

Н.В.ЧУПРИНКА, аспірантка,
С.С.ГАРКАВЕНКО, доктор техн. наук, професор
(Київський національний університет технологій та дизайну)

Автоматизоване проектування декоративних елементів жіночих сумок

Предложен метод автоматизированного проектирования декоративных элементов женских сумок.

Ключевые слова: женские сумки, автоматизованное проектирование, декоративные элементы.

The paper proposes a method of automated design of decorative elements for handbags

Keywords: handbags, automatized design, decorative elements.

Жіночі сумки – найбільша група шкіргалантерейних виробів, що витончено оформлені, ретельно оброблені. Характерними для жіночих ошатних сумок є різні прикраси і декоративні деталі. Отже, нарядні сумки можуть бути предметом декоративно-прикладного мистецтва, тобто мати художню цінність водночас практичне застосування.

Прикраси виробу належать до додаткових зовнішніх деталей, що не утворюють корпус виробу, а призначені для допоміжних цілей. Ці деталі надзвичайно різноманітні, до них ставлять підвищені естетичні вимоги. Часто-густо ті чи інші додаткові деталі, їх вигляд, форма, розміри характеризують стиль оформлення виробів і напрям моди [1].

Розглянемо такі додаткові деталі як прикраси виробу, а саме: банти, квіти тощо.

Оскільки деталі прикрас мають складну конфігурацію й їхній зовнішній контур у більшості випадків неможливо описати аналітично, будемо апроксимувати їхні зовнішні контури з необхідною точністю багатокутниками. Багатокутник може бути однозначно відображений, якщо знаємо координати вершин цього багатокутника і порядок їх проходження. Вершина A_i багатокутника однозначно визначається її координатами (X_i, Y_i) в декартовій системі координат [2].

Бант складається з двох деталей, для однозначного визначення параметрів кожної з яких необхідно знати такі параметри (рис.1): сторона $A-A$, сторона $B-B$, верхня ширина банта – ShV , нижня ширина банта – ShN .

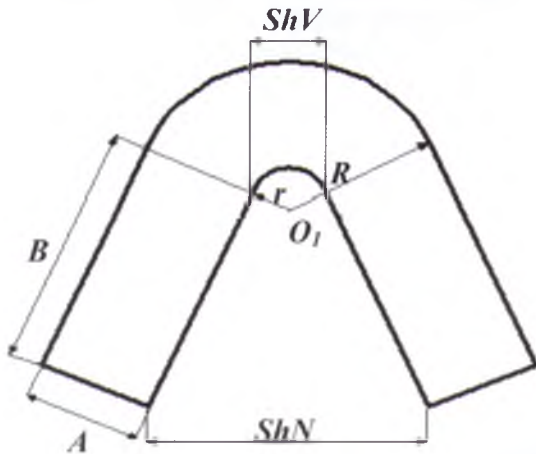


Рис. 1 – Параметри, які однозначно визначають форму деталі банта

Побудова деталі банта за її параметрами здійснюємо так:
– будемо трапеції $A_1A_2A_3A_4$ і $B_1B_2B_3B_4$ (рис.2);
– визначаємо кут φ ;
– визначаємо радіуси r, R та координати точки $O_1(X_{O1}, Y_{O1})$.

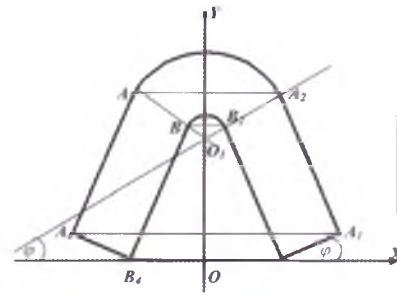


Рис. 2 – Побудова деталі банта за її параметрами

$$\text{Кут } \varphi = \frac{\pi}{2} - \angle B_1B_2B_3. \text{ Так як } \text{tg} \angle B_1B_2B_3 = \frac{\sqrt{B^2 - ((ShN - ShV)/2)^2}}{ShN - ShV}, \text{ то}$$

$$\varphi = \frac{\pi}{2} - \arctg\left(\frac{\sqrt{B^2 - ((ShN - ShV)/2)^2}}{ShN - ShV}\right). \quad (1)$$

Тоді координати вершин трапеції $A_1A_2A_3A_4$ визначатимуться [3]:

N n/n	X_{A_i}	Y_{A_i}
1	$ShN/2 + A \cos \varphi$	$A \sin \varphi$
2	$ShV/2 + A \cos \varphi$	$A \sin \varphi + \sqrt{B^2 - (ShN - ShV)^2}$
3	$-ShV/2 - A \cos \varphi$	$A \sin \varphi + \sqrt{B^2 - (ShN - ShV)^2}$
4	$-ShN/2 - A \cos \varphi$	$A \sin \varphi$
5	$ShN/2$	$A \sin \varphi$

Радіуси r, R та координати точки $O_1(X_{O1}, Y_{O1})$:

$$ShV/\cos \varphi; R=r+A;$$

$$Y_{O1} = \sqrt{B^2 - (ShN - ShV)^2} - r \cdot \sin \varphi.$$

Знаючи значення радіусів r, R та координат точки $O_1(X_{O1}, Y_{O1})$, легко описати дуги A_2A_3 та B_2B_3 :

$$\begin{aligned} X_{dA_i} &= R \cdot \cos(\varphi + i \cdot \Delta\varphi) + X_{O1}, \\ Y_{dA_i} &= R \cdot \sin(\varphi + i \cdot \Delta\varphi) + Y_{O1}, \\ X_{dB_i} &= r \cdot \cos(\varphi + i \cdot \Delta\varphi) + X_{O1}, \\ Y_{dB_i} &= r \cdot \sin(\varphi + i \cdot \Delta\varphi) + Y_{O1}, \end{aligned} \quad \text{де } \begin{matrix} i = 0, 1 \dots n \\ \Delta\varphi = 2(\pi - \varphi)/n \end{matrix} \quad (4)$$

Розглянемо проектування декоративних елементів у вигляді квітів на прикладах генерування деталей ромашки та троянди. Для проектування цих деталей необхідно знати такі параметри деталі: Kl – кількість пелюсток, R – зовнішній радіус, r – внутрішній радіус, k ($k > 2$) – коефіцієнт.

Приклади ромашки і троянди представлені на рис. 3

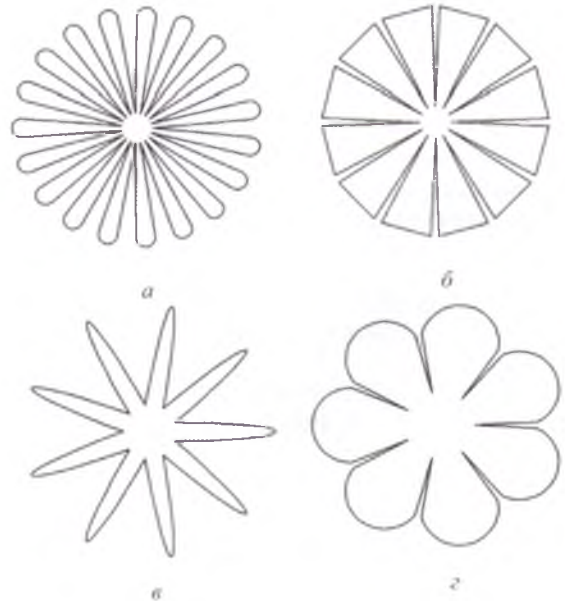


Рис. 3 – Проектування квітів:

а – ромашка_1 (параметри: $Kl=19, R=45, r=6, a=7, k=4$)
б – ромашка_2 (параметри: $Kl=12, R=45, r=6, k=14$)
в – ромашка_3 (параметри: $Kl=9, R=45, r=10$)
г – троянда (параметри: $Kl=7, R=45, r=16, k=24$).

Для побудови квітки необхідно (рис.4):

- побудувати правильні Kl -кутники, які вписані в кола радіусів R і r ;
- визначити координати точок $B_i, i = 1, 2 \dots Kl$, які є середні точки відрізків $A_i A_{i+1}$;
- визначити r_0, d ;
- визначити кут φ ;
- побудувати дуги кіл радіусу r_0 , з центром в точці $B_i, i = 1, 2 \dots Kl$ з початковим кутом φ_i та кінцевим кутом $\varphi_i + \pi$.

Для побудови правильних Kl - кутників (Kl - кількість пелюсток квітки), вписаних у кола радіусів R і r , достатньо визначити координати вершин цих багатокутників:

$$\begin{aligned} X_{a_i} &= R \cdot \cos \beta_i \\ Y_{a_i} &= R \cdot \sin \beta_i \\ X_{c_i} &= r \cdot \cos \beta_i \\ Y_{c_i} &= r \cdot \sin \beta_i \end{aligned} \quad \text{де } \beta_i = 2\pi \cdot i / Kl \quad (5)$$

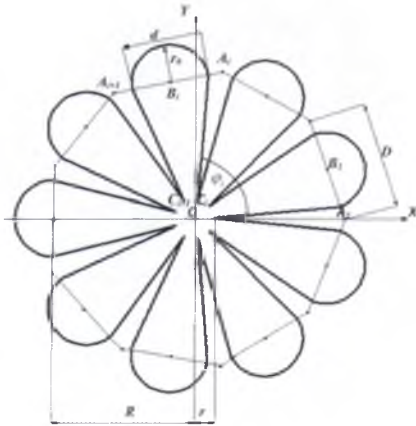


Рис. 4 – Побудова креслення квітки

Координати точок $B_i, i=1, 2 \dots Kl$ визначають так:

$$\begin{aligned} X_{b_i} &= (X_{a_i} + X_{a_{i+1}}) / 2 \\ Y_{b_i} &= (Y_{a_i} + Y_{a_{i+1}}) / 2 \end{aligned} \quad \text{де } X_{a_{i+1}} = X_{a_1}, \quad Y_{a_{i+1}} = Y_{a_1} \quad (6)$$

Оскільки за визначенням $k = 2D / (D - d)$, то

$$d = \frac{D \cdot (k - 2)}{k} \quad (7)$$

Звідси

$$r_0 = d / 2 = \frac{D \cdot (k - 2)}{2k} \quad (8)$$

Кут φ_i визначають: $\varphi_i = (i-1) \cdot \alpha + \alpha / k$, де $\alpha = 2\pi / Kl$

Іоді i -у дугу квітки можна представити у вигляді многокутника, визначивши координати його вершин $X_{d_{ij}}, Y_{d_{ij}}$ [3]:

$$\begin{aligned} X_{d_{ij}} &= r_0 \cdot \cos(\varphi_i + j \cdot \pi / N) + X_{b_i} \\ Y_{d_{ij}} &= r_0 \cdot \sin(\varphi_i + j \cdot \pi / N) + Y_{b_i} \end{aligned} \quad \text{де } i = 1, 2 \dots Kl, \quad j = 0, 1 \dots N \quad (9)$$

Розглянемо проектування декоративних елементів у вигляді волошки. Для цього необхідно знати такі параметри деталі: Kl - кількість пелюсток, R - зовнішній радіус волошки. Приклад згенерованої волошки подано на рис. 5.

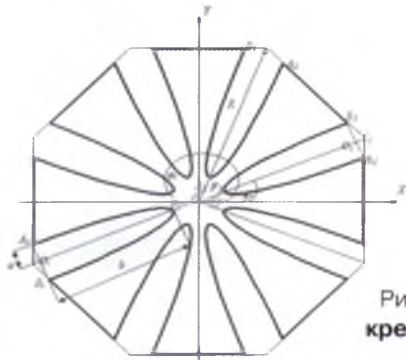


Рис. 5 – Побудова креслення волошки

Якщо уважно розглянути рис. 5, то можна побачити, що зовнішній контур волошки складається із дуг півеліпсів $B_i F_i A_i$ (де $i=1, 2 \dots P$ та P - кількість пелюсток волошки) та прямих $B_i A_{i+1}$, що з'єднують останню вершину попереднього півеліпса з першою вершиною попереднього півеліпса.

Аби отримати дугу півеліпса $B_i F_i A_i$, необхідно точку O півеліпса ABC перемістити в точку O_i та повернути півеліпс ABC на кут $\psi_i = \pi/2 + \varphi_i = (\pi + \varphi) / 2 + \varphi \cdot (i-1)$, де $\varphi = 2\pi/P$.

Розглянемо проектування декоративних елементів у вигляді зірки. Для проектування цих деталей необхідно знати такі параметри деталі: Kl - кількість пелюсток, $R1$ - більший зовнішній радіус зірки, $R2$ - менший зовнішній радіус зірки, r - внутрішній радіус зірки, півосі a та b (у випадку, коли елементами зірки є півеліпси), k_l - кількість ланцюгів елементів з радіусом $R2$.

Приклад згенерованих зірок наведено на рис 6.

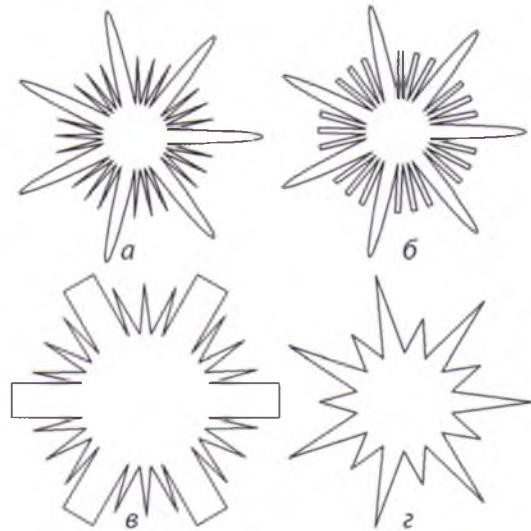


Рис. 6 – І проектування зірок:

- a** - зірка, складовими елементами якої є трикутники та півеліпси (параметри: $Kl=7, R1=45, R2=25, a=7, b=30, k_l=3$)
- б** - зірка, складовими елементами якої є чотирикутники та півеліпси (параметри: $Kl=7, R1=45, R2=35, a=7, b=14, k_l=3$)
- в** - зірка, складовими елементами якої є трикутники та прямокутники (параметри: $Kl=6, R1=45, R2=35, r=20, k_l=3$)
- г** - зірка, складовими елементами якої є два види трикутників (параметри: $Kl=6, R1=45, R2=35, r=20, k_l=1$).

У разі розгляду рис. 6, можна побачити, що зовнішній контур зірки являє комбінацію трикутників та прямокутників, прямокутників та півеліпсів, трикутників та півеліпсів. Знаючи їхні параметри, легко відтворити форму зірки.

Використавши отримані вирази (1-9), розроблено алгоритм автоматизованого проектування декоративних елементів жіночих сумок, який реалізовано у програмний продукт, що має «дружній» інтерфейс і не потребує додаткових знань з комп'ютерних наук під час роботи з ним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Николаева Ж. Б., Темкин С. Н., Шаповалова Н. Н. Моделирование кожгалантерейных изделий. М.: Легкая индустрия, 1975. - 240 с
2. Чупринка Н.В., Гаркавенко С.С. Автоматизированное проектирование деталей кожгалантерейных изделий // Международный сборник научных трудов «Техническое регулирование: базовая основа качества товаров и услуг», Шахты: ЮРГУЭС, . - 2013. - С. 63-65.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - М.:Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы., 1975, - 243 с.

Одержано 02.10.2014