

УДК 004.42:669
 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
 РАСКРОЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА

Е. А. ЯКИМОВ, Д. А. ДЕНИСЕВИЧ
 Белорусско-Российский университет
 Могилев, Беларусь

Для оценки эффективности методов решения задачи раскроя необходимо применить ряд количественных критериев. В классической постановке задачи основным критерием оценки эффективности алгоритмов получения карт раскроя является максимальное значение коэффициента использования материала – отношение суммы площадей полученных изделий к площади исходного листового материала.

Предложен способ сравнения алгоритмов при решении задач одномерного раскроя по критерию «бесполезный материал».

Критерий «бесполезный материал» P – разница площади прямоугольника, охватывающего все изделия на листовом материале, и суммы площадей на листовом материале изделий (рис. 1).

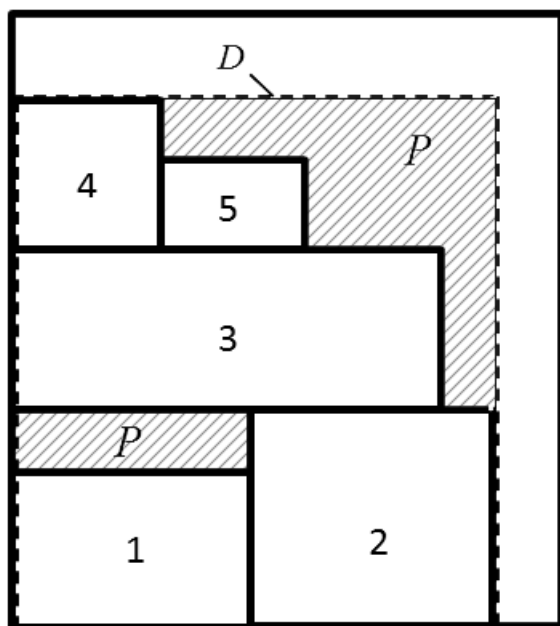


Рис. 1. Карта раскроя листового материала: P – «бесполезный материал»; D – прямоугольник, охватывающий все изделия

Представлены результаты исследования трех алгоритмов: первый подходящий, первый подходящий с упорядочиванием и генетический. Полученные таким образом в результате исследований экспериментальные данные позволяют провести анализ решения задачи раскроя по критерию «бесполезный материал» (P , m^2) и времени (T , с) ее решения каждым алгоритмом.

Предложено провести три эксперимента с каждым алгоритмом.

Пусть $N = \{N_1, N_2, \dots, N_n \mid n = |N|\}$ – множество изделий, которое требуется изготовить из листового материала площадью S .

Каждое изделие N_i , $i = 1, \dots, |N|$ имеет ширину W_i , длину L_i , площадь $s_i = W_i \cdot L_i$, $0 < s_i \leq S$, $i = 1, \dots, |N|$.

В эксперименте 1 заказаны изделия с одинаковыми размерами: $W_i = 1$ м, $L_i = 1$ м, $i = 1, \dots, 10$. Площадь каждого изделия $s_i = 1$ м², $i = 1, \dots, 10$. Изделия укладываются на листовом материале шириной $W = 2$ м и длиной $L = 5$ м без отходов. Эксперимент используется для тестирования программного обеспечения, реализующего алгоритм раскроя.

В эксперименте 2 заказаны семь изделий с размерами, отличающимися не более, чем в 2 раза. В эксперименте 3 заказаны 15 изделий со значительными отличиями по размерам до 5 раз (табл. 1).

Табл. 1. Исходные данные для второго и третьего экспериментов

Эксперимент 2				Эксперимент 3			
Номер изделия (кол-во)	W_i , м	L_i , м	s_i , м ²	Номер изделия (кол-во)	W_i , м	L_i , м	s_i , м ²
1-2 (2)	1,0	1,5	1,5	1-5 (5)	0,4	0,5	0,2
3 (1)	0,7	1,5	1,05	6-10 (5)	0,4	0,5	0,2
4 (1)	0,8	1,5	1,2	11-12 (2)	1,0	1,0	1,0
5 (1)	1,2	1,0	1,2	13 (1)	1,5	0,7	1,05
6 (1)	0,8	1,0	0,8	14 (1)	1,0	1,3	1,3
7 (1)	1,0	1,0	1,0	15 (1)	0,7	1,3	0,91

Программное обеспечение алгоритмов реализовано на языке JavaScript с использованием библиотеки React. Эксперименты выполнены на компьютере с процессором Intel Core i5 3230M 2,6 ГГц, ОЗУ 6 ГБ (табл. 2).

Табл. 2. Результаты исследования алгоритмов раскроя

Алгоритм	Эксперимент 1		Эксперимент 2		Эксперимент 3	
	T , с	P , м ²	T , с	P , м ²	T , с	P , м ²
Первый подходящий	0,004	0	0,006	1,75	0,006	2,29
Первый подходящий с упорядочиванием	0,006	0	0,006	1,75	0,006	1,74
Генетический	12,77	0	7,99	1,12	78,81	1,07

Выполненные исследования показывают, что генетический алгоритм по быстродействию уступает исследуемым первому подходящему и первому подходящему с упорядочиванием алгоритмам и превосходит их по критерию «бесполезный материал». Однако в производственных условиях критерий быстродействия в поиске лучшего решения не является приоритетным для раскроя листовых материалов.

