

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОБЩЕННОГО ПАРАМЕТРА ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ МАРКИ ЦВЕТНЫХ ОФСЕТНЫХ КРАСОК СЕРИИ 2413

Clause is devoted to a problem of a choice of optimum mark of color offset paints. For a choice the method of the generalized (complex) parameter which essence consists in construction of the generalized so-called function of desirability on the basis of private functions of desirability is offered.

Во многих задачах полиграфические краски характеризуются целым комплексом свойств, каждый из которых имеет значение для исследователя и инженера-технолога, а оптимизировать можно только по одному параметру (показателю свойств). Чтобы разрешить это противоречие, был предложен метод обобщенного (комплексного) параметра [1], суть которого состоит в построении обобщенной так называемой функции желательности на основе частных функций желательности.

Рассмотрим эффективность этого метода на примере выбора оптимальной марки цветных офсетных красок серии 2413. Прозрачность и устойчивость этих красок характеризуются такими по-

казателями: прозрачность, определяемая в баллах, устойчивость к действию света, воды, щелочи, кислоты и лакирования (тоже в баллах). На выбор представляются девять марок этих красок (22, 23, 26, 33, 36, 40, 50, 61, 72), оценка показателей которых представлена (в баллах) в табл. 1 [2].

Составим таблицу частных функций желательности для шести параметров оптимизации (см. табл. 2). В этой таблице d_i — частная функция желательности i -го параметра, определяемая по формуле (1).

$$d_i = \exp[-\exp(-y_i')], \quad (1)$$

где y_i — кодированное значение уровней i -го параметра.

Таблица 1

Прозрачность и устойчивость цветных офсетных красок

№	Марки красок	Показатели прозрачности и устойчивости (баллы) к действию					
		Прозрачность (y_1)	света (y_2)	воды (y_3)	щелочи (y_4)	кислоты (y_5)	лакирования (y_6)
1.	22	9	4	3	4	4	1
2.	23	9	3	4	2	3	3
3.	26	9	2	4	3	3	3
4.	33	10	7	5	4	5	5
5.	36	10	8	5	5	5	5
6.	40	10	6	4	4	4	4
7.	50	5	7	5	5	4	4
8.	61	9	4	4	2	4	4
9.	72	10	5	5	4	3	1

Таблица 2

Частные функции желательности для параметров оптимизации

Частная функция желательности	Кодированное значение параметров (y_i')	Прозрачность (y_1)	Устойчивость к				
			свету (y_2)	воде (y_3)	щелочи (y_4)	кислоте (y_5)	лакированию (y_6)
1,00–0,80 (очень хорошо)	3,000	10	8,0	5	5	5	5
0,80–0,63 (хорошо)	1,500	9	6,5	4	4	4	4
0,63–0,37 (удовл.)	0,850	8	5,0	3	3	3	3
0,37–0,20 (плохо)	0,000	7	3,5	2	2	2	2
0,20–0,00 (очень плохо)	–0,500	6	2,0	1	1	1	1

Результаты расчетов y_i' и d_i

№	y_1'	d_1	y_2'	d_2	y_3'	d_3	y_4'	d_4	y_5'	d_5	y_6'	d_6	D_n
1	1,50	0,800	0,283	0,470	0,85	0,630	1,50	0,800	1,50	0,800	-0,50	0,200	0,558
2	1,50	0,800	-0,500	0,200	1,50	0,800	0,00	0,370	0,85	0,630	0,85	0,630	0,515
3	1,50	0,800	-1,00	0,066	1,50	0,800	0,85	0,630	0,85	0,630	0,85	0,630	0,468
4	3,00	1,000	2,00	0,873	3,00	1,000	1,50	0,800	3,00	1,000	3,00	1,000	0,942
5	3,00	1,000	3,00	1,000	3,00	1,000	3,00	1,000	3,00	1,000	3,00	1,000	1,000
6	3,00	1,000	1,07	0,709	1,50	0,800	1,50	0,800	1,50	0,800	3,00	1,000	0,344
7	-1,00	0,066	2,00	0,873	3,00	1,000	3,00	1,000	1,50	0,800	1,50	0,800	0,576
8	1,50	0,800	0,283	0,470	1,50	0,800	0,00	0,370	1,50	0,800	1,50	0,800	0,643
9	3,00	1,000	0,85	0,630	3,00	1,000	1,50	0,800	0,85	0,630	-0,50	0,200	0,641

Для кодирования натуральных значений в баллах параметров оптимизации был построен график функции желательности. С помощью этого графика найдены кодированные значения y_i' для каждого параметра оптимизации. Результаты расчетов приведены в табл. 3.

Пользуясь значениями d_i , нашли обобщенный показатель D_n по формуле (2).

$$D = \sqrt[n]{d_1 d_2 \dots d_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n d_i}, \quad (2)$$

где n — номер строки.

Результаты расчетов D_n внесены в табл. 3.

Таким образом, наилучшим (оптимальным) комплексом свойств обладает краска № 5 (марка 36), у которой $D = 1,000$, несколько уступает этой краске краска № 4 (марка 33), у которой $D = 0,942$. Хуже всех краска № 3 (марка 26), у которой $D = 0,468$.

Преимуществом обобщенного параметра D по сравнению с другими комплексными показателями является то, что он “не пропустит” слабый частный показатель. Кроме того, он не позволяет компенсировать плохой частный показатель большим значением другого показателя, как это зачастую делается. Данные табл. 3 наглядно подтверждают эти выводы.

Естественно, что обобщенный показатель с успехом может использоваться не только, когда частные показатели выражены в баллах, но и в любых других единицах.

Литература

1. Harrington E. C. The desirability function Industr. Quality Control, Apr. 1965, vol. 21, № 10. P. 494–498.
2. Орел Н. И., Губачек Э. В., Березин Б. И. и др. Справочник технолога-полиграфиста. Ч. 5. Печатные краски. — М.: Книга, 1988. — 224 с.