



УДК 539.85

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ ЗАДАЧІ РОЗМІЩЕННЯ ДВОВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ

**Злотник М.В.**

Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України,  
[purewind@mail.ru](mailto:purewind@mail.ru)

Оптимізаційні задачі моделювання розміщення двовимірних геометричних об'єктів виникають у різних галузях промисловості, наприклад, в легкій промисловості (при проектуванні розкрою матеріалів), у важкій промисловості (при проектуванні карт розкрою), в енергетиці (при проектуванні машинних залів електростанцій), в будівництві (при розробці генпланів і визначенні варіантів розміщення будинків) тощо.

Розглянувши сучасний стан проблеми розміщення орієнтованих двовимірних геометричних об'єктів, можна зробити висновок про те, що для розв'язання даного класу задач, як правило, використовуються евристичні методи. Щодо розміщення неорієнтованих двовимірних геометричних об'єктів, то найбільш розповсюдженим способом розв'язання задач є послаблення обмежень задачі до дискретної зміни кута повороту об'єктів аж до двох орієнтацій (найчастіше для прямокутників).

Недостатньо вивченим є клас задач розміщення двовимірних геометричних об'єктів, в яких необхідно враховувати обмеження на неперервне обертання геометричних об'єктів. Тому виникає необхідність у більш поглибленому дослідженні та розробці конструктивних засобів математичного моделювання, дослідженні особливостей математичної моделі і розробці ефективних методів розв'язання цього класу задач.

У роботі розглядається сім'я двовимірних  $\phi$ -об'єктів, межа яких утворюється об'єднанням дуг кіл та відрізків прямих. Вводиться клас базових 2D-об'єктів, для яких відомі  $\Phi$ -функції. Наводиться теорема про декомпозицію  $\phi$ -об'єктів на базові об'єкти. Пропонується покроковий алгоритм, який реалізує декомпозицію. Цей підхід ефективний для побудови  $\Phi$ -функцій геометричних об'єктів, які мають довільну просторову форму в  $R^2$ , при математичному та комп'ютерному моделюванні 2D-задач пакування та розкрою. Наведено числові результати.

**A MATHEMATICAL MODEL OF OPTIMIZATION PACKING  
PROBLEM 2D-OBJECTS**

*The paper considers a collection of two-dimensional  $\varphi$ -objects, whose frontier is formed by circular arcs and line segments. We form a class of basic 2D-objects whose  $\Phi$ -functions are known. A theorem about a decomposition of an  $\varphi$ -object of the collection with basic objects is formulated. We provide here a step by step decomposition algorithm for the  $\varphi$ -objects. The algorithm is a powerful tool of deriving  $\Phi$ -functions for arbitrary shaped geometric objects in  $\mathbb{R}^2$  when mathematical and computer modeling of packing and cutting 2D-problems. In addition we give here a number of computational results.*