

УДК 620.1:006

## **ЗАСТОСУВАННЯ КВАЛІМЕТРИЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ**

К.Л. Шевченко, доктор технічних наук, професор  
*Київський національний університет технологій та дизайну*  
Д.О. Сагач, магістрант  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: рівень якості, кваліметрія, методи оцінювання, металеві матеріали.

В стратегії розвитку України до 2030 року галузі машинобудування відведене одне із перших місць. Відомо, що основним компонентом виготовлення машинобудівної продукції є металеві матеріали. Близько 4% машинобудівних деталей працюють в області екстремальних навантажень. Від якості і надійності роботи металевих деталей залежить працездатність усієї конструкції в цілому. Слід зазначити, що при виготовленні металевих деталей необхідно звертати увагу на якість вихідних матеріалів. Це пов'язано з тим, що вибір неякісної сировини призводить в процесі експлуатації до виходу із ладу окремих елементів навантажених механізмів і порушує нормальну роботу усього механізму.

В більшості випадків для оцінювання рівня якості вихідних матеріалів використовують експертний метод. Проте даному методу притаманна суб'єктивна складова, яка породжує ряд складностей основними із яких є суб'єктивність думок експертів та обмежень їхніх суджень. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є впровадження додаткового кваліметричного інструментарію.

Авторами в роботах [1, 2] наведено методи для оцінювання рівня якості матеріалів. Проаналізуємо їх більш детально.

Одним із найбільш поширених є диференціальний метод оцінювання якості зразків матеріалів, який здійснюється шляхом зіставлення характеристик окремих властивостей оцінюваного зразка з відповідними базовими показниками. При цьому визначають чи досягнуто відповідність якості оцінюваного зразка, які показники властивостей оцінюваного зразка перевершують або не відповідають показникам базового зразка, а також наскільки відрізняються один від одного аналогічні показники властивостей. Рівень якості розраховується як визначення середнього арифметичного значення всіх рівнів врахованих властивостей зіставлених (оцінюваного і базового) зразків матеріалів.

Наступним методом є метод «павутиння якості». Павутина визначення рівня якості зразків будується наступним чином. Відповідно до кількості оцінюваних показників (характеристик) якості в різні боки, подібно павутині, відкладається n-на кількість кваліметричних шкал у відповідному масштабі. На шкалах відкладається кожне значення показників властивостей, після чого точки з'єднуються між собою й одержують число багатокутників згідно кількості оцінюваних зразків.

Площа, яку займає кожний багатокутник, відповідає якості конкретного зразка та дозволяє порівняти її з іншими.

Суть метода секторних діаграм полягає в побудові спеціальних діаграм за відносними показниками якості та їх коефіцієнтами вагомості. Для цього кожен показник зображується на діаграмі у вигляді кругового сектору, радіус якого дорівнює значенню показника щодо обраного аналогу, а центральний кут – коефіцієнту вагомості, виражений умовною величиною в градусах або радіанах. Базові значення для всіх показників зображуються колом з радіусом, який дорівнює одиниці. Центральний кут для  $i$ -го показника з коефіцієнтом вагомості  $\alpha_i$  визначається як  $\varphi = 2\pi\alpha_i$ . При цьому рівень якості зразка визначається на основі комплексного середнього зваженого показника. Він дорівнює радіусу кола, площа якого дорівнює сумі площ секторів діаграми. Коефіцієнти вагомості показників визначаються за допомогою експертного методу ранжирування.

При оцінюванні рівня якості металевих матеріалів методом функції «бажаності» показниками бажаності є безрозмірні недискретні характеристики якості, що змінюються в межах від нуля до одиниці у будь-якому діапазоні зміни розмірних показників якості  $x_i$ . Обчислюють показники бажаності  $q$  за допомогою допоміжних показників  $y$  за формулою 1:

$$q = \exp\left(-\frac{1}{y}\right) = \frac{1}{e^{1/y}} \text{ для } 0 < y < \infty \quad (1)$$

Розмірні значення  $x_i$  – натуральних показників якості перераховують в безрозмірні допоміжні показники  $y$  за формулою 2:

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 x_i. \quad (2)$$

Для визначення коефіцієнтів  $\alpha_0$  і  $\alpha_1$ , використовують нормативні значення показників бажаності  $q$ , значення безрозмірних показників  $y$ , а також значення розмірних показників  $x_i$  – для двох рівнів градацій якості. Значення функції  $y$ , а також коефіцієнти  $\alpha_0$  і  $\alpha_1$ , визначаються в залежності від того, які значення  $q$  задані для основних рівнів якості.

Таким чином проведені авторами дослідження доводять, що застосування кваліметричного інструментарію при оцінюванні рівня якості металевих матеріалів дозволяє підвищити достовірність оцінювання за рахунок зменшення суб'єктивного фактору на процес оцінювання.

#### Список використаних джерел

1. Хімичева Г. І. Обґрунтування можливості застосування кваліметричного підходу щодо оцінки якості матеріалів, що знаходяться в умовах високошвидкісного навантаження / Г. І. Хімичева, В. В. Куриляк // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія : Нові рішення в сучасних технологіях. – 2015. – № 62 (1171). – С. 40-45.

2. Куриляк В. В. Застосування кваліметричних метод для оцінювання якості ударно-навантажених матеріалів / В. В. Куриляк, Г. І. Хімичева // Успехи фізики металлов. – 2017. – Т. 18, № 2, апрель-июнь. – С. 155-175.