



УДК 685.31.02

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ДЕТАЛЯХ ВЗУТТЯ

Студ. А. М. Левчук МГІТ1-18
Науковий керівник проф. В.І. Чупринка
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є розробка математичного та програмного забезпечення для автоматизованого проектування декоративних елементів на деталях взуття необхідно вирішити наступні завдання: аналітичний опис форми декоративних елементів на деталях взуття, розробка алгоритму проектування цих декоративних елементів, виведення креслення деталей з декоративними елементами.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процес проектування деталей взуття. Предметом дослідження є автоматизоване проектування декоративних елементів на деталях взуття.

Методи та засоби дослідження. Дослідження ґрунтуються на основних положеннях технології взуттєвого виробництва, математичного моделювання, методів обчислювальної математики та аналітичної геометрії.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Удосконалення методів проектування декоративних елементів на деталях взуття, що дозволило розробити математичне та програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей взуття із декоративними елементами.

Результати дослідження. На деталі взуття може бути нанесено багато декоративних елементів складної форми. Тому зберігати зовнішні контури декоративних елементів не раціонально, краще зберігати параметри цих елементів, по яким однозначно можна відтворити декоративні елементи. Такі параметри можна розбити на два типи:

- параметри, що відповідають за місце розташування декоративного елемента (вони стандартні для кожного декоративного елемента) та параметри декоративного елемента, які однозначно визначають зовнішній контур декоративного елемента.

До параметрів, що відповідають за місце розташування декоративного елемента можна віднести наступні:

PD - признак деталі, на який наноситься декоративний елемент;

PE - признак декоративного елемента;

Xp, Yp - координати полюса декоративного елемента відносно деталі;

θ – кут повороту декоративного елемента відносно його основного положення.

Параметри декоративних елементів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Параметри декоративних елементів

PE	Назва декоративного елемента	Параметри декоративного елемента
1	Прямокутник	Сторони прямокутника a та b
2	Ромб	Діагоналі ромба d_1 та d_2
3	Хрест	Довжина a , ширина b , товщина хреста h
4	N - кутник	Кількість сторін многокутника N , радіус описаного кола R
5	Коло	Радіус кола R
6	Еліпс	Піввісі еліпса a та b
7	Крапля	Сторона a та радіус півкола R
8	Зірка	Кількість сторін зірки N , радіус описаного кола R та радіус внутрішнього кола r

Під груповими декоративними елементами ми будемо мати на увазі однакові декоративні елементи розміщені на колі радіуса R таким чином, що відстань між сусідніми груповими елементами по дузі цього кола однакові. Тоді $A_i A_{i+1} = A_{i+1} A_{i+2} = \dots = A_p A_{p+1} = 2r + \Delta$, де



Δ - відстань між зовнішніми границями двох кіл, що описані навколо двох сусідніх групових декоративних елементів.

Задачу про побудову групових елементів можна сформулювати наступним чином (рис. 1).

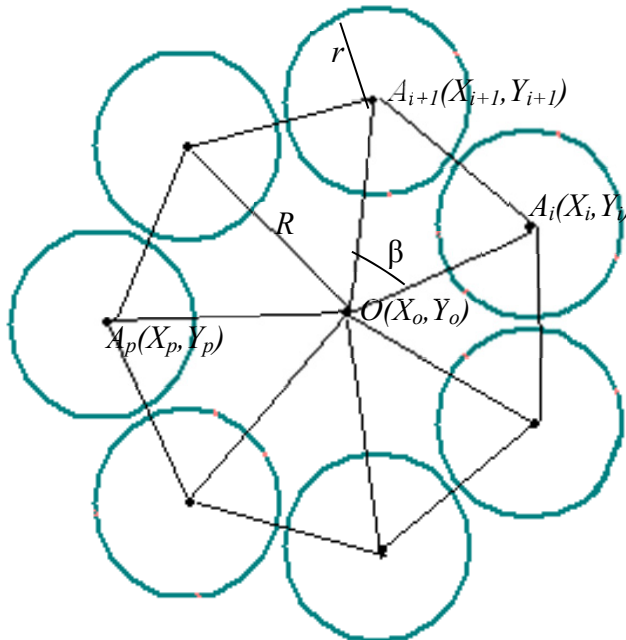
Дано: точка $O(X_o, Y_o)$, радіус кола $R=OQ$, до якого дотикаються групові елементи, кількість N групових елементів у групі.

Знайти: координати полюса $A_i(X_i, Y_i), i=0, 1, 2..N-1$ для кожного із групових елементів, радіус кола $r=QA_p$, описаного навколо групового елемента, кут між двома сусідніми елементами $\angle A_i O A_{i+1} = \angle \beta$.

Розглянемо $\Delta A_i O A_{i+1}$ (рис.1). Він рівнобедрений, т.я. $OA_i=OA_{i+1}=R_o$. Тоді $A_i A_{i+1}=R_o/\sin(\beta/2)$ та $\angle \beta = 2\pi/N$. Звідси маємо $2r+\Delta=R_o/\sin(\beta)$. Але $QO=R=R_o+r$, або $R_o=R-r$. Тоді $2r+\Delta=(R-r)\sin(\beta/2)$, або $r=(R-\Delta)/(2+\sin(\beta/2))$.

Координати полюсів $A_i(X_i, Y_i), i=0, 1, 2..N-1$ групових декоративних елементів будуть визначатись наступним чином:

$$\begin{aligned} X_i &= X_o + R_o \cos(\beta/2 + i\beta) \\ Y_i &= Y_o + R_o \sin(\beta/2 + i\beta). \end{aligned}$$



Нехай b — Рисунок 1 – Модель побудови групових декоративних елементів координати: $\{X_b, Y_b\}$, де $j=1, 2, \dots, Nb$. Тоді координати $\{Xq_i^j, Yq_i^j\}$ зовнішнього контуру i -го групового елемента будуть визначатись наступним чином:

$$\begin{cases} Xq_i^j = X_i + Xb_j \cos(\beta/2 + i \cdot \beta) - Yb_j \sin(\beta/2 + i \cdot \beta) \\ Xq_i^j = X_i + Xb_j \cos(\beta/2 + i \cdot \beta) - Yb_j \sin(\beta/2 + i \cdot \beta) \end{cases}$$

де $i=0, 1..N, j=1, 2, \dots, Nb$.

Висновки. Запропоноване математичне та програмне забезпечення для проектування декоративних елементів на деталях взуття має практичну значимість, так як воно направлене на впровадження інформаційних технологій у взуттєве виробництво. Це програмне забезпечення дозволить прискорити час проектування взуття із декоративними елементами та підвищить ефективність праці модельєра-конструктора взуттєвих виробів.

Ключові слова. Взуття, апроксимація, проектування, програмне забезпечення, декоративні елементи.