

“Статус”, 2006. – 1152 с.

5. Положенням про здійснення зовнішніх перевірок якості аудиторських послуг в Україні, затвердженим рішенням АПУ від 26.05.2005 р. № 149/5.2 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sau-aru.org.ua>

6. Рекомендації щодо обрання акціонерним товариством аудиторів фінансової звітності, затверджені рішенням ДКЦПФР від 30.06.2010 р. № 1034 // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sau-aru.org.ua>

7. Бутинець Ф.Ф. Аудит : підручник для студентів спеціальності “Облік та аудит” вищих навчальних закладів / Ф.Ф. Бутинець. – [3-тє вид., доп. і перероб.]. – Житомир : Рута, 2006. – 512 с.

8. Редько О.Ю. Якість аудиторських послуг: філософія та міфологія / О.Ю. Редько // Бухгалтерський облік і аудит. – 2009. – № 1. – С. 46–54.

9. Редько О.Ю. Методологія та організація професійного аудиту в Україні. Стан та перспективи розвитку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. екон. наук: спец. 08.00.09 “Бухгалтерський облік, аналіз та аудит” / О.Ю. Редько. – К., 2009. – 36 с. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nbuu.gov.ua>

Надійшла 17.9.2010 р.

УДК 336.58

Т.Ф. КОСЯНЧУК, О.В. ЯРОЦУК
Хмельницький національний університет

СТАТИСТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРОМИСЛОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

У статті розглянуті методи статистичного контролю якості промислової продукції як складової системи управління якістю. Особливу увагу приділено методу контрольних карт Шугарта.

In the article the considered methods of statistical control of industrial products quality as component quality control system. The special attention is spared the method of check cards of Shugarta.

Ключові слова: продукція, промислове підприємство, управління, якість, контроль, статистичні методи, контрольні карти, технологія.

Постановка проблеми. В умовах сучасної євроінтеграції для промислових підприємств України вкрай актуальним є впровадження систем управління якістю. Механізм управління якістю призначений для реалізації цілей у сфері якості й орієнтований як на мінімізацію всіх витрат (ліквідацію втрат), так і на узгодження функціонування виробничих процесів. Застосування системного аналізу та прикладних методів математики відкрили нові можливості в напрямі економічних досліджень. Використання цих наукових здобутків для підвищення ефективності вирішення проблеми управління якістю і становить суть цієї роботи.

Для підтримання високої якості і конкурентоспроможності промислової продукції на підприємстві необхідно постійно впроваджувати новітні технології та одночасно постійно контролювати якість продукції в процесі технологічного циклу. Процес контролю має супроводжуватись певними методами контролю, класифікацією видів браку та відповідними організаційними заходами його усунення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемами управління якістю на промислових підприємствах займалися вітчизняні й зарубіжні вчені. Теоретичним надбанням є наукові праці дослідників різних часів, серед яких: К. Ісікави, Е. Демінга, Дж. Джурана, Ф. Кросбі, Й. Кондо, Я. Мондена, Дж. Харрінгтона, Е. Крайера, А. Табора, Х. Бреде, В. Вахрушева, І. Ісаєва, В. Литвиненка, Б. Робертсона, К. Рахліна, А. Фейгенбаума, В. Шугарта, М. Шаповала, В. Швеця, О. Момота, Е. Куценко, М. Свиткіна, І. Фанталова та ін. Останнім часом у вітчизняних дослідженнях все більше уваги стали приділяти проблемі менеджменту якості, проте недостатньо дослідженим залишилось питання контролю якості на промислових підприємствах.

Мета статті полягає у висвітленні методів статистичного контролю якості та механізму розробки контрольних карт на промислових підприємствах.

Виклад основного матеріалу. Для ефективної організації управління якістю продукції необхідно, щоб був чітко визначений не тільки об'єкт управління, а й категорії управління, тобто явища, що дають змогу краще усвідомити й організувати весь процес. Що стосується управління якістю продукції, то тут слід виділити такі категорії якості [1].

Об'єкт управління – якість продукції (в якості об'єкту може виступати конкурентоспроможність продукції, її технічний рівень або властивості продукції).

Мета управління – рівень і стан якості продукції з урахуванням економічних інтересів виробника та споживача, а також вимог безпеки та екологічності продукції.

Суб'єкт управління – керівні органи всіх рівнів та особи, покликані забезпечити досягнення й утримання планового стану і рівня якості продукції.

Методи й засоби управління – способи, якими органи управління впливають на елементи виробничого

процесу, забезпечуючи досягнення і підтримку планового стану і рівня якості продукції. Теорія управління якістю виділяє чотири типи методів [2]:

- економічні методи, що забезпечують створення економічних умов, які спонукають підприємства вивчати потреби і запити споживача, створювати, виготовляти й обслуговувати продукцію відповідно до цих потреб і запитів;
- методи матеріального стимулювання, що передбачають як заохочення працівників за створення і виготовлення високоякісної продукції, так і стягнення за завданий збиток від низької якості;
- організаційно-розпорядничі методи, що реалізуються за допомогою обов'язкових для виконання директив, наказів, вказівок керівників.
- виховні методи, які впливають на свідомість, настрої учасників виробничого процесу, що спонукають їх до високоякісної праці і чіткого виконання функцій управління якістю продукції. Це моральне заохочення за високу якість продукції, виховання гордості за честь заводської марки тощо.

Засоби управління включають оргтехніку (у тому числі і комп'ютерну), засоби зв'язку, тобто все те, що використовують органи й особи, які керують виконанням функцій у системі управління якістю продукції.

Одною з складових системи управління якістю є контроль якості. А. Фейгенбаум ще в 60-х роках ХХ століття висунув концепцію Загального контролю якості (Total Quality Control – TQC), у якій передбачався контроль не тільки виробництва, а й діяльності всіх підрозділів фірми. Контроль якості розглядався ним як втручання в усі фази промислового виробництва – від специфікацій замовників, через проектування, виробництво, складання до доставки виробу споживачеві для його повного задоволення [3].

До головних завдань TQC Фейгенбаум включав прогнозоване усунення потенційних невідповідностей у продукції на стадії конструкторської розробки, контроль якості продукції, яка поставляється, управління виробництвом, роботу служби сервісного обслуговування, а також нагляд за дотриманням заданих вимог до якості.

Система TQC розвивалася на основі широкого використання методів математичної статистики.

Статистичні методи вперше з'явилися в США в 30-х роках ХХ сторіччя. Їх практичне застосування здійснив В. Шугарт, який запропонував статистичне пояснення поведження виробничого процесу в часі. На початку 50-х років ці методи стали застосовуватись в Японії. Вони забезпечили простоту і наочність для розуміння сутності процесів управління якістю. Найбільшого поширення на практиці набули такі статистичні методи: діаграма Парето, діаграма Ісікави, гістограма, метод контрольних карт, діаграма розсіювання, діаграма розшарування, контрольний аркуш [4].

Сучасні стандарти ISO 9000 передбачають застосування статистичних методів як самостійного елемента системи управління якістю на підприємстві. У світовій практиці господарювання накопичений значний досвід використання методів статистичного контролю і регулювання якості продукції та технологічних процесів.

Сучасні підходи до виготовлення, наприклад, конкурентноспроможної швейної продукції передбачає виконання контрольних операцій на всіх стадіях життєвого циклу продукції і, в першу чергу, на всіх етапах її виробництва. Проте процедура контролю і урахування показників якості продукції в необхідній мірі не формалізована, контроль виконується на кінцевих операціях приймання текстильних матеріалів і швейних виробів, що затрудняє оперативне прийняття корегуючих управлінських дій.

Для того, щоб здійснити кількісну оцінку якості будь-якого виробу, потрібно провести вимірювання за однією чи кількома певними ознаками кожної одиниці продукції. Вироби легкої промисловості можуть бути охарактеризовані за значною кількістю ознак, що відображають різні властивості, які формують якість продукції. Тому для виміру доцільно обирати ті ознаки, які є найбільш важливими для споживачів швейних виробів.

З метою зменшення часу на проведення вимірів на практиці застосовується кількісна характеристика процесу на основі вибіркової оцінки, тобто за певною кількістю одиниць, після чого отримані результати поширюються на параметри всіх одиниць сукупності.

Оскільки управління технологічними процесами має здійснюватися на основі їх кількісної характеристики за даними вибіркової оцінки, для цього є необхідним використання відповідних статистичних методів. Методи, що найчастіше використовуються, складають методологію статистичного управління процесами.

В основі методології є припущення, що всі процеси мають варіацію. Деякі процеси мають постійну і передбачувану варіацію, яка властива їм через сукупність різних очікуваних причин, їх можна назвати «випадковими». Інші процеси мають неконтрольовану варіацію, яка змінюється із часом непередбаченим чином і викликана дією невідомих, «установлюваних» причин, тобто тих, які пов'язані із чимось, що не є властивим звичайному виконанню процесу. Вплив цих особливих причин робить неможливим передбачення результатів процесу.

Сутністю статистичного управління є передбачення, тобто визначення не точних значень параметрів якості, а у певних інтервалах. Завдяки такому передбаченню набагато легше забезпечити здійснення поточної діяльності, планування та управління. З іншого боку, коли потік даних являє непередбачену варіацію, тоді неможливо визначити межі майбутнього стану якості і планування та управління набуває ймовірнісного характеру з високим ступенем невизначеності. Процес, на результат якого впливають лише випадкові причини варіації, знаходиться в стані статистичного управління. Іншими словами, випадкові причини варіації є складовою частиною процесу. Процес, на результати якого впливають надзвичайні причини варіації, вважається як такий, що не знаходиться в зоні статистичного управління.

Методом, який би дозволив визначити моменти прояву певних причин і сприяв встановленню цих причин, є запропонований В. Шугартом метод *контрольних карт*. Методологія контрольних карт, яка розвивається з 30-х років ХХ століття, стала основним засобом статистичного управління процесами. Завдяки можливості високого ступеня формалізації, контрольні карти стали популярним засобом управління якістю у всьому світі. Цей метод дозволяє відслідковувати стан процесу в часі і впливати на нього до того, як він вийде з-під контролю. Це дозволяє попереджувати відхилення від вимог, що висуваються до процесу.

Графік контрольної карти складається з вертикальної вісі, на яку наносять масштаб ознаки якості, що досліджується, та горизонтальної вісі, яка характеризує послідовність отриманих даних. На графіку знаходиться центральна лінія, яка відповідає середньому значенню ознаки якості і двох ліній, які мають назви меж регулювання, верхньої (ВМР) та нижньої (НМР)! Можливі варіанти перекладів як "верхня чи нижня контрольна межа" або "межа управління".

Галузь застосування контрольних карт стосується і технологічних процесів легкої промисловості. Найбільш розповсюдженою є контрольна карта у вигляді графіку синхронності часу організаційних операцій по схемі розподілу праці, де центральна лінія відображає середній такт потоку і двох ліній, що показують допустимі відхилення від такту потоку.

В легкій промисловості межі регулювання обираються таким чином, що поки на технологічний процес впливають лише випадкові причини варіації, майже всі значення вибіркового статистичного показника ознаки якості, які наносять на карту, знаходяться між ними. Поки точки вибіркового спостереження розташовані в межах регулювання, вважається, що процес знаходиться в стані статистичного управління або є стабільним.

В тому випадку, коли точка, яка відповідає певному вибіркового спостереженню, буде знаходитися поза межами регулювання, існує підстава вважати, що процес вийшов із стану стабільності. В цьому випадку слід вжити коригувальних дій і провести поглиблений аналіз ситуації з метою визначення причин та їх наступного усунення. Процес регулювання може мати такі форми:

- а) обстеження джерел походження установлюваної причини;
- б) налагодження процесу на бажаному рівні;
- в) зупинки процесу для проведення поглибленого аналізу.

Однією з суттєвих рис контрольної карти є використання раціональних підгруп для збору даних. Раціональна підгрупа є підгрупа виробів або вибірка, вибрана за технічними чи економічними ознаками, всередині якої відхилення можуть розглядатись як такі, що існують внаслідок не установлених випадкових (або звичайних) причин. Між ними можуть бути відхилення внаслідок установлених (або особливих) причин, чия наявність розглядається як можлива і важлива для виявлення. Відхилення, розраховане в обґрунтовано однорідних підгрупах, використовується для визначення меж регулювання або для перевірки короткострокової стабільності, тоді як довгострокова стабільність звичайно оцінюється з точки зору змін між підгрупами. З метою потенційного виявлення установлених причин може бути доцільним інше підґрунтя, таке, як відносно однорідна підмножина спостережень чи звичайні умови діяльності (наприклад, праця окремого оператора).

У більшості виробничих застосувань раціональна підгрупа представляє дані, зібрані за короткий проміжок часу за умови ідентичного стану матеріалу, рівня налагодження робочого інструменту, стану середовища тощо. При застосуванні контрольних карт до нетехнологічних процесів чи при наданні послуг раціональні підгрупи можуть бути визначені за допомогою особливих періодів або логічних групувань у межах задач чи завдань певної особи чи колективу. Відхилення, яке зустрічається за цих обставин, повинно існувати тільки внаслідок випадкових (або звичайних) причин. Для триваліших термінів часу очікують, що можуть траплятись установлювані (або особливі) причини. До них можна віднести зміну постачальника матеріалу, відмінності у різних видах даних, зміна налагодження робочого інструменту, нове середовище надання послуг або заміна виконавця тощо. Всі зміни мають бути запротокольовані.

Контрольні карти Шугарта, головним чином, є картами двох типів: контрольні карти кількісних змінних та контрольні карти альтернативних ознак. Для кожного типу контрольних карт існують дві відмінні ситуації:

- а) коли стандартні значення не задано;
- б) коли стандартні значення задано.

Стандартними значеннями є певні спеціальні вимоги або цільові значення, встановлені для відповідних параметрів процесу.

Стандартні значення можуть базуватись на:

- а) наявних попередніх даних (що отримані із досвіду застосування контрольної карти без встановлених стандартних значень);
- б) економічних значеннях, встановлених на підставі розгляду потреб послуг чи кошторису виробництва;
- в) бажаних або цільових значеннях, визначених у технічних умовах.

Першою формою є контрольна карта без встановлених стандартних значень. Ці карти використовують межі регулювання, значення яких визначаються на основі вибіркового статистичного показника, що наносяться на карти, і які в свою чергу розраховані для спеціально зібраних даних. Оскільки найчастіше дані для створення карти збираються протягом попереднього періоду часу, то ця форма ще має назву карт створених за

ретроспективним сценарієм. Ця форма контрольної карти використовується, щоб визначити, чи відрізняються спостережувані вибіркові значення від величини загальної характеристики процесу на величину більшу, чим слід було б очікувати тільки внаслідок випадкових причин. Контрольні карти, які створюються на основі вибіркових оцінок, використовуються, щоб виявити будь-яку причину відсутності стабільності системи. Ця форма карт є особливо корисною на стадіях досліджень і розробок або на початку виготовлення продукції чи надання послуг, а також для виявлення того, чи буде новий процес, товар чи послуга відтвореними.

Іншою формою є контрольна карта, межі регулювання якої базуються на прийнятих стандартних значеннях, що застосовуються до статистичних показників, нанесених на карту. При цьому попередні результати вибіркових спостережень за процесами для встановлення значень меж регулювання є непотрібними. Ця форма контрольної карти використовується з метою виявлення, чи відрізняються спостережувані вибіркові значення від прийнятих стандартних значень на величину більшу, ніж очікувана тільки внаслідок дії випадкових причин.

Необхідно зауважити, що ця форма контрольної карти не тільки оцінює наявність сталості системи, але також оцінює те, чи є вона стабільною відносно прийнятих стандартних значень. Тому процес може бути стабільним відносно встановлених значень і нестабільним відносно параметрів, визначених на основі ретроспективної оцінки або навпаки.

Існують три основні типи контрольних карт:

- а) контрольні карти Шугарта;
- б) контрольні карти приймального контролю;
- в) адаптивні контрольні карти.

Контрольні карти Шугарта головним чином застосовуються для того, щоб оцінити стан статистичного контролю процесу, хоча карти цієї категорії часто використовуються і як засіб приймального контролю, навіть якщо вони не розроблені саме у відношенні використання критерію або меж допусків технологічного процесу.

Приймальні контрольні карти призначені для встановлення відповідності виготовленої продукції існуючим вимогам.

Адаптивні контрольні карти використовуються для того, щоб регулювати технологічний процес за допомогою передбачення тенденцій його розвитку і здійснення попереднього налагодження на підставі таких передбачень.

В цілому застосування контрольних карт дає позитивні наслідки для суб'єктів господарювання, гарантує дотримання встановлених вимог і параметрів якості.

Висновок. Аналіз, проведений на вітчизняних промислових підприємствах, виявив недостатнє використання статистичних методів управління технологічними процесами. Так, при виготовленні швейних виробів можна використовувати різні форми контрольних карт. Існують рекомендації щодо вибору економічно ефективних видів і типів контрольних карт, а також частоти вибірок і їх обсягу. Загальною настановою є те, що на початкових стадіях застосування контрольної карти бажано, перш за все, оцінити стабільність процесів. Для цього треба збільшити розмір вибірок. По мірі того, як процес стабілізується, частота вибірок може зменшуватися. Більші вибірки можуть бути корисними для визначення малих змін у рівні процесу, проте більш часті менші вибірки можуть бути корисними для швидкого визначення значних за розміром змін. Таким чином більш широке використання карт Шугарта дає можливість підвищити якість і конкурентоспроможність виробів легкої промисловості

Література

1. Управління якістю : підручник для вузів ; за ред. С.Д. Ильїнкової. – М. : ЮНІТІ-ДАНА, 2003. – 334 с.
2. Гостев В.И. Методы управления качеством продукции: крупносерийное массовое производство / В.И. Гостев. – М. : Машиностроение, 1980. – 262 с.
3. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции / А. Фейгенбаум. – М. : Экономика, 1986. – 471 с.
4. Статистические методы управления качеством ; под ред. Хитоси Куме. – М. : Финансы и статистика, 1980. – 304 с.
5. Момот О.І. Менеджмент якості та елементи системи якості : навчальний посібник / О.І. Момот. – К. : Центр учбової літератури. 2007. – 368 с.

Надійшла 7.9.2010 р.