

НОРМУВАННЯ ІНДЕКСІВ ВІДТВОРЮВАНОСТІ ТА ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Описано нормовані межі за яких показники відтворюваності та придатності характеризують виробничий процес або з якісною продукцією або з високою ймовірністю бракованої продукції.

Ключові слова: якість, відтворюваність, придатність, характеристики якості.

Abstract

The normalized limits are described under which the reproducibility and suitability indicators characterize the production process or with qualitative production or with a high probability of defective products.

Keywords: quality, reproducibility, fitness index, quality specifications.

Вступ

У ринковій економіці проблема якості є найважливішим чинником підвищення рівня життя, економічної, соціальної й екологічної безпеки. Якість - комплексне поняття, що характеризує ефективність усіх сторін діяльності: розробка стратегії, організація виробництва, маркетинг тощо.

Рівень розвитку підприємства та величина його прибутку залежить, в першу чергу, від якості продукції. Якість як економічна категорія відображає сукупність властивостей продукції, що зумовлюють міру її придатності задовольняти потреби людини відповідно до свого призначення. Тому для кожного підприємства принципово важливо постійно підвищувати та удосконалювати рівень якості. В умовах розвитку міжнародної торгівлі і споріднених їй видів діяльності, успіх окремих підприємств та галузей економіки на зовнішньому і внутрішньому ринках повністю залежить від того, на скільки їх продукція або послуги відповідають стандартам якості.

Проблеми якості є універсальними і характерними для усіх без винятку країн світу, вони набувають нової, особливої актуальності по мірі поглиблення ринкових відносин, загострення конкуренції, зменшення протекціоністських заходів держави, а також потребують оновлення методів розрахунку та оцінки її показників. Одними з класичних показників для оцінювання якості продукції є індекси відтворюваності та придатності.

Викладення основного матеріалу

В сучасних умовах в Україні якість продукції і послуг, їхня безпека відіграють все більшу роль в економіці країни. Саме тому вихід із кризового стану виробництва лежить на шляху якнайшвидшого освоєння конкурентоспроможності продукції, суворого дотримання технічних параметрів виробництва, впровадження ефективним систем управління якістю [1 - 3].

На сучасному етапі якість продукції - це поняття, яке характеризує параметричні, експлуатаційні, споживчі, технологічні, дизайнерські властивості виробу, рівень його стандартизації та уніфікації, надійність і довговічність [3 - 5].

Одними з показників оцінки якості продукції є індекси відтворюваності та придатності. Індекси відтворюваності і придатності залежать лише від характеристик точності і налаштувань виробничого обладнання, за допомогою яких визначається належність до рівня придатності виробничого процесу [4, 7].

Індекс відтворюваності можна оцінити як відношення ширини поля допуску T до ширини дійсних меж розсіювання показників якості, що виражається через величину середньоквадратичного відхилення S . Якщо розподіл показників якості підпорядковується нормальному закону розподілу, то цей індекс можна оцінити за формулою [8-12]

$$C_p = T/(6S). \quad (1)$$

Якщо $C_p < 1$, то **верхня і нижня межі поля допуску знаходяться всередині дійсних меж** виробничого процесу (за умови, що процес центровано, тобто коли координата центру групування показників якості збігається з координатою середини поля допуску), а отже виготовлення продукції без браку неможливо (**ймовірність появи неякісної продукції дуже висока**).

Якщо $C_p = 1$, то верхня і нижня межі поля допуску збігаються з дійсними межами виробничого процесу. При цьому, якщо процес центровано і розподіл показників якості підпорядковується нормальному закону, то можливий брак продукції становить 0,27% (2700 бракованих виробів на 1 млн виготовленої продукції).

Якщо $C_p > 1$, то верхня і нижня межі поля допуску знаходяться за межами дійсних меж виробничого процесу, а отже ймовірність виготовлення продукції без браку може бути високою.

Застосування індексів придатності передбачає:

- 1) стабільний виробничий процес;
- 2) розрахунок індексів придатності;
- 3) оцінку стабільності виробничого процесу і висновки щодо його придатності;
- 4) на основі оптимізаційної задачі визначення компоненти вектора \bar{u} та параметрів розподілу, що з високою точністю відображають експериментальні данні [13-23].

Результатом розв'язку задачі також буде оптимальне значення функціоналу якості щодо встановлення оптимального розподілу

$$C_{pk} = 0,97 < 1. \quad (2)$$

Для оцінки індексів придатності виробничого процесу з їх різнорідними показниками якості необхідно розробити єдину уніфіковану модель, яка має бути придатною для будь-якого виробничого процесу, незважаючи на його різноманітність, ступінь складності та ступінь впливу на кінцеву продукцію.

Висновки

Якість продукції значною мірою визначається ефективністю системи управління якістю на підприємстві та належною організацією самого виробничого процесу. Система управління якістю, що побудована згідно з принципами загального управління якістю, передбачає постійне вдосконалення маркетингової діяльності підприємства, поліпшення якості продукції і задоволення потреб усіх зацікавлених сторін: споживачів, постачальників, персоналу, власників, суспільства в цілому за рахунок створення відповідного менеджменту на підприємстві.

Застосування індексів відтворюваності та придатності виробничого процесу в системі контролю якості продукції дозволяє наочно оцінити можливість зниження відсотка невідповідної продукції за рахунок зниження і усунення впливу невідповідних причин відхилення параметрів виробничого процесу (забезпечення стабільності процесу), а також зниження впливу випадкових причин, що призводять до відхилень параметрів виробничого процесу (підвищення можливостей виробничого процесу задовольняти встановлені вимоги). Це дозволить своєчасно приймати попереджувальні та коригувальні дії, що, у свою чергу, дозволять виявити резерви підвищення якості продукції, знижувати фінансові витрати на виправлення браку, підвищити конкурентоспроможність підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ISO 9000:2015. Quality management systems - Fundamentals and vocabulary.
2. ДСТУ ISO 9000-2001. Системи управління якістю. Основні положення та словник. – К.: Держстандарт України, 2001. – 26 с.
3. Васілевський О.М., Поджаренко В.О. Актуальні проблеми метрологічного забезпечення : [навчальний посібник]. - Вінниця : ВНТУ, 2010. – 214 с.
4. Vasilevskyi O. M. Calibration method to assess the accuracy of measurement devices using the theory of uncertainty // International Journal of Metrology and Quality Engineering. - 2014. - Volume 5. - Issue 04. - 403.
5. Васілевський О.М. Нормування показників метрологічної надійності // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2011. - № 4. - С. 9 - 13.
6. Васілевський О.М., Поджаренко В.О. Практикум з метрологічного нагляду за засобами вимірювань. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 87 с.

7. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т. Основи теорії невизначеності вимірювань : [підручник]. - Вінниця : ВНТУ, 2015. – 230 с.
8. Suelí Fischer Beckert and Wagner Saucedo Paim, Critical analysis of the acceptance criteria used in measurement systems evaluation, *International Journal of Metrology and Quality Engineering*, 8,23 (2017).
9. Vasilevskiy O.M. Methods of determining the recalibration interval measurement tools based on the concept of uncertainty, *Technical Electrodynamics*, 6, 2014, P. 81-88.
10. Васілевський О. М., Ігнатенко О. Г. Нормування показників надійності технічних засобів : [навчальний посібник]. - Вінниця : ВНТУ, 2012. – 160 с.
11. Васілевський О.М. Статистичні методи виявлення систематичних похибок вимірювань // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2012. - № 1. - С. 9 - 12.
12. Васілевський О.М., Поджаренко В.О. Практикум з метрологічного нагляду за засобами вимірювань. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 87 с.
13. Vasilevskiy O. M. A frequency method for dynamic uncertainty evaluation of measurement during modes of dynamic operation // *International Journal of Metrology and Quality Engineering*. - 2015. - Volume 6. – Number 2. - 202.
14. Поджаренко В. О., Дідич В. М., Васілевський О. М. Оцінка вірогідності автоматизованого контролю складових елементів гумусу в ґрунті // Вісник національного університету „Львівська політехніка”. Серія: „Автоматика, вимірювання та керування”. – 2009. - № 639. - С. 51 – 54.
15. Vasilevskiy O.M., Kucheruk V.Y., Bogachuk V.V., Gromaszek K., Wójcik W., SmailovaS., Askarova N. The method of translation additive and multiplicative error in the instrumental component of the measurement uncertainty // *Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments*, 2016, 1003127 (September 28, 2016).
16. Васілевський О. М., Поджаренко В.О. Метрологічний нагляд та контроль : [навчальний посібник]. –Вінниця: ВНТУ, 2007. – 162 с.
17. Васілевський О. М. Оцінка невизначеності вихідних сигналів засобів вимірювальної техніки в динамічних режимах роботи // Системи обробки інформації. – 2010. – № 4 (85). – С. 81 - 84.
18. Дідич В. М., Поджаренко В. О., Васілевський О. М. Потенціометричний засіб контролю активності іонів складових елементів гумусу в ґрунті та його калібрувальні характеристики // Наукові праці ДонНТУ. Серія: „Обчислювальна техніка та автоматизація”. - № 169. - 2010. - С. 243 - 249.
19. Васілевський О. М. Методологія зменшення інструментальних складових похибок засобів вимірювань обертальних параметрів роторних систем // Вісник інженерної академії України. – 2013. – № 1. – С. 220 – 224.
20. Vasilevskiy O.M., Kulakov P.I., Dudatiev I.A., Didych V.M., Kotyra Andrzej, Suleimenov Batorybek, Assembay Azat, Ainur Kozbekova Ainur, *Vibration diagnostic system for evaluation of state interconnected electrical motors mechanical parameters*, *Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017*, 104456C.
21. Vasilevskiy O. M., Kulakov P. I., Ovchynnykov K. V., Didych V. M. Evaluation of dynamic measurement uncertainty in the time domain in the application to high speed rotating machinery // *International Journal of Metrology and Quality Engineering*, Volume 8, Article Number 25, 2017 (pages 9). DOI: 10.1051/ijmqe/2017019.
22. ISO 22514-2:2017. Statistical methods in process management - Capability and performance - Part 2 : Process capability and performance of time-dependent process models.
23. ISO/TR 22514-4:2016. Statistical methods in process management - Capability and performance - Part 4: Process capability estimates and performance measures.

Слободянюк Олександр Сергійович — магістрант групи ІЯП-17м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mr.alex.smile95@gmail.com.

Науковий керівник: **Васілевський Олександр Миколайович** - д. т. н., професор, професор кафедри метрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Slobodyanyk Oleksandr S. — student of the Department of Metrology and Industrial Automation, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, e-mail: mr.alex.smile95@gmail.com.

Supervisor: **Vasilevskiy Oleksandr M.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Metrology and Industrial Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Vinnytsia.