

УДК 685.31.02

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ СХЕМ РОЗКРОЮ НАТУРАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ДЕТАЛІ НИЗУ ВЗУТТЯ

В.І. Чупринка, доктор технічних наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну
Д.В. Грикун, аспірант
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: раціональний розкрій, натуральні матеріали, змішувач, структурні компоненти, взуття, деталі.

У взуттєвій промисловості питання витрат матеріалу при виробництві завжди було дуже актуальним. Висока матеріалоемність та значна вартість використовуваних матеріалів роблять задачу мінімізації витрат особливо важливою для взуттєвої промисловості. При чому максимальна кількість втрат площі виникає при розкрої натуральних шкір. Тому у виробництво необхідно впроваджувати новітні технології, які базуються на застосуванні засобів автоматизованої обробки інформації та дозволяють підвищити показники економії матеріалу і продуктивність праці. Розробка методу проектування раціональних схем розкрою натуральних матеріалів на деталей низу взуття дозволить підвищити показники економії матеріалу, скоротить кількість відходів натуральних матеріалів і підвищить продуктивність праці.

Для розробки математичної моделі задачі автоматичного проектування раціональних схем розкрою натуральних матеріалів на плоскі геометричні об'єкти зі складною конфігурацією зовнішнього контуру було формалізувати її структурні компоненти:

- аналітичний опис плоских геометричних об'єктів зі складною конфігурацією зовнішнього контуру;
- аналітичний опис зовнішнього контуру натурального матеріалу;
- параметри, що однозначно визначають положення деталі на площині;
- аналітичне представлення умов взаємного не перетину деталей при їх суміщенні;
- аналітичне представлення умов взаємного не перетину плоского геометричного об'єкту зі границею зовнішнього контуру матеріалу;
- ідентифікація будь-якого плоского геометричного об'єкту у схемі розкрою та вилучення його із схеми розкрою;

Для наведених компонентів задачі були розроблені математичні моделі.

Зовнішні контури натурального матеріалу та плоских геометричних об'єктів, що необхідно викроїти із цього матеріалу, мають складну конфігурацію і не можуть бути описані аналітично. Тому ми їх будемо апроксимувати многокутниками із необхідною нам точністю.

Але будь-який багатокутник можна однозначно визначити координатами вершин та їх послідовністю $A_i\{X_i, Y_i\}$, $i=1, 2 \dots n$. Тоді його зовнішній контур може бути описаним у параметричному вигляді за допомогою виразу (1):

$$\begin{cases} x = X_i + t(X_{i+1} - X_i) \\ y = Y_i + t(Y_{i+1} - Y_i) \end{cases}, \text{ де } t \in \{0,1\} \quad (1)$$

Запропонований наступний алгоритм автоматизованого проектування раціональних схем розкрою натуральних матеріалів на деталі низу взуття включає наступні пункти:

- апроксимація зовнішніх контурів натурального матеріалу та деталей, на які необхідно розкроїти натуральний матеріал;
- визначення габаритних розмірів $DlSh$ та HSh натурального матеріалу;
- автоматичне проектування раціональної схеми розкрою для матеріалу прямокутної форми з габаритними розмірами Dl та H , де $Dl > DlSh$ та $H > HSh$ (рис. 1.а);
- автоматичне перенесення контуру натурального матеріалу на спроектовану схему розкрою (рис. 1.а);
- автоматичне вилучення всіх деталей із спроектованої схеми розкрою всіх деталей, які знаходяться зовні або перетинають зовнішній контур натурального матеріалу (рис. 1.б);
- інтерактивне коригування отриманої схеми розкрою для натурального матеріалу (рис. 1.б).

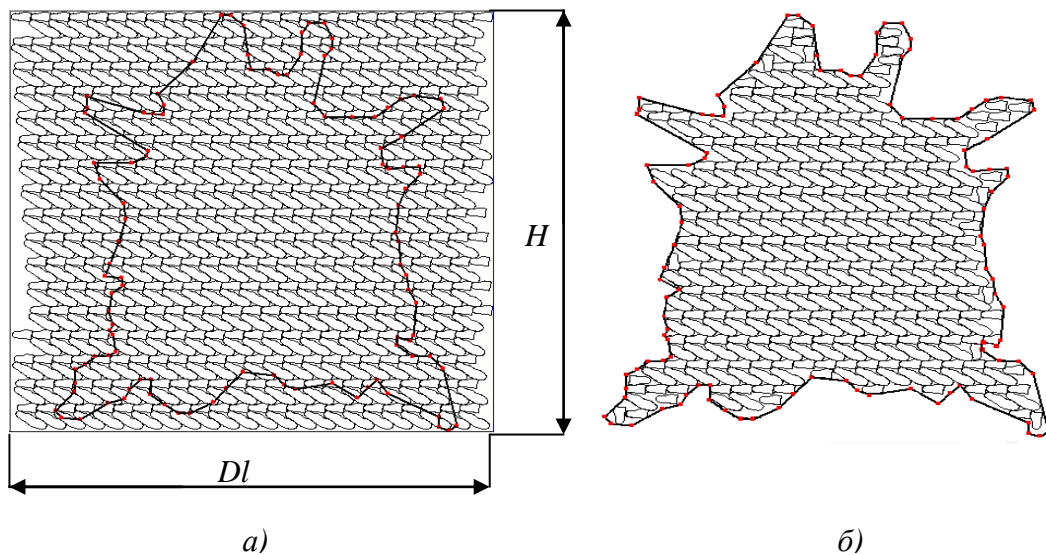


Рисунок 1 – Етапи автоматизованого проектування раціональних схем розкрою натуральних матеріалів на деталі низу взуття

Запропоновані математична модель та алгоритми були реалізовані в програмне забезпечення автоматизованого проектування раціональних схем розкрою натуральних матеріалів на деталей низу взуття. Це програмне забезпечення підвищує показники економії матеріалу і продуктивність праці.