

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Машинобудівний факультет

Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф. Семка

Зубкова Н.В.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

**з дисципліни «Кваліметрія, управління якістю, сертифікація
та конкурентоспроможність продукції»**

Харків

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРТНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАГОМОСТІ ОДИНИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Мета роботи: ознайомитися з основними експертними методами, принципами проведення експертного опитування й розрахувати коефіцієнти вагомості одиничних показників якості продукції.

1 ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

Метод експертних оцінок для визначення коефіцієнтів вагомостей одиничних показників якості одержав широке поширення в різних галузях промисловості. Незалежно від способів проведення експертизи, даний метод складається з наступних етапів:

- формування групи фахівців-експертів;
- підготовка опитування експертів;
- здійснення опитування експертів;
- обробка експертних оцінок.

До фахівців, котрих залучають як експертів, пред'являються загальні вимоги: достатня професійна кваліфікація й інформованість щодо обговорюваного питання, діловитість і об'єктивність. Важливою умовою, якій повинен відповідати експерт, є відсутність зацікавленості в конкретному результаті експертизи. Число експертів залежить від необхідної точності оцінок, припустимої трудомісткості оцінних процедур, а також можливостей організації роботи групи експертів. На практиці оптимальне число експертів становить 7...12 чоловік.

Опитування експертів може проводитися у формі очного або заочного анкетування.

У першому випадку експерт при відповідях на питання, сформульовані в спеціально розробленій анкеті, може додатково користуватися загальними організаційними вказівками особи, що проводить опитування. У другому випадку експерт заповнює карту опитування, користуючись тільки текстом пояснювальної записки.

Залежно від вимірювального завдання розроблено різні алгоритми визначення вагових коефіцієнтів. Аналіз існуючих способів визначення вагових коефіцієнтів показує, що найбільше поширення одержали три способи: спосіб ранжирування, спосіб попарного зіставлення й спосіб подвійного попарного зіставлення. Вони відрізняються як підходами до постановки питань, на які відповідають експерти, так і проведенням експериментів і обробкою результатів експертиз.

1.1 Спосіб ранжирування

Подання результату виміру ранжируванням рядом має сенс тоді, коли кілька об'єктів експертизи можна розглядати як одній складовій об'єкт тієї ж природи. Порядок дій при цьому буває наступний.

1. Об'єкти експертизи розташовуються в порядку їхньої переваги (ранжирування). Місце, зайняте при таким розміщенні в ранжируваному ряді, називається рангом.

2. Найбільш важливому, на думку експерта, об'єкту експертизи приписується найвищий ранг, всім іншим у порядку зменшення їхньої відносної значимості.

3. За результатами експертизи складають матрицю рангів (за допомогою функції «РАНГ» редактора Microsoft Excel).

4. Отримані результати вимірів нормують, тобто ділять на загальну суму балів. Таким чином, вагові коефіцієнти приймають значення від 0 до 1, а їхня сума стає рівної 1.

Значення вагових коефіцієнтів у такому випадку розраховуються за формулою:

$$g_i = \frac{\sum_{j=1}^m G_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m G_{ij}}, \quad (1)$$

де G_{ij} - бал i -го показника, проставлений j -им експертом;

n - кількість показників, що оцінюють;

m - кількість експертів.

При обробці результатів експертиз, отриманих ранжируванням необхідно виконати наступні операції:

- визначити суму балів, проставлених всіма експертами i -му об'єкту експертизи (показнику);

- визначити суму балів всіх об'єктів експертизи (показників), проставлених всіма експертами;

- визначити вагомість або вагомий коефіцієнт i -го об'єкта експертизи (показника).

Можливе проведення операції ранжирування для обмеженого й необмеженого числа одиничних показників якості.

1.1. Варіант ранжирування для обмеженого числа одиничних показників якості

Експертам пропонується дати рангову оцінку заздалегідь певної кількості показників якості продукції. Рангова оцінка зводиться до позначення ступеня важливості кожного показника рангом. Найбільш важливому показнику привласнюється найвищий ранг $R_{ij} = 1$, а найменш значимому – ранг $R_{ij} = n$, де n - число оцінюваних одиничних показників. Якщо експерт вважає кілька показників рівноцінними по значимості, то їм привласнюються рівні ранги, але сума їх повинна бути дорівнює сумі місць при їхньому послідовному розташуванні. Наприклад, три показники, на думку 5-го експерта, повинні займати по ступені важливості однакове четверте місце, тоді сума місць при їхньому послідовному розташуванні буде дорівнює $4+5+6=15$. Отже, рангова оцінка цих трьох показників буде дорівнює $R_{ij} = 15/3=5$ (табл. 1)

Послідовне розташування показників	1	2	3	4	5	6	7
Показник	$Q_1 >$	$Q_7 >$	$Q_2 >$	$\{Q_3,$	$Q_4,$	$Q_6\} >$	Q_5
Рангова оцінка	1	2	3	5	5	5	7

Таблиця 1 - Рангові оцінки показників якості (приклад обмеженого переліку показників якості)

Номер показника	Ранг, визначений експертом №						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	3	3	2	3	3	2
3	4	4	5	5	5	5	5
4	5	5	4	5	5	4	4
5	7	6	7	6	7	7	6
6	6	7	6	7	5	6	7
7	3	2	2	3	2	2	3

1.1.2 Варіант ранжируванні необмеженого числа одиничних показників якості

Кожний експерт може давати свій необмежений комплекс показників, ранжируваний у порядку убутання значимості. При цьому число показників у приваблюваних експертів може бути неоднаковим. Будемо вважати, що показники, яким експерт не дали оцінку, мають однаковий найгірший ранг.

Таблиця 2 - Рангові оцінки показників якості (приклад необмеженого переліку показників якості)

Номер показника	Ранг, певний експертом №						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	3	3	2	3	3	2
3	4	4	5	5	-	-	5
4	-	5	4	5	-	4	4
5	-	-	7	-	-	-	-
6	-	-	6	-	-	-	-
7	3	2	2	3	2	2	3

Вираження для обчислення рангових оцінок відсутніх одиничних показників якості наведено в табл. 3. Отримані в такий спосіб відсутні рангові оцінки обробляються за методикою, розглянутої вище (табл. 4).

Таблиця 3 – Рангові оцінки відсутніх показників якості при їхній кількості n

Кількість відсутніх показників		1	2	3	4	5	6
Вираження для розрахунку		n	$n-0,5$	$n-1,0$	$n-1,5$	$n-2,0$	$n-2,5$

Таблиця 4 - Рангові оцінки показників якості з урахуванням оцінок, які не призначені експертами

Номер показника	Ранг, визначений експертом №						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	3	3	2	3	3	2
3	4	4	5	5	5,5	6	5
4	6	5	4	4	5,5	4	4
5	6	6,5	7	6,5	5,5	6	6,5
6	6	6,5	6	6,5	5,5	6	6,5
7	3	2	2	3	2	2	3

Отримані результати експертизи необхідно перевірити на погодженість думок експертів (завдання практичного заняття).

1.2 Спосіб попарного зіставлення

При цьому способі експерт одержує матрицю, у якій по вертикалі й горизонталі проставлені номери об'єктів експертизи (показників якості). Експертові необхідно проставити в кожній клітці, що ставиться двом порівнюваним об'єктам (показникам), номер того об'єкта (показника), який він вважає найбільш важливим так, як це показано в табл. 5.

Таблиця 5 – Думка j -го експерта про об'єкт експертизи

Номера об'єктів експертизи	1	2	3	4	5	6
1	x	1	1	1	1	1
2	-	x	3	4	2	2
3	-	-	x	3	3	3
4	-	-	-	x	5	6
5	-	-	-	-	x	6
6	-	-	-	-	-	x

При попарному зіставленні використовується тільки верхня частина таблиці. Розрахунок вагових коефіцієнтів виконується за формулою:

$$g_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m F_{ij}, \quad (2)$$

де F_{ij} - частота переваги j -им експертом i -го об'єкта експертизи, обумовлена як:

$$F_{ij} = \frac{K_{ij}}{C} \quad (3)$$

K_{ij} - число переваг j -им експертом i -го об'єкта експертизи;

C - загальне число суджень одного експерта, пов'язане із числом об'єктів експертизи n співвідношенням:

$$C = \frac{n(n-1)}{2}. \quad (4)$$

При обробці кваліметричної інформації, отриманої попарним зіставленням, порядок дій буде виглядати в такий спосіб:

- визначення числа переваги j -им експертом i -го об'єкта експертизи K_{ij} ;
- визначення числа суджень одного експерта - C ;
- визначення частоти переваги j -им експертом i -го об'єкта експертизи F_{ij} .
- визначення частоти переваги всіма експертами визначення вагомості або вагового коефіцієнта i -го об'єкта експертизи, на думку всіх експертів - g_i .

1.3 Спосіб повного (подвійного) попарного зіставлення

У силу особливостей людської психіки експерти іноді несвідомо віддають перевагу не тому об'єкту експертизи, що важливіше, а тому, що стоїть в розглянутій парі першим. Щоб уникнути цього проводять подвійне або повне попарне зіставлення. Для цього використовують всю таблицю експертних оцінок (наприклад, табл. 6) і проводять попарне зіставлення двічі: зіставляється перший об'єкт із другим, третім, четвертим і т.д., потім другий з першим, третім, четвертим, ... і так до останнього, а потім у зворотному порядку: останній з передостаннім, ... і до першого; передостанній з останнім, попереднім, ... і знову до першого. Таким чином, кожна пара об'єктів

зіставляється двічі, причому в різному порядку й після закінчення деякого часу. Перевага чергового об'єкта перед наступним позначено цифрою 2, рівноцінність - цифрою 1, а не перевага - цифрою 0.

Таблиця 6 - Думка j -го експерта про об'єкт експертизи

Номера об'єктів експертизи	1	2	3	4	5
1	1	2	1	1	2
2	0	1	2	1	2
3	1	0	1	0	0
4	1	1	2	1	0
5	0	0	2	2	1

При такому зіставленні іноді вдається уникнути випадкових помилок, крім того, виявити експертів, що недбало ставляться до своїх обов'язків або не мають певної точки зору. Таким чином, подвійне попарне зіставлення має більше високу надійність, чим однократне.

Порядок розрахунків залишається колишнім, за винятком

$$C = n(n - 1). \quad (5)$$

При обробці результатів експертиз, отриманих подвійним попарним зіставленням, виконуються ті ж операції, що при попарному зіставленні.

2 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 2.1. Отримати у викладача дані до проведення експертизи.
- 2.2. Провести експертизу методом ранжирування.
- 2.3. Провести експертизу методом попарного зіставлення.
- 2.4. Провести експертизу методом повного попарного зіставлення.
- 2.5. Визначити коефіцієнти вагомостей за кожним способом.
- 2.6. Побудувати діаграму розподілу коефіцієнтів вагомостей залежно від способу їхнього визначення.
- 2.7. Зробити аналіз отриманих результатів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАГОМОСТІ ОДИНИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ЗА НОМІНАЛЬНИМИ І ГРАНИЧНО ПРИПУСТИМИМИ ЗНАЧЕННЯМИ

Мета роботи: вивчити особливості застосування методу номінальних і гранично припустимих значень для розрахунку коефіцієнтів вагомості показників якості продукції.

1 ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

При визначенні коефіцієнтів вагомості показників якості експертними методами основним недоліком є певна суб'єктивність одержуваної оцінки якості досліджуваних об'єктів. Виключення суб'єктивного фактора у визначенні взаємозв'язку між одиничними показниками можливо при застосуванні аналітичних методів визначення коефіцієнтів вагомості показників якості продукції.

Найбільше часто застосовується метод, заснований на номінальних і гранично припустимих значеннях одиничних показників якості продукції. Гранично припустимі значення задаються в нормативно-технічній документації, що визначає вимоги до продукції заданої якості.

Результат ранжирування може залежати від фактичних значень одиничних показників, що є недоліком даного методу. Тому його застосування рекомендується при стабільному стані процесу або при наявності встановлених нормативів за обраними одиничними показниками якості.

Залежно від способу визначення комплексного показника використовують різні формули для обчислення коефіцієнтів вагомості показників якості (табл.7).

Таблиця 7 - Математичні вираження для розрахунку коефіцієнтів вагомості

Найменування комплексного показника	Математичне вираження	Формула для розрахунку коефіцієнта вагомості, g_i
Середнє арифметичне зважене	$\bar{Q} = \sum_{i=1}^n g_i q_i$	$g_i = \frac{(\Delta x_i)^{-1}}{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^{-1}}$
Середнє геометричне зважене	$\bar{Q} = \prod_{i=1}^n q_i^{g_i}$	$g_i = \frac{\lg(Ix_i)}{\sum_{i=1}^n \lg(Ix_i)}$
Середнє гармонійне зважене	$Q = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{g_i}{q_i}}$	$g_i = \frac{Px_i / \Delta x_i}{\sum_{i=1}^n (Px_i / \Delta x_i)}$

Для позитивних показників:

Для негативних показників:

$$\begin{cases} \Delta x_i = \bar{x}_i - x_{i\min} \\ Ix_i = \bar{x}_i / x_{i\min} \\ Px_i = \bar{x}_i \cdot x_{i\min} \end{cases};$$

$$\begin{cases} \Delta x_i = x_{i\max} - \bar{x}_i \\ Ix_i = x_{i\max} / \bar{x}_i \\ Px_i = \bar{x}_i \cdot x_{i\max} \end{cases},$$

де q_i - одиничні показники якості в безрозмірній формі;

\bar{x}_i - номінальне значення i -го показника, обумовлене в технічному завданні або як середнє статистичне для продукції, що задовольняє вимогам нормативно-технічної документації;

$x_{i\min}$ - граничне значення i -го позитивного показника, що визначає найгірше, але допустиме його значення, нижче якого цей показник опускатися не може;

$x_{i\max}$ - граничне значення i -го негативного показника, що визначає найгірше, але допустиме його значення, вище якого цей показник підніматися не може.

2 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Отримати у викладача дані серії виміру одиничних показників, що входять у комплексну оцінку.

2.2. Розрахувати середні значення показників і вибрати по відповідній нормативно-технічній документації гранично припустимі значення одиничних показників якості, що входять у комплексну оцінку.

2.3. Обчислити коефіцієнти вагомості показників якості, використовуваних для розрахунку комплексного середньоарифметичного, середньгеометричного й середньгармонічного показників якості продукції.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДА МЕДІАН

ДЛЯ ВИБОРУ ВИЗНАЧАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ

Мета роботи: здійснити вибір визначальних показників якості продукції методом медіан.

1 ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

Вагомість окремих показників якості продукції іноді визначають за допомогою одного з комбінованих методів, сутність яких полягає у тому, що коефіцієнти вагомості показників якості отримують, використовуючи методи визначення показників якості продукції, побудовані на різних принципах.

Метод медіан – комбінований метод визначення показників якості продукції на основі експертного та вимірювального методів.

Основні етапи реалізації методу медіан такі:

- реалізація експертного методу щодо варіантів однойменної продукції, наприклад, шляхом оцінювання за балами;
- вимірювання показників якості продукції;
- обробка результатів реалізації експертного методу щодо варіантів однойменної продукції та вимірювання показників якості продукції у відповідності до спеціального алгоритму.

Експертні оцінки варіантів однойменної продукції та результати вимірювання показників якості для подальшого опрацювання наводять у формі таблиці (табл.8)

Таблиця 8 – Експертні оцінки якості та показники якості

Варіант продукції	Найменування продукції	Експертна оцінка якості, бал	Показник якості			
			Q_1	Q_2	...	Q_n
1		R_1			...	
2		R_2			...	
...
m		R_m			...	
Сума	-				...	
Середнє значення (\bar{Q}_i)	-				...	

Для кожного показника якості визначають середнє значення

$$\bar{Q}_i = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Q_i, \quad (6)$$

де m – кількість варіантів продукції.

Складають кодовану матрицю згідно з табл.3.2.

Показники кодують знаком "+", якщо результат вимірювання показника якості вищий за середній ($Q_i > \bar{Q}_i$). Показники кодують знаком "-", якщо результат вимірювання показника якості нижчий за середній ($Q_i < \bar{Q}_i$).

Згідно з даними кодованої матриці (табл.9) будують діаграму розсіювання (рис.3.1). На діаграмі розсіювання на осі абсцис зазначають номер показника якості, а на осі ординат – відповідне кодоване значення експертних оцінок.

Таблиця 9 – Кодована матриця показників якості

Варіант продукції	Найменування продукції	Експертна оцінка якості, бал	Показник якості			
			Q_1	Q_2	...	Q_n
1		R_1			...	
2		R_2			...	
...
m		R_m			...	

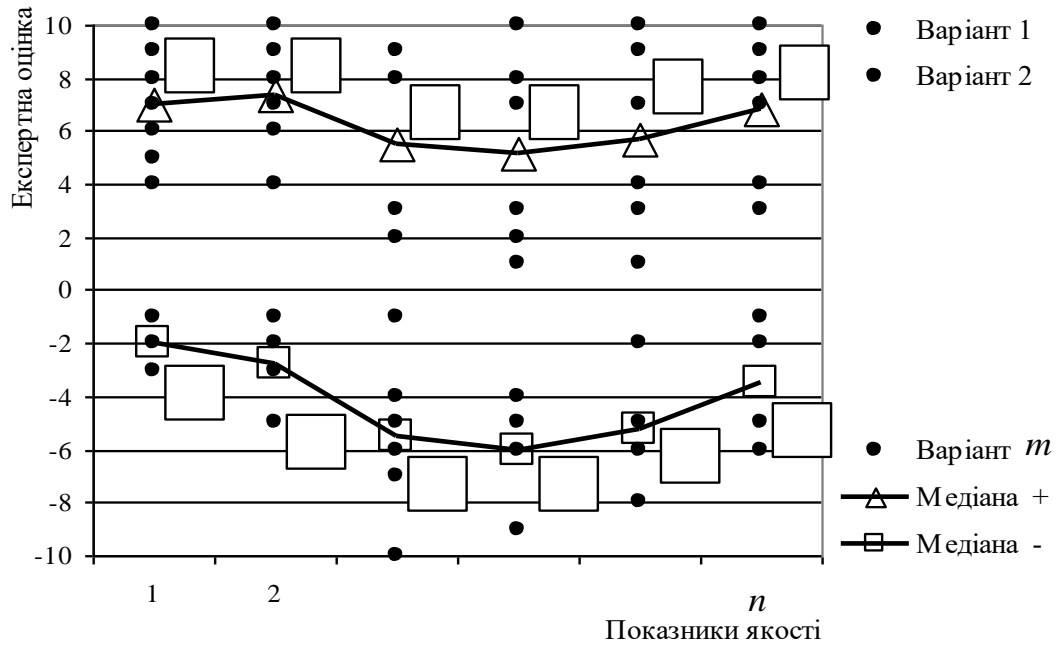


Рисунок 1 – Діаграма розсіювання

Для показників якості визначають медіани $M_i^{ "+" }$ і $M_i^{ "-" }$:

$$M_i^{ "+" } = \sum_{i=1}^{m_1} R_i, \quad (7)$$

де m_1 – кількість балів з кодом "+".

$$M_i^{ "-" } = \sum_{i=1}^{m_2} R_i, \quad (8)$$

де m_2 – кількість балів з кодом "-".

Результати розрахунків записують у табл.10.

Таблиця 10 – Результати розрахунку коефіцієнтів вагомості

Показник	Позначення	Показник якості			
		Q_1	Q_2	...	Q_n
Медіана "+"	$M_i^{ "+" }$...	
Медіана "-"	$M_i^{ "-" }$...	
Різниця медіан	Δ_i			...	
Коефіцієнт вагомості	g_i			...	
Значущий коефіцієнт вагомості	g_i'			...	

Знаходять різницю медіан Δ_i :

$$\Delta_i = |M_i^{ "+" } - M_i^{ "-" }|. \quad (9)$$

Визначають коефіцієнти вагомості g_i усіх показників:

$$g_i = \frac{\Delta_i}{\sum_{i=1}^n \Delta_i}. \quad (10)$$

Показники якості, для яких є правильною нерівність

$$g_i > \frac{1}{n}, \quad (11)$$

вважають визначальними.

Уточнення коефіцієнтів вагомості здійснюють згідно з формулою

$$g'_i = \frac{g_i}{\sum_{i=1}^{n_0} g_i}, \quad (12)$$

де n_0 – кількість визначальних показників якості.

2 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Отримати у викладача дані експертного опитування варіантів однойменної продукції та результати вимірювання показників якості
2. Побудувати кодовану матрицю.
3. Побудувати точкову діаграму розсіювання показників якості.
4. Розрахувати коефіцієнти вагомості показників якості.
5. Вибрати визначальні показники якості.
6. Розрахувати коефіцієнти вагомості для визначальних показників якості.
7. Провести аналіз отриманих результатів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ В БЕЗРОЗМІРНІЙ ФОРМІ

Мета роботи: ознайомитися зі способами представлення одиничних показників якості продукції в безрозмірній формі.

1 ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

Для визначення комплексного показника якості продукції одиничні показники, виражені в абсолютні (розмірних) значеннях, необхідно перевести у відносні (безрозмірні) показники.

Відносні показники відбивають основний механізм процесу оцінювання, що реалізується в диференціальному методі оцінювання й полягає в порівнянні величини показника, що характеризує властивість досліджуваного об'єкта, з величиною, що характеризує цю ж властивість, але в об'єкта, прийнятого як еталон (базу). Відносні показники характеризують ступінь наближення оцінюваної властивості об'єкта до нормативного (базового) значення. Базовими значеннями, як правило, обирають значення показників, установлені в стандартах або за методикою визначення нормативів числових значень одиничних показників на основі імовірнісної оцінки якості товарів.

Існуючі способи переходу від абсолютних показників до відносного знаходять застосування залежно від характеру кількісного показника й установленого варіанта нормування.

Розглянемо три найпоширеніші способи нормування й побудови відносних показників.

В першому способі для абсолютної кількісної характеристики проводиться нормування тільки по двох градаціях: продукція ділиться на придатну й непридатну. Рішення про відношення до однієї з категорій приймається на основі порівняння вибіркового середнього значення з деяким

нормативом. Цей норматив задається або мінімально припустимим значенням (a) для позитивного показника, або максимально припустимим значенням (b) для негативного показника. Умову відповідності продукції задано у вигляді:

$$\left. \begin{array}{l} \bar{x} \geq a \text{ или } \bar{x} \leq b \\ \bar{x} \geq a \text{ и } \bar{x} \leq b \end{array} \right\}, \quad (13)$$

У цьому випадку відносний показник має бінарну конфігурацію, тобто обертається в одиницю при виконанні умови (13) й обертається в нуль при його недотриманні:

$$\left. \begin{array}{l} q = 1 \text{ при } \bar{x} \geq a \text{ и } \bar{x} \leq b \\ q = 0 \text{ при } \bar{x} < \text{ или } \bar{x} > b \end{array} \right\}. \quad (14)$$

Таким чином, відбувається вибір значення відносного показника із двох можливих варіантів.

У другому способі для абсолютної кількісної характеристики проводиться нормування по великій кількості градацій, аж до збільшення їхньої кількості нескінченно, що рівносильне безперервній оцінці. У цьому випадку обчислення відносних показників підкоряється класичній схемі, представленій у вигляді вираження з урахуванням класифікації показників на позитивні й негативні:

$$q = \left(\frac{\bar{x}}{\|x\|} \right)^{\text{sgn} \Delta x}, \quad (15)$$

де $\text{sgn} \Delta x = \begin{cases} +1, \text{ якщо } \Delta x = x_{\text{доб}} - x_{\text{ног}} > 0 - \text{позитивний показник,} \\ -1, \text{ якщо } \Delta x = x_{\text{доб}} - x_{\text{ног}} < 0 - \text{негативний показник,} \end{cases}$

\bar{x} - фактичне значення показника;

$\|x\|$ - номінальне (базове) значення одиничного показника якості;

$x_{\text{доб}}$ - саме добре значення показника;

$x_{\text{ног}}$ - саме погане значення показника.

При наявності нормативних документів, що встановлюють вимоги до продукції по декількох рівнях якості, базовим значенням одиничного показника

якості повинне бути обране значення, що відповідає найкращому рівню якості (першому, вищому, кращому й т.п.).

Відносний показник, обумовлений по вираженню (15), міняється в межах від нуля до одиниці, причому його зміна носить безперервний характер. Чим ближче отримане значення до одиниці, тим більше високий рівень якості має досліджуваний показник якості. Вираження (15) можна застосовувати в більшості ситуацій оцінювання.

У третьому способі відносні (диференціальні) показники визначаються з урахуванням обмежень (допусків) на граничні значення показників.

Для значень показника, які занижені щодо номінального значення або (і) якщо на даний показник є обмеження тільки знизу:

$$q = 1 - \frac{\|x\| - \bar{x}}{\|x\| - x_{\min}}, \quad (16)$$

де x_{\min} - граничне значення показника знизу.

Для значень показника, які завищені щодо номінального значення або (і) якщо на даний показник є обмеження тільки зверху:

$$q = 1 - \frac{\bar{x} - \|x\|}{x_{\max} - \|x\|}, \quad (17)$$

де x_{\max} - граничне значення показника зверху.

Значення q міняється від нуля до одиниці й тим ближче до одиниці, чим ближче фактичне значення до заданого номінального.

При виході фактичних значень показника за встановлені граничні границі варто автоматично прийняти значення q , рівним нулю.

2 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Отримати у викладача завдання, що містить перелік одиничних показників виробів, їх фактичні та нормативні значення.

2.2. Визначити значення диференціальних показників, використовуючи вираження (13) - (17).

2.3. Побудувати діаграму розподілу відносних одиничних показників.

2.4. Провести аналіз діаграми щодо виявлення якісного зразка.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

АНАЛІЗ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВИРОБУ

Мета роботи - оцінка конкурентоспроможності виробу шляхом зіставлення параметрів аналізованої продукції з параметрами бази порівняння.

1 ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

Товар - головний об'єкт на ринку. Він має вартість і споживчу вартість (або цінність), має певну якість, технічний рівень і надійність, які вважаються споживачами корисними, показники ефективності у виробництві й споживанні, інші досить важливі характеристики. Дієвість факторів, що визначають позиції виробника, перевіряються в процесі конкурентного суперництва товарів в умовах розвинутого ринкового механізму, що дозволяє виявити відмінності даного товару від товару-конкурента як по ступені відповідності конкретної суспільної потреби, так і по витратах на її задоволення.

Конкурентоспроможність товару - це такий рівень його економічних, технічних і експлуатаційних параметрів, що дозволяє витримати суперництво (конкуренцію) з іншими аналогічними товарами на ринку. Крім того, конкурентоспроможність - порівняльна характеристика товару, що містить комплексну оцінку всієї сукупності виробничих, комерційних, організаційних і економічних показників щодо виявлених вимог ринку або властивостей іншого товару.

Звичайно під конкурентоспроможністю товару розуміють якусь відносну інтегральну характеристику, що відбиває його відмінності від товару-

конкурента й, відповідно, визначає його привабливість в очах споживача. Порівняння проводиться по групах технічних і економічних параметрів шляхом зіставлення параметрів аналізованої продукції з параметрами базового зразка.

1.1 Диференціальний метод оцінки конкурентоспроможності

Цей метод заснований на використанні одиничних параметрів аналізованої продукції й базового зразка і їхньому зіставленні.

Результат оцінки:

- чи досягнуто рівень конкурентоздатності в цілому;
- по яких параметрах він не досягнутий;
- які з параметрів найбільше сильно відрізняються від базових.

За базу оцінки приймається зразок, розрахунок одиничного показника конкурентоздатності проводиться аналогічно по формулі:

$$q_i = \frac{Q_i}{Q_{ib}} , \quad (18)$$

або

$$q_i = \frac{Q_{ib}}{Q_i} , \quad (19)$$

де q_i - одиничний (відносний) показник конкурентоспроможності по i -му технічному параметру;

Q_i - величина i -го параметра для аналізованої продукції;

Q_{ib} - величина i -го параметра для виробу, прийнятого за базовий зразок.

Аналіз результатів оцінки:

- з формул (18) і (19) вибирають ту, у якій росту одиничного показника відповідають підвищення конкурентоспроможності (наприклад, для оцінки продуктивності - формула (18), а для споживання електроенергії - формула (19));

- якщо технічні параметри продукції не мають фізичної міри (наприклад: дизайн, сервісне обслуговування, бренд), для додання цим параметрам кількісних характеристик необхідно використати експертні методи оцінки в балах.

Диференціальний метод дозволяє лише констатувати факт конкурентоспроможності аналізованої продукції або наявності в неї недоліків у порівнянні з товаром - аналогом. Він може використатися на всіх етапах життєвого циклу продукції, особливо при її порівнянні з гіпотетичним зразком, але не враховує вплив вагомості кожного параметра на перевагу споживача при виборі товару.

1.2 Комплексний метод оцінки конкурентоспроможності

Цей метод ґрунтується на застосуванні комплексних (групових, узагальнених і інтегральних) показників або зіставленні питомих корисних ефектів аналізованої продукції й базового зразка.

1.2.1 Розрахунок групового показника по технічних параметрах.

Цей розрахунок виконується по формулі:

$$I_{TP} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot g_i, \quad (20)$$

де I_{TP} - груповий показник конкурентоспроможності по технічних параметрах;

q_i - одиничний показник конкурентоспроможності по i -му технічному параметрі, розраховується по формулах (18) - (19);

g_i - вагомість i -го параметра в загальному наборі з n технічних параметрів, що характеризують потребу;

n - число параметрів, що беруть участь в оцінці.

Аналіз результатів:

- отриманий груповий показник I_{TP} характеризує ступінь відповідності даного товару існуючої потреби по всьому наборі технічних параметрів, чим він вище, тим у цілому повніше задовольняються запити споживачів;

- основою для визначення вагомості кожного технічного параметра в загальному наборі є експертні оцінки, засновані на результатах ринкових досліджень, попитів споживачів, семінарів, виставок зразків;

- у випадку труднощів, що виникають при проведенні ринкових досліджень, а також з метою спрощення розрахунків і проведення орієнтовних оцінок, з технічних параметрів може бути обрана найбільш вагома група або застосована комплексний параметр - корисний ефект, що надалі бере участь у порівнянні (для підвищення точності оцінки необхідно врахувати вплив на його величину ергономічних, естетичних і екологічних параметрів).

1.2.2 Розрахунок групового показника по економічних параметрах.

Розрахунок виконується на основі визначення повних витрат споживача на придбання й споживання (експлуатацію) продукції.

Повні витрати споживача визначаються по формулі:

$$Z = Z_e + \sum_{i=1}^T C_i, \quad (21)$$

де Z - повні витрати споживача на придбання й споживання (експлуатацію) продукції;

Z_e - одноразові витрати на придбання продукції;

C_i - середні сумарні витрати на експлуатацію продукції, що ставляться до i -го року її служби;

T - термін служби;

i - поточний рік споживання.

При цьому,

$$C_i = \sum_{j=1}^n C_j, \quad (22)$$

де C_j - експлуатаційні витрати за j -ою статтею;

n - кількість статей експлуатаційних витрат.

Розрахунок групового показника по економічних параметрах виконується по формулі:

$$I_{EP} = \frac{Z}{Z_b}, \quad (23)$$

де I_{EP} - груповий показник по економічних параметрах;

Z , Z_b - повні витрати споживача відповідно по оцінюваній продукції й базовому зразку.

Формули (21) й (23) не враховують коефіцієнта приведення експлуатаційних витрат до розрахункового року, тому що відносини повних витрат деякою мірою компенсує вплив коефіцієнта приведення на величину I_{EP} .

В випадку необхідності урахування коефіцієнта приведення експлуатаційних витрат формули (21) й (23) приймають вид:

$$Z = Z_e + \sum_{i=1}^T C_i \cdot \alpha_i. \quad (24)$$

Відповідно підрахунок групового показника по економічних параметрах виконується по формулі:

$$I_{EP} = \frac{Z_e + \sum C_i \cdot \alpha_i}{Z_{be} + \sum C_{bi} \cdot \alpha_i}, \quad (25)$$

де I_{EP} - груповий показник по економічних параметрах;

Z_e , Z_{be} - одноразові витрати на придбання відповідно до аналізованої продукції й базовому зразку;

C_i , C_{bi} - сумарні витрати на експлуатацію або споживання відповідно до аналізованої продукції й зразка в i -ому році;

T - термін служби товару;

α_i - коефіцієнт приведення експлуатаційних витрат до розрахункового року.

Величина терміну служби для виробів промислового призначення приймається рівної амортизаційному періоду. Для продукції споживчого призначення оцінка терміну служби повинна проводитися на основі відомостей про фактичні терміни служби аналогічних виробів, а також швидкості морального старіння товарів даного класу.

Аналіз результатів:

- отриманий груповий показник I_{EP} характеризує ступінь відповідності даного товару існуючої потреби по економічних параметрах, чим він нижче, тим у цілому повніше задовольняються запити споживачів.

1.2.3 Розрахунок інтегрального показника конкурентоспроможності.

Розрахунок виконується по формулі:

$$K = \frac{I_{TP}}{I_{EP}}, \quad (26)$$

де K - інтегральний показник конкурентоспроможності аналізованої продукції стосовно виробу-зразка;

Аналіз результатів:

- за змістом показник K відбиває розходження між порівнюваною продукцією в споживчому ефекті, що доводиться на одиницю витрат покупця по придбанню й споживанню виробу;

- якщо $K < 1$, то розглянутий товар уступає зразку по конкурентоздатності, при $K > 1$ перевершує зразок, при рівній конкурентоздатності $K = 1$.

2 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Отримати у викладача завдання, що містить перелік порівнювальних зразків, абсолютні значення їх одиничних показників та перелік коефіцієнтів вагомості кожного показника.

2.2 Оцінити конкурентоспроможність виробу диференціальним методом:

- розрахувати одиничні показники конкурентоспроможності продукції;
- скласти таблицю одиничних показників конкурентоспроможності по зразках;

- побудувати діаграму порівняння одиничних показників конкурентоспроможності;

- зробити висновок про конкурентоспроможність аналізованої продукції або наявності в неї недоліків у порівнянні з товаром – аналогом.

2.3 Оцінити конкурентоспроможність виробу комплексним методом:

- розрахувати груповий показник по технічних параметрах;
- розрахувати груповий показник по економічних параметрах;
- розрахувати інтегральний показник конкурентоспроможності;
- скласти таблицю групових показників по технічних і економічних параметрах і показника конкурентоспроможності;
- побудувати діаграму порівняння групових показників і показника конкурентоспроможності;
- зробити висновок про конкурентоспроможність продукції по технічних, економічних параметрах і показнику конкурентоспроможності в цілому.