

УДК 004.42

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ВИРОБІВ ШКІРГАЛАНТЕРЕЇ

Чупринка Н.В., кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: програмний продукт, шкіргалантерея, проєктування, параметричне моделювання, геометрична форма.

Автоматизація підготовчих процесів і інтеграція систем дають змогу швидше розробляти нові моделі, зменшувати витрати праці та знижувати вартість продукції. Це, в свою чергу, забезпечує випуск високоякісних товарів, що відповідають стандартам як українського, так і міжнародного ринку.

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є розроблення автоматизованого процесу проєктування виробів шкіргалантереї, який забезпечить підвищення показників ефективності виробництва та покращення якості готової продукції.

Для досягнення поставленої мети у роботі сформовані та реалізовані такі завдання:

- дослідити методи автоматизованого проєктування в легкій промисловості з метою виокремлення ключових принципів їх побудови;
- дослідити наявні форми деталей шкіргалантереї;
- встановити параметри деталей і розробити метод автоматизованого проєктування, що забезпечує однозначне визначення форми та параметрів виробу.

Так як зовнішні контури деталей шкіргалантереї в більшості випадків неможливо описати аналітично, то ми будемо апроксимувати їх. Для цього застосуємо кусково-лінійну апроксимацію, таким чином, зовнішній контур деталі будемо апроксимувати багатокутником з координатами вершин $A_i(X_i, Y_i), i=1,2...n$. А будь-яку точку на зовнішньому контурі деталі міжсусідніми вершинами A_i та A_{i+1} буде визначатись наступним чином:

$$\begin{cases} X = X_i + (X_{i+1} - X_i) \cdot t \\ Y = Y_i + (Y_{i+1} - Y_i) \cdot t \end{cases}, \text{ де } 0 \leq t \leq 1. \quad (1)$$

Для точного відтворення контурів деталей у дослідженні необхідно побудувати параметричні моделі їх зовнішніх контурів. Це передбачає визначення залежностей між координатами вершин апроксимуючого багатокутника та параметрами, які забезпечують однозначний опис форми зовнішньої форми деталі, а саме:

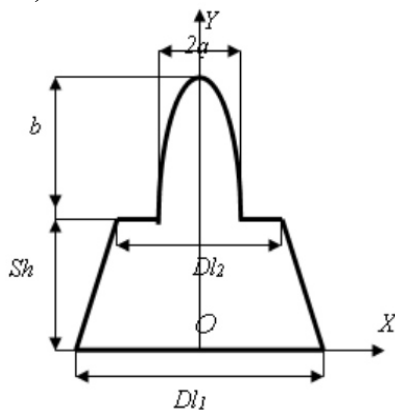
$$\begin{cases} X_i = f_x^i(t_1, t_2, \dots, t_q) \\ Y_i = f_y^i(t_1, t_2, \dots, t_q) \end{cases}, \quad (2)$$

де $t_1, t_2..t_q$ - це параметри, які забезпечують однозначний опис форми зовнішньої форми деталі. Після підстановки (2) в (1) отримаємо параметричну модель деталі:

$$\begin{cases} X = f_x^i(t_1, t_2..t_q) + (f_x^{i+1}(t_1, t_2..t_q) - f_x^i(t_1, t_2..t_q)) \cdot t \\ Y = f_y^i(t_1, t_2..t_q) + (f_y^{i+1}(t_1, t_2..t_q) - f_y^i(t_1, t_2..t_q)) \cdot t \end{cases}, \text{ де } 0 \leq t \leq 1.$$

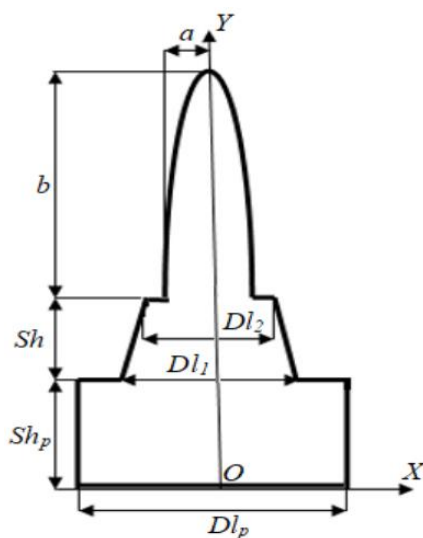
Здебільшого деталі шкіргалантереїних виробів мають просту геометричну форму, що відповідає таким плоским геометричним об'єктам: трикутник, прямокутник, трапеція, шестикутник, напівеліпс, еліпс, а також їх комбінаціяміз двох або трьох елементів.

Для запропонованих комбінацій плоских геометричних об'єктів були розроблені параметричні моделі. Деякі з них представлена нижче. Це поєднання трапеція + напівеліпс та прямокутник + трапеція + напівеліпс (рис. 1-2).



$$\begin{aligned} X_i &= a \cdot \cos \varphi_i; \\ Y_i &= b \cdot \sin \varphi_i + Sh; \\ \text{де } \varphi_i &= \pi \cdot i/n, \quad i=1, 2..n \\ X_{n+1} &= -D1/2; \quad Y_{n+1} = Sh; \\ X_{n+2} &= -D1/2; \quad Y_{n+2} = 0; \\ X_{n+3} &= D1/2; \quad Y_{n+3} = 0; \\ X_{n+4} &= D1/2; \quad Y_{n+4} = Sh; \\ X_{n+5} &= X_1; \quad Y_{n+5} = Y_1; \end{aligned}$$

Рисунок 1 – Геометрична форма деталі утворена поєднанням прямокутника та трапеції



$$\begin{aligned} X_1 &= -a/2; \quad Y_1 = Sh + Sh_p; \\ X_2 &= -D1/2; \quad Y_2 = Sh + Sh_p; \\ X_3 &= -D1/2; \quad Y_3 = Sh_p; \\ X_4 &= -D1/2; \quad Y_4 = Sh_p; \\ X_5 &= -D1/2; \quad Y_5 = 0; \\ X_6 &= D1/2; \quad Y_6 = 0; \\ X_7 &= D1/2; \quad Y_7 = Sh_p; \\ X_8 &= D1/2; \quad Y_8 = Sh_p; \\ X_9 &= D1/2; \quad Y_9 = Sh + Sh_p; \\ X_{10} &= -a/2; \quad Y_{10} = Sh + Sh_p; \\ X_{i+10} &= a \cdot \cos(i \cdot \varphi); \\ Y_{i+10} &= b \cdot \sin(i \cdot \varphi) + Sh + Sh_p; \quad \text{де} \\ i &= 1, 2..n-1 \text{ та } \varphi = \pi/n. \end{aligned}$$

Рисунок 2 – Геометрична форма деталі утворена поєднанням прямокутника, трапеції та напівеліпса

Розроблені параметричні моделі для деталей шкіргалантереї реалізовані в програмному продукті для автоматизованого проектування деталей шкіргалантереї.