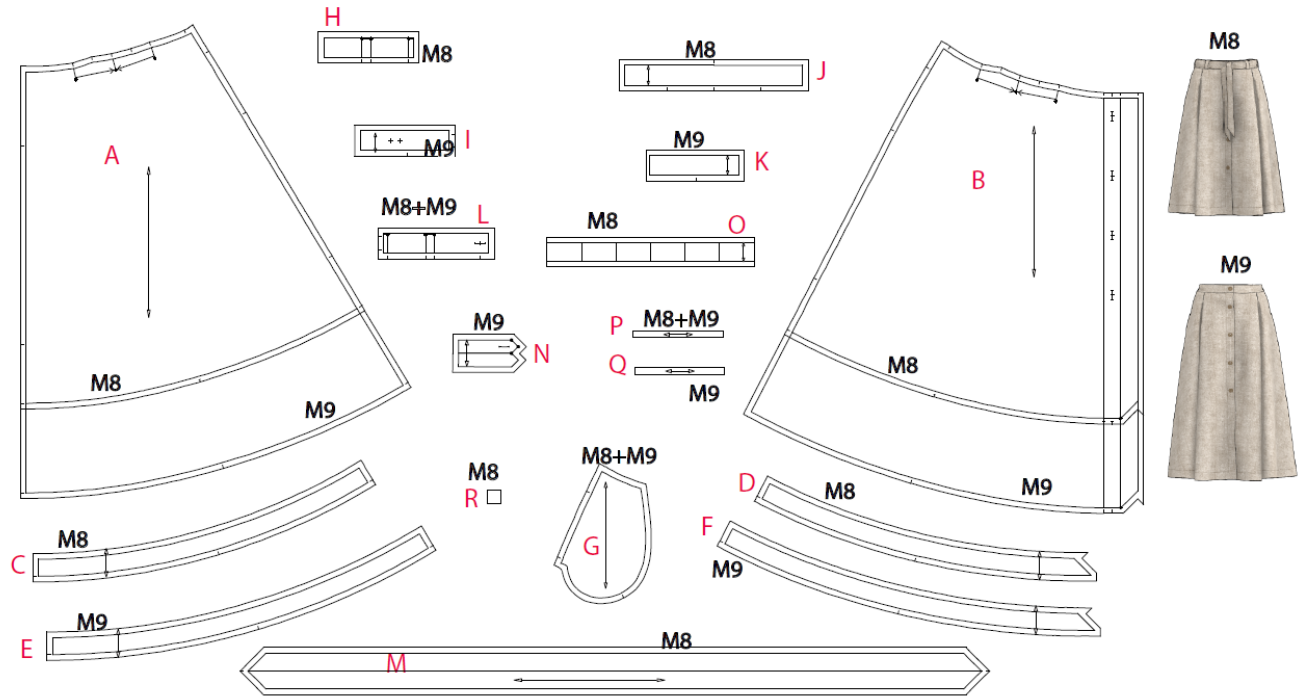
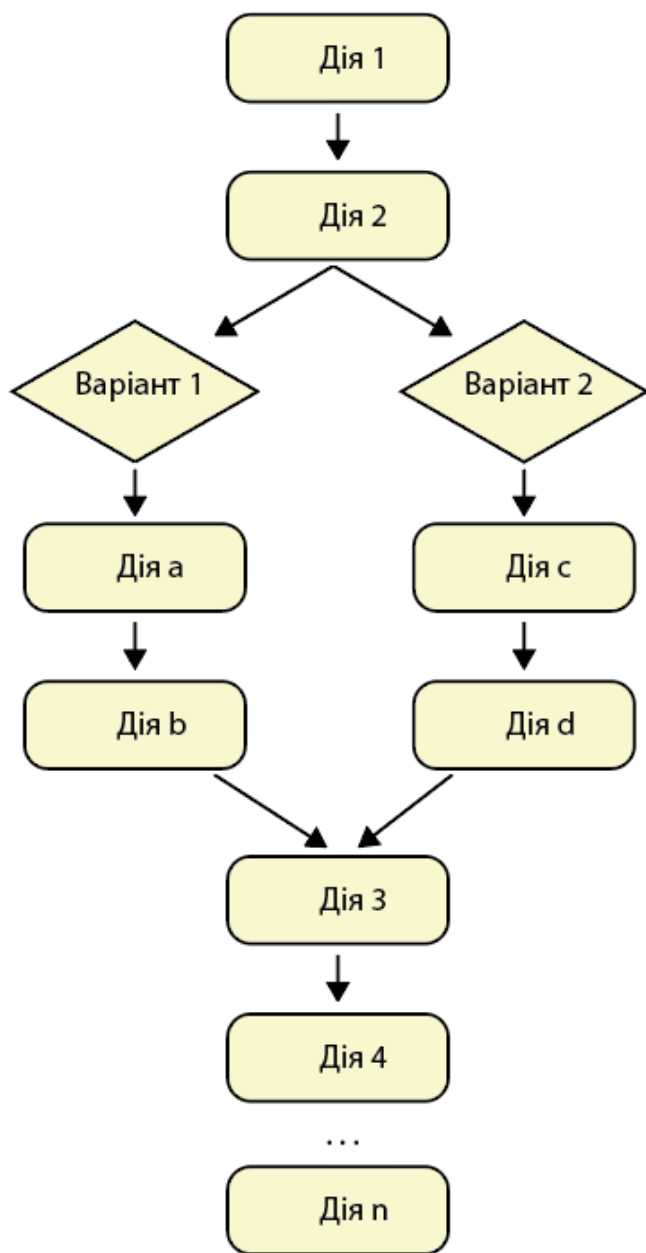


Рис.2.18 Проектування лекал спідниць M8 та M9 на одній конструктивній основі в САПР «Грація»





**Рис 2.20. Принцип функціонування умовного оператора**

Лекала було розроблено у середовищі параметричної САПР «Грація» з використанням умовного оператора «якщо..., то...; інакше...», що дає можливість проектувати декілька варіацій моделей в одному алгоритмі. Застосування даного функціоналу дозволило автоматизувати процес створення лекал для різних модифікацій виробів. При розробці в одному файлі всіх пов'язаних моделей, внесені коригування застосуються до усіх похідних моделей автоматично, а у випадку, коли потрібно розділити хід алгоритму для різних варіацій, завжди можна скористатися умовним оператором «якщо» і

прописати потрібні дії тільки для конкретної моделі. Наприклад, за допомогою умовного оператора можна дописати частину алгоритму, яка вкоротить довгий рукав D (рис. 2.17, рис. 2.19) моделі M2/M3, видалить манжет E та обшивку розрізу рукава F і вже при виведенні лекал для моделі M1 отримуємо деталь рукава потрібної довжини (рис. 2.21). В результаті,



перемикаючись між відповідними варіантами, за декілька секунд можна отримати лекала потрібної моделі.

Такий підхід, коли з однієї моделі «витягується» декілька похідних моделей є досить перспективним, бо в результаті заощаджує достатньо часу команді розробників і зв'язує окремі моделі колекції в цілісну концепцію.

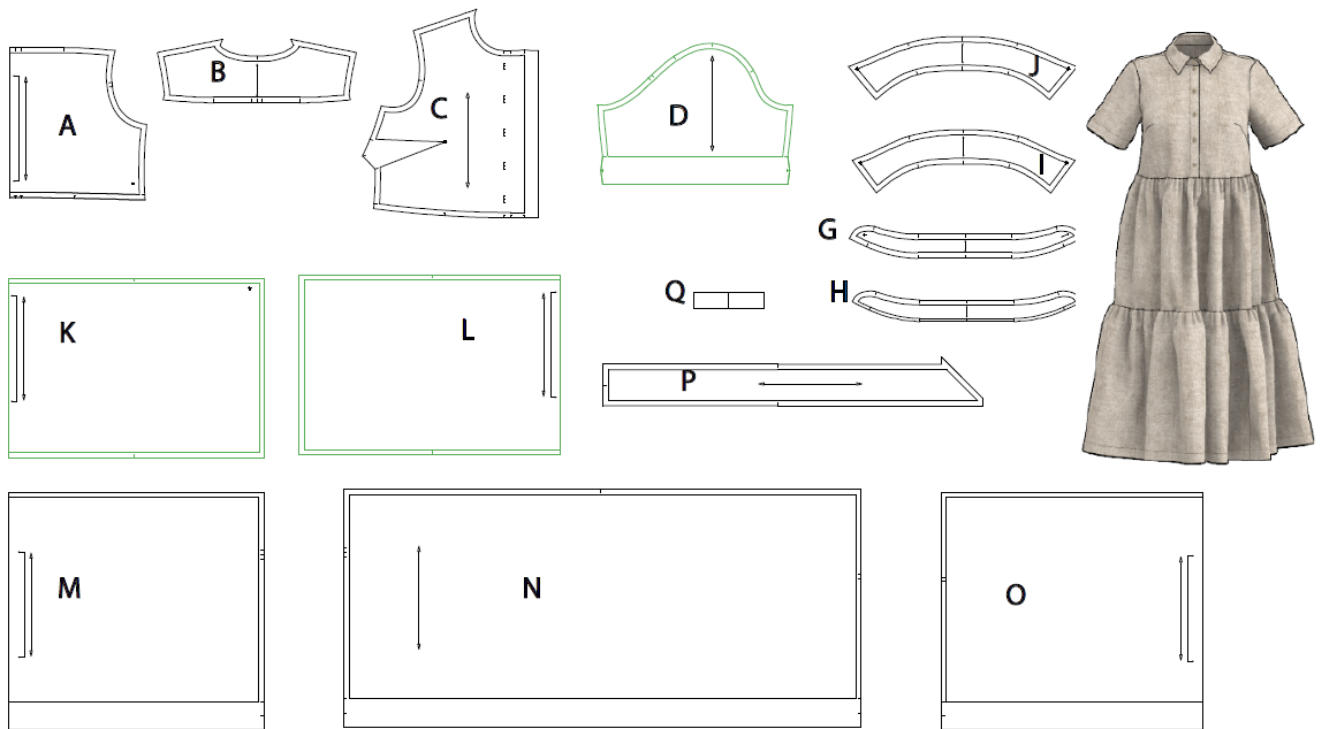


Рис. 2.21 Лекала моделі **M1** (зеленим кольором позначені відмінності M1 та M2)

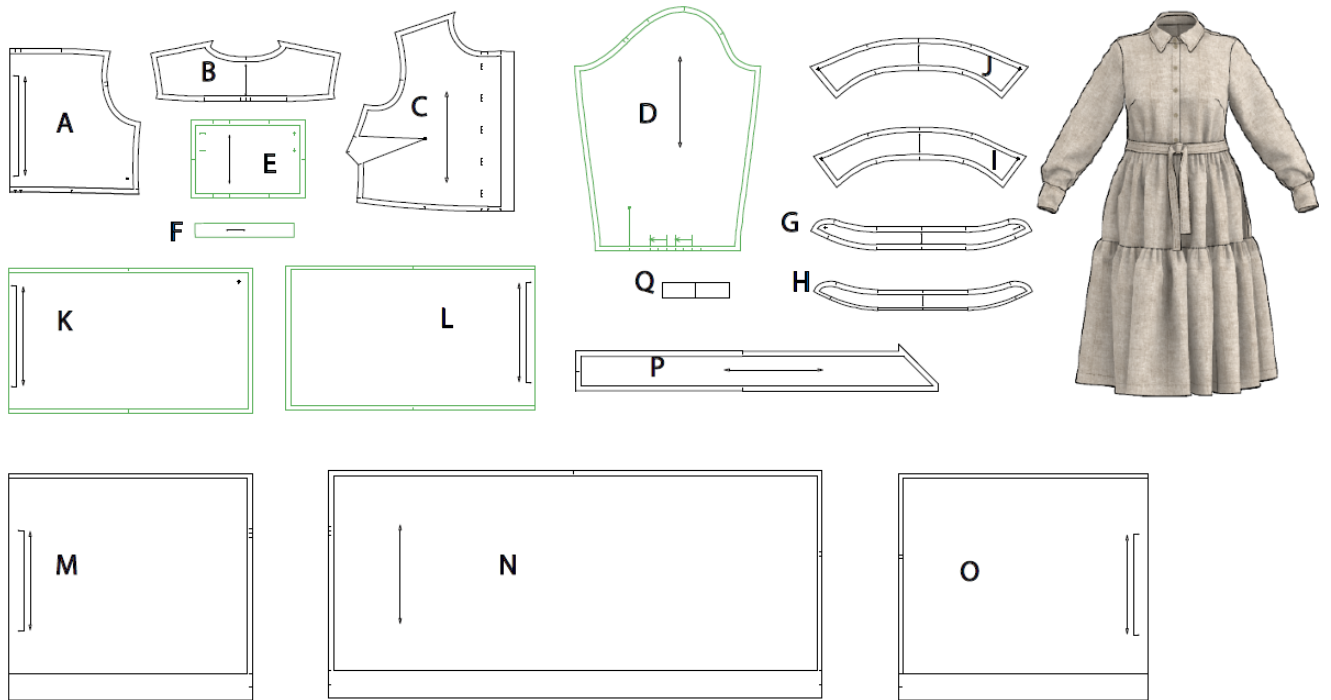


Рис. 2.22 Лекала моделі М2 в базовому розмірі (зеленим кольором позначені відмінності М1 та М2)

Аналогічно можна перемикатися між іншими варіантами групи моделей М1-М6 та М8-М9 (рис. 2.23, рис.2.24), Додаток А

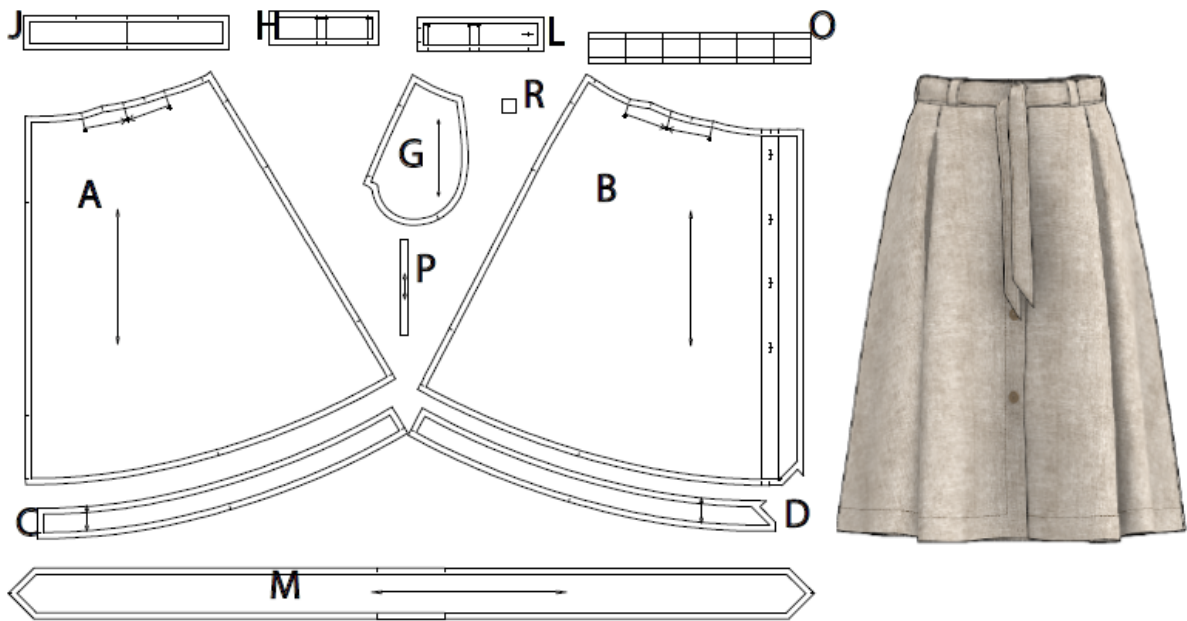
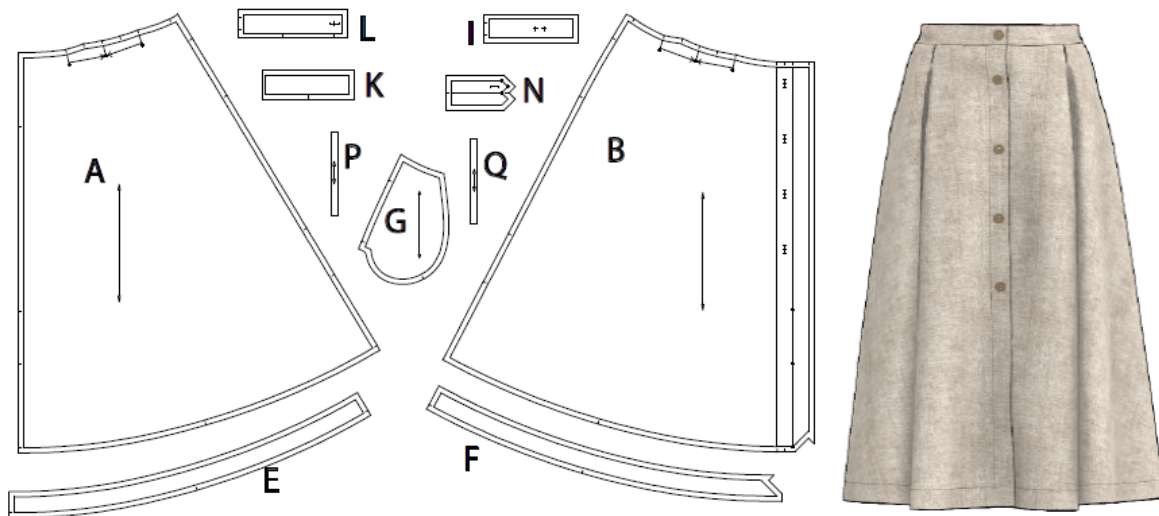


Рис. 2.23 Лекала моделі М8 в базовому розмірі



**Рис. 2.24 Лекала моделі М9 в базовому розмірі**

Використання САПР «Грація» дає можливість автоматично створити Специфікацію деталей базової моделі спідниці (рис 2.25), Додаток Б. Вона складається з 12 найменувань і містить 27 деталей.

## СПЕЦИФІКАЦІЯ ЛЕКАЛ СПІДНИЦІ (МОДЕЛЬ М8)

Розмір 10 Зріст 170 Повнота 2

Розроблено в САПР "Грація"

Автор моделі: Ігнатенко Ірина

Базовий	Розмір	Зріст	Повнота
	10	170	2
Мінімальний	Розмір	Зріст	Повнота
	2	170	2
Максимальний	Розмір	Зріст	Повнота
	24	170	2



Назва деталі	Кількість
1. ЗаднеПолотнищеСпідниці-А	2
2. ПереднеПолотнищеСпідниці-В	2
3. ОбшивкаНизуЗП-С	2
4. ОбшивкаНизуПП-Д	2
5. Мішкови́наКишені-Г	4
6. ПоясЗПзовн-Н +дубл.	2
7. ПоясЗПвнутр-Ж +дубл.	1
8. ПоясПП-Л +дубл.	4
9. ПоясЗЙомний-М	1
10. Шльовки-О	1
11. КлейВходуКишеня-Р	2
12. КлейПідПетлю-Р	4

Рис. 2.25 Специфікація лекал моделі М8

Важливим аспектом при проектуванні колекції одягу є врахування *усадки тканини*, оскільки це впливає на посадку, комфорт та якість готових виробів.

Усадка тканини - це зменшення лінійних розмірів матеріалу після його волого-теплової обробки (ВТО). Причини усадки наступні:

- при намочуванні волокна набухають, а при висиханні - стискаються, внаслідок чого тканина зменшується в розмірах.
- під дією високої температури та вологи (при прасуванні з паром) відбуваються незворотні зміни у структурі волокон, що також призводить до усадки.

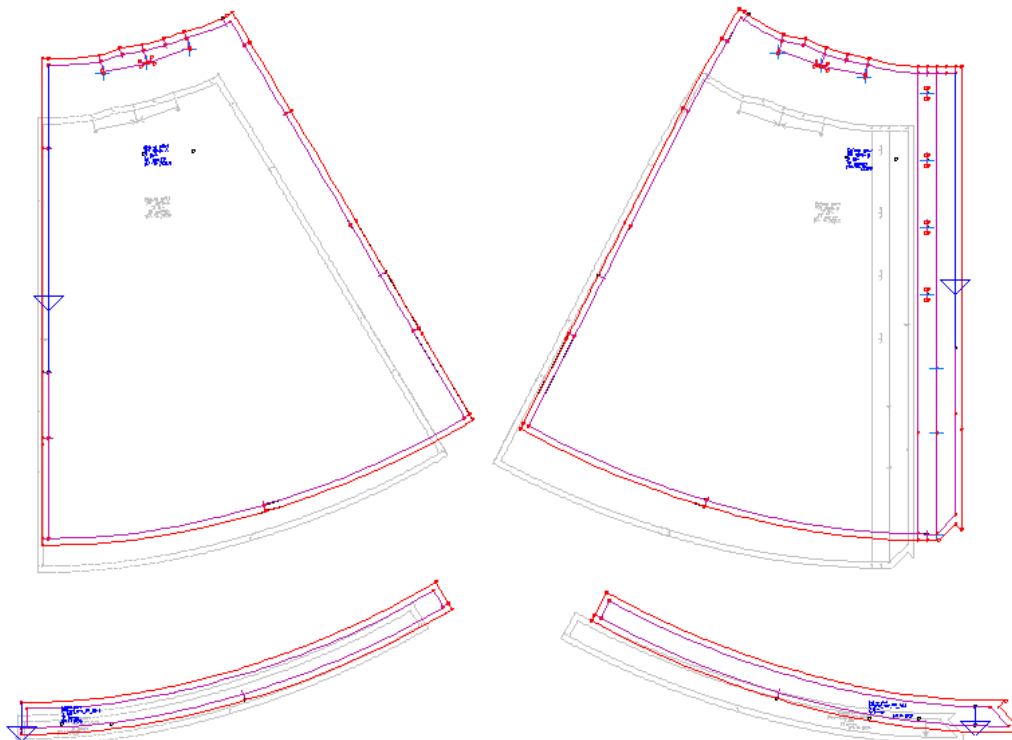
Усадка виникає через переплетення ниток в тканині та їх натяг при виготовленні полотна на ткацьких верстатах. Величина усадки залежить від

виду та якості волокон, переплетення, щільності тканини. Особливо піддаються усадці матеріали з натуральним складом сировини, ця величина може сягати 10%. Ігнорування цього аспекту може призвести до:

- зміни розмірів та пропорцій виробу;
- погіршення зовнішнього вигляду, посадки, силуету;
- викривлення ліній, невідповідності конструктивних ліній.

Щоб уникнути цього, необхідно:

- дослідним шляхом визначити коефіцієнти фактичної усадки обраної тканини по нитці основи та утку (на скільки зменшиться по обом напрямкам відріз тканини розміром наприклад 20x20 см після волого-теплової обробки);
- врахувати запаси на усадку в конструкції виробу;
- виконати примірку прототипу з урахуванням усадки.
- за необхідності скоригувати конструкцію за результатами примірки.
- Такий підхід дозволить уникнути проблем та отримати якісний результат.



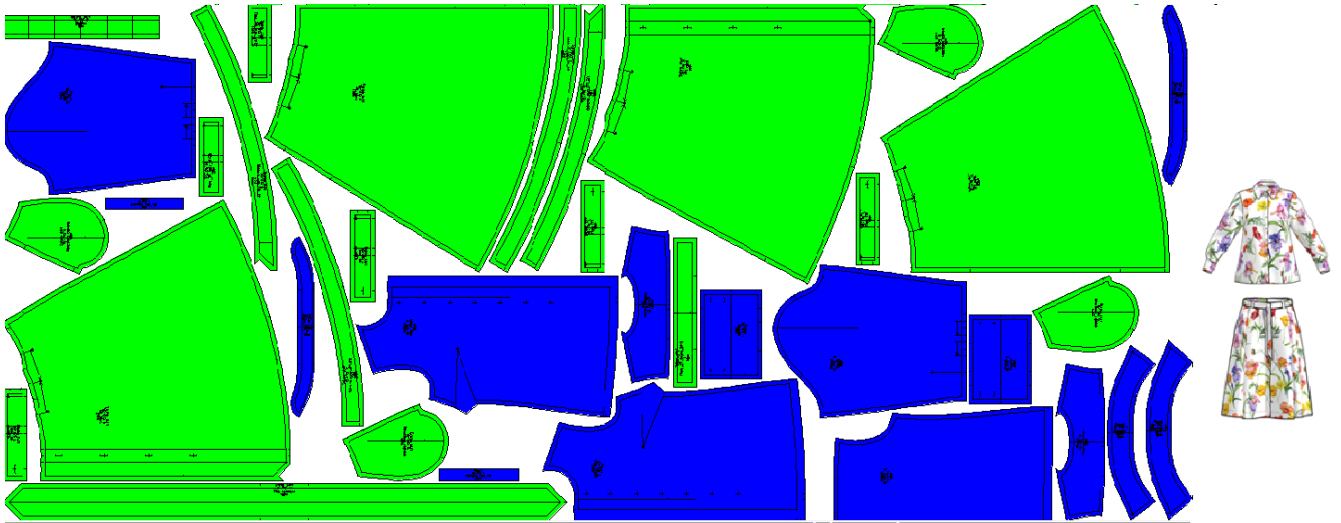
### **Рис. 2.26 Зміна розмірів деталей після врахування коефіцієнтів усадки в САПР «Грація»**

Сучасні САПР одягу дозволяють врахувати ступінь усадки двома способами:

1. Закласти безпосередньо в конструкцію моделі. Цей спосіб актуальний в тому випадку, якщо вся партія буде відшитивася з однакової за ступенем усадки тканини. Фактично деталі «розтягуються» по горизонталі і вертикалі на закладену величину усадки (рис. 2.26). Розтягувати можна як все креслення, так і окремі деталі;
2. Врахувати ступінь усадки безпосередньо при формуванні розкладок на тканині. Зручніше використовувати у випадку заміни тканини.

Під час виробничого процесу частина закладеної величини усадки зменшується за рахунок використання процесів ВТО. Своїх кінцевих розмірів виріб набуває, як правило після 1-2 прання. До виробів, виготовлених з матеріалів, які мають високий коефіцієнт усадки потрібно додавати інформацію щодо можливої усадки виробу при пранні та рекомендації з догляду.

Сучасні САПР одягу дозволяють автоматизувати не лише розробку лекал, але також і створення схем їх ефективного розміщення на тканині. Це значно прискорює та спрощує процес підготовки цього етапу виробництва.



**Рис. 2.27 Розкладка деталей блузки М5 та спідниці М8 з урахуванням напрямку малюнка**

Алгоритми САПР перебирають декілька тисяч варіантів розміщення і обирають найоптимальніший для заданої ширини полотна. При цьому є можливість задати і, за потреби, швидко змінити додаткові параметри, такі як розмір, кратність деталей, величина міжлекальних відстаней, дотримання напрямку ворсу, розміру рапорту принта, тип настилу, ширина кромки тощо. Можливо формування

розкладки для однієї моделі (Додаток В) або ж групи моделей (рис. 2.27) Використання підсистеми автоматичного розміщення лекал дозволяє зберігати та, в разі потреби, відтворювати розроблені раніше розкладки. Також можливий швидкий вивід розкладок на друк або на розкрійне обладнання.

Таким чином, автоматизація процесу розміщення лекал сприяє підвищенню продуктивності, зниженню витрат матеріалів та покращенню якості розкрою при виготовленні одягу.

## **2.5 Перевірка якості посадки. Отримання остаточних лекал моделей колекції**

Контроль якості розроблених лекал моделі можна перевірити ще до виготовлення фізичного зразка за допомогою інструментів 3D або віртуальної примірки. CLO 3D - це потужна програма для моделювання та дизайну одягу, яка дозволяє проектувати одяг, а також симулювати фізичні властивості матеріалів, що дає можливість здійснювати віртуальні примірки лекал. Цей процес відбувається згідно наступного алгоритму:

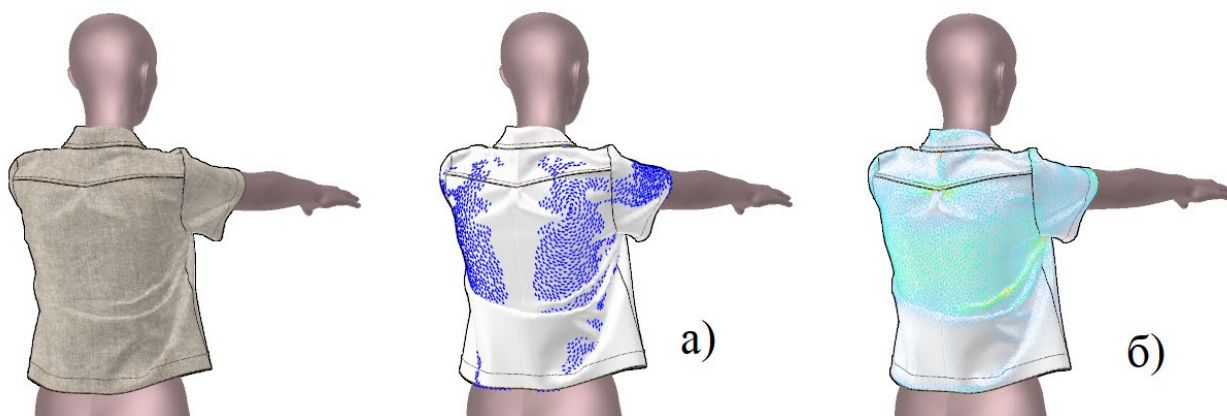
1. Розроблені лекала імпортуються у форматі aama(.dxf) з САПР одягу в CLO 3D.

DXF – це формат файлу для систем автоматизованого проектування, призначений для обміну даними креслень між різними програмами САПР.

2. Обирається цифровий манекен (Аватар) потрібного розміру та зросту. За необхідності параметри манекена можна редагувати.

3. Деталі розміщуються навколо Аватара та віртуально зшиваються на основі закладеної в програму інформації про з'єднання деталей.

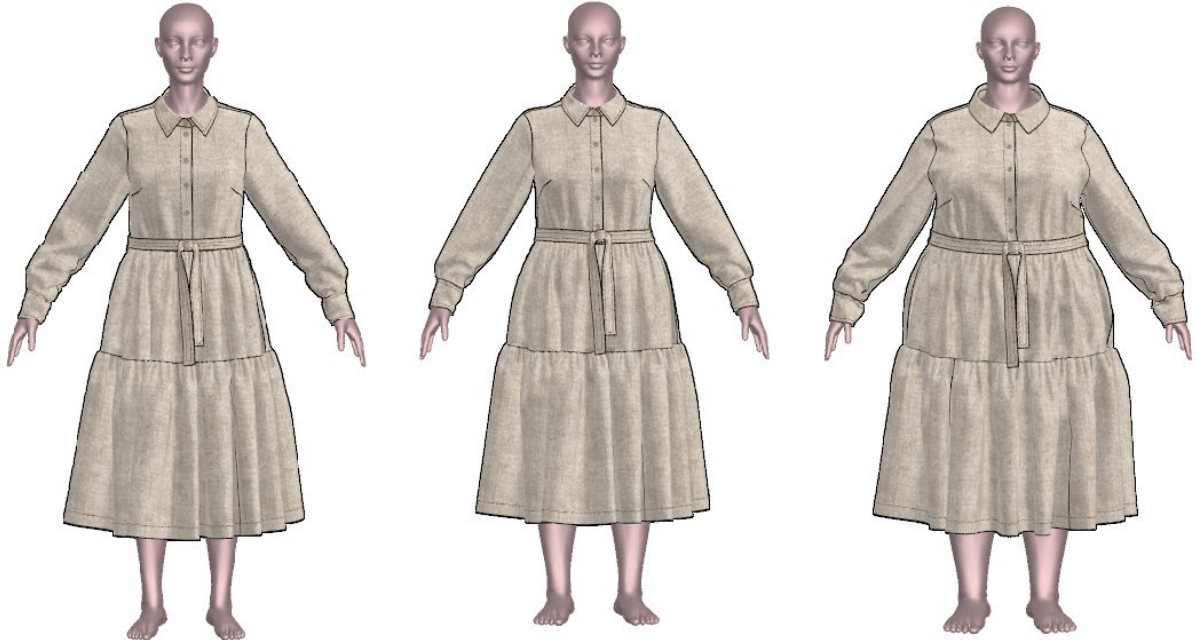
4. З бібліотеки програми обирається відповідна за фізичними властивостями тканина, що відповідає реальному матеріалу, з якого буде виготовлятися модель.



**Рис. 2.28 Візуалізація блузки М6 в русі: а) точки дотику тканини до тіла; б) карта деформації матеріалу**



5. За допомогою процесу симуляції відбувається інтерактивний процес візуалізації посадки на манекені в віртуальному середовищі. CLO 3D дозволяє симулювати реальну поведінку тканин в фізичному світі.



**Рис. 2.29 Візуалізація сукні M2 в базовому та крайніх розмірах**

Використання карт деформації тканини дозволяє оцінити ступінь розтягування матеріалу на різних ділянках тіла. Відсутність червоних зон свідчить про те, що виріб не має проблемних зон і не сковує рухи (рис. 2.28)

6. Перегляд віртуального виробу в різних ракурсах, оцінка посадки, об'ємності, довжин, балансу, пропорцій моделі.



**Рис. 2.30 Візуалізація сукні M1 в різних тканинах**

За потреби, конструктор може скоригувати деталі в інтерактивному режимі, тобто результати коригувань відразу відображаються в 3D вікні програми. Можна перевірити, як одяг виглядає на різних типах фігури та розмірах (рис. 2.29)

7. За результатами аналізу можуть бути внесені зміни в лекала та повторена примірка.

8. Експорт зображень та відео віртуальної примірки для аналізу та демонстрації.

CLO 3D надає можливість створювати реалістичні візуалізації одягу, включаючи віртуальні фотосесії та презентації (рис. 2.30)

Такий підхід дозволяє перевірити відповідність лекал творчому задуму моделі, виявити можливі дефекти посадки або конструкції на різних ділянках виробу, візуалізувати виріб з різних ракурсів та в русі, перевірити якість градації лекал на всі розміри та зрости та в цілому заощадити час та ресурси на виготовлення фізичних прототипів моделей. Отже, віртуальна примірка оптимізує процес підготовки виробництва, дозволяючи уникнути браку та прискорити виведення виробу в тираж. Альтернативними програмами для здійснення віртуальної примірки є Brozewear та Style3D [9].

## **Висновки до Розділу 2**

1. Обґрунтовано вибір стилю та концепції колекції - це зручний повсякденний одяг у романтичному стилі з елементами класики, виготовлений з натуральних тканин - льону та бавовни. Визначено 9 моделей колекції, а саме 2 види суконь, 4 види спідниць та 3 види блузок, які можна комбінувати між собою. Розроблено творчі ескізи та проведено візуалізацію колекції за допомогою програм комп'ютерної графіки –Adobe Illustrator та CLO 3D.

2. Здійснено підбір матеріалів та фурнітури з урахуванням обраної колірної гами та стилю колекції: однотонний льон та принтована бавовна в спокійних відтінках блакитного, рожевого, фіолетового, помаранчевого та зеленого кольорів. Всі тканини підібрані таким чином, щоб спідниці та блузки можна було комбінувати між собою. В колекції використовується 8 кольорів льону середньої щільності 180г/м<sup>2</sup> та 4 види бавовняної тканини з квітковми принтом щільності 150 г/м<sup>2</sup>. Для суконь та блузок колекції обрано перламутрові гудзики

з мушлі діаметром 12 мм. Спідниці будуть застібатися на гудзики з того ж матеріалу, але діаметром 18мм.

3. Проектування лекал здійснювалось в параметричній САПР «Грація» з використанням 3 конструктивних основ: сукні, спідниці і майки для економії часу та ресурсів. Отримано комплекти остаточних лекал моделей для базового 10 розміру. Підготовлено специфікацію деталей крою та схему розкладки на тканині для моделі спідниці 10 розміру (170-96-104см).

4. За допомогою віртуальної примірки в програмі CLO 3D оцінено якість розроблених лекал, за результатами якою було прийнято рішення планку під застібку у спідницях у групі великих розмірів зробити шириною 4 см, в той час як в малих і середніх розмірах залишити її шириною 3,5 см, а також зменшити довжину довгої спідниці.

5. Після віртуальної примірки лекал виготовлено тестові зразки сукні М1, зображення наведено в Додатку К.

### **РОЗДІЛ 3**

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЦЕСУ ГРАДАЦІЯ В ПРОГРАМІ САПР «ГРАЦІЯ»**

В розділі 2 розроблено колекцію жіночого одягу з 9 моделей на базовий розмір та отримано відповідні комплекти остаточних лекал. Також за допомогою віртуальної примірки перевірено якість лекал в крайніх розмірах. В

розділі 3 буде проводитись опис процесу градації на увесь розмірний ряд (12 розмірів) на прикладі спідниці жіночої (модель M8)

### **3.1 Автоматизація процесу градації лекал засобами сучасних САПР**

Розмноження лекал деталей є одним із найбільш трудомістких та складних технічних завдань конструкторської підготовки виробництва одягу та включає в себе отримання комплектів лекал потрібних розмірів, зростів та повнот на основі лекал базового розміро-зросту шляхом збільшення або зменшення відповідних деталей вихідного розміру. Градація дозволяє адаптувати деталі одягу до різних розмірів тіла, забезпечуючи при цьому збереження форми та стилістики моделі.

Відомо, що розробка моделей одягу для виробництва здійснюється на базовий розмір і зріст у рекомендованій розмірній і повнотній групах. Процес розробки комплекту лекал деталей одягу різних розмірів і зросту на основі лекал-оригіналів деталей виробу середнього розміро-зросту здійснюється методами градації лекал.

Удосконалення градації лекал здійснюється в двох напрямках: удосконалення принципів (теоретичних основ) градації лекал та техніки (практичних прийомів) градації. Раціональний метод градації лекал повинен забезпечувати отримання виробів однакової посадки і об'ємно-пластичного образу на фігурах як середнього, так і крайнього розміро-зросту. Мінливість розмірних ознак фігур визначає величини змінювання деталей на опорних ділянках виробу. На неопорних ділянках змінювання деталей за розмірами і зростом залежить ще й від силуетного рішення виробу. При цьому слід враховувати,

що прибавки на динаміку рухів, повітряний прошарок, композицію для виробів середніх і крайніх розмірів також різні [4].

Існує два способи розмножити лекала: способом постійних приростів (за схемами) у конструктивних точках та шляхом перебудови алгоритму.

В першому випадку лекала інших розмірів отримують шляхом пропорційного збільшення або зменшення лекал базового розміру. Цей спосіб є наближеним, використання його може привести до невідповідності довжини та конфігурації з'єднаних зрізів, спряженості лекал, а також до порушення посадки та балансових характеристик, погіршення якості виробу. Що далі розмір знаходиться від базового, то значнішим може бути невідповідність. І хоча градація через величини приростів не займає багато часу на розмноження лекал, потім можна витратити години на перевірку та коригування. [6].

Альтернативою вищезазначеному методу є перебудова лекал у кожному розмірі та зрості з використанням відповідних значень розмірних ознак. Тобто для кожного нового розміру необхідно повторити ті ж дії, які були виконані при побудові лекал у базовому розмірі. Цей спосіб дозволяє забезпечити високу якість лекал у всіх розмірах та зростах, але потребує значно більше часу.

Обидва способи градації давно автоматизовано в спеціалізованих комп'ютерних програмах (системи автоматизованого проектування або САПР), що значно спрощують, прискорюють сам процес і покращують точність отриманих результатів.

**Постановка завдання.** З метою забезпечення якості отримання після градації остаточних лекал на різні групи розмірів, було поставлене завдання вивчення можливостей сучасних САПР та їх інструментів щодо удосконалення техніки розмноження лекал в умовах малого підприємства.

**Результати дослідження.** Виходячи з вищезазначеного, на прикладі малого підприємства, що працює за замовленнями іноземних фірм, була запропонована

та апробована послідовність виконання градації лекал, що дозволяє забезпечити високу якість виробу при зменшенні витрат часу. Розробка та градація лекал здійснювалась в відкритій параметричній САПР «Грація», яка має необхідний і достатній інструментарій для вирішення поставлених задач. В САПР «Грація» етапи конструювання, моделювання виробів та градації лекал реалізовані в одній підсистемі, оскільки побудова креслення виробу та отримання лекал нерозривно пов'язана з градацією.

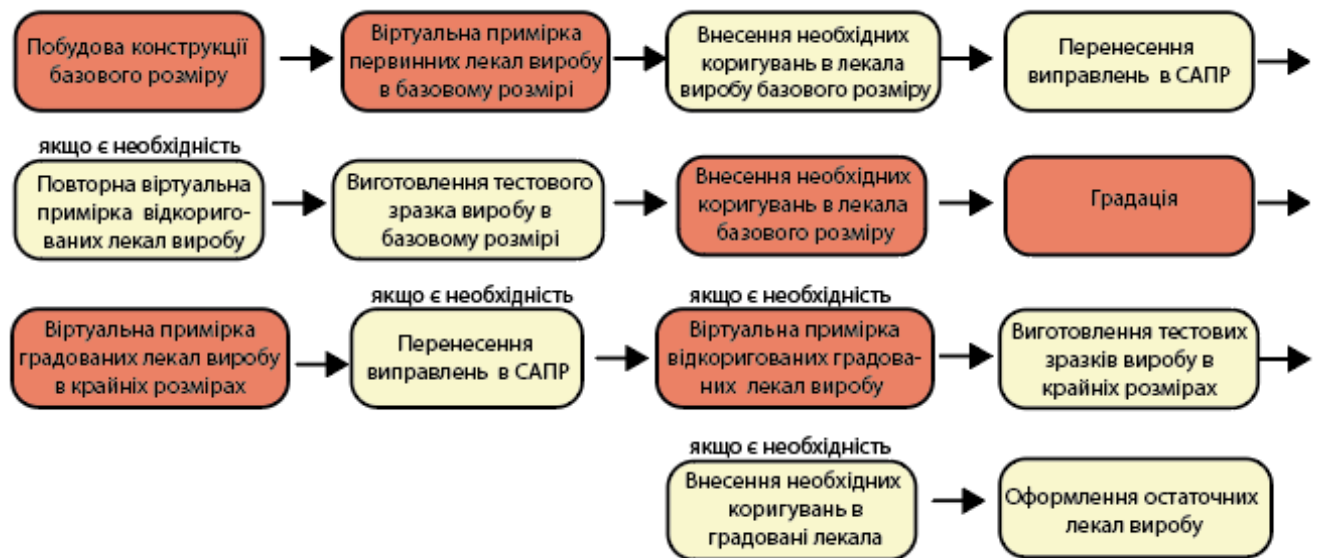


Рис.3.1. Схема існуючої послідовності дій при розробці та градації лекал

При виконанні процесу розмноження лекал, як в ручному, так і в автоматизованому режимах, зазвичай використовується послідовність дій, що наведена на рис. 4.1. Така схема роботи має визначений ряд недоліків, а відтак є більш складною і менш ефективною.

### 3.2 Розробка та апробація алгоритму градації лекал спідниці жіночої

Маючи на меті підвищення якості отриманих остаточних лекал на різні групи розмірів та заощадження ресурсів підприємства, була запропонована удосконалена схема послідовності дій отримання градованих лекал, яка була апробована на прикладі розробки моделей спідниць жіночих. Технічні рисунки виробів, що спроектовані на одній конструктивній основі та відрізняються довжиною виробу та деталями поясу, представлені на рис.3.2.



**Рис. 3.2 Технічні рисунки спідниць жіночих**

Лекала були розроблені на розміри стандарту ALVANON (США), відповідно до затвердженої замовником розмірної сітки. Побудова та градація лекал здійснювалась на 12 розмірів (розм. 2-24 для обхвату грудей 85-130 см) для зросту 170 см (табл.3.1).

**Таблиця 3.1. Відповідність розмірів стандарту ALVANON абсолютним значенням обхватом грудей, талії та стегон жіночої фігури**



Розмір	Розмір											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Обхват грудей, см	85,1	87,6	90,2	92,7	95,9	100,3	104,8	109,2	114,3	119,4	124,5	129,5
Обхват талії см	68,6	71,1	73,7	76,2	80,0	84,5	88,9	93,3	98,4	104,1	109,9	115,5
Обхват стегон, см	93,3	95,9	98,4	101,0	104,1	108,0	111,8	115,6	120,7	125,7	130,8	135,9

На рисунку 2.20 та 3.30 показано, як працює розроблений алгоритм для проєктування спідниць у двох варіантах. Для отримання первинних лекал в САПР «Грація» був використаний умовний оператор «якщо..., то ..., інакше...».

542	Якщо	Варіант=2 "Довга спідниця"
543	.(	
544	..Исключить из детали	Пояс_ПП НАДСЕЧКИ т337 т330
545	..Исключить из детали	Пояс_ПП НАМЕТОЧНЫЕ т361 т364
546	..Исключить из детали	Пояс_ПП НАКОЛЫ т365 т364 т361
547	..Удалить	Обтачка_низа_ПП_51(+)
548	..Удалить	Обтачка_низа_ЗП_51(+)
549	)	

Рис. 3.3 Умовний оператор в САПР «Грація»

За його допомогою можна записати будь-які умовні логічні ситуації та перевести їх в автоматичний режим виконання [10]. Якщо ввести параметр «Варіант» (назва може бути довільною)

і надати йому два значення, а саме 1 і 2 відповідно до видів спідниці, то можна записувати в алгоритм різні кроки побудови в залежності від того, який варіант активний в даний момент часу. Як результат, в одному файлі програма записує дії, що відображають побудову обох спідниць паралельно.

Таким чином, використання умовного оператора відкриває широкі можливості для організації інтелектуальних (в тому числі циклічних) процесів, коли система з сумлінного виконавця команд проєктувальника перетворюється на його інтелектуального помічника [5,7,10].

Враховуючи широкий розмірний ряд, доцільно розробляти лекала у всіх розмірах ряду одночасно, візуально контролюючи результат. Як показує практика, після розробки лекал на малий або середній базовий розмір, може

виявитися, що в великому розмірі деталі не проходять в ширину тканини. І хоча в програмі зміни можна вносити в будь-яку частину алгоритму і на будь-якому етапі, виявити і виправити це легше на етапі проектування.

Запропонована послідовність також дозволяє враховувати можливі відмінності в довжинах та конфігураціях ліній лекал різних розмірів. Наприклад, коли є потреба задати різну конфігурацію лінії низу або лінії талії спідниці для певних розмірів чи груп розмірів, в нагоді знову стане умовний оператор (рис.3.4).

524	Если	Размер<9
525	Корекція Без'є	л100304 -1 к122636фффх О 2 1.000000 0.000000 11(0;0.000000;0.000000) 1.330350 -0.000000
526	Если	Размер>9 &Размер<17
527	Корекція Без'є	л100304 -1 к122636фффх О 2 1.000000 0.000000 10(0;0.000000;0.000000) 1.279121 0.000000
528	Если	Размер> 17
529	Корекція Без'є	л100304 -1 к122636фффх О 2 1.000000 0.000000 11(0;0.000000;0.000000) 1.158356 0.000000

**Рис.3.4. Задання бажаної конфігурації лінії талії для різних груп розмірів в САПР «Грація»**

Врахувати певні конструктивні особливості і тим самим забезпечити якість градації лекал виробів широкого розмірного ряду дає можливість використання «Табличної формули» [10]. Вона дає змогу задати для окремих розмірів або груп розмірів різні величини конструктивних параметрів. Для досліджуваних спідниць це глибина складки, розміри кишень, ширина планки, ширина оздоблювальної строчки. Оскільки задавати різне значення конструктивних параметрів для кожного розміру ряду буває недоцільно, вироби за розмірами було поділено на 3 групи: малу - (розм.2-8), середню - (розм.10-16) та велику (розм.18-24) і для кожної групи визначене своє значення параметра (табл. 3.2, 3.3).

**Таблиця 3.2. Значення глибини складок для різних груп розмірів**

Розмір	2-8	10-16	18-24
Глибина складки	8	9	10

Таблиця 3.3 Значення ширини кишені для різних груп розмірів

Розмір	2-8	10-16	18-24
Ширина кишені	16	17	18

Під час градації лекал програма братиме відповідне для розміру значення глибини складки або ширини кишені і підставлятиме його в алгоритм побудови конструкції.

Для контролю якості посадки виробу в різних групах розмірів доцільно використовувати засоби 3D візуалізації або віртуальної примірки лекал. Візуалізація є заміною виготовлення первинного тестового зразка та дозволяє, тим самим, заощадити час та ресурси.

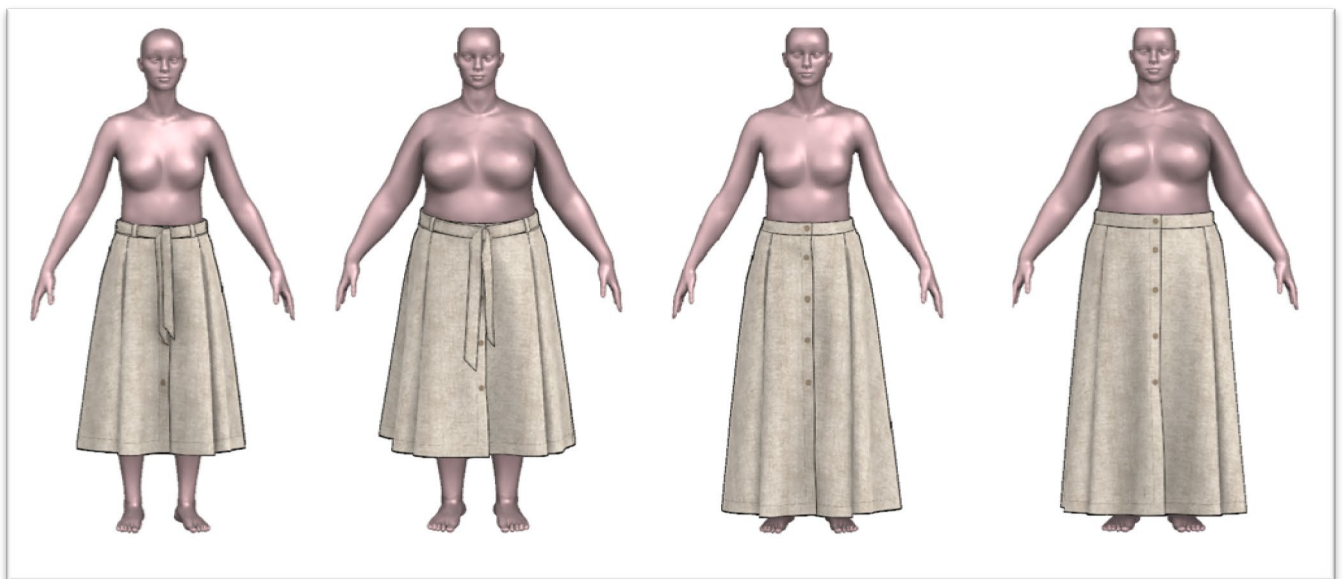
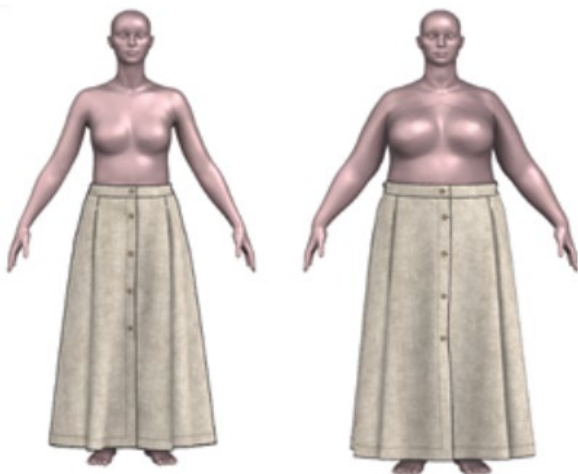


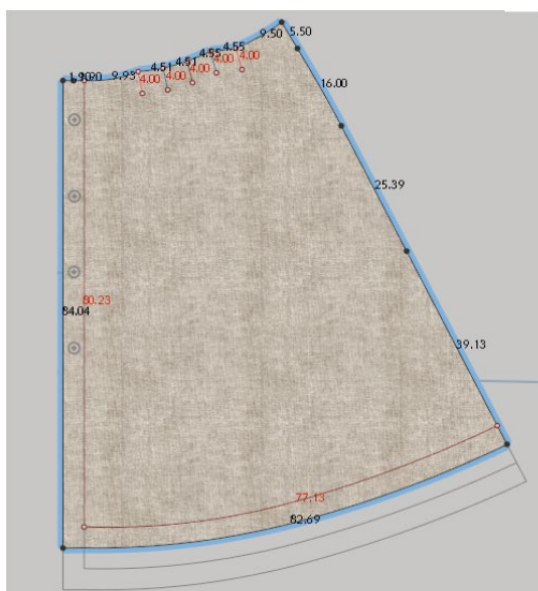
Рис.3.5. Візуалізація спідниці в різних розмірах на цифровому манекені



**Рис. 3.6. Оцінка візуального сприйняття ширини планки в різних розмірах**

Необхідність візуалізації пов'язана ще й з тим, що деякі моменти під час побудови конструкції важко передбачити аналітично. Практичний досвід конструктора, звісно, дає багато переваг і може робити процес проектування більш прогнозованим. Але деякі моменти простіше оцінити візуально і, за необхідності, відразу внести в конструкцію необхідні коригування.

На цифрових манекенах доцільно оцінювати об'ємність, довжину виробу, довжину поясу, конфігурацію конструктивних ліній, пропорційне співвідношення деталей виробу, загальну гармонійність образу в кожному окремому розмірі (рис.3.5) Необхідні коригування враховуються в лекалах відповідних розмірів.



**Рис. 13. Референсні лінії (контури початкових лекал)**

Так, в результаті віртуальної примірки, було прийнято рішення планку під застібку у групі великих розмірів зробити шириною 4 см, в той час як в малих і середніх розмірах залишити її шириною 3,5 см (рис.3.6).

Після візуалізації і початкового аудиту лекал виробу вносяться зміни в алгоритм побудови моделі (він же алгоритм градації) в САПР.

Це можна зробити, орієнтуючись на сірі референсні лінії в CLO 3D (контури початкових лекал). По ним легко оцінити

ситуацію «було-стало» (рис. 3.7).

Для коригування деталей складних форм або при наявності великої кількості виправлень існує можливість імпортувати в САПР ілюстрацію нових контурів деталі, як підкладки, щоб з її допомогою відтворити нову форму лекала максимально точно.

Всі коригування в параметричних САПР здійснюються за допомогою змін значень параметрів. Для виробів, що проєктуються, приклад таблиці з переліком параметрів наведений на рис.3.8.

**Варіації параметрів**

Додати параметр      Складові      Видалити параметр

N	Параметр	<	>	Формула	=	Тип	Крок	Пояснение
1	Пди	<	>	74	74	T(Розмір)	1	Прибавка до довжини короткої спідниці
2	ДлЮбкДлин	<	>	20	20	T(Розмір)	1	Прибавка до довжини довгої спідниці
3	ГлубСклад	<	>	9	9	T(Розмір)	0.1	Глибина складки
4	КармШир	<	>	17	17		0.1	Ширина кишені
5	ОбтачШир	<	>	Шов_1.5	3.8		0.1	Ширина обтачки низу спідниці

Було ДлЮбкДлин = T(Размер;) = 20.

<< 10 >>      170      2      Сітка

Додати замір      Складові      Додати замір      Налаштування

N	Пояснення	Замір	Було	Стало
1	Довжина короткої спідниці	Длина_midi	74	74
2	Довжина довгої спідниці	Длина_long	94	94

Зберегти      Вихідні параметри      Базовий розмір      Закрити

. Рис.3.8. Налаштування значень параметрів в САПР «Грація»

Після внесення виправлень в лекала доцільно ще раз провести віртуальну примірку, щоб оцінити отриманий результат. Особливо це актуально, якщо за результатами візуалізації мали місце значні стилістичні виправлення,



коригування пропорцій виробу або зміна розташування і конфігурації конструктивних ліній.

Віртуальна примірка дає можливість забезпечити якісний результат при розробці і градації лекал приблизно на 80-90%. Решта досягається за рахунок обов'язкового виготовлення тестових зразків (Рис. 3.9). Після нього, за необхідності, в лекала також можуть бути внесені зміни і проведена ще одна 3D примірка. Зазвичай рекомендується проводити 2-3 віртуальних примірки та виготовляти 1-2 тестових зразків в кожній групі розмірів.



**Рис.3.9. Тестові зразки у базовому та крайніх розмірах**

Класично, процес розробки лекал і їх градації (рис. 3.1) є не тільки більш ресурсоємним і довшим. Досить часто буває, що розробку і градацію здійснюють різні спеціалісти або навіть різні організації, які не мають між

собою контакту [9]. Тобто, звична схема роботи має визначений ряд недоліків, а відтак є більш складною і менш ефективною.



Рис.3.10. Запропонована схема процесу розробки та градації лекал

Особливістю запропонованої послідовності ( рис. 3.10) є здійснення градації лекал паралельно з побудовою конструкції, що дозволяє значно заощаджувати час та матеріальні ресурси на розробку лекал. Крім того, у випадку використання даної схеми, обидва процеси здійснюються одним спеціалістом, що також сприяє підвищенню рівня якості градації.

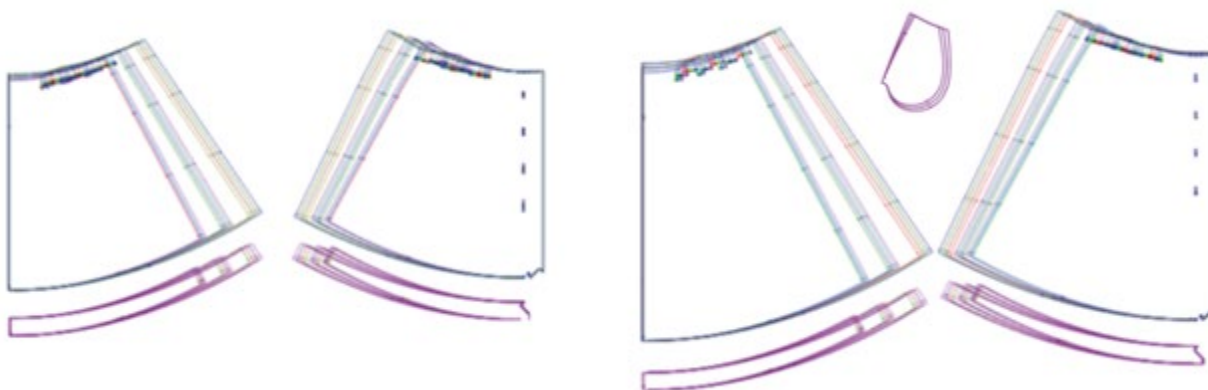


Рис.3.11 Лекала 12 розмірів довгої та короткої спідниць (вар.1 та вар.2)

Таким чином, в результаті виконання проектних робіт відповідно до запропонованої послідовності здійснення градації були виготовлені тестові зразки виробів відповідно до таблицю вимірів у готовому вигляді (табл. 3.4).

Результатом роботи стала можливість одночасно отримувати градовані лекала довгої або короткої спідниці (рис.3.11), Додаток Ж

Якщо оцінювати отриманий результат градації візуально (рис.3.11), може здатися, що існують досить великі «стрибки» між групами розмірів (малою, середньою та великою).

Таблиця 3.4. **Виміри виробів в готовому вигляді за розмірами для зросту 170см**

Виміри в готовому вигляді	№	Розмір											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Обхват спідниці по лінії талії	1	71,8	74,3	76,8	79,4	83,8	88,3	92,7	97,2	102,6	108,3	114,0	119,7
Обхват спідниці по лінії стегон	2	106,7	109,2	111,8	114,3	118,4	122,9	127,3	131,8	137,5	143,2	148,9	154,6
Довжина короткої спідниці	3	59,1	59,1	59,1	59,1	60,0	60,0	60,0	60,0	61,0	61,0	61,0	61,0
Довжина довгої спідниці	4	83,5	83,5	83,5	83,5	83,8	83,8	83,8	83,8	84,1	84,1	84,1	84,1

Але насправді це не так. Різниці між відповідними значеннями контрольних величин суміжних розмірів змінюються рівномірно (табл.3.4, табл 3.5) та корелюються з відповідними даними з затвердженої розмірної сітки (табл. 3.6).

Таблиця 3.5. **Різниця значень розмірних ознак суміжних розмірів**

Параметр	№	Різниця між значеннями розмірних ознак в суміжних розмірах											
		4-2	6-4	8-6	10-8	12-10	14-12	16-14	18-16	20-18	22-20	24-22	
Обхват спідниці по лінії талії	1	2,5	2,5	2,5	4,4	4,4	4,4	4,4	5,7	5,7	5,7	5,7	
Обхват спідниці по лінії стегон	2	2,5	2,5	2,5	4,4	4,4	4,4	4,4	5,7	5,7	5,7	5,7	





Таблиця 3.6. Різниця між значеннями обхвату талії та обхвату стегон згідно затвердженої розмірної сітки

Параметр	<i>Різниця між значеннями розмірних ознак в суміжних розмірах</i>										
	4-2	6-4	8-6	10-8	12-10	14-12	16-14	18-16	20-18	22-20	24-22
Обхват талії	2,5	2,5	2,5	3,8	4,4	4,4	4,4	5,1	5,7	5,7	5,7
Обхват стегон	2,5	2,5	2,5	3,2	3,8	3,8	3,8	5,1	5,1	5,1	5,1

А візуальні «стрибки» між групами лекал сталися тому, що для різних груп розмірів були використані різні значення глибини складок.

### Висновки до Розділу 3

1. Запропонована удосконалена схема послідовності побудови та градації лекал, що дозволило заощадити час та ресурси підприємства на конструкторську підготовку виробництва. Визначено основний набір інструментів та додаткові засоби для процесу градації.
2. На прикладі жіночої спідниці виконана апробація запропонованої послідовності процесу та розроблені остаточні лекала, якість яких була перевірена за рахунок використання віртуальних примірок на цифрових манекенах відповідних розмірів та підтверджена в процесі виготовлення тестових зразків. Виконана градація лекал спідниці жіночої на 12 розм. (2-24 для обхвату грудей 85-130 см) для зросту 170 см.
3. З метою гармонізації сприйняття виробу на фігурі людини та пропорційного взаємозв'язку деталей розроблені пропозиції щодо величин конструктивних елементів спідниць жіночих для різних розмірних груп, таких як глибини складок, ширини планок, габаритні розміри кишень, ширини оздоблюваних строчок тощо.

## **РОЗДІЛ 4**

### **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ СПІДНИЦІ ЖІНОЧОЇ**

В Розділах 2 і 3 здійснено основні етапи розробки колекції одягу: від формування ідеї та концепції до отримання комплектів остаточних лекал та їх розмноження на увесь розмірний ряд. В Розділі 4 буде надана характеристика матеріалів та обладнання, а також розроблена послідовність виготовлення спідниці жіночої.

#### **4.1 Організація виробництва колекції в умовах малого підприємства**

Одним з головних завдань сучасних швейних підприємств є прискорення процесів розробки та виробництва нових колекцій одягу. Це дозволяє оперативно реагувати на зміни кон'юнктури ринку та попиту споживачів. В умовах жорсткої конкуренції саме швидкість виведення новинок є ключовим фактором успіху. Особливо гостро ця проблема стоїть перед малими підприємствами, що мають обмежені ресурси. Одним з ефективних шляхів її вирішення є впровадження систем автоматизованого проектування одягу.

Перевагами використання САПР на малому швейному підприємстві є:

- Прискорення процесів розробки моделей та підготовки виробництва;
- Підвищення якості проектних робіт, зменшення кількості переробок;
- Можливість експериментувати з формами, деталями, пропорціями;
- Заощадження часу та ресурсів на пошиття лекал та тестових зразків;
- Автоматизація рутинних операцій конструювання та градації лекал;
- Можливість швидко вносити зміни в моделі на будь-якому етапі;
- Покращення взаємодії між дизайнерами, конструкторами та технологами;

- Зниження трудомісткості підготовки нових колекцій.

Основними етапами проектування колекції в САПР в умовах малого підприємства є :

1. розробка ескізів та технічних малюнків моделей;
2. побудова базових конструкцій виробів;
3. моделювання форми та підгонка по фігурі;
4. розробка лекал та їх градація;
5. віртуальна примірка, 3D візуалізація;
6. підготовка креслень конструкцій та технологічної документації;
7. формування ефективних розкладок на тканині

На кожному етапі використовуються спеціальні інструменти САПР, що автоматизують і пришвидшують процеси проектування порівняно з традиційними методами.

При виборі САПР для малого підприємства слід враховувати функціонал системи та її відповідність завданням проектування; простоту освоєння та зручність роботи в програмі; вартість програмного забезпечення та техпідтримки; можливість інтеграції з іншими інформаційними системами; наявність базових бібліотек моделей та деталей. Оптимальним для малого бізнесу є вибір доступних спеціалізованих САПР, що мають необхідні модулі автоматизованого проектування одягу. Прикладом таких САПР на ринку України можуть слугувати вітчизняні САПР «Грація» та «Julivi».

В умовах малого підприємства, з огляду на обмежені ресурси, важливо дотримуватися поетапної автоматизації процесів. На початковому етапі доцільно автоматизувати найбільш трудомісткі процеси:

- розробка лекал та їх градація;
- створення конструкторської та технологічної документації.

Пізніше можна розширити функціонал за рахунок модулів 3D моделювання, віртуальної примірки, візуалізації, розкладки лекал тощо. Поетапна автоматизація дозволяє оптимізувати витрати.

Для комплексної автоматизації швейного виробництва у форматі малого підприємства, САПР необхідна інтеграція з:

- системою управління виробництвом (для передачі даних по виробничій програмі);
- системою управління даними про продукцію (PDM);
- системою планування матеріальних ресурсів (MRP);
- автоматизованою системою керування підприємством (ERP).

Такі інтеграції дозволяють уникнути дублювання даних, прискорити документообіг та прийняття управлінських рішень.









Отже, впровадження сучасних САПР надає значні переваги малим швейним підприємствам, дозволяючи скоротити терміни підготовки нових колекцій; підвищити якість розробки моделей; знизити трудомісткість проектних робіт; ефективніше використовувати наявні ресурси. Для успішної автоматизації необхідне поетапне впровадження САПР з урахуванням особливостей конкретного виробництва. А також інтеграція системи проектування з іншими інформаційними системами підприємства. Це дозволить комплексно оптимізувати та прискорити бізнес-процеси малого швейного виробництва.

## **4.2 Характеристика матеріалів та обладнання для виготовлення спідниці жіночої**

Для виготовлення жіночої спідниці М8 було здійснено вибір матеріалів та дана їх характеристика (табл. 4.1, 4.3). Для виготовлення спідниці обрано лляні

та бавовняні тканини. Дублювання зони пояса, входів до кишень, місця під гудзики здійснюється прокладковим матеріалом. Характеристика швейних ниток, що використовуються для виготовлення моделі, надані в таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 Характеристика текстильних матеріалів верху спідниці жіночої

Назва матеріалу	Оформлення, оброблення	Переплетення	Вміст складників сировинного складу, %	Символи догляду			
				хімічне чищення	прання	прасування	відбілювання
1	2	3	4	5	6	7	8
Льон	Гладкофарбована	Полотняне	Льон 100%				
Бавовна	Принтована	Полотняне	Бавовна 97% Еластан 3%				

Продовження табл. 4.1

Число ниток на 100 мм		Ширина, см	Поверх. густина, г/м <sup>2</sup>
основа (довжині)	уток (ширина)		
9	10	11	12
210	180	144	180
390	350	148	150

Нитки - це матеріал, який застосовують для з'єднання деталей виробу. Обрані нитки виготовлені за сучасними технологіями і є універсальними. За характеристиками дані нитки мають оптимальні фізико-механічні параметри які гарантують високе розривне зусилля, мають стійке фарбування, не мають дефектів (табл. 4.2)

Таблиця 4.2 Характеристика швейних ниток для виготовлення спідниці

Назва	Умовне позначення	Лінійна густина, текс	Розривальне зусилля, Н	Вид пакування, довжина намотки, м	Призначення
1	2	3	4	5	6
Dor Tak 40, поліестерова нитка	608	29,53	1145	366	Зшивання деталей виробу
Gutermann 120, поліестерова нитка	111	28	821	1000	Зшивання деталей виробу

Для збереження бажаної форми та продовження часу експлуатації швейного виробу використовують прокладкові матеріали, які відповідають конкретним критеріям : пружність, бажаний показник жорсткості, здатність до формоутворення і формозакріплення (табл. 4.3)

Таблиця 4.3 Характеристика клейових прокладкових матеріалів для виготовлення спідниці

Назва клейового матеріалу (фірма-виробник)	Ширина, см	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Вид клейового покриття	Температура плавлення, оС	Щільність покриття, Кр/см <sup>2</sup> (меш)	Колір	Сировинний склад, %	Область застосування
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дублерин трикотажний 150 білий	150	62	ПА	125	42	білий	PES 100	Дублювання пояса, входи до кишень, місця під гудзики

З метою обґрунтування методів обробки швів було здійснено графічне

зображення моделі з позначеними типами стібків (рис. 4.1) та складено таблицю технічних умов ниткових з'єднань (табл. 4.4).

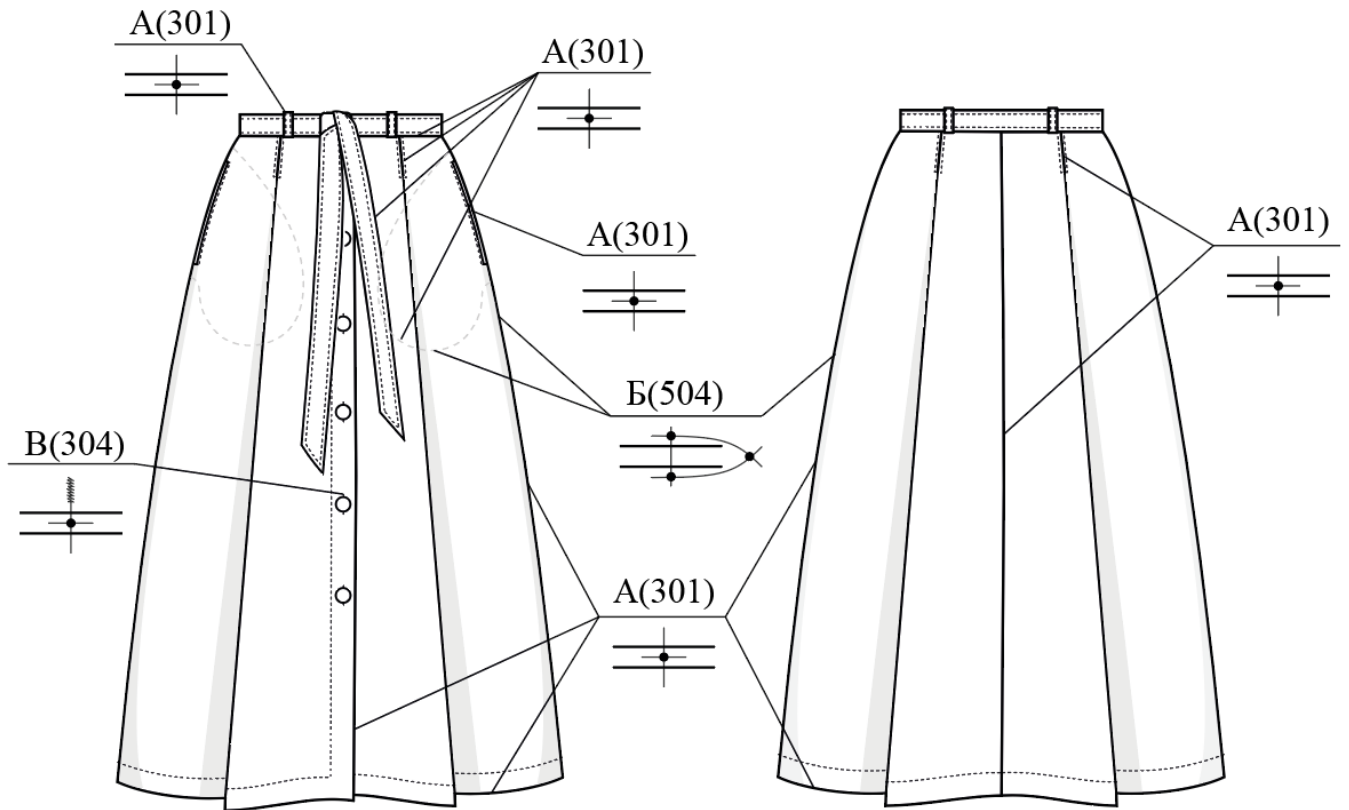

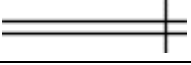


Рис. 4.1 – Зображення спідниці жіночої із зазначенням типів стібків



Велике значення має вибір методів обробки і обладнання при виготовленні, адже від цього залежать витрати часу на виготовлення виробу та його якість [22].

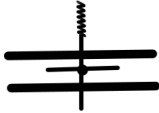
Таблиця 4.4 Вимоги до ниткових з'єднань та обладнання

Технологічні вимоги до обробки вузла (групи операцій)	Технічні ознаки швейного обладнання
1	2
<b>З'єднання А</b>	
1 Найменування операції Зшивання, обшивання,	1 Призначення машини: універсальна

прострочування оздоблювальної строчки	
2. Асортимент матеріалів, що обробляються: Льон (Льон100), Бавовна (Бав97Ел3), дублюючий матеріал.	2. Вид стібка, геометрія та параметри строчки: 301 – двошниткова пряма човникова строчка, величина стібка 3 мм 
3. Тип стібка, параметри строчки: 301 - двониткова пряма човникова строчка; 3,5 стібка в 1 см	3. Вид з'єднання матеріалів (код шву) 1.01.01/ 301 
4. Вид строчки: безпосадочна строчка	4. Механізм переміщення матеріалу: диференційний нижній транспортер
5. Припустимі відхилення по ширині шву: $\pm 0,2$	5. Автоматизація допоміжних операцій: підйом лапки, виконання закріпки
6. Форма закріпки: подвійна	6. Продуктивність машини: середня
7. Кількість шарів та товщина матеріалу: середня товщина матеріалу (основної тканини – 2 шари, клейової – 1 шар)	7. Можливість використання для обшивання планки, низу спідниці
8. Наявність потовщених ділянок: в області пояса	8. Рівень якості виконання операцій: Високий
9. Продуктивність обладнання: середня	
10. Обрізання зрізів: відсутнє	
11. Автоматизація допоміжних операцій: підйом лапки, виконання закріпки, зупинка голки в крайньому верхньому положенні	
12. Автоматизоване укладання деталей, що обробляються: відсутнє	
<b>З'єднання Б</b>	



1. Найменування операції Обметування зрізів деталей	1 Призначення машини (універсальна, спеціальна, напівавтоматична)
2. Асортимент матеріалів, що обробляється (характеристика матеріалів, ниток) Льон (Льон100), Бавовна (Бав97Ел3)	2 Вид стібка, геометрія та параметри строчки Трьохнитковий зшивально – обметувальний ланцюговий Код стібка - 504  Ширина обметування 5 мм, частота стібків 3 стібка в 1 см
3. Тип стібка, параметри строчки Трьохнитковий зшивально – обметувальний ланцюговий Код стібка -504  Ширина обметування 5 мм, частота стібків 3 стібка в 1 см	3 Вид з'єднання матеріалів (код шву). Обметування зрізів
4. Вид строчки (наявність посадки): Безпосадочна строчка	4. Механізм переміщення матеріалу: нижній транспортер
5. Припустимі відхилення в ширині шву $\pm 0,1$ мм	5. Автоматизація допоміжних операцій Обрізання ниток, підйом лапки
6. Форма закріпки шву Закріпка не передбачається	6. Продуктивність машини
7. Кількість шарів та товщина матеріалу: 1 шар матеріалу товщиною 0,7 мм (осн. тканини – 2 шари)	7. Можливість використання для виконання інших операцій
8. Наявність потовщених ділянок Немає	8. Рівень якості виконання операцій: Високий
9. Продуктивність Обладнання: Середня	
10. Обрізання зрізів: передбачається	

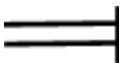
11. Автоматизація допоміжних операцій(обрізання ниток, підйом лапки, виконання закріпки, постановка голки у крайньому верхньому положенні та ін.) Обрізання ниток, підйом лапки	
12. Автоматизоване укладання деталей,що обробляються Не передбачається	
<b>З'єднання В</b>	
1. Найменування операції Обметування петель для гудзиків	1. Призначення машини (універсальна, спеціальна, напівавтоматична) Спеціальна
2. Асортимент матеріалів, що обробляється (характеристика матеріалів, ниток) Льон (Льон100), Бавовна (Бав97Ел3)	2. Вид стібка, геометрія та параметри строчки Двонитковий зигзагоподібний човниковий Код стібка – 304  Частота стібків 10 стібків в 1 см
3. Тип стібка, параметри строчки Двонитковий зигзагоподібний човниковий Код стібка – 304	3. Вид з'єднання матеріалів (код шву). Пришивання, зшивання, обметування петель
4. Вид строчки ( наявність посадки)Безпосадочна строчка	4. Механізм переміщення матеріалу Нижній транспортер
5. Припустимі відхилення в ширині шву $\pm 0,1$ мм	5. Автоматизація допоміжних Операцій Непередбачена
6. Форма закріпки шву: Передбачається	6. Продуктивність машини Середня

7. Кількість шарів та товщина матеріалу 2 шари матеріалу товщиною 0,7 мм; 2 шари матеріалу+2 шари клейової	7. Можливість використання для виконання інших операцій Не передбачається
8. Наявність потовщених ділянок Припуски пояса	8. Рівень якості виконання операцій Високий
9. Продуктивність обладнання Середня	
10. Обрізання зрізів: Не передбачається	
11 Автоматизація допоміжних операцій(обрізання ниток, підйом лапки, виконання закріпки, постановка голки у крайньому верхньому положенні та ін.) постановка голки у крайньому верхньому положенні	
12 Автоматизоване укладання деталей,що обробляються Не передбачається	

Характеристики ниткових з'єднань наведено в таблиці 4.5. У таблицях 4.6 та 4.7 представлено дані щодо обладнання для дублювання деталей та універсальних і спеціальних швейних машин відповідно.

**Таблиця 4.5 Параметри ниткових з'єднань для виготовлення спідниці**

Найменування шва (ДСТУ ISO 4916:2005)	Кодове позначення шва ДСТУ ISO 4916:2005)	Найменування технологічної операції, де застосовується шов	Кількість стібків на 10 мм строчки	Ширина шва, мм	Вид та умовний номер ниток	Графічне або умовне зображення шва (ДСТУ ISO 4916:2005)
1	2	3	4	5	6	7
Зшивний	1.01.01	Зшивання бокових, зрізів, середнього шва ЗП спідниці	3–4	12	Dor Tak 40	

Обметувальний	1.01.02	Обметування зрізів	3-4	5	Gutermann 120	
---------------	---------	--------------------	-----	---	---------------	---

Таблиця 4.5 Характеристика обладнання для дублювання деталей

Обладнання, фірма	Ширина тасьми, мм	Напруга, В	Споживча потужність, кВт	Швидкість руху	Тиск, кг/см <sup>2</sup>	Температура нагріву робочого органу °С	Час дублювання, с	Габарити, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
прес, DL-82 «Голд Ігл», Німеччина	-	220	4,2/3	-	0-18	до 150	-	840х600х350

Таблиця 4.7 Характеристика універсальних та спеціальних швейних машин

Клас (марка), фірма-виробник, країна	Технологічне призначення	Кодове позначення стібка (ДСТУ ISO 4916 : 2005)	Максимальна частота обертання головного валу, кв <sup>-1</sup>	Максимальна довжина стібка, мм	Максимальна товщина матеріалу під лапкою, мм	Додаткові відомості (тип механізму переміщення матеріалу, робочі органи, додаткові функції)
1	2	3	4	5	6	7
DLN 415 «Джукі», Японія	Зшивання, настроювання, обшивання	301	4000	4	4	Автоматичне обрізання ниток, підйом та опускання притискної лапки, зупинка голки в заданому положенні, програмована закріпка
GN 880-5 «Зінгер», Німеччина	Обметування зрізів,	504	6500	3,6	6,5	Автоматичне обрізання ниток, підйом та опускання притискної лапки, вдосконалена заправка ниток,

	обшивок					автоматизована система змазки, диференційна подача матеріалу
TYPICAL GC20U33	Обметування петель	304	2000	5	4	Автоматична змазка, диференційна подача матеріалу, автоматична обрізка ниток, підйом лапки.
GOLDEN LEAD GL-1377D	Пришивання гудзиків	304	1500	6,5	-	Автоматична обрізка ниток, підйом лапки.

Таблиця 4.8 Характеристика обладнання ВТО та дублювання деталей

Найменування і марка устаткування, фірма-виробник	Технологічне призначення	Маса, кг	Технічні параметри					Додаткові відомості
			Тиск пари, бар	Нагрівання подушок	Температура нагрівання, °C	Витрати пари, кг/год	Наявність системи охолодження	Спосіб отримання пари
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Парогенератор MG-60 «Ротонді»	прасування	18	2-7	+	200	0-4	так	Парогенератор з регулятором пари

Вибір обладнання відповідає його призначенню, технічним можливостям та рівню виробництва, забезпечує виконання усіх режимів та процесів та високу продуктивність роботи, автоматизацію допоміжних прийомів, високу точність обробки і якість виконання операції [34].

### **4.3 Розробка технологічної послідовності обробки моделі на прикладі спідниці жіночої**

Загальна технологічна послідовність виготовлення спідниці включає підготовчі, заготівельні, монтажні операції. На підготовчому етапі виконується отримання та перевірка якості деталей крою, їх запуск у виробництво.

До заготівельних операцій відноситься дублювання окремих ділянок: припусків входу до кишень, поясу, місць під гудзики. Також виконується заправування деяких припусків деталей на виворітню сторону.

На монтажному етапі відбувається основна обробка спідниці: зшивання кишень, бокових швів, застрочування складок на передніх та задніх половинках із подальшим заправуванням, зшивання та оздоблення обшивки. Після цього виконується остаточне з'єднання деталей: пришивання шльовок, поясу, та пробивання петель та пришивання гудзиків. Наприкінці здійснюється остаточне ВТО готового виробу. Карта припусків на сшивання подана в Додатку Е.

Технологічний процес пошиття спідниці включає як традиційні ручні операції, так і сучасні методи машинної обробки з використанням автоматизованого устаткування. Рациональне поєднання цих методів дозволяє оптимізувати виробництво та отримати якісний продукт. Подальше вдосконалення технологічного процесу можливе за рахунок більш широкої автоматизації окремих операцій.

Враховуючи обладнання, наявне на підприємстві, передік визначених матеріалів, була розроблена оптимальна технологічна послідовність обробки спідниці жіночої, яка наведена в Додатку З.

Після складання технологічної послідовності обробки спідниці, схематично оформлено кресленик загального виду на рисунку 4.2.

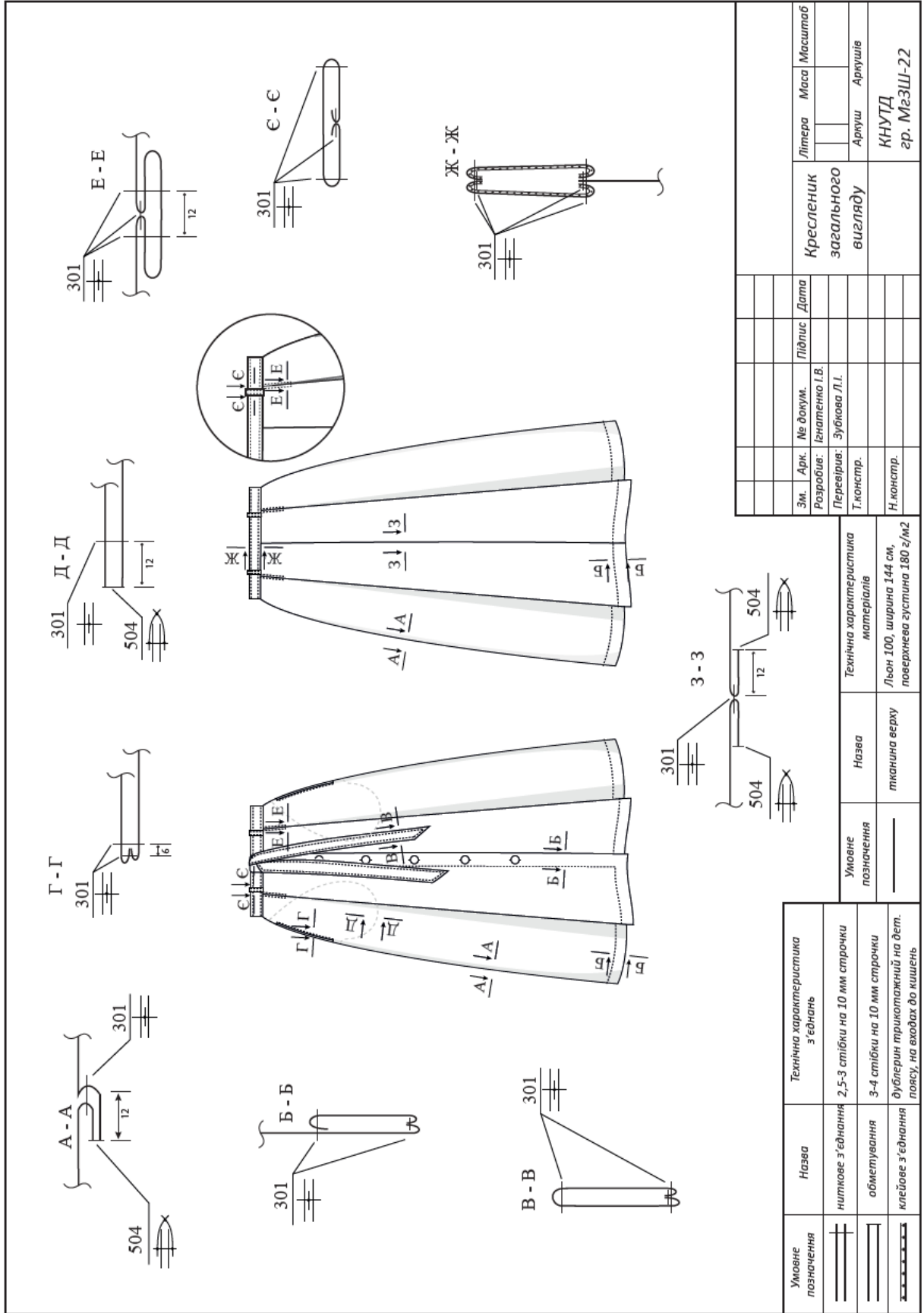


Рис. 4.2. Креслення загального виду спідниці жіночої

## Висновки до Розділу 4

1. Для виготовлення спідниці було обрано натуральні матеріали - лляну та бавовняну тканини, проаналізовано їх властивості. Для дублювання окремих ділянок виробу використовується прокладковий матеріал на основі поліестеру, деталі зшиваються поліестровими нитками Gutterman та Dor Tak.

2. Детально описано послідовність обробки спідниці по операціях згідно з технологічною картою. Визначено вимоги до ниткових з'єднань, параметри строчок для різних операцій.

3. Обрано раціональне обладнання для виконання технологічних операцій: універсальну швейну машину Juki DLN 415 та спеціальні машини для виконання окремих технологічних операцій: - обметування зрізів (Zinger GN 880-5), обметування петель (Typical GC20U33) та пришивання гудзиків (Golden Lead GL 1377D). Визначено основні технічні характеристики даного обладнання.

4. Для якісного виконання операцій дублювання та ВТО обрано сучасне обладнання: парогенератор MG-60 «Ротонді», що дозволяє автоматизувати та підвищити продуктивність цих процесів.

5. З метою скорочення трудомісткості ручних операцій передбачено широке застосування напівавтоматичного обладнання, автоматизацію допоміжних функцій (обрізання ниток, підйом лапки тощо).



## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано історію розвитку автоматизованого проектування в модній галузі для з'ясування сучасних підходів та інструментів, доступних для використання в розробці колекцій жіночого одягу.
2. Досліджено доступні засоби та програмне забезпечення для автоматизованого проектування в модній галузі з метою визначення їх функціональності, переваг та обмежень на різних етапах розробки колекції одягу в умовах малого підприємства. Для вирішення питань конструкторської підготовки колекції обрано параметричну САПР «Грація».
3. В умовах малого підприємства, використовуючи засоби автоматизованого проектування (САПР «Грація» та CLO 3D), для іноземного замовника розроблено колекцію жіночого одягу на розмірний ряд згідно стандартів ALVANON.
4. Експериментально підтверджено ефективність застосування засобів 3D моделювання та візуалізації на етапах проектування лекал та моделей. Це надає можливість мінімізувати кількість тестових зразків, підвищити якість градації лекал.
5. Запропонована удосконалена схема послідовності побудови та градації лекал, що дозволило заощадити час та ресурси підприємства на конструкторську підготовку виробництва. Визначено основний набір інструментів та додаткові засоби для процесу градації.
6. На прикладі жіночої спідниці виконана апробація запропонованої послідовності процесу та розроблені остаточні лекала, якість яких була перевірена за рахунок використання віртуальних примірок на цифрових манекенах відповідних розмірів та підтверджена в процесі виготовлення

тестових зразків. Виконана градація лекал спідниці жіночої на 12 розм. (2-24 для обхвату грудей 85-130 см) для зросту 170 см.

7. З метою гармонізації сприйняття виробу на фігурі людини та пропорційного взаємозв'язку деталей розроблені пропозиції щодо величин конструктивних елементів спідниць жіночих для різних розмірних груп, таких як глибини складок, ширини планок, габаритні розміри кишень, ширини оздоблюваних строчок тощо.

8. Розроблено раціональну технологічну послідовність виготовлення моделей колекції на прикладі жіночої спідниці.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колосніченко М.В., Щербань В.Ю., Процик К.Л. Комп'ютерне проектування одягу: Навчальний посібник.- К.: «Освіта України», 2010.-236с.
2. Енциклопедія швейного виробництва: Навчальний посібник.-К.: «Самміт-книга», 2010.-968с.
- 3.Процик К.Л. Етапи розробки нових моделей одягу в сучасних САПР//Легка промисловість.-2007.- №3.-С.46-47
4. Славінська А.Л. Побудова лекал деталей одягу різного асортименту: Навчальний посібник.- Хмельницький: ХНУ, 2011.-222с.
- 5.Василюк А.І. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник.-Л.: Львівська політехніка, 2018.- 309с.
6. Залкінд В.В. Застосування методу цифрової фотографії для визначення якості одягу/ Залкінд В.В., Рябчиков М.Л.// Східно-Європейський журнал передових технологій.-2019.-№4/7.-с.63-65
7. Пічугін М.Ф. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник.-К.:Центр навчальної літератури, 2019.- 346с.
8. Залкінд В.В. Проектування одягу засобами інформаційних технологій: Монографія - Х.: “Технологічний центр”, 2014р.-152с.
9. Кулешова С.Г. Розробка методу перетворення інформації на етапах “художній ескіз-технічний ескіз” в САПР одягу/ С.Г. Кулешова//Вісник Хмельницького Національного Університету.-2013.-№2.-с.97-102
10. Комплексна автоматизація проектування і виробництва одягу [Електронний ресурс]/САПР Грація (2022).-VRI:[www.saprgrazia.com](http://www.saprgrazia.com)

11. Система Julivi [Електронний ресурс]/Сапрлегпром-проектування одягу (2021).-VRI:www.julivi.ub.com
12. Компанія Gerber Technology Solutions [Електронний ресурс]/сайт компанії (2022).-Режим доступу:www.gerbertechnology.ua
13. Пашкевич К.Л. Проектування тектонічних форм одягу з урахуванням властивостей тканин: Монографія. - К.: ПП «НВЦ «Профі», 2015.-364с.
14. Ергономіка і дизайн. Проектування сучасних видів одягу: Навчальний посібник./ М.В. Колосніченко, Л.І.Зубкова, К.Л.Пашкевич та інші / - К.: ПП «НВЦ «Профі», 2014.-386с.
15. Пашкевич К.Л. Вибираємо САПР для швейного виробництва / К.Л.Пашкевич. //Легка промисловість. - 2012. - №4. - С.47-48.
16. Давіджук В. В., Славінська А. Л., & Брензович І. Ю. Автоматизація конструювання швейних виробів. Підручник. – К.: Видавництво «Комп'ютер», 2013.
17. Фалко Т., Горобець І., Основні етапи розвитку систем автоматизованого проектування одягу. Вісник ХНТУ, 2012.- С.49-52.
18. Про САПР «Грація» [Електронний ресурс]/САПР Грація (2023).-VRI:www.graziacad.in.ua
19. Єжова О.В., Щербула О. М. Аналіз існуючих систем автоматизованого конструювання та моделювання одягу в системі професійної підготовки вчителів технологій, Теорія та методика технологічної освіти, 2015.- С.29-32.
20. Використання САД/САМ/САЕ програм в графічній підготовці майбутніх фахівців швейного профілю /О.В.Єжова // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 39: збірник наук. праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2013. – С.57-61.

21. Райковська Г. О. Теоретико-методичні засади графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інформаційних технологій: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 / Г.О.Райковська. – К., 2011. – 46с.
22. Малинська А.М., Пашкевич К.Л., Смирнова М.Р., Колосніченко О.В. Розробка колекцій одягу : навч. посібник. Київ : ПП «НВЦ Профі», 2018.140 с.
23. Патлашенко О.А. Матеріалознавство швейного виробництва: навч.пос. Київ : Арістей, 2003. 288 с.
- 24.Енциклопедія швейного виробництва. Навчальний посібник. Київ «Самміт–книга», 2010. 968 с.
- 25.Основи технології експериментального та підготовчо-розкрийного виробництв : навч. посібник / С.М. Березненко та ін. Київ : КНУТД, 2017. 171 с.
- 26.Ниткові з'єднання швейних виробів. Частина 1 : навч. посібник / Л. А. Бакан та ін. Київ : КНУТД, 2017. 212 с.
27. Методи дослідження [Електронний ресурс]: Режим доступу: (<http://ua.textreferat.com/referat-1480.html>).
28. «Основи проектування виробів» для студентів напряму 6.051602 – Технологія виробів легкої промисловості, спеціальності «Конструювання та технології швейних виробів» усіх форм навчання/ упор. К.Л. Пашкевич. – К.: КНУТД, 2014. – 24 с.
- 29.Васильєва І.В. Сучасні технології моделювання та художнього оздоблення виробів. Методичні вказівки до виконання лабораторних і самостійних робіт для студентів денної форми навчання спеціальності 7.05160202 (8.05160202) «Конструювання та технології швейних виробів» спеціалізації «Моделювання, конструювання та художнє оздоблення виробів легкої промисловості» (Частина II)– К.: КНУТД, 2013. – 51 с.

30.Конструктивне моделювання одягу: конспект лекцій з дисципліни «Основи проектування виробів» для студентів напряму 6.051602 – Технологія виробів легкої промисловості, спеціальності «Конструювання та технології швейних виробів» усіх форм навчання/ упор. К.Л. Пашкевич. – К.: КНУТД, 2014. – 24 с.

31.Розробка колекцій одягу: Навч. посібник. / А.М. Малинська, К.Л. Пашкевич, М.Р. Смирнова, О.В. Колосніченко – К.: ПП «НВЦ Профі», 2014. –140 с. Богута Р.В. Розробка інформаційної моделі поверхні тіла людини // Легка промисловість.-К.: ДАЛПУ, 1997.-Ч. 1.-С. 22-23.

32.Проектування пластичної форми одягу. Навчально-методичний комплекс з дисципліни для студентів напряму 6.051602 – «Технологія виробів легкої промисловості», спеціальності «Конструювання та технології швейних виробів», денної і заочної форм навчання / упор. І.В. Васильєва – К.: КНУТД, 2016. – 110 с.

33.Славінська А.Л. Побудова лекал деталей одягу різного асортименту: Навчальний посібник для вищих навч. закладів. – 2-е вид., виправлене і доповнене. – Хмельницький: ТУП, 2002. – 142 с.

34.Кучер В.О. Обладнання швейного виробництва: навч. посібник/ В.О.Кучер, А.О. Степура. – К.: Вікторія, 2001. – 416с.

35.Сучасні технології матеріалів [Електронний ресурс]: Режим доступу: (<https://econet.ru/articles/2894-eko-tekstil-iz-prokisshego-moloka>).

36.Методи проектування [Електронний ресурс]: Режим доступу: (<https://studfile.net/preview/5241797/page:2/>).

37.Оформлення ескізів [Електронний ресурс]: Режим доступу: ([https://life-prog.ru/1\\_2249\\_priemi-vipolneniya-for-eskiza.html](https://life-prog.ru/1_2249_priemi-vipolneniya-for-eskiza.html)).

38. Кучер В.О. Обладнання швейного виробництва: навч. посібник/ В.О.Кучер, А.О. Степура. – К.: Вікторія, 2001. – 416с.
- 39.Сучасні технології матеріалів [Електронний ресурс]: Режим доступу: (<https://econet.ru/articles/2894-eko-tekstil-iz-prokisshego-moloka>).
- 40.Методи проєктування [Електронний ресурс]: Режим доступу: (<https://studfile.net/preview/5241797/page:2/>).
- 41.Оформлення ескізів [Електронний ресурс]: Режим доступу: ([https://life-prog.ru/1\\_2249\\_priemi-vipolneniya-for-eskiza.html](https://life-prog.ru/1_2249_priemi-vipolneniya-for-eskiza.html)).
- 42.Сучасна техніка та технологія виробництва: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.091801 "Швейні вироби" денної форми навчання /Упор. Колосніченко М.В, Бакан Л.А., Полька Т.О. - К.: КНУТД, 2006.- 59 с.
- 43.Сучасні промислові технології виготовлення одягу: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.091801 «Швейні вироби» спеціалізації «Конструювання швейних виробів» денної форми навчання / Упор. Колосніченко М.В, Бакан Л.А., Полька Т.О. - К.: КНУТД, 2009.- 73 с.
- 44.Конструктивне моделювання одягу: конспект лекцій з дисципліни «Основи проєктування виробів» для студентів напряму 6.051602 – Технологія виробів легкої промисловості, спеціальності «Конструювання та технології швейних виробів» усіх форм навчання/ упор. К.Л. Пашкевич. – К.: КНУТД, 2014. – 24 с.
- 45.Васильєва І.В. Сучасні технології моделювання та художнього оздоблення виробів. Методичні вказівки до виконання лабораторних і самостійних робіт для студентів денної форми навчання спеціальності 7.05160202 (8.05160202) «Конструювання та технології швейних виробів» спеціалізації «Моделювання,

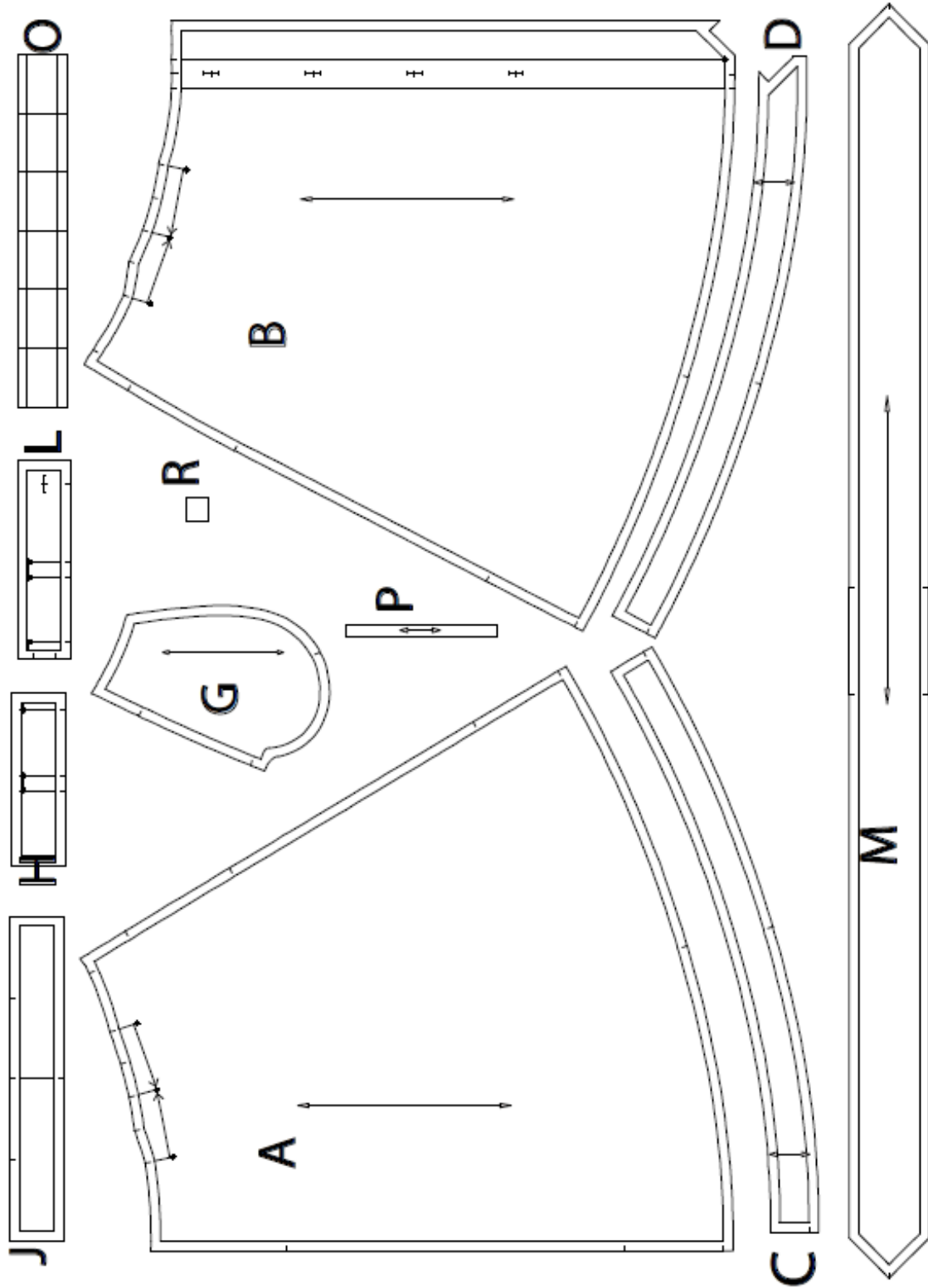
конструювання та художнє оздоблення виробів легкої промисловості» (Частина II)– К.: КНУТД, 2013. – 51 с.

46.Розробка колекцій одягу: Навч. посібник. / А.М. Малинська, К.Л. Пашкевич, М.Р. Смирнова, О.В. Колосніченко – К.: ПП «НВЦ Профі», 2014. – 140 с. Богута Р.В. Розробка інформаційної моделі поверхні тіла людини // Легка промисловість.-К.: ДАЛПУ, 1997.-Ч. 1.-С. 22-23.



Додаток А

Лекала спідниці М8, базовий розмір 10 (170-94-104)



## Специфікація деталей спідниці М8

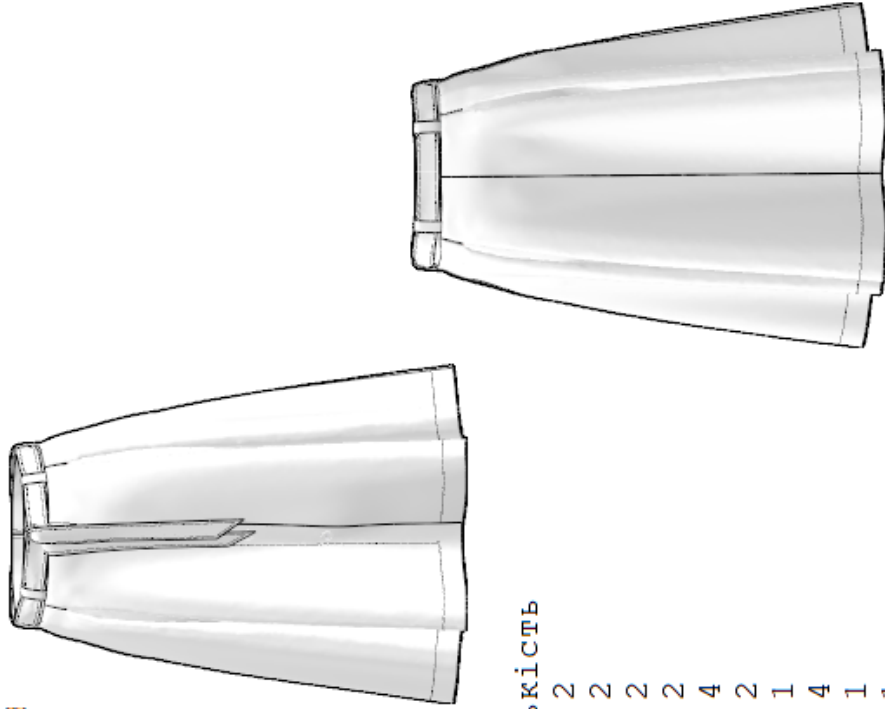
## СПЕЦИФІКАЦІЯ ЛЕКАЛ СПІДНИЦІ (МОДЕЛЬ М8)

Розмір 10 Зріст 170 Повнота 2

Розроблено в САПР "Грація"

Автор моделі: Ігнатенко Ірина

Базовий	Розмір	Зріст	Повнота
	10	170	2
Мінімальний	Розмір	Зріст	Повнота
	2	170	2
Максимальний	Розмір	Зріст	Повнота
	24	170	2

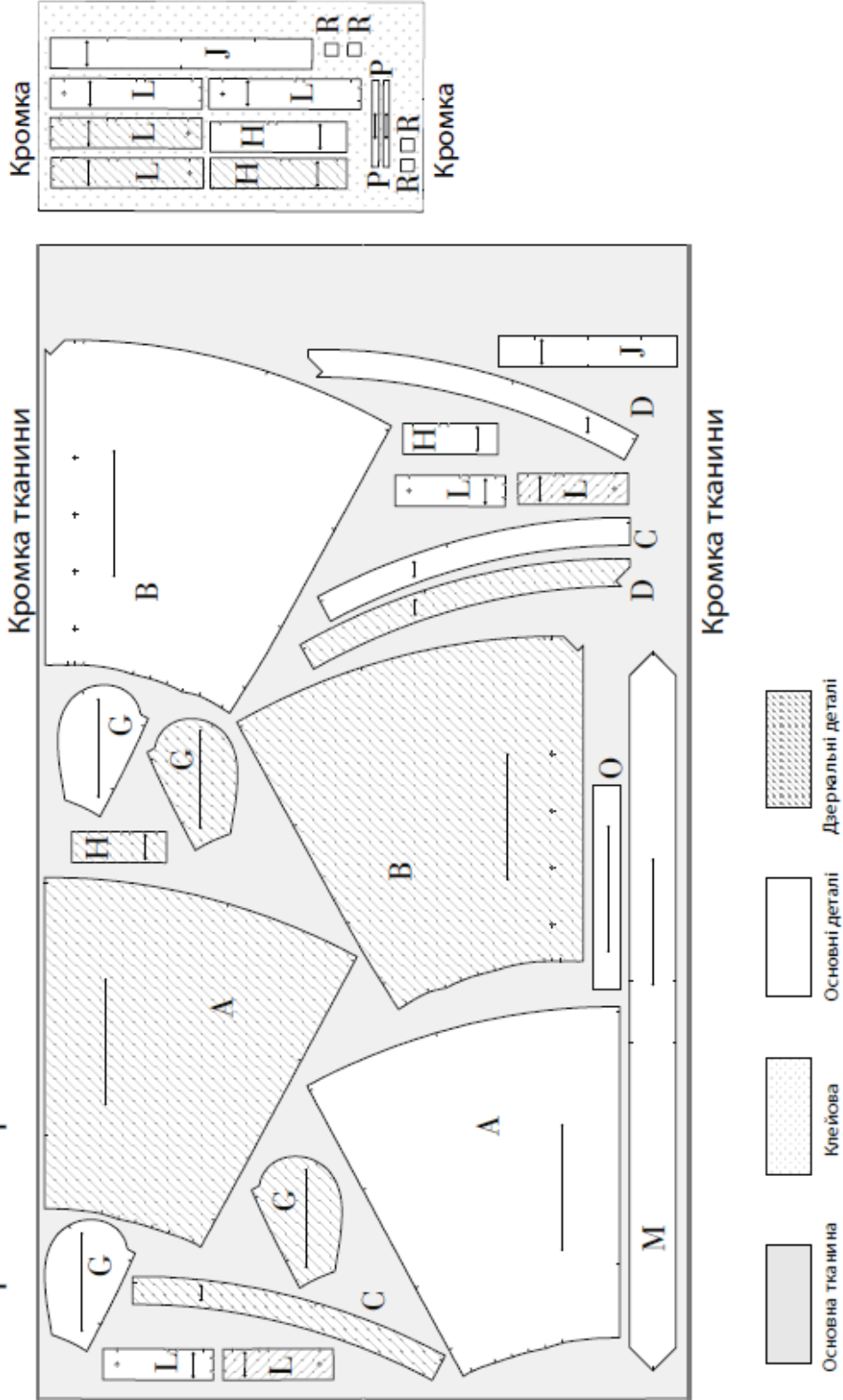


Назва деталі	Кількість
1. ЗаднеПолотнищеСпідниці-А	2
2. ПереднеПолотнищеСпідниці-В	2
3. ОбшивканизуЗП-С	2
4. ОбшивканизуПП-Д	2
5. МішкловинаКишені-Г	4
6. ПоясЗПзовн-Н +дубл.	2
7. ПоясЗПвнутр-Ж +дубл.	1
8. ПоясПП-Л +дубл.	4
9. ПоясЗЙомний-М	1
10. Шльовки-О	1
11. КлейВходуКишеня-Р	2
12. КлейПідПетлю-Р	4

Додаток В

Розкладка деталей спідниці М8

10 розмір



## Додаток Г

Таблиця розмірних ознак фігур, на які проектується спідниця

Розмір	Розмір											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Обхват грудей, см	85,1	87,6	90,2	92,7	95,9	100,3	104,8	109,2	114,3	119,4	124,5	129,5
Обхват талії см	68,6	71,1	73,7	76,2	80,0	84,5	88,9	93,3	98,4	104,1	109,9	115,5
Обхват стегон, см	93,3	95,9	98,4	101,0	104,1	108,0	111,8	115,6	120,7	125,7	130,8	135,9

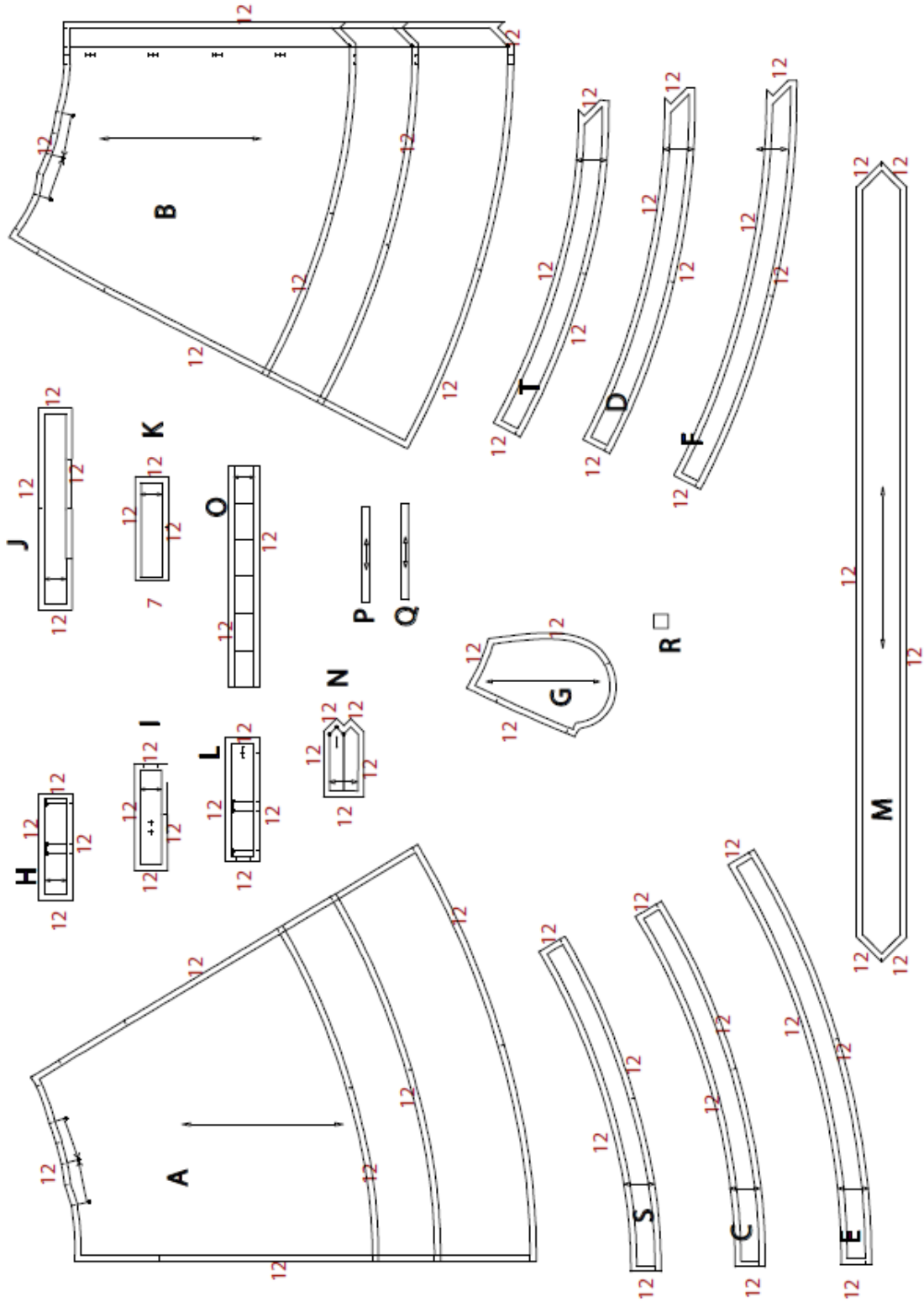
## Додаток Д

## Табель вимірів в готовому вигляді спідниць М8 (короткої) та М9

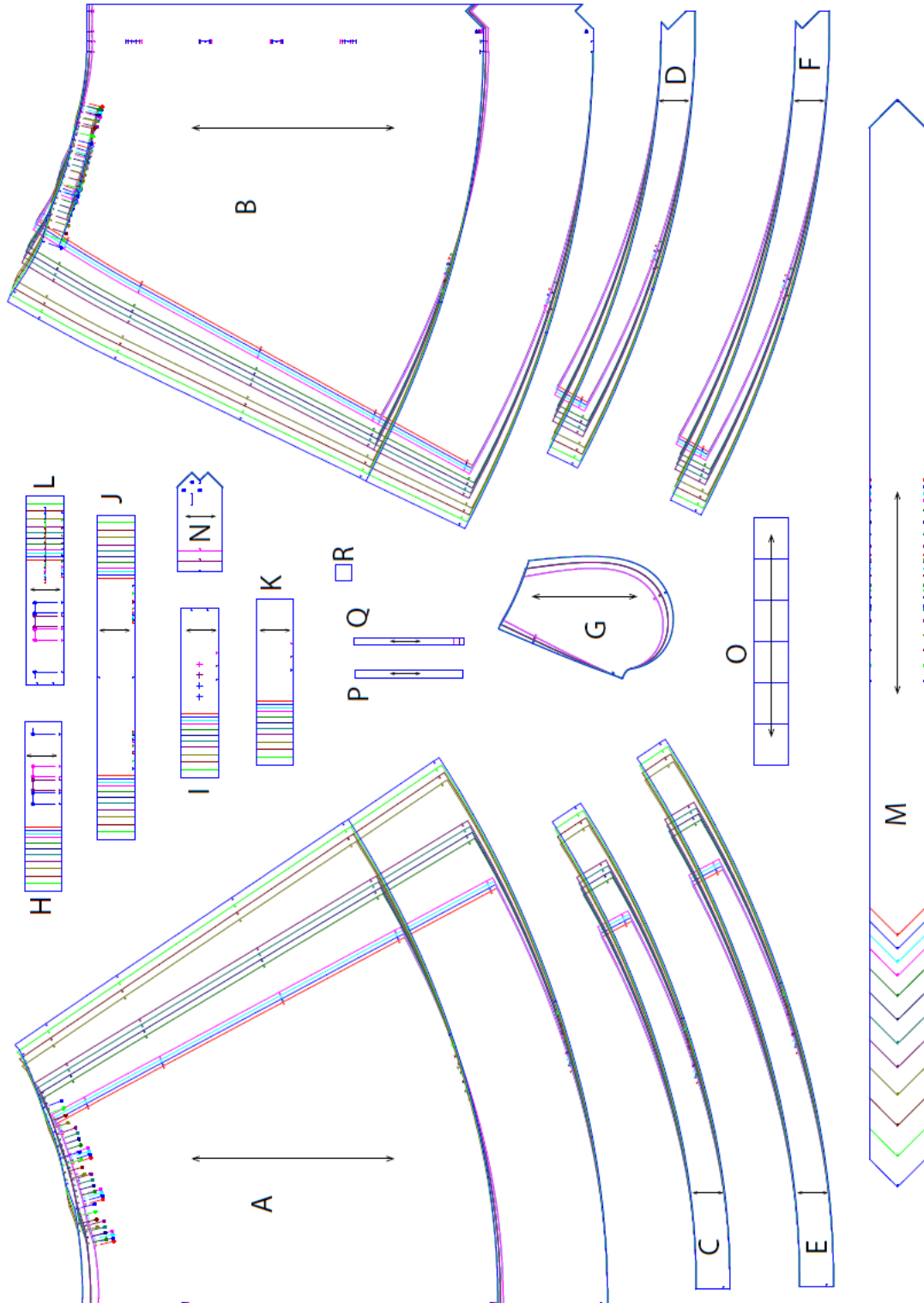
Виміри в готовому вигляді	№	Розмір											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Обхват спідниці по лінії талії	1	71,8	74,3	76,8	79,4	83,8	88,3	92,7	97,2	102,6	108,3	114,0	119,7
Обхват спідниці по лінії стегон	2	106,7	109,2	111,8	114,3	118,4	122,9	127,3	131,8	137,5	143,2	148,9	154,6
Довжина короткої спідниці	3	59,1	59,1	59,1	59,1	60,0	60,0	60,0	60,0	61,0	61,0	61,0	61,0
Довжина довгої спідниці	4	83,5	83,5	83,5	83,5	83,8	83,8	83,8	83,8	84,1	84,1	84,1	84,1

Додаток Е

Карта припусків на зшивання, мм



Градація 12 розмірів спідниць жіночих, моделі М8 та М9



## Додаток 3

## Технологічна послідовність обробки спідниці жіночої

ТНО	Зміст технологічно неподільної операції (ТНО)	Спеціальність	Розряд	Норма часу, с	Обладнання (клас, виробник) та пристосування
1	2	3	4	5	6
	<b>Запуск</b>				
1	Одержання й реєстрація деталей крою	Р	3	34	-
2	Перевірка якості деталей крою	Р	5	67	Лекало
3	Запуск деталей крою в потік	Р	3	73	-
	Разом			<b>174</b>	
	<b>Заготівельні операції</b>				
4	Дублювання припусків входу в кишеню (деталі В і Р)	Пр	2	34	DL-82 «Голд Ігл»
5	Дублювання основних деталей і обшивок поясу (деталі Н, J і L)	Пр	2	40	DL-82 «Голд Ігл»
6	Дублювання місць під гудзики (деталі В і R)	Пр	2	57	DL-82 «Голд Ігл»
7	Запрасування припусків планок переду припусків планок на виворітну сторону (деталі В)	П	2	48	MG-60 «Ротонді»
8	Запрасування на виворітну сторону верхніх припусків обшивок низу задніх половинок і обшивок низу передніх половинок (деталі С і D)	П	2	48	MG-60 «Ротонді»
	Разом			<b>401</b>	
	<b>Монтаж</b>				
9	Зшивання зрізів передніх половинок і мішковин кишень (деталі В і G)	М	2	68	DLN 415 «Джукі»
10	Підрізати припуск зшивання до 0,6 см і розсікти куточки шва (деталі В і G)	М	2	34	Ножиці
11	Запрасування швів входу в кишені (деталі В і G)	П	2	48	MG-60 «Ротонді»
12	Відстрочування шва входу в кишеню на 0,6 см (деталі В і G)	М	2	50	DLN 415 «Джукі»
13	Зшивання мішковин кишень (деталі G)	М	2	70	DLN 415 «Джукі»
14	Обметування зрізів мішковин кишень (деталі G)	С	3	58	GN 880-5 «Зінгер»
15	Зшивання складок на передніх половинках спідниці + фіксація складки	М	2	67	DLN 415 «Джукі»



	по лінії талії (деталі В)				
16	Зашивання складок на задніх половинках спідниці + фіксація складки по лінії талії (деталі А)	М	2	67	DLN 415 «Джуки»
17	Запрасування верхніх частин складок (деталі А і В)	П	2	48	MG-60 «Ротонді»
18	Прокладання декоративних відстрочок на складках (деталі А і В)	М	2	60	DLN 415 «Джуки»
119	Зшивання верхніх зрізів кишень і передніх половинок (деталі В і G)	М	2	60	DLN 415 «Джуки»
20	Зшивання бічних зрізів передніх і задніх половинок (деталі А і В)	М	2	64	DLN 415 «Джуки»
21	Обметування бічних зрізів (деталі А і В)	С	3	50	GN 880-5 «Зінгер»
22	Запрасування бічних зрізів на бік задніх половинок (деталі А і В)	П	2	47	MG-60 «Ротонді»
23	Виконання закріпок на входах в кишеню	М	2	54	DLN 415 «Джуки»
24	Обметування середніх зрізів задніх половинок (деталі А)	С	3	50	GN 880-5 «Зінгер»
25	Зшивання середніх зрізів задніх половинок (деталі А)	М	2	40	DLN 415 «Джуки»
26	Розпрасування середнього шва задніх половинок (деталі А)	П	2	35	MG-60 «Ротонді»
27	Зшивання середніх зрізів обшивок низу задніх половинок (деталі С)	М	2	20	DLN 415 «Джуки»
28	Зшивання бічних зрізів обшивок низу передніх і задніх половинок (деталі С і D)	М	2	40	DLN 415 «Джуки»
29	Розпрасування середнього і бічних швів обшивок низу (деталі С і D)	П	2	35	MG-60 «Ротонді»
30	Зшивання косих зрізів передньої половинки і обшивки низу передньої половинки. Зупинити строчку в контрольній мітці (деталі В і С)	М	2	50	DLN 415 «Джуки»
31	Пришивання обшивок низу до деталей передніх і задніх половинок (деталі А, В, С, D)	М	2	78	DLN 415 «Джуки»
32	Висікання кутів припусків обшивок (деталі С і D)	Р	3	30	ножиці
33	Розпрасування припусків обшивок і низу передніх і задніх половинок (деталі А, В, С, D)	П	2	55	MG-60 «Ротонді»
34	Запрасування планки і обшивок на виворітню сторону	П	2	67	MG-60 «Ротонді»
35	Настрочування планки і обшивок на виворітню сторону спідниці	М	2	78	DLN 415 «Джуки»
36	Зшивання зрізів шльовок (деталь О)	М	2	15	DLN 415 «Джуки»

37	Розпрасування зрізів шльовок (деталь О)	Пр	2	10	MG-60 «Ротонді»
38	Вивертання та виправлення шльовок	Р	2	20	Гачок для вивертання
40	Запрасування шльовок (деталь О)	Пр	2	10	MG-60 «Ротонді»
41	Прокладання декоративної відстрочки по периметру деталі шльовок (деталь О) на 0,2 см від краю	М	2	25	DLN 415 «Джукі»
43	Розрізання деталі шльовок на 6 рівних частин (деталь О)	Р	2	25	ножиці
44	Пришивання шльовок до верхнього зрізу спідниці по міткам	М	2	60	DLN 415 «Джукі»
45	Зшивання довгих зрізів поясу до насічок для вивертання (деталь М)	М	2	50	DLN 415 «Джукі»
46	Розпрасування довгих зрізів поясу	Пр	2	37	MG-60 «Ротонді»
47	Зшивання коротких зрізів поясу (деталь М)	М	2	20	DLN 415 «Джукі»
48	Висікання кутів поясу (деталь М)	Р	3	20	ножиці
49	Вивертання та виправлення знімного поясу (деталь М)	Р	3	30	-
50	Припрасування деталі знімного поясу	Пр	2	30	MG-60 «Ротонді»
51	Прокладання декоративної відстрочки по периметру поясу (деталь М) на 0,2 см від краю	М	2	75	DLN 415 «Джукі»
52	Зшивання бічних зрізів обшивок поясу (деталі J і L)	М	2	35	DLN 415 «Джукі»
53	Зшивання бічних зрізів поясу (деталі H і L)	М	2	35	DLN 415 «Джукі»
53	Зшивання середніх зрізів поясу (деталі H)	М	2	20	DLN 415 «Джукі»
54	Розпрасування бічних швів обшивок поясу та бічних і середнього шва поясу (деталі H, J і L)	Пр	2	40	MG-60 «Ротонді»
55	Зшивання верхніх зрізів поясу і обшивок поясу (деталі H, J і L)	М	2	35	DLN 415 «Джукі»
56	Розпрасування верхнього шва поясу (деталі H, J і L)	М	2	25	DLN 415 «Джукі»
57	Запрасування на виворітну сторону нижніх припусків обшивок поясу (деталі J і L)	Пр	2	37	MG-60 «Ротонді»
58	Пришивання поясу до верхнього зрізу спідниці (деталі А, В, H, J і L)	М	2	78	DLN 415 «Джукі»
59	Зшивання коротких сторін поясу	М	2	25	DLN 415 «Джукі»

60	Зрізання верхніх кутів припусків короткої сторони поясу	Р	2	15	ножиці
61	Вивертання та виправлення поясу	Р	2	40	-
62	Приprasування поясу	Пр	2	30	MG-60 «Ротонді»
63	Настрочування обшивки поясу на пояс на 0,2 см від згину обшивки	М	2	50	DLN 415 «Джукі»
64	Настрочування шльовок на пояс на 0,2 см від згину шльовки	М	2	90	DLN 415 «Джукі»
65	Позначення місця розташування петель	Р	2	30	Мило, лекало
66	Обметування петель	М	2	180	TYPICALGC20U33
67	Прорізання петель	М	2	90	Розпорювач
68	Позначення місця розташування гудзиків	Р	2	40	Мило, лекало
69	Пришивання гудзиків	М	2	90	Golden Lead GL-1377D G
	Разом			<b>2835</b>	
	<b>Кінцева обробка</b>				
48	Кінцеве ВТО виробу	Пр	5	54	MG-60 «Ротонді»
49	Чищення виробу	Р	2	100	-
50	Навішування ярлика	Р	2	34	Пістолет - етикетор
51	Пакування та розміщення виробу на кронштейні	Р	2	40	-
52	Передача виробу на склад	Р	4	60	-
	Разом			<b>312</b>	
	Разом			<b>3722</b>	

## Додаток К

Відшивання тестових зразків сукні М1 в базовому та крайньому розмірах



Додаток Л

Публікація

# ЗМІСТ



- 4 Економічний фронт: перспективи експорту українського одягу та взуття в умовах війни
- 20 Відкриття персональної виставки Олександра Кротеви́ча «Іду на ви!» У виставковому центрі «Мистецький простір»
- 22 Відкриття персональної виставки Михайла Руденка «...І цим живу!» У виставковому центрі «Мистецький простір»
- 24 VIII міжгалузевий ярмарок вакансій - підтримка молоді в умовах воєнного стану
- 28 Художник на фронті
- Науковий пошук
- 30 Ергономічність як основа актуального дизайну в контексті вдосконалення взуття для українських військових  
КАПТЮРОВА Д.О., ЧЕРТЕНКО Л.П., БІЛОУС П.В, ФОМІНА О.О.
- 40 Дизайн-проєктування творчої жіночої колекції з використанням джерела натхнення «Український рушник»  
ЯЦЕНКО М.В., КЕРНЕС В.П., БУНТОВСЬКА А.В., ОМЕЛЬЧЕНКО Г.В.
- 48 Дослідження автоматизованого процесу градації лекал виробів різних розмірних груп в умовах малого підприємства  
ЗУБКОВА Л.І., ІГНАТЕНКО І.В.