

АНАЛІЗ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СТАТИСТИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Кобрін І.С.

Науковий керівник – к.т.н., ст. викл. Мощенко І.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІВТ
м. Харків, Україна

e-mail: ivan.kobrin@nure.ua

This article discusses the conditions for applying and visualizing statistical quality management tools and the importance of improving product quality. The implementation of seven quality management tools will help the enterprise to maintain and improve the high level of quality in production, given the relevance of the possibility of product integration into the European market. For the effective use of quality control tools, it is necessary to understand and take into account the peculiarities of their application depending on the input statistical information, advantages, disadvantages and visualization capabilities.

Настанови щодо вибору та використання статистичних методів контролю якості надає міжнародний стандарт ISO 10017:2021 Quality management - Guidance on statistical techniques for ISO 9001:2015 [1]. Ця настанова містить визнані методи обробки статистичної інформації, рекомендовані для управління якістю відповідно до конкретних пунктів і підпунктів стандартів серії ISO 9000, і визначає необхідність кількісних даних (якісні дані також можуть використовуватися, якщо вони можуть бути продемонстровані в кількісній формі) для виконання вимог цих пунктів.

Статистичні інструменти управління якістю базуються на застосуванні сімох традиційних основних інструментів контролю якостю: контрольний аркуш, контрольна мапа, гістограма якості, стратифікація (розшарування), діаграма розкиду, причинно-наслідкова діаграма (діаграма Ішікави), діаграма Парето [2]. Кожен з цих інструментів в процесі реалізації циклу PDCA забезпечує якість продукції, що на сьогодні дуже актуально, враховуючи можливості інтеграції вітчизняної продукції на європейський ринок.

Контрольний аркуш є інструментом управління якістю, що використовується для систематичного збору та аналізу даних про якість продукції чи послуг. Він допомагає встановити стандарти якості, моніторити процес виробництва, виявляти проблемні області та слугує доказом якості.

Контрольна мапа - це інструмент, що дає змогу відстежувати перебіг протікання процесу і впливати на нього (за допомогою відповідного негативного зворотного зв'язку), попереджаючи його відхилення від висунутих до процесу вимог. Вона відображає стабільність технологічного

процесу. З використанням даних карт можлива реалізації аналітики з позиції динамічного передбачення оцінки досягнення меж допуску і необхідності попереджувальних дій.

Гістограма якості - це інструмент, що дає змогу візуально оцінити закон розподілу статистичних даних. Вигляд гістограми дозволяє зробити висновки про придатність процесу забезпечувати необхідний рівень якості у визначений момент часу та надати рекомендації щодо поліпшення ситуації.

Розшаровування (стратифікація) - це інструмент, що дає змогу здійснити селекцію (кластеризацію) даних, що відображає необхідну інформацію про процес.

Діаграма розкиду є потужним інструментом статистичного аналізу, що використовується для візуалізації взаємозв'язку між двома змінними. В контексті управління якістю, діаграми розкиду можуть бути використані для виявлення зв'язку між двома параметрами, такими як витрати і якість, температура і рівень виробництва тощо.

Причинно-наслідкова діаграма (схема Ішікави) - дає змогу ефективно знаходити рішення в складних ситуаціях і виробляти нові ідеї, знаходити суттєві чинники, що впливають на кінцевий результат.

Діаграма Парето - це інструмент, що дає змогу виявити основні причини проблем і продумати план з їхнього вирішення.

Для ефективного застосування інструментів контролю якості потрібно розуміти і враховувати особливості їх реалізації в залежності від вхідної статистичної інформації, переваги, недоліки, можливості візуалізації (табл. 1).

Таблиця 1 – Рекомендації щодо застосування інструментів управління якістю

Інструмент	Переваги	Недоліки	Рекомендації щодо застосування
Контрольний аркуш	Простота у використанні, заздалегідь розроблені стандартні бланки	Неможливість врахувати появу непередбачуваних дефектів для їх вчасного виявлення	Вхідна статистична інформація використовується для першого етапу збору, впорядкування та формалізації даних. Візуалізується у вигляді таблиць або нескладних графіків методами дескриптивної статистики
Контрольна мапа	Можливість контролювати хід процесу та відстежувати можливі негативні тенденції задля попередження появи дефектів	Висока працемісткість процесу фіксації контрольованих параметрів у реальному часі	Вхідні дані є неперервними випадковими величинами, значення яких є кількісними даними параметра якості, або дискретними випадковими величинами (якісні дані). Візуалізуються у вигляді графіків

Продовження табл. 1

Інструмент	Переваги	Недоліки	Рекомендації щодо застосування
Стратифікація (розшарування)	Наочність зображення великої кількості даних, згрупованих за факторами впливу	Потрібно досконало розуміти процес, щоб максимально якісно виокремити фактори групування	Розкид статистичних даних всередині страт повинен бути меншим, ніж до процесу розшарування. Візуалізуються у вигляді графіків
Діаграма розкиду	Спрощення контролю технологічного процесу завдяки визначенню кореляційного зв'язку між двома факторами	Неможливість в реальних умовах виробництва повністю усунути або врахувати вплив інших факторів	Статистичні дані, які аналізуються на наявність кореляції, повинні бути незалежними від інших можливих факторів впливу, або ця залежність повинна бути врахована. Візуалізуються у вигляді графіків
Причинно-наслідкова діаграма (діаграма Ішікави)	Можливість наочно зобразити велику кількість факторів впливу та прослідкувати ланцюжок причин	Складність усебічного аналізу можливих факторів, навіть малоймовірних з першого погляду	Вхідна інформація має якісний, а не кількісний характер. Отримується експертним методом. Візуалізується у вигляді схеми або інтелектуальної мапи
Діаграма Парето	Надає можливість скерувати зусилля на найбільш значущих факторах. Дозволяє проаналізувати вартісний вплив факторів	Можна випустити з уваги менш значущі фактори, які можливо мають тенденцію до збільшення впливу	Для максимальної ефективності аналізу виникнення конкретної проблеми кількість факторів впливу рекомендується обирати в діапазоні від 7 до 10. Візуалізуються у вигляді графіків

Висновки. За допомогою методу порівняльного аналізу надано рекомендації щодо умов застосування та візуалізації традиційних інструментів управління якістю, проаналізовано переваги, недоліки кожного на практиці в процесі контролю якості на виробництві.

Список використаних джерел:

1. ISO 10017:2021 Quality management – Guidance on statistical techniques for ISO 9001:2015.
2. Мощенко І. О., Нікітенко О. М., Козлов Ю. В. Візуалізація інструментів контролю якості циклу PDCA засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Збірник наукових праць ОДАТРА*. 2022. № 1 (20). С. 6–15.