

РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ДЕТАЛЕЙ ПЛЕЧОВОЇ НАКЛАДКИ ДЛЯ ДВОБІЧНИХ ЖАКЕТІВ

Розроблено послідовність побудови конструкції деталей плечової накладки як для типових, так і двобічних виробів, що базується на математичних виразах визначення довжини плечової накладки по плечовому шву та довжини окату.

This article is devoted to developing of construction of a design of details of shoulder support's for typical and reversible ready-made garments which is based on mathematical forms of definition of length of shoulder support's on a shoulder seam and sleeve head length.

Ключові слова: конструкція деталей, довжина окату, внутрішні шари.

Постановка проблеми

Для підтримання стабільності форми у типових жакетах застосовують верхні плечові накладки (ПН). Головною перешкодою проектування двобічних жакетів є відсутність відповідного конструктивно-технологічного рішення (КТР) ПН. Сьогодні в швейних виробках використовуються ПН жорстко зафіксованої форми, які не можуть використовуватись у двобічних виробках. Тому, виникає необхідність в розробці КТР ПН для двобічних жакетів.

Розрахунок параметрів конструкції деталей ПН для двобічного виробу та їх побудова – це окремий випадок загального алгоритму розрахунку та побудови конструкції деталей ПН для будь-якого асортименту. Проте, у методичній літературі немає однозначності щодо питання визначення параметрів конструкції деталей ПН. Довжина ПН і по плечовому шву, і по окату представлена як інтервальними даними [1,5], так і конкретними значеннями [4-7], проте без чітких вказівок щодо використання як одних, так й інших.

Лінія окату ПН може оформлятися як прямою [4-7], так і ввігнутою [1, 5, 6] лінією. Значні відмінності наявні і при визначенні конфігурації внутрішніх шарів ПН: крок зменшення умовного радіуса кожного наступного шару коливається від 0,5 см [1] до 5 см [5].

Таким чином, вибір параметрів ПН навіть при конструюванні конкретного виробу типового асортименту практично повністю залежить від досвіду та кваліфікації виконавця. Крім того, аналіз методичних рекомендацій з проектування, конструювання та моделювання [1, 4-7] не виявив методу побудови конструкції деталей ПН для двобічного виробу або хоча б рекомендацій щодо видозміни існуючих деталей ПН типового асортименту. Відсутність формалізованих даних ускладнює розробку конструкції деталей ПН для двобічного виробу. Тому, для розробки методу конструювання деталей ПН для двобічного виробу виникає необхідність розробки чіткого математичного апарату, що відображає усі параметри конструкції деталей ПН залежно від товщини ПН, модельних особливостей виробу, тілобудови споживача.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

В більшості розглянутих методів конструювання деталей ПН [4-7] побудова деталей ПН виконується відокремлено від модельної конструкції (МК) стану виробу. В [7] довжина ПН по плечовому шву та по окату з боку пілочки та спинки визначається довжиною плечового шва. В інших методах побудова деталей ПН виконується на базі креслень МК стану виробу [1, 5], при цьому використовуються окремі уніфіковані параметри деталей ПН [1], або усі параметри залежать від МК [5].

Довжина ПН по плечовому шву може дорівнювати довжині плечового шва [7], або відрізнятись від неї на певну величину (1,3 см [5], 1,5 см [4]). При цьому довжини частин окату ПН з боку пілочки і спинки визначаються довжиною плечового шва [7] чи місцем розташування контрольних надсічок на проймі пілочки та спинки [5]. В інших методах рекомендована довжина ПН по плечовому шву становить 13,5 см [6] або 7÷9 см [1, 7] (тільки для легкого асортименту). При цьому жоден із вказаних методів не містить рекомендацій щодо врахування особливостей тілобудови споживача, модельних особливостей проєктованого виробу, властивостей використовуваних для виготовлення ПН матеріалів тощо.

Таким чином, аналіз літературних джерел вказує на відсутність чітких систематизованих вихідних даних для розробки математичного опису конструкції деталей ПН для двобічного виробу. Проте, у [9] розроблена математична модель окату ПН для типового виробу, що може бути використана для розробки конструкції деталей двобічної ПН.

Постановка мети та задач досліджень

Мета дослідження – розробити конструкцію деталей ПН для двобічного виробу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- розробити математичний апарат визначення параметрів ПН для типового виробу;
- отримати аналітичні вирази визначення довжини по плечовому шву та довжини окату внутрішніх шарів ПН для двобічного виробу.

Виклад основного матеріалу

Для розробки математичної моделі ПН для двобічного жакета та формалізації побудови конструкції її деталей розроблена структурна модель КТР ПН. Згідно з нею, до складу такої ПН входять наступні

елементи: щонайменше два внутрішні шари; дві покривні деталі (по одній з кожного боку внутрішніх шарів); два підокатники (для надання бажаної форми при експлуатації з обох боків).

Оскільки ПН розміщена на опорній ділянці тіла людини у місці суміщення поверхонь різної кривизни та різного положення в просторі (спинка, перед, плече), то просторове графічне зображення ПН може бути отримане лише за умови наявності графічної інформації про геометричне місце точок, що належать кожній із суміщених площин. Спинка і пілочка суміщені по лінії плечового шва, а стан виробу та рукав – по лінії вузла «пройма-рукав». Тому, щоб розробити математичну модель ПН для двобічних жакетів, необхідно розглянути два її основні перерізи: по плечовому шву та по окату ПН.

Визначення довжини ПН по плечовому шву.

Нами встановлено, що довжина ПН по плечовому шву складається з двох частин: одна створює ширину плечового поясу відповідно до моделі виробу, а інша виконує функцію корегування його ширини:

$$D_{\text{ПН}} = D_{\text{мод.}} + \Delta D, \quad (1)$$

де $D_{\text{ПН}}$ – довжина ПН, що проектується, см;

$D_{\text{мод.}}$ – частина довжини ПН, що створює довжину плечового поясу відповідно до моделі виробу, см;

ΔD – частина довжини ПН, що виконує функцію корегування ширини плечового поясу, см.

Корегуюча частина довжини ПН визначається із співвідношення між плечовим діаметром та поперечним діаметром стегон пропорційно складеної фігури [10]. Тоді формула (1) прийме наступний вигляд:

$$D_{\text{ПН}} = D_{\text{мод.}} + \frac{T_{28} \cdot 1,15 - T_{22}}{2}, \quad (2)$$

де T_{28} – поперечний діаметр стегон реальної фігури, см; T_{22} – плечовий діаметр реальної фігури, см.

На рис. 1 представлено розрахункові схеми визначення довжини внутрішніх шарів ПН для типових і двобічних виробів.



Рис. 1. Розрахункова схема визначення довжини внутрішніх шарів ПН:

а) для типових виробів; б) для двобічних жакетів

Формула визначення довжини внутрішнього шару ПН (l_i) для типових виробів отримується із тригонометричної залежності, що властива для подібних прямокутних трикутників $\triangle ABC$ та $\triangle ADE$ (рис. 1, а) [8]:

$$l_i = \frac{D_{\text{ПН}} \cdot (T_{\text{ПН}} - \sum_{i=1}^n t_i)}{T_{\text{ПН}}}, \quad (3)$$

де l_i – довжина i -го внутрішнього шару ПН по плечовому шву, см; i – номер внутрішнього шару ПН;

n – кількість внутрішніх шарів; $T_{\text{ПН}}$ – товщина плечової накладки, см;

$\sum_{i=1}^n t_i$ – загальна товщина i шарів, що лежать вище розглядуваного, см.

Геометрична модель ПН по плечовому шву для двобічного жакета передбачає утворення рівнобедреного трикутника з основою по товщині ПН (рис. 1, б), тому визначення довжини внутрішніх шарів такої ПН має ряд особливостей.

Довжина середньої лінії ПН (L_0) становить:

$$L_0 = D_{\text{ПН}} \cdot \cos \beta, \quad (4)$$

де β – кут між серединною та покривною лінією ПН, град.

Враховавши тригонометричні залежності у відповідних прямокутних трикутниках та виконавши математичні перетворення, одержуємо формулу визначення довжини внутрішніх шарів ПН для двобічного жакета:

$$l_i = \frac{2\sqrt{4D_{\text{ПН}}^2 - T_{\text{ПН}}^2} \cdot (0,5T_{\text{ПН}} - \sum_{i=1}^n t_i)}{T_{\text{ПН}}}. \quad (5)$$

Таким чином, отриманий вираз дозволяє визначити довжину внутрішніх шарів ПН для двобічного жакета, що виготовлені із матеріалів будь-якої товщини.

Визначення довжини ПН по окату. Як відомо, довжина окату внутрішніх шарів ПН відрізняється від довжини окату покривної деталі ПН на деяку величину [1, 5], що, згідно з аналізом літературних даних, не має наукового та математичного підґрунтя.

Для визначення довжини окату внутрішніх шарів ПН пропонується використовувати профільний переріз геометричної моделі ПН (рис. 2) та математичну модель покривної деталі [9].

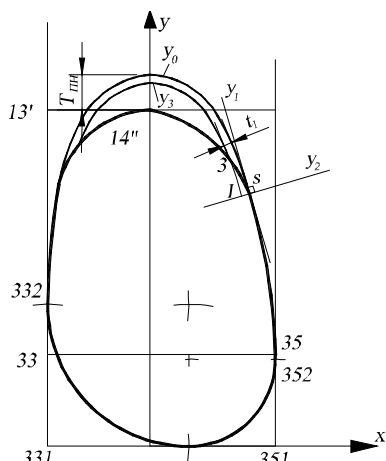


Рис. 2. Розрахункова схема визначення довжини окату внутрішніх шарів типової ПН

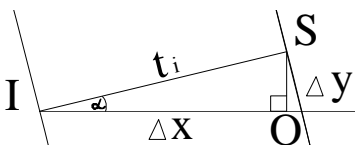


Рис. 3. Розрахункова схема визначення приросту координат точки S_i

$$\Delta y_i = -\frac{\Delta x_i}{2a_0 x_s}$$

$$\Delta x_i = \pm \sqrt{\frac{4a_0^2 x_s^2 t_i^2}{4a_0^2 x_s^2 + 1}}$$

де a_0 – кутовий коефіцієнт у рівнянні кривої покривної деталі ПН [9];

t_i – товщина i -го внутрішнього шару, см.

Довжину окату деякого внутрішнього шару ПН можна визначити як довжину плоскої кривої заданої рівнянням $y=f(x)$, $x \in [0; x_i]$, за наступною формулою [8]:

$$L_{вн.ш.} = \frac{x_i}{2} \sqrt{1 + (2a_i x_i)^2} + \frac{1}{4a_i} \ln(2a_i x_i + \sqrt{1 + (2a_i x_i)^2})$$

де $L_{вн.ш.}$ – довжина окату деякого внутрішнього шару ПН, см; x_i – абсциса точки I, см.

$$x_{i,2} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4(a_i - A)(b_i - C)}}{2(a_i - A)}$$

де A, B, C – коефіцієнти рівняння, що описує проїму виробу.

Отриманий вираз дозволяє розрахувати параметри конструкції деталей кожного шару ПН із забезпеченням умови спряженості форми ПН з проїмою виробу. Крім того, викладений математичний опис є основою для визначення довжини окату внутрішніх шарів ПН для двобічного жакета.

Розроблена в [9] математична модель окату ПН для типових виробів визначає геометричне місце крайових точок, що належать внутрішнім шарам ПН для двобічного виробу, по окату (рис. 4).

Оскільки ПН для двобічних жакетів повинна бути симетричною відносно умовної середньої площини, то така площина є найдовшою і всі розрахунки по визначенню довжини окату інших шарів ПН повинні виконуватись на її основі. Тобто всі внутрішні шари ПН для двобічного жакета є еквідистантними параболі середнього шару (рис. 5), а не покривного (як у ПН для типових виробів).



Рис. 4. Схема перерізу плечової накладки для двобічного жакета по окату

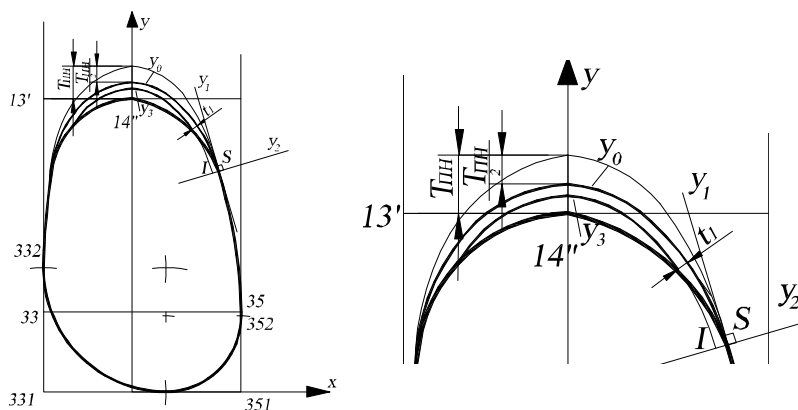


Рис. 5. Розрахункова схема визначення довжини окату внутрішніх шарів плечової накладки для двобічного жакета

З урахуванням товщини середнього шару, формула для визначення кутового коефіцієнту параболи i -го шару ПН двобічного виробу, що розміщений нижче умовної середньої площини, матиме наступний вигляд:

$$a_{i(nl, cn)ов} = \frac{y_s + |\Delta y_i| - /331 - 13' / - \frac{T_{ПН}}{2} + \sum_{i=1}^n t_i + \frac{t_c}{2}}{(x_s \cdot m |\Delta x_i|)^2}, \quad (10)$$

де t_c – товщина середнього шару, см.

Вирази (7) змінюються за вимогою симетричності ПН для двобічного жакета відносно умовної середньої площини:

$$\Delta y_i = -\frac{\Delta x_i}{2a_c x_s}, \quad \Delta x_i = \pm \sqrt{\frac{4a_c^2 x_s^2 t_i^2}{4a_c^2 x_s^2 + 1}}, \quad (11)$$

де a_c – кутовий коефіцієнт в рівнянні кривої середньої умовної площини ПН:

$$a_c = \frac{y_s - /331 - 13' / - 0,5T_{ПН}}{x_s^2}. \quad (12)$$

Для визначення довжини окату деякого внутрішнього шару ПН для двобічного виробу, що розміщений нижче середньої площини використовуються формули (8) та (9) без змін, оскільки вони використовують вже скореговані значення змінних.

З іншого боку, криві, що описують внутрішні шари, які лежать вище середньої умовної площини мають спільну точку з параболою покривної деталі (рис. 4). Координати кожної із цих точок (кінцевих точок кривих внутрішніх шарів) є розв'язком системи рівнянь, що складається з рівняння кривої внутрішнього шару ПН та рівняння кривої покривної деталі ПН. Тоді, кутовий коефіцієнт параболи i -го шару ПН двобічного виробу, що розміщений вище умовної середньої площини, визначається за формулою:

$$a_{i(nl, cn)ов} = \frac{y_s + |\Delta y_i| - /331 - 13' / - \frac{T_{ПН}}{2} - \sum_{i=1}^n t_i - \frac{t_c}{2}}{(x_s \cdot m |\Delta x_i|)^2}, \quad (13)$$

де x_i – абсциса точки перетину параболи внутрішнього шару з параболою покривної деталі, см:

$$x_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{b_0 - b_i}{a_i - a_0}}. \quad (14)$$

де b_0, b_i – вільний член в рівнянні кривої покривної деталі, кривої внутрішнього шару, відповідно.

Формули (8) та (11), що використовуються для визначення довжини окату внутрішніх шарів ПН для двобічного виробу, що розміщені вище середньої умовної площини, посилаються на вже скореговані вирази, тому не потребують змін.

Проте, внутрішні шари ПН для двобічного жакета, які є симетричними відносно середнього шару повинні мати однакову довжину окату. Тому, для двох розрахованих довжин окату внутрішніх симетричних шарів потрібно визначити середнє арифметичне значення, яке і буде кінцевим:

$$L_{вн.ш.ов} = \frac{L_{вн.ш.в} + L_{вн.ш.н}}{2}, \quad (15)$$

де $L_{вн.ш.в}$ ($L_{вн.ш.н}$) – довжина окату внутрішнього шару ПН для двобічного жакета, що розташований вище (нижче) середньої деталі, см.

Креслення середньої деталі виконується на основі креслень пілочки та спинки, які суміщені по плечових зрізах (рис. б). При цьому, плечовий зріз в конструкції стану не зміщений відносно плечової точки.

Таблиця 1

Послідовність побудови креслення деталей ПН для двобічного жакета

№ п/п	Деталь	Назва відрізка	Умовне позначення	Формула
1	Покривна (типова ПН)	Довжина по плечовому шву	/1-2/	(2)
2		Довжина окату з боку пілочки	-	$14,31 - 0,05T_1 + 0,86П_{33-35} + 2,46T_{ПН}$
3		Довжина окату з боку спинки	-	$15,28 - 0,05T_1 + 0,45П_{33-35} + 1,74T_{ПН}$
4	Середня, покривна (двобічна ПН)	Довжина по плечовому шву	-	(4)
5		Довжина окату з боку пілочки	/2-3/	$0,87L_{ПНмз} + 0,31$
6		Довжина окату з боку спинки	/2-4/	$0,82L_{ПНсн} + 0,53$
7	Внутрішні	Довжина по плечовому шву	/2-5/	(5)
8		Довжина окату	/2-6/, /2-7/	(8), (15)

Структурною моделлю ПН для двобічного жакета передбачені підокатники, які пришиті до покривних деталей кожної зі сторін ПН. Креслення деталей підокатників виконується на кресленні вшивного рукава з нульовою прибавкою та посадкою по окату. Висота окату підокатника при цьому, згідно з параметрами прототипів ПН для двобічного жакета, становить 5 см.

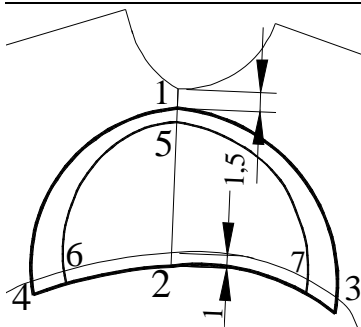


Рис. 6. Креслення деталей плечової накладки для двобічного жакета

Креслення покривних деталей двобічної ПН аналогічне кресленню середньої деталі. Почергове збільшення параметрів кожної з покривних деталей при експлуатації забезпечується характеристиками матеріалу та напрямком нитки основи (краєм «по косій»).

Висновки

Отримані математичні вирази дають можливість розрахувати параметри деталей ПН для двобічного жакета у конкретній проектній ситуації.

Спроектована таким чином ПН створить єдність зовнішньої та внутрішньої форм виробу. При цьому, формалізований опис деталей ПН дозволяє виключити суб'єктивний фактор. Проте, отримані аналітичні формули досить громіздкі, а тому створюються передумови виконання експерименту для отримання емпіричних формул визначення параметрів конструкції двобічної ПН.

Література

1. Славінська А.Л. Побудова лекал одягу різного асортименту: [навч. посібник.] / Славінська А.Л. – Хмельницький: ХНУ, 2007. – 173 с.
2. Цимбал Т.В. Дослідження впливу параметрів верхньої кінцівки на конструкцію вшивного рукава / Т.В. Цимбал, О.Я. Карпенко // Вісник ХНУ. – 2006.. – № 4. – С. 83-87.
3. Міщенко О.В. Формування антропометричної бази даних для характеристики плечового поясу жіночих фігур великих розмірів / О.В. Міщенко, А.Л. Славінська // Вісник ХНУ. – 2006. – № 2, Т. 1. – С. 119-122.
4. www.texcity.ru
5. Рослякова Т.А. Дамский пиджак и пальто. Конструирование. Моделирование. Технология пошива. / Рослякова Т.А. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 416 с.
6. Верхние плечевые накладки // Ателье. – 2008. – С. 32-34.
7. Сивак В.Г. Легкие платья. / Сивак В.Г. – К.: Час, 1992. – 336 с.
8. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. / Выгодский М.Я – М.: Наука, 1975. – 872 с.
9. Захаркевич О.В. Розробка математичного опису окату плечової накладки / Захаркевич О.В., Савчук Н.Г., Решетник Є.М. // Вісник ХНУ. – 2009. – № 4. – С. 83-87.
10. Славінська А.Л. Застосування способу індексів для визначення раціональних членувань в типах трансформованих гармонійних фігур жінок / Славінська А.Л., Гладун О.П. // Вісник ХНУ. – 2005. – № 5. Ч. 1, Том 1. Технічні науки. – С. 144 -148.

Надійшла 7.5.2010 р.

УДК 687.658

Н.Д. КУЗНЕЦОВА, Л.П. ГОНДА
Мукачівський державний університет

РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ЖІНОЧИХ ФІГУР

Представлена узагальнена класифікація антропоморфних ознак, які характеризують жіночу статуру з повнотними відхиленнями від типових фігур. Розглянуті варіанти формалізованого опису ознак у вигляді структурної моделі та діаграм декомпозиції.

The generalized classification of anthropomorphic signs which characterize a woman shape with siz deviations from typical figures are presented. The considered variants of the formalized description of signs as a structural model and diagrams of decouplig.

Ключові слова: морфологічні ознаки, модель.

Постановка проблеми

В напрямку удосконалення сучасної класифікації повнотних особливостей жінок в країні і за кордоном ведуться численні наукові дослідження. В своїй більшості вони спрямовані до поширення системи розмірних ознак, що є позитивним, але для локального пристосування [1– 3]. Поєднати зусилля науковців в цій сфері діяльності може тільки рішення стратегічного характеру, а саме – проведення обміру населення і створення нових стандартів. Для цього необхідним і край важливим буде розробка програми обміру, в основі якої лежатиме узагальнена структура антропоморфних ознак з урахуванням усіх факторів мінливості морфологічної структури популяції.

Передумовами виникнення такої структури і є накопичення практичного досвіду та теоретичних основ як результату цілої низки наукових досліджень з цієї проблеми. Потреба в систематизації