

УДК 688.359

КОХТЯРУК М.М., ЧУПРИНКА В.І.

Київський національний університет технології та дизайну,
 Україна

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЖІНОЧИХ РУКАВИЧОК З ЕЛЕМЕНТАМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ

***Мета.** Метою даної роботи є розробка технології автоматизованого проектування жіночих рукавичок з елементами трансформації. Для підняття попиту на галантерейні вироби національного виробника необхідно розширити асортимент та якість цих виробів. Тому на разі, актуальним є розробка ефективного і робочого асортименту та методів його автоматизованого проектування. Для того, щоб проектувати такі жіночі рукавички, затрачається багато часу. Для того, щоб вирішити це завдання автоматизованого проектування активно розробляють та впроваджують САПР у шкіргалантерейних виробництвах.*

***Наукова новизна.** У даній роботі було проведено теоретичні дослідження, які були реалізовані в програмний продукт для автоматизованого проектування жіночих рукавичок. Це дозволило розробити технологію автоматизованого проектування жіночих рукавичок, що полегшує роботу конструктора при проектуванні нових моделей жіночих рукавичок та робить її більш творчою та ефективною.*

***Практичне значення.** Впровадження технології автоматизованого проектування рукавичок на виробництві дозволить:*

- скоротити час проектування нових моделей рукавичок;
- більш гнучко перелаштовувати виробництво на запуск нових моделей рукавичок;
- скоротити кількість модельєрів, які зайняті розробкою моделей;
- швидко враховувати напрями моди та запити населення на нові моделі рукавичок.

***Ключові слова:** розробка, жіночі рукавички, елементи трансформації, креслення деталей, розмір, кисті рук, автоматизоване проектування.*

***Мета.** На основі теоретичних досліджень створити програмний продукт та технологію автоматизованого проектування жіночих рукавичок.*

Методологія. Аналіз наукових джерел за тематикою, проведення наукового експерименту; аналіз результатів при проведенні експериментальних і практичних досліджень, методи аналітичної геометрії та комп'ютерної графіки.

Результати досліджень. По дослідженням шкіргалантерейних виробів, а саме жіночих рукавичок, також необхідно враховувати особливості матеріалу, з якого вони виготовлені.

Рукавички призначені для збереження кистей рук від зовнішніх впливів, а також є стильним аксесуаром. Щоб вони красиво виглядали, добре сиділи, а також були зручними, необхідно правильно визначити їх розмір. Отож для того, щоб правильно побудувати креслення, необхідно виміряти обхват кисті на рівні п'ятою п'ясною кістки, який виражений в сантиметрах і заокруглений до найбільшого числа.

Зовнішні контури деталей рукавичок будуть залежати від розмірних ознак кисті руки людини для якої проектується рукавички (довжина пальців, довжина зап'ястя, ширина долоні, величина м'язового бугра).

На першому етапі роботи було визначено спосіб апроксимації зовнішніх контурів деталей рукавичок. Апроксимацію (тобто заміну складного геометричного образу більш простим) використовують для вирішення багатьох завдань. Відомо, що найбільш поширеним є кусково-лінійний спосіб апроксимації. Деталі рукавичок неадекватні будь-яким геометричним образам, їх зовнішній контур являє собою замкнуту лінію складної конфігурації. При кусково-лінійному способі апроксимації зовнішній контур деталей представляється багатокутником(рис.1).

Крім того інформація при кусково-лінійному методі апроксимації піддається ущільненню, тобто можливий відсів зайвих вершин без втрати точності апроксимації. Він є універсальним, тобто не має обмежень до форми плоских геометричних об'єктів, що не вимагає великих витрат часу при ручному методі апроксимації, легко піддається автоматизації. Звідси очевидно, що кусково-лінійний метод апроксимації зовнішнього контуру деталі є найзручнішим та простим при автоматизованій і ручній підготовці інформації.

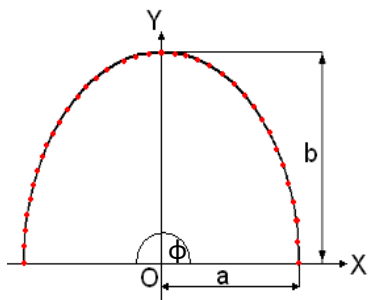
Кусково-лінійна апроксимація, в основному, використовується в двох випадках: для автоматичного зчитування графічної інформації і перетворення її в цифрову і в разі використання систем програмного управління для креслення і виготовлення деталей і шаблонів. У разі перетворення графічної інформації про контур деталі в цифрову будуть отримані координати вершин апроксимуючого багатокутника Будь-яка точка на стороні апроксимуючого багатокутника може бути визначена через вершини і параметр p :

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

)

Така заміна контуру деталі буде кусково-лінійною апроксимацією. При цьому одночасно зі зчитуванням графічної інформації вирішується завдання зменшення кількості (ущільнення, тобто, відсіву зайвих вершин багатокутника зі збереженням точності апроксимації) інформації.

Зовнішні контури деталей рукавичок представляють, в більшості випадків набір прямолінійних ділянок і дуг еліпсів, які при кусково-лінійному методі апроксимації з заданою точністю ε будуть представлятися у вигляді ламаної лінії (рис. 1).



Координати вершин:

$$\begin{aligned} X_i &= a \cdot \cos \theta_i, \text{ де } i = 0, 1, 2, \dots, N \\ Y_i &= b \cdot \sin \theta_i \end{aligned}$$

$$\theta = \varphi / N \text{ ма } \theta_i = i \cdot \theta$$

$$N \geq \frac{\varphi}{\varepsilon}, \text{ де } R = \max\{a, b\}$$

Рис.1 Кусково-лінійна апроксимація дуги еліпсу із заданою точністю ε

Для знаходження залежності зовнішніх контурів деталей рукавичок від параметрів (розмірних ознак кисті руки людини), необхідно розв'язати наступні задачі:

- перетин двох відрізків прямих;
- знаходження півосей дуги еліпса та початкового і кінцевого кута дуги еліпса, якою буде апроксимуватися відповідна ділянка зовнішнього контуру деталі рукавички;
- генерування декоративних елементів на деталях рукавичок (отвори у вигляді кіл, еліпсів та інших примітивів) та збереження інформації про них;
- виведення креслень деталей рукавичок в натуральну величину;
- обчислення площі та периметру кожної із деталей рукавичок.

Розв'язавши ці задачі було розроблено алгоритм та програмне забезпечення для проектування рукавичок різних моделей.

Запропоновані алгоритми реалізовані в програмному продукті, мові програмування Object Pascal в середовищі Delphi.

Програмний продукт має зручний інтерфейс та не потребує додаткових знань комп'ютерної техніки для роботи з ним. Може бути використаний при проектуванні рукавичок для індивідуального пошиву, так і для масового виготовлення рукавичок.

Висновок. Розроблений програмний продукт дозволяє:

- прискорити процес моделювання та полегшити роботу модельєра;
- позбавити конструктора від рутинної роботи при ручному моделюванні;
- будувати креслення та зберігати у файлі інформацію про основні конструктивні елементи рукавичок;
- користувачу будувати не тільки базові а й задані по індивідуальним параметрам моделі рукавичок.

Список літератури

1. Николаева Ж.Б. Вопросы теории моделирования кожгалантерейных изделий // Кожевенно-обувная промышленность. – 1971. № 11. – С. 11-17.
2. Сумарокова Т.М., Татаров С.В. Конструирование кожгалантерейных изделий: Уч.пос. – СПб.: СПбГУТД. – 1997. – 103 с.
3. Методика модульного (узлового) конструирования и моделирования дорожных изделий из унифицированных узлов и деталей: Утв. Минлегпромом СССР 14.12.82. – М.: ЦНИИТЭИлегпром. – 1984. – 7с.
4. Николаева Ж.Б. Технология кожгалантерейного и шорного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 367 с.
5. Первышина Л.И., Ахмерова З.Р. Разработка классификатора кожгалантерейных изделий // Кожевенно-обувная промышленность. – 2000. - № 3. - с.22.
6. Фукин В.А. Классификация кожгалантерейных изделий для автоматизированного проектирования / В.А. Фукин, И.Б. Волкодаева // Кожевенно-обувная промышленность. – 1989. – № 4. – С. 16-18.
7. Вуштей О.А. Конструювання шкіргалантерейних виробів із використанням САПР / О.А. Вуштей, Н.В. Чупринка // Вісник КНУТД, – 2012. №2, – С. 13-16.