

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

УДК 685.31.02

Information Control Systems and Technologies, pp. 177-179

**Д.т.н. Чупринка В.І., Грикун Д.В., к.т.н. Чупринка Н.В.
АВТОМАТИЗОВАНА ПІДГОТОВКА РАЦІОНАЛЬНИХ СХЕМ
РОЗКРОЮ МАТЕРІАЛІВ ЗІ СКЛАДНОЮ КОНФІГУРАЦІЄЮ
ЗОВНІШНІХ КОНТУРІВ НА ПЛОСКІ ГЕОМЕТРИЧНІ ОБ'ЄКТИ**

**Dr. Sci. Chuprynka V.I., Hrykun D. V., Ph.D Chuprynka N.V.
AUTOMATED PREPARATION OF RATIONAL CUTTING PATTERNS
OF MATERIALS WITH A COMPLEX CONFIGURATION OF THE
EXTERNAL CONTOUR INTO FLAT GEOMETRIC OBJECTS**

Задачу автоматизованої підготовки раціональних схем розкрою матеріалів зі складною конфігурацією зовнішніх контурів на плоскі геометричні об'єкти можна представити таким чином (рис.1): є множина комплектів плоских геометричних об'єктів $\{Q_i\}; i = 1, 2, \dots, m$ і обмежена область Ω , у якій задані зони заборони $G_j (j = 1, 2, \dots, r)$. Необхідно в області Ω розмістити плоскі геометричні об'єкти так, щоб досягти найбільше значення коефіцієнта заповнюваності μ області Ω . Орієнтація плоских геометричних об'єктів визначається розкрійними властивостями матеріалу. На формування схеми розкрою накладаються обмеження дотримання комплектності плоских геометричних об'єктів в спроектованій схемі розкрою.

Для опису зовнішнього контуру матеріалу і дефектів будемо застосовувати кусково-лінійну апроксимацію. Зовнішня границя області Ω буде задаватися вершинами опукло-ввігнутого многокутника $\{X_j^s, Y_j^s\}; j = 1..k$. Дефекти будуть задаватися також вершинами апроксимуючого многокутника

$$\{X_j^l, Y_j^l\}; j = 1..M(l); l = 1..r.$$

де $M(l)$ – кількість вершин опукло-вгнутого апроксимуючого многокутника для l -го дефекту;

r – кількість дефектів;

k – кількість вершин опукло-вгнутого апроксимуючого многокутника для зовнішнього контуру матеріалу.

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

Для опису зовнішнього контуру плоских геометричних об'єктів $\{Q_i\} i = 1, 2, \dots, m$ будемо також застосовувати кусково-лінійну апроксимацію. При такій апроксимації будь-який плоский геометричний об'єкт S_i буде однозначно визначений координатами вершин опукло-ввігнутого многокутника, тобто $\{X_j^i, Y_j^i\} j = 1, \dots, N(i)$.

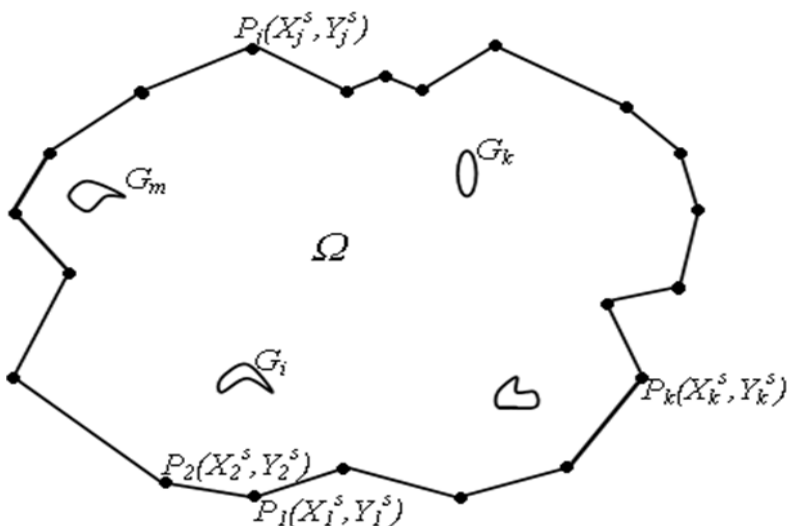


Рис.1. Задача автоматизованої підготовки раціональних схем розкрою матеріалів зі складною конфігурацією

Визначимо приблизну кількість комплектів плоских геометричних об'єктів, яку можна розмістити на матеріалі зі складним зовнішнім контуром.

Нехай

μ_0 – найменше допустиме значення коефіцієнта заповнюваності області Ω ,

q – шукана кількість комплектів плоских геометричних об'єктів,

S_0 – площа області Ω ,

S_{g_i} – площа i -го дефекту,

S_i – площа i -ої деталі.

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

Дефекти представимо як деталі із від'ємною площею, тобто $S_{m+i} = -Sg_i$, де $i=1..r$. Кожний дефект на матеріалі має свої значення параметрів, які визначають однозначно його положення: $N_i, Xp_i, Yp_i, \theta_i, i=1..r$.

Тоді q можна знайти із наступного співвідношення

$$q = \left[\begin{array}{c|c} \left[\begin{array}{c} (S - \sum_{i=1}^r Sg_i) \mu \\ \sum_{i=1}^m S_j \end{array} \right] & \left[\begin{array}{c} (S + \sum_{i=m+1}^m S_i) \mu_0 \\ \sum_{j=1}^m S_j \end{array} \right] \\ \hline \left[\begin{array}{c} \sum_{i=1}^m S_j \\ \sum_{j=1}^m S_j \end{array} \right] & \left[\begin{array}{c} \sum_{i=m+1}^m S_i \\ \sum_{j=1}^m S_j \end{array} \right] \end{array} \right],$$

де $[]$ – ціла частина від виразу, який знаходиться в дужках. Площу області Ω , пороків визначимо із співвідношення для площі будь-якого опукло-ввігнутого багатокутника заданого координатами вершин.

Для контролю не перетину розміщених плоских геометричних об'єктів із зовнішньою границею матеріалу, дефектами і іншими плоскими геометричними об'єктами та для вилучення необхідних плоских геометричних об'єктів із розкрійної схеми скористаємося відомими алгоритмами інтерактивного розкрою, які базуються на методі трасування променя.

Для оцінки ефективності одержаної схеми розкрою матимемо наступне співвідношення для визначення коефіцієнта використання матеріалу

$$\mu = \frac{\sum_{j=1}^m q_j S_j}{S_0 - \sum_{i=1}^r Sg_i} = \frac{\sum_{j=1}^m q_j S_j}{S_0 + \sum_{i=m+1}^m S_i}$$

Запропоновані в роботі алгоритми реалізовані в програмний продукт для автоматизованого проектування раціональних схем розкрою матеріалів зі складною конфігурацією зовнішніх контурів на плоскі геометричні об'єкти.