

УДК 685.31

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СКЛАДАННЯ РОЗКРІЙНИХ СХЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

М.І. Шолудько, кандидат технічних наук, доцент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

О.З. Колиско, кандидат технічних наук, доцент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: розкрійні схеми, генетичний алгоритм, оптимальне рішення, час розрахунку, динамічне програмування.

Розвиток комп'ютерних технологій і комп'ютеризація виробничої діяльності дозволяють орієнтуватись на розробку більш швидких та якісних алгоритмів пошуку оптимальних або субоптимальних рішень. Саме до таких задач відносять задачі оптимізації проектування комбінованих розкрійних схем рулонних матеріалів з урахуванням технологічних аспектів[1]. Поставлена задача є мультимодальною і багатовимірною, тобто містить багато параметрів[1,2]. Для таких задач не існує жодного універсального методу, який дозволяв би достатньо швидко знайти абсолютно точне рішення. Для вирішення поставленої задачі запропоновано обрати модифікований щодо конкретних умов генетичний алгоритм. Генетичний алгоритм як комбінація переборного і градієнтного методів, дозволяє отримати наближене рішення, точність якого зростатиме при збільшенні часу розрахунку.

Процедури побудови початкової популяції, селекції, кросоверу, мутації і оновлення популяції мають наступні особливості: 1) При створенні початкової популяції відбувається генерування послідовностей з 0 та 1 заданої довжини  $n$  (принцип „дробовика”) та проводиться оцінка пристосованості кожної особини. 2) Селекція відбувається методом аутбридінгу що забезпечує більш швидку сходимість алгоритму. Цей метод полягає в тому, що «батьками» стають особини максимально віддалені за признаками, пристосованість яких (критерій якості) в одного більша за порогову величину пристосованості по популяції, а в іншого – менша. Оператор одноточкового кросоверу передбачає розрив двох батьківських хромосом у випадково визначеній для кожного разу точці і рекомбінуванні новоутворених хромосомних залишків: щоразу отримуємо два різних нащадки. 4) Мутація може відбуватися в 2-х напрямках: для збільшення пристосованості випадковий 0 інвертується в 1, а для зменшення – навпаки 1 замінюють на 0. 5) Нова популяція створюється додаванням новоотриманих «нащадків» до попередньої популяції та виключенням з неї особин в яких наявне перевищення показників якості (надлишок деталей). Таким чином розмір популяції (бажана кількість раціональних схем) залишається незмінним. 6) Критерієм виходу є „сходження” популяції, коли є неможливим виключення особин з популяції – всі отримані розкрійні схеми не перевищують показників

комплектного виходу продукції, тобто знайдено краще, або близьке до нього рішення. Остаточну популяцію сортуємо за обраним критерієм – відсотком використання площі, кількістю повних комплектів.

При остаточній побудові розкрійних схем для ущільнення розташування секцій запропоновано застосовувати методику динамічного програмування.

Алгоритми коригування розкрійних схем отриманих в автоматичному режимі що передбачають додавання або виключення окремих деталей включає: алгоритм контролю за розміщенням деталей на матеріалі заданих розмірів та неперетином ними границь матеріалу; алгоритм визначення взаємного розташування деталі та точки; алгоритм визначення взаємного розташування двох деталей(рисунок 1).

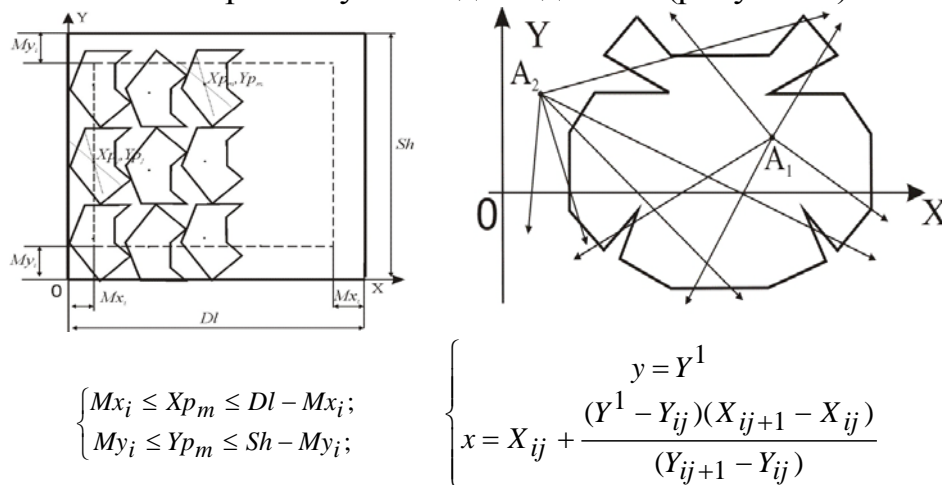


Рисунок 1 - Алгоритми коригування розкрійних схем отриманих в автоматичному режимі

Програмна реалізація наведених вище алгоритмів представлена на рисунку 2.

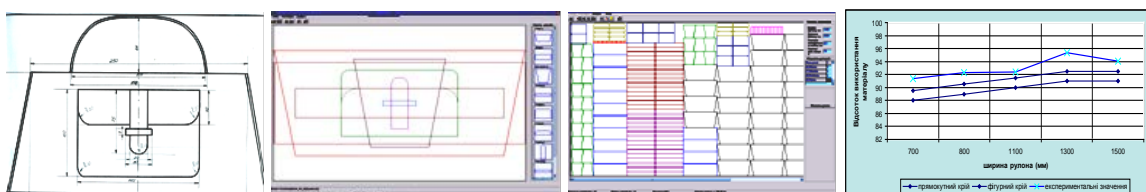


Рисунок 2 – Програмна реалізація

### Список використаних джерел

1. Щербань В.Ю. Алгоритмічні, програмні та математичні компоненти САПР в індустрії моди/ В.Ю.Щербань, О.З.Колиско, М.І.Шолудько, В.Ю.Калашник. – К.:Освіта України, 2017. – 745 с.
2. Щербань В. Ю. Математичні моделі в САПР. Обрані розділи та приклади застосування / В. Ю. Щербань, С. М. Краснитський, В. Г. Резанова. - К. : КНУТД, 2011. - 220 с.