

І.З.Миклушка

## ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ВАГОМОСТІ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛУ

Оцінка якості матеріалу пов'язана з розрахунком єдиного інтегрального показника, який повинен врахувати всі властивості матеріалу [3]. До цих властивостей належать не тільки ті, що визначають споживчу вартість матеріалу, але й інші, наприклад, витрати на виробництво, особливості технології, екологічна чистота.

Оскільки показники різних властивостей мають відмінні розмірності, а значить їх просте співставлення не можливе, то матеріал аналізують, сформувавши його властивості у вигляді системи, яка характеризується ієрархічністю організації, великим числом елементів, наявністю зв'язків між ними. Методика експертних оцінок дозволяє абстрагуватися та ефективно визначити математичний вираз окремих показників, виявити їх взаємозв'язок [4].

Обробка експертних оцінок методом рангу виконується з врахуванням наступних вимог [1]:

1) кожний  $i$ -й показник характеризується абсолютним коефіцієнтом вагомості  $K_i$ , який визначають як

$$K_i = R_i / R_{\text{сум}}, \quad (1)$$

де  $R_i$  — сума значень рангів, присвоєна групою експертів  $i$ -му показнику;  $R_{\text{сум}}$  — сума значень рангів, присвоєна експертами всім показникам, які формують одну групу;

2) відносний коефіцієнт вагомості  $i$ -го показника  $j$ -го рівня визначається показником більш високого ( $j-1$ ) рівня, тому:

$$M_i = K_i \cdot K_i^{-1} \cdot \dots \cdot K_i^1, \quad (2)$$

де  $K_i^j$  — абсолютний коефіцієнт вагомості  $i$ -го показника  $j$ -го рівня;

3) сума відносних коефіцієнтів вагомості показників одного рівня величина постійна і звичайно прирівнюється до одиниці

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1. \quad (3)$$

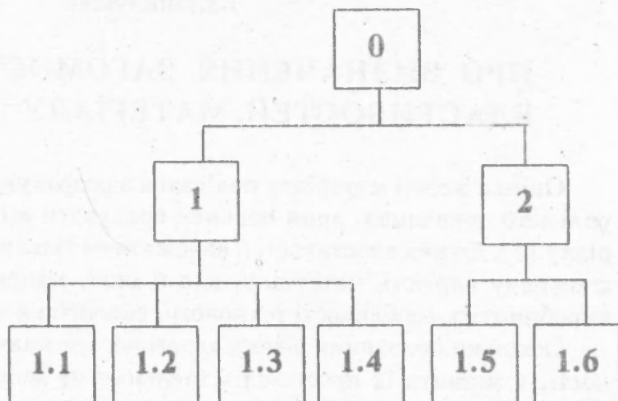
Друга вимога накладає обмеження, а саме необхідність формування системи з рівною кількістю елементів на кожному рівні, що

призводить до нехтування рядом показників. Проілюструємо це на прикладі. Розглянемо трирівневу систему (див. рисунок), абсолютні

0 - й рівень

1 - й рівень

2 - й рівень



Система показників матеріалу

значення показників  $K_i^1$  якої подані в таблиці. На першому рівні система має два групових показники, котрі містять різну кількість первинних показників. Коефіцієнти вагомості показників  $M_i^1$  розраховані згідно з формулою (2) (див. таблицю).

### Коефіцієнти вагомості показників матеріалу

Групові			Первинні			
Індекс	$K_i^1$	$M_i^1$	Індекс	$K_i^2$	$M_i^2$	$N_i^2$
1	0,60	0,60	1,1	0,30	0,18	0,208
			1,2	0,30	0,18	0,208
			1,3	0,20	0,12	0,138
			1,4	0,20	0,12	0,138
2	0,40	0,40	2,1	0,60	0,24	0,185
			2,2	0,40	0,16	0,123

Більша кількість первинних показників у першій групі обумовлює менші абсолютні значення  $K_i^2$ , а це в свою чергу призводить до отримання менших вагомостей показників  $M_i^2$  для цієї групи. Цей факт свідчить про залежність значень відносних коефіцієнтів вагомості первинних показників від їх кількості в групі. Тому для отримання коректного результату необхідно зрівняти кількість показників у двох групах, що неоправдано з об'єктивних причин.

Цю проблему можна вирішити шляхом внесення змін у методику ранжування, яку виконують експерти. Але ускладнення роботи ек-

спертів є недоцільним, тому що може вплинути на об'єктивність отриманих результатів. Другий шлях полягає в зміні методики обробки даних опитування. Оскільки різна кількість показників у групах змінює об'єктивну оцінку вагомості, то добуток значень відносного коефіцієнта показника і абсолютного коефіцієнта групи, до якої він належить, буде новим значенням вагомості цього показника. Для виконання третьої вимоги отриманий результат потрібно поділити на суму квадратів абсолютних коефіцієнтів вагомості попереднього рівня. Кінцева формула набуває вигляду:

$$N_j^i = K_j^i \cdot (K_j^{i-1})^2 / \sum_{i=1}^n (K_j^{i-1})^2, \quad (4)$$

де  $N_j^i$  — відносна вагомість  $i$ -го показника матеріалу на  $j$ -му рівні;  $K_j^i$  — абсолютна вагомість  $i$ -го показника на  $j$ -му рівні;  $K_j^{i-1}$  абсолютна вагомість  $i$ -го показника на  $(j-1)$ -му рівні.

Вагомість первинних показників, яка розрахована за формулою (4), є більшою для першої групи і меншою для другої, ніж при використанні формули (2), що адекватно значенням вагомості групових показників (див. таблицю).

Описана методика розрахунку вагомості лягла в основу аналізу системи, що складається з 41 первинного, 11 групових і 5 комплексних показників і характеризує технологію оздоблення друкованої продукції фотополімеризаційноздатними лаками [2]. Згідно з проведеним розрахунком були обрані важливі показники лаку, які визначили напрямок подальших досліджень по створенню нового матеріалу.

1. ГОСТ 23554. 2-81. Экспертные методы оценки качества промышленной продукции. Обработка значений экспертных оценок качества продукции. М., 1982.
2. Миклушка И.З. Разработка фотополимеризирующегося лака для облагораживания печатной продукции // 2-я Всесоюз. науч. практ. конф. молодых ученых и специалистов отрасли: Тезисы докл. М., 1990. С. 84 -85.
3. Райхман Э.П., Азгольдов Г.Г. О кваліметрії. М., 1973.
4. Тюрин Ю.Н., Шлерминг Д.С. О некогорых статистических методах анализа ранжировок // Заводская лаборатория. 1985. № 7. С. 42 -48.

Стаття надійшла до редакції 16.01.95.