

УДК 687.016.5

**ПОБУДОВА КРИВОЛІНІЙНИХ КОНТУРІВ ЛАЦКАНУ ВЕРХНЬОГО ОДЯГУ**

О.А. БОГУШКО, А.Є. СВЯТКІНА, О.В. ДЕМЕРТАШ

Київський національний університет технологій та дизайну

*Стаття присвячена питанню застосування способу топологічного перетворення для апроксимації криволінійних контурів лацкану верхнього одягу.*

Створення досконалої форми швейного виробу, що змінюється під впливом моди і зростаючих вимог споживачів та її естетичне сприйняття насамперед залежить від точного визначення форми контурних ліній.

При побудові цих ліній з використанням комп'ютерної техніки важливим є зв'язок графічної побудови з математичним обґрунтуванням. Для обробки геометричної інформації у програмних продуктах САПРО необхідно розробити математичні моделі декоративних ліній.

***Об'єкти та методи дослідження***

В якості об'єкта дослідження обрано процес побудови контурних ліній відкритої застібки з лацканом та її модифікацій верхнього плечового одягу. Проведений аналіз існуючих досліджень та публікацій з вказаної теми [1–6] показав актуальність окремих напрямків та необхідність подальших досліджень з метою їх наукового обґрунтування. Попередньо [7] авторами статті розглянуто питання побудови та апроксимації контурів низу борту. Не менш цікавим є питання апроксимації та побудови контурів лацкану, який разом з оформленням борту складає важливі ділянки застібки.

***Постановка завдання***

Існуючі в промисловості методи конструювання використовують нескладні, що легко формалізуються розрахунки і прості прийоми графічної побудови креслень деталей одягу [1,3,4]. Цей трудомісткий процес розробки конструкцій одягу потребує багаторазових перевірок і корегувань. Найчастіше «апроксимація» [1] контурів зводиться до проведення плавної кривої лінії через дві або три точки.

Відкрита застібка з лацканом потребує спеціальної, ретельної поетапної побудови. Лацкан спочатку будують [3] у відігнутому вигляді, оцінюючи кут розкриття застібки та рівня його вершини у точці перетину лінії згину лацкану з лінією напівзаносу. Дзеркальне відображення лацкану відносно лінії його згину при ручному конструюванні виконується різними способами: шаблонів, перпендикулярів, перегином креслення та копіюванням. Відомі програмні продукти САПРО [3], в яких все ж таки операції апроксимації виконуються конструктором.

Таким чином в існуючих способах побудови контурних ліній немає відображення характеру кривих і як наслідок, немає їх математичного обґрунтування. Відповідно авторами статті ставиться задача розробки універсального способу побудови контурних ліній лацкану з застосуванням графічних або графоаналітичних прийомів.

***Результати та їх обговорення***

Лінія оформлення контуру лацкану відноситься до типу художньо-декоративних криволінійних ділянок деталей одягу. В залежності від цього визначається і спосіб інтерполяції та апроксимації цих контурів.

Для визначення параметрів контуру лацкана авторами запропоновано використовувати ніверсальний спосіб, який суттєво розширює можливості художнього оформлення лацкана. Це променевий спосіб топологічного перетворення у косокутній системі координат з використанням криволінійного ключа пропорційності, що відзначається значною варіативністю алгоритмів оформлення.

На відміну від способу описаного в роботі [2], для визначення параметрів контуру лацкана авторами запропоновано використовувати універсальний спосіб, який суттєво розширює можливості художнього оформлення лацкана. Це спосіб топологічного перетворення у косокутній системі координат з використанням криволінійного ключа пропорційності (рис. 1), що відзначається значною варіативністю алгоритмів оформлення.

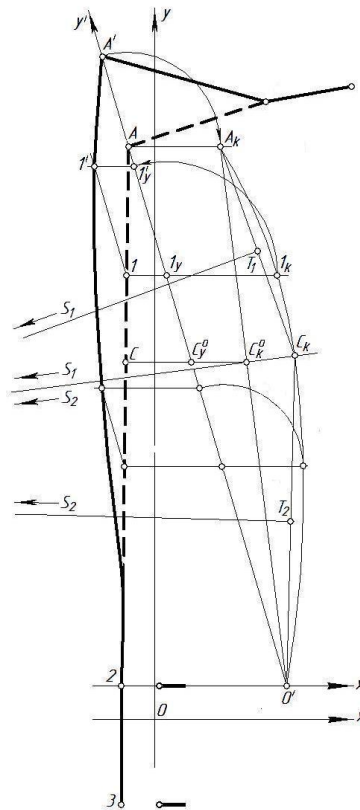


Рис. 1. Топологічне перетворення контуру лацкану

За даним способом параметри контуру лацкана визначають у такій послідовності:

1. Абсциса точки  $O'$  перетину прямої, що проходить через точки  $A$  та  $A'$ , з віссю  $O'x'$ , положення якої визначається на рівні першої петлі:

$$x_{O'} = \frac{x_A (y_{A'} - y_A) - y_A (x_{A'} - x_A)}{y_{A'} - y_A}.$$

2. Координати точки  $A_k$ :

$$x_{A_k} = x_A - L, \quad y_{A_k} = y_A,$$

де  $L$  – довжина відрізка  $A-A'$ .

3. Координати точки  $C_k^0$ , яка належить прямолінійному ключу пропорційності  $O'A_k$ :

а) або задаємо на лінії лацкана кресленика –  $y_{C_k^0} = y_C$ ,  $x_{C_k^0} = y_C - y_A + k_1 x_A$ ,

де  $yC$  – ордината точки  $C_k^0$ , що визначає положення стріли вигину,

$k_1$  – кутовий коефіцієнт ключа пропорційності  $O'A_k$ .

б) або визначаємо поділом  $O'A_k$  у певному відношенні  $\lambda$  (1:1, 1:2, 1:3, 2:3, 2:5, 3:1, 3:2 тощо):

$$xC_k^0 = (xO' + \lambda \cdot xA_k) / (1 + \lambda), \quad yC_k^0 = (yO' + \lambda \cdot yA_k) / (1 + \lambda).$$

4. Координати точки  $C_k$ , яка належить криволінійному ключу пропорційності  $O'A_k$  (відрізок  $C_k^0 C_k$  визначає "стрілу" вигину  $\Delta$ ):

$$xC_k = xC_k^0 + \sqrt{x(C_k^0)^2 - (xC_k^0)^2 \cdot (1 + k^2) - \Delta^2} / (1 + k^2), \quad yC_k = k_2 \cdot (xC_k^0 - xC_k) + yC_k^0,$$

де  $k_2$  – кутовий коефіцієнт перпендикуляра до ключа пропорційності  $O'A_k$ :

5. Координати центрів  $S_1$  – дуги кола, яка проходить через точки  $A_k$  і  $C_k$  та  $S_2$  – дуги кола, яка проходить через точки  $C_k$  і  $O'$ :

$$\begin{aligned} xS_1 &= (k_3 \cdot xT_1 - k_2 \cdot xC_k + yC_k - yT_1) / (k_3 - k_2), & yS_1 &= k_3 (xS_1 - xT_1) + yT_1, \\ xS_2 &= (k_4 \cdot xT_2 - k_2 \cdot xC_k + yC_k - yT_2) / (k_4 - k_2), & yS_2 &= k_4 (xS_2 - xT_2) + yT_2, \end{aligned}$$

де  $k_3$  та  $k_4$  – кутові коефіцієнти перпендикулярів до середин відповідних хорд,

$T_1$  та  $T_2$  – середини хорд  $A_k C_k$  та  $C_k O'$ .

6. Координати відображень дискретного ряду точок  $I_y$  вихідного прямолінійного лацкана А-2 на вісі  $O'y'$ :

$yI_y$  – визначають на прямій  $AO'$  з певним кроком  $h$ ,

$$xI_y = (k \cdot xA + yI - yA) / k,$$

де  $k$  – кутовий коефіцієнт вісі  $O'y'$ .

7. Координати відображень точок  $I_y$  на ККП (див. на рис. 86 точку  $I_k$ ):

$$xI_k = xS_1 + \sqrt{R_1 - (yI_y - yS_1)^2} \quad (\text{на ділянці дуги } AC),$$

$$xI_k = xS_2 + \sqrt{R_2 - (yI_y - yS_2)^2} \quad (\text{на ділянці дуги } C2),$$

де  $R_1$  та  $R_2$  – радіуси відповідних дуг кіл.

8. Координати точок  $Iy'$ :

$$xIy' = xI_y + jL\sqrt{1 + k^2} / (1 + k^2), \quad yIy' = k \cdot (xIy' - xI_y) + yI_y.$$

де  $L = xI_k - xI_y$  – довжина відрізка  $IyIk$ .

$j$  – коефіцієнт, якому надають значення +1, якщо апроксимують контур низу жіночого одягу, та  $j = -1$  для апроксимації чоловічого одягу.

9. Визначаємо координати дискретного ряду точок лацкана  $xIy'$  та  $yIy'$ .

У разі необхідності отримання дискретного ряду точок прямолінійного лацкану необхідно за вхідні параметри прийняти  $\lambda = 1:1$ , а  $\Delta = 0,001$ .

На рис. 2 наведені варіанти апроксимації лацкана піджака для значення  $\lambda=1:1$  та параметрів «стріли» вигину  $\Delta=10, 20$  і  $30$  мм, а на рис. 3 – варіанти апроксимації лацкана для різних значень  $\lambda$  та одного параметру «стріли» вигину.

Завершити апроксимацію контуру лацкана на нижній ділянці можна і використовуючи як перехідну криву від дуги до прямої кубічну параболу – привабливу з погляду естетики. У точці

спряження 2 криволінійної ділянки з прямолінійною радіус кривизни перехідної кривої повинен дорівнювати нескінченності, а потім зменшуватись до певного значення. Зазначимо, що, приміром, залізничні рейки на криволінійних ділянках відповідають формі саме кубічної параболи.

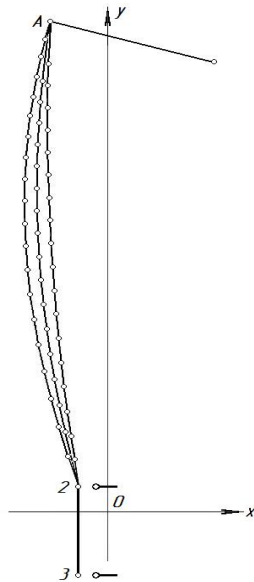


Рис. 2. Варіанти апроксимації лацкана  
для різних значень «стріли» вигину  $\Delta$

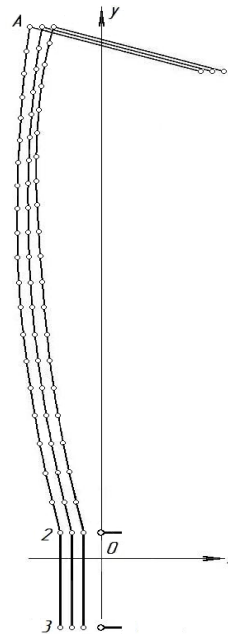


Рис. 3. Варіанти апроксимації лацкана  
для різних значень  $\lambda$

#### Висновки

Запропонований авторами спосіб топологічного перетворення відзначається необмеженими можливостями реалізації варіантів оформлення лацкану. Перевагою способу є висока точність побудови. Передбачається, що запропоновані алгоритми побудови можуть бути застосовані в сучасних САПРО.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С., Романов В.Е. и др. Конструирование одежды с элементами САПР: Учебник для вузов, – 4-е изд. – М.: Легпромбытиздат. –1988. – 236 с.
2. Богушко О.А., Малиновський В.І., Святкіна А.Є. Геометрія поверхонь одягу. Підручник для вищих навч. закладів. – К.: «Освіта України». –2011. – с. 37–39.
3. Мартынова А.И., Андреева Е.Г. Конструктивное моделирование одежды – М.: Московская государственная академия легкой промышленности. –2002. –216 с.
4. Гриншпан И.Я. Конструирование мужской верхней одежды по индивидуальным заказам. – М.: Издательский центр «Академия». –2005. – 368 с.
5. Сурикова Г.И., Коробов Н.А., Сурикова О.В. Компьютерное проектирование лекал деталей швейных изделий. Швейная промышленность. –2002. – № 2. – с.32–34.
6. Оболенская Г.Д., Борисов Е.А., Андреева Е.Г. Комплекс программного обеспечения «Eleandr» для проектирования швейных изделий. Швейная промышленность. –2005. – № 5. – с. 52–53.
7. Богушко О.А., Святкіна А.Є. Побудова криволінійних ліній низу борту верхнього одягу. Вісник КНУТД. – 2011. – № 5. – с. 74–79.

Надійшла 08.02.2012