

УДК 688.359

## ГЕНЕРУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ СХЕМ РОЗКРОЮ РУЛОННИХ МАТЕРІАЛІВ НА ДЕТАЛІ ШКІРГАЛАНТЕРЕЇ

В.І. Чупринка, доктор технічних наук, професор  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Б.В. Науменко, аспірант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

О.Л. Василенко, аспірант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: рулонний матеріал, раціональний розкрій, деталі шкіргалантереї.

Сучасна, все більш ускладнена практика проектування і конструювання шкіряних виробів масового виробництва, вимагає ефективної розробки нових моделей раціональних конструкцій, оптимального асортименту, диктує необхідність не тільки вдосконалення конструкцій і розробки нових моделей, але й розвиток методології конструювання і моделювання. З цієї задачею можна впоратись тільки впровадженням автоматизованого проектування.

Для проектування множини допустимих розкладок потрібно виконати наступні пункти:

1. Для кожної деталі моделі виробу шкіргалантереї розраховуємо параметри одинарної  $V$ , подвійних укладок  $W$  із розміщенням рядів подовж осей  $OX$  та  $OY$  прямокутної системи координат, що пов'язана із розкладкою.

2. Для кожної деталі визначаємо найщільнішу укладку. Ці укладки будуть базовими укладками для проектування множини допустимих розкладок.

3. Для кожної деталі  $S^k$ ,  $k=1,2..q$  моделі генеруємо множину допустимих розкладок.

Із комбінації розкладок будуємо множину допустимих секцій.

Із множини допустимих секцій генеруємо раціональну схему розкрою.

Математична модель цієї задачі можна представити наступним чином:

$$L = \sum_{i=1}^t L_i \cdot x_i \rightarrow \max \quad (1)$$

при наступних обмеженнях:

$$R \cdot N^i - \lambda \leq \sum_{i=1}^t B_{ij} \cdot x_i \leq R \cdot N^i, \quad j = 1, 2..p \quad (2)$$

де  $L_i = \sum_{j=1}^p B_{ij} \cdot |S^j|$  - корисна площа матеріалу в  $i$ -ій секції;

$\lambda$  - допустиме відхилення кількості деталей від плану задачі;

$B_{ij}$  - кількість  $j$ -их деталей в  $i$ -ій секції

$$x_i \geq 0; \quad B_{ij} \geq 0; \quad R > 0; \quad Q_i > 0;$$

Де  $x_i, Q_i, B_{ij}$  -цілі величини.

Це задача цілочисленого програмування великого розміру. Так як кількість допустимих секцій досягає 10 тисяч, то ефективних точних методів цієї задачі на цей час не існує. Для розв'язку цієї задачі спеціально розроблений евристичний метод.

Чиста площа деталей комплекту деталей  $S^j$  розраховується за формулою

$$S_{net} = \sum_{j=1}^p |S^j| \cdot N^j,$$

де  $|S^j|$  -площа  $j$ -ої деталі,  $j = 1, 2, \dots, p$ ,  
 $N^j$  - кількість  $j$ -ої деталі в комплекті.

Брутто площі комплекту знаходимо з припущення, що рекомендована щільність розміщення деталей у розкрійній схемі  $P$ . Тоді

$$S_{br} = S_{net} / P.$$

Кількість комплектів у схемі для заданої довжини  $Dl$  та ширини  $Sh$  матеріалу визначиться наступним чином

$$m = [Dl * Sh / S_{br}],$$

[ ] - ціла частина від виразу, що знаходиться в квадратних дужках.

Далі розраховуємо необхідну кількість деталей  $j$ -го типу у схемі

$$T^j = N^j \times m.$$

Відсортуємо секції за спаданням щільності розміщення деталей у них. Перебираючи секції  $\hat{S}_i$  з допустимою ефективністю розраховуємо для кожної секції кількість її в розкрійній схемі

$$Ks_i = \min_{j=1..p} ([T^j / B_{ij}]),$$

де  $i$ -порядковий номер згенерованої схеми розкрою.

Після додавання кожної секції  $\hat{S}_i$  до розкрійної схеми також розраховуємо і залишок деталей, тобто в разі додавання секції до розкрійної схеми загальна кількість потрібних деталей перераховується. Це забезпечує не перебільшення потреби в деталях.

$$T^j = T^j - B_{ij} \times Ks_i$$

Якщо залишок деталей не нульовий, додаємо дану секцію  $\hat{S}_i$  до розкрійної схеми  $Ks_i$  разів, якщо потребу хоча б в одній деталі з секції  $\hat{S}_i$  задоволено, то дана секція відкидається.

Процес перебору секцій продовжуємо до того часу, поки не буде задовільнена потреба у деталях або не будуть перебрані всі допустимі секції.

Визначаємо щільність розміщення деталей  $P_{sx}$  у згенерованій розкрійній схемі та запам'ятовуємо секції  $\hat{S}_i$ , що ввійшли у розкрійну схему, та кількість  $Ks_i$  кожної із цих секцій  $\hat{S}_i$ .

Серед відсортованих секцій міняємо першу і другу секції місцями і весь попередній процес побудови схем розкрою повторюємо. Якщо щільність розміщення деталей у цьому випадку вищий, чим у випадку, для якого були збереженні параметри схем розкрою, то параметрами цієї розкрійної схеми замінимо збережені параметри розкрійної схеми.