



УДК 685.31.02

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АВТОМАТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ СХЕМ РОЗКРОЮ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ НА ДЕТАЛІ

Асп. Г.Ю. Зелінський

Наук. керівник проф. В.І. Чупринка

Київський національний університет технологій та дизайну

Сучасні виробництва не зможуть вижити в конкурентній боротьбі, якщо не будуть випускати нову продукцію кращої якості, більш низької вартості за менший час. А це можна досягти завдяки впровадженню САПР у виробництво.

Основні вимоги до системи автоматизованого проектування раціональних схем розкрою листових матеріалів на деталі при серійному виробництві:

- урахування всіх необхідних технологічних вимог та обмежень;
- можливість швидкого реагування на зміну вихідних даних;
- надійність роботи системи.

Урахування всіх необхідних технологічних вимог та обмежень виконано при розробці алгоритмів для автоматизованого проектування раціональних схем розкрою листових матеріалів на деталі.

Математична постановка задачі. Дано t розмірів областей прямокутної форми відповідно з довжиною Dl_k та шириною Sh_k , $k=1,2,\dots,t$ необмеженої кількості. Необхідно щільно розмістити Q_j плоских геометричних об'єктів S_j , де $j=1,2,\dots,q$, таким чином, щоб сумарна площа використаних прямокутних областей була б мінімальною. При цьому задовольнялись наступні обмеження:

- кількість різних деталей в схемі розкрою для одного листа не повинна перевищувати шести;
- деталі у схемі розкрою повинні не перетинатись та розміщатись на відстані одна від одної не менше сталої величини σ ;
- деталі у схемі розкрою повинні не виходити за межі матеріалу на величину Δ ;
- вимоги до орієнтації деталей відносно матеріалу (деталі на матеріалі розміщуються в основному положенні та повернуті відносно основного положення на 180 градусів; не має обмежень на орієнтацію деталей на матеріалі.);
- кількість викреслених деталей кожного виду повинна задовольняти потреби в цих деталях.

Були виділені структурні компоненти математичної моделі задачі автоматичного генерування допустимих схем розкрою листових матеріалів на деталі (розкладка та секція):

- аналітичне представлення інформації про зовнішні контури розміщуваних деталей;
- аналітичний опис системи суміщення деталей у схемі розкрою;
- аналітичний опис конфігурації матеріалу із врахуванням крайових зазорів;
- аналітичний опис умов неперетину деталей з границею матеріалу;
- аналітичне представлення сталого міжшаблонного містка між деталями;
- аналітичний опис умов взаємного неперетину деталей у схемі розкрою;
- математичний опис множини допустимих розв'язків задачі;
- аналітичне представлення функції цілі.

На основі розглянутих компонентів математичної моделі задачі було розроблено алгоритми для автоматизованого проектування раціональних схем розкрою листових матеріалів, які реалізовані у програмному продукті. Представлена розробка легка в освоєнні користувачем та не потребує спеціальних знань з комп'ютерних наук для роботи з ним. Після незначних змін програмний продукт може з успіхом використовуватися в різних галузях промисловості при розкрої листових матеріалів.