

УДК 685.31.02

АВТОМАТИЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ СХЕМ РОЗКРОЮ ЛИСТОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ НИЗУ ВЗУТТЯ

Асп. Г.Ю. Зелінський

Науковий керівник проф. В.І. Чупринка

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є розробка математичного та програмного забезпечення для автоматичного проектування схем розкрою листових матеріалів для деталей низу взуття. Для досягнення мети дослідження необхідно вирішити наступні завдання: аналітичне представлення інформації про форму матеріалу та деталей; розрахунок параметрів решіток, за якими будуть проектуватись раціональні схеми розкрою; забезпечення не перетину спроектованих схем з границею матеріалу сталого між шаблонного містка між деталями в схемах розкрою; представлення інформації про схеми розкрою; аналітичне представлення функції цілі..

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процес проектування раціональних схем розкрою листових матеріалів на деталі низу взуття. Предметом дослідження є процес автоматичного проектування раціональних схем листових матеріалів на деталі низу 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. Набуло подальшого розвитку математичне та програмне забезпечення для автоматичного проектування раціональних схем розкрою листових матеріалів на деталі низу взуття. .

Результати дослідження. *Математична постановка задачі.* Дано прямокутні області Ω необмеженої кількості з габаритами Dl_{mat} та H_{mat} . Необхідно щільно розмістити N_j плоских геометричних об'єктів S_j , де $j=1,2,..q$, таким чином, щоб сумарна площа використаних прямокутних областей Ω була б мінімальною. При цьому задовольнялись наступні обмеження[1]:

- кількість різних плоских геометричних об'єктів у схемі розкрою для одної прямокутної області Ω не повинна перевищувати шести;
- плоскі геометричні об'єкти у схемі розкрою повинні не перетинатись та розміщатись на відстані один від одного не менше сталої величини Δ ;
- плоскі геометричні об'єкти у схемі розкрою повинні не виходити за межі прямокутної області Ω на величину Δ ;
- вимоги до орієнтації плоских геометричних об'єктів відносно матеріалу (плоских геометричних об'єктів на матеріалі розміщуються в основному положенні та повернуті відносно основного положення на 180 градусів; не має обмежень на орієнтацію деталей на матеріалі.);
- кількість плоских геометричних об'єктів кожного виду, що розміщені в прямокутних областях Ω , повинна задовольняти потребі в цих об'єктах.

В такій постановці задача автоматичного проектування не має розв'язків, так як ця задача має нескінченну кількість локальних екстремумів. Тому розглянемо більш просту модель задачі, яка забезпечить ефективний пошук раціональних схем розміщення плоских геометричних об'єктів із врахуванням комплектного виходу. Для цього розіб'ємо цю задачу на три підзадачі: генерування множини допустимих секцій; генерування множини допустимих схем розкрою із комбінації згенерованих секцій;

вибір із множини допустимих схем розкрою тих, які забезпечать мінімальну сумарну площу використаних прямокутних областей Ω для побудови схем розміщення плоских геометричних об'єктів S_j ($j=1,2..q$) та задовольняють потребу в цих об'єктах.

Секція Q_{jm} з плоского геометричного об'єкту S_j – це прямокутна область довжиною Dl_{mat} та висотою $H_{jm}(0 < H_{jm} \leq H_{mat})$, в якій системно розміщуються плоскі геометричні об'єкти S_j .

За систему розміщення у секції приймемо прямокутну подвійну решітку $W: na+mb+kq$ в якій вектори a та b паралельні осям координат прямокутної системи координат XOY , яка пов'язана із розкладкою та початок координат якої знаходиться у лівому нижньому куті розкладки.

Схема розкрою складається із секцій(рис.1).. Комбінація секцій в схемі виконується тільки по висоті прямокутної області Ω та із секцій різних деталей. В схемі може бути не більше трьох секцій. (рис.1).

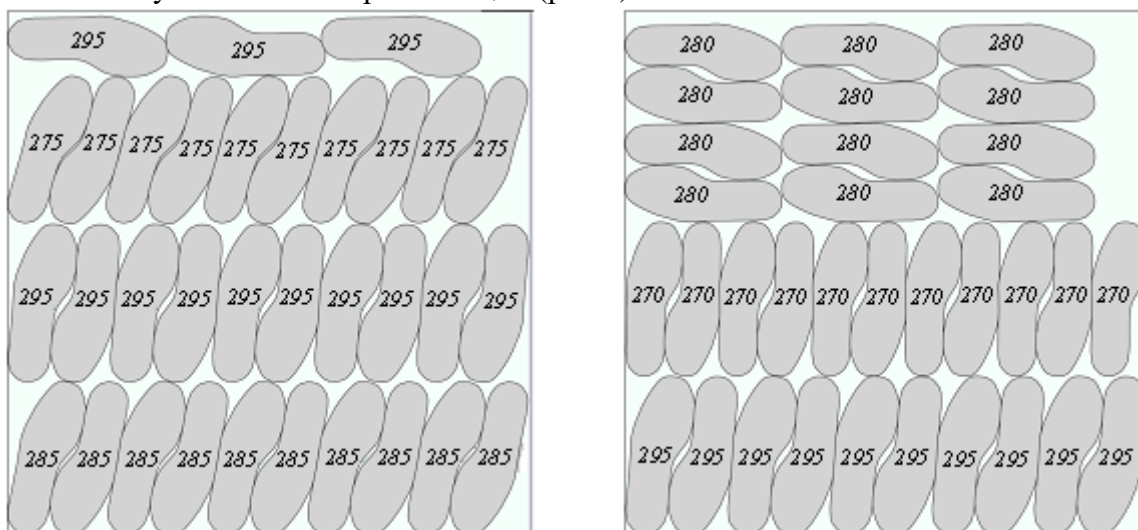


Рисунок 1 – Приклади раціональних схем розкрою, що спроектовані в автоматичному режимі

Запропонований метод автоматичного проектування раціональних схем розкрою листових матеріалів на деталі низу взуття дозволив розробити алгоритми, які були реалізовані в програмне забезпечення для автоматичного проектування раціональних схем розкрою листових матеріалів. Це програмне забезпечення дозволить підвищити продуктивність праці при підготовці схем розкрою та ефективність використання матеріалів. Приклади спроектованих схем розкрою представлені на рис. 1.

Висновки. Розроблене математичне та програмне забезпечення має практичну значимість, так як воно направлене на впровадження ресурсозберігаючих інформаційних технологій у підготовчо-розкрійне виробництво.

Ключові слова: схема розкрою, параметри решітки, автоматичне проектування, прямокутна область, структурні компоненти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чупринка В.І. Автоматичне проектування схем розкрою листових матеріалів на деталі низу взуття /В.І. Чупринка,Г.Ю. Зелінський, Н. В. Чупринка, // Вісник КНУТД, – 2017. №6. – С. 47-57.