

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра матеріалів та технологій виготовлення виробів
транспортного призначення

Л.А. Тимофєєва, Г.Л. Комарова

МЕТОДИ ОЦІНКИ УПРАВЛІННЯ
ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

Конспект лекцій

Харків 2014

Тимофєєва Л.А., Комарова Г.Л. Методи оцінки управління якістю продукції: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 32 с.

Конспект лекцій для самостійного вивчення дисципліни з курсу „Методи оцінки управління якістю продукції” розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри МТВ від 4 березня 2013 року, протокол № 22.

Рекомендується для магістрів спеціальності „Якість, стандартизація та сертифікація”.

Конспект лекцій призначено для формування у магістрів комплексу знань про способи вибору і розроблення показників якості для промислової продукції та послуг, а також для ознайомлення магістрів з основними підходами виявлення параметрів, що дають змогу проводити перехід від якісних показників якості до кількісних, здійснювати контроль та управління якістю продукції.

Рецензент
проф. Е.С. Геворкян

Л.А. Тимофєєва, Г.Л. Комарова

МЕТОДИ ОЦІНКИ УПРАВЛІННЯ
ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

Конспект лекцій

Відповідальний за випуск Тимофєєва Л.А.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку 25.03.13 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,25. Тираж 25. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Поняття, показники та методи визначення якості продукції.....	5
2 Взаємозв'язок ефективності та якості продукції.....	15
3 Стандартизація в системі керування якістю.....	24
Список літератури.....	31

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни «Методи оцінки управління якістю продукції» є формування у майбутніх спеціалістів комплексу знань, умінь та навичок, щодо базових принципів, категорій, методів оцінки та інструментів управління якістю на сучасних підприємствах, узагальнюючи основні досягнення теорії та практики в галузі підвищення якості; показати необхідність використання цих досягнень у всіх сферах діяльності підприємств залізничного призначення. Надання теоретичних знань і практичних рекомендацій з організації процесу оцінки управління якістю продукції на підприємствах, оволодіння теоретичними основами в галузі забезпечення й управління якістю продукції.

Предмет вивчення: методи оцінки та процеси управління якістю продукції на підприємстві.

Змістові модулі: поняття якості продукції, показники якості та їх характеристика; розрахунки основних показників якості продукції; методи вимірювання якості продукції та їх розрахунки; взаємозв'язок ефективності та якості продукції; розрахунки цін на нову продукцію з урахуванням рівня якості; оцінка соціального ефекту з урахуванням якості виробу; стандартизація та її значення в підвищенні якості продукції; стандартизація продукції та ефективність виробництва.

1 Поняття, показники та методи визначення якості продукції

Якість продукції – це сукупна характеристика основних властивостей, що визначають здатність задовольняти відповідні потреби найбільш прийнятним і економічним способом відповідно до призначення.

Властивості, які визначають якість продукції, можуть характеризуватися:

- параметрами якості (кількісна характеристика якості);
- ознаками якості (якісні характеристики).

Параметри та ознаки якості об'єднані в показники якості.

Для оцінки рівня якості продукції всі показники якості згруповані. Класифікація груп показників якості така:

- 1) показники призначення;
- 2) показники надійності;
- 3) показники економічного використання сировини, матеріалів, палива й енергії;
- 4) показники технологічності;
- 5) показники транспортабельності;
- 6) ергономічні показники;
- 7) екологічні показники;
- 8) показники безпеки;
- 9) естетичні показники;
- 10) показники стандартизації й уніфікації;
- 11) патентно-правові показники;
- 12) економічні показники.

Показники призначення. Група показників призначення характеризує ступінь відповідності виробу його цільовому призначенню, а також властивості, що визначають основні функції, для виконання яких виріб призначений. Показники призначення визначають і сферу застосування даного виробу. Крім того, показники призначення виробів, наприклад, машинобудування й деяких інших галузей, характеризують корисну роботу, чинену виробом.

Група показників призначення складається з таких підгруп:

- класифікаційних;
- функціональних;
- конструктивних;
- складу та структури.

Класифікаційні показники характеризують належність даної продукції до відповідної класифікаційної групи, оскільки будь-яка сукупність однорідної продукції має свою класифікацію.

Функціональні показники характеризують корисний ефект від експлуатації або вживання продукції, а також прогресивність технічних рішень, які були реалізовані в даній продукції. До функціональних показників можна віднести: питому потужність, продуктивність машин, точність виконання операцій та ін.

Конструктивні показники характеризують основні проектно-конструкторські рішення, зручність монтажу та установа, можливість агрегування та взаємозамінності продукції. До конструктивних показників відносять: коефіцієнт блочності, рівень механізації та автоматизації роботи виробу, питомі розміри та ін.

Показники складу та структури характеризують в оброблених матеріалах кількість домішок хімічних елементів та структурний стан цих матеріалів. До показників складу матеріалу можна віднести відсотковий вміст компонентів.

Показники надійності. Надійність – це властивість виробу зберігати в установлених часом межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виробу виконувати відповідні функції в заданих режимах і умовах використання, технічного обслуговування, ремонтів, зберігання, транспортування та інших дій.

До показників надійності відносять:

Безвідмовність – властивість виробу безупинно зберігати працездатність протягом заданого часу або напрацювання в певних умовах експлуатації.

Довговічність – властивість виробу зберігати в часі працездатність, із необхідними перервами для технічного обслуговування і ремонту, до його граничного стану, застереженого технічною документацією.

Ремонтпридатність – властивість виробу, що полягає в його пристосованості до підтримки і відновлення працездатного стану шляхом виявлення та усунення дефекту й несправності технічною діагностикою, обслуговуванням або ремонтом.

Збереженість – властивість виробів безупинно зберігати значення встановлених показників його якості в заданих межах протягом тривалого зберігання і транспортування.

Показники технологічності характеризують властивості виробів, що спричиняють оптимальний розподіл витрат матеріалів, коштів, праці й часу під час підготовки виробництва й виготовлення, а також під час експлуатації, ремонтів та утилізації. Тому варто розрізняти й оцінювати роздільно технологічність створення виробів, технологічність їхнього експлуатаційного періоду життєвого циклу й технологічність утилізації. Одиничними показниками технологічності можуть бути різні характеристики процесу виробничого виготовлення виробу. У машинобудуванні, наприклад, до одиничних показників технологічності відносять коефіцієнт складності форми виробу, показники точності обробки, коефіцієнт оброблюваності матеріалу, взаємозамінність деталей та ін.

Узагальненими показниками технологічності виробів служать: трудомісткість, матеріалоємність, енергоємність і собівартість виготовлення.

Ергономічні показники характеризують машину в системі "людина-машина" і враховують її пристосованість до антропометричних, біомеханічних, фізіологічних і психологічних властивостей людини, що проявляється у виробничих процесах. Групу ергономічних показників технічних виробів розподіляють на чотири підгрупи:

а) гігієнічні й біомеханічні – показники, використовувані під час визначення відповідності виробу гігієнічним умовам роботи людини з виробом;

б) антропометричні – показники, використовувані при визначенні відповідності виробу розмірам, формі й вазі людини, що працює із цим виробом;

в) фізіологічні й психофізіологічні – показники відповідності виробу фізіологічним властивостям людини й особливостям функціонування його органів чуттів (силові й швидкісні

можливості людини; пороги слуху, зору, тактильного відчуття й т.п.);

г) психологічні – показники відповідності виробу психологічним особливостям людей відповідної професії, відбитим в інженерно-психологічних вимогах, вимогах психології праці.

До підгрупи **гігієнічних і біомеханічних** показників входять кількісні характеристики: освітленості, температури, вологості, напруженості магнітного й електричного полів, випромінювання, токсичності, шуму, вібрації, перевантажень від прискорень та ін.

До підгрупи **антропометричних** показників входять показники відповідності конструкції розмірам тіла людини, формі тіла і його окремих частин, ваги людини й ін.

До підгрупи **фізіологічних і психофізіологічних** показників входять показники відповідності конструкції виробу силовим, зоровим, слуховим, дотикальним та іншим можливостям людини.

До підгрупи **психологічних** показників входять показники відповідності виробу можливостям сприйняття й переробки інформації, закріпленим і новоформованим навичкам роботи людини з виробом.

Естетичні показники характеризують інформаційну виразність, раціональність форми, цілісність композиції, досконалість виробничого виконання й стабільність товарного вигляду виробу. Відповідність виробу вимогам технічної естетики характеризується такими показниками: інформаційною виразністю, раціональністю форми, цілісністю композиції, досконалістю виготовлення, стабільністю товарного вигляду.

Методи визначення значень показників якості продукції. Методи визначення числових значень показників якості промислової продукції підрозділяються на дві групи:

- за способами одержання інформації;
- за джерелами одержання інформації.

Залежно від *способу* одержання інформації виділяють такі методи визначення числових значень показників якості продукції:

- вимірювальний;
- реєстраційний;
- органолептичний;
- розрахунковий.

Залежно від джерела інформації виділяють такі методи визначення значень показників якості продукції:

- традиційний;
- експертний;
- соціологічний (маркетинговий).

Вимірjувальний метод визначення числових значень показників якості продукції заснований на інформації, одержуваній під час використання технічних засобів виміру. Вимірjувальним методом визначають більшість показників якості. Наприклад, масу виробу, форму й розміри, механічні й електричні напруги, число обертів двигуна, швидкість транспортних засобів та інші одиничні показники якості.

Реєстраційний метод заснований на використанні інформації, одержуваної шляхом підрахунку певних подій, предметів або витрат. Цим методом визначають, наприклад, число відмов під час експлуатації виробів, заданий час, витрати на створення та експлуатацію виробів, число різних частин складного виробу (усього, стандартними, уніфікованими, оригінальними, захищеними патентами й т.п.). Реєстраційним методом визначають, наприклад, показники довговічності, безвідмовності і збереженості, а також показники стандартизації й уніфікації, патентно-правові показники й ін.

Органолептичний метод використовує інформацію, одержану в результаті аналізу відчуттів від органів чуття людини: зору, слуху, нюху, болючих відчуттів, дотику й смаку. При цьому методі значення показників знаходять шляхом аналізу отриманих відчуттів і образних сприйнятів з урахуванням наявного досвіду, і виражаються вони в балах. Очевидно, що точність і вірогідність значень показників якості, обумовлених даним методом, залежать від здатностей, кваліфікації й навичок осіб, які визначають відповідні параметри властивостей, що входять до складу характерних властивостей продукції. При цьому методі не виключається використання деяких технічних засобів (крім вимірjувальних і реєстраційних), що підвищують можливості органів чуттів людини, наприклад, лупи, мікроскопа, мікрофона з підсилювачем гучності й т.п. Органолептичним методом визначають такі показники якості, як ергономічні й естетичні.

Розрахунковий метод характерний тим, що він ґрунтується на використанні теоретичних або емпіричних залежностей для визначення числових значень показників якості виробів. Цим методом користуються під час проектування й конструювання техніки, коли розроблюваний виріб ще не може бути об'єктом експериментальних досліджень. Як правило, розрахунковий метод використовують для прогнозування або визначення оптимальних (нормативних) значень, наприклад, показників продуктивності, трудомісткості, надійності й ін.

Експертний метод визначення значень показників якості продукції використовують тільки у разі, коли ті або інші показники якості не можуть бути визначені іншими, більш об'єктивними методами. Експертний метод вирішення завдань заснований на використанні узагальненого досвіду й інтуїції фахівців-експертів. Експертний метод оцінки рівня якості технічної продукції використовується в тих випадках, коли неможливо або дуже важко застосувати методи об'єктивного визначення значень одиничних або комплексних показників якості такими методами, як інструментальний, емпіричний або розрахунковий.

Рівень якості. Під час оцінки рівня якості, тобто технічного рівня *однорідних* виробів, варто використовувати диференціальний, комплексний, змішаний або інтегральний методи.

Для оцінки технічного рівня (рівня якості) *різнорідних* виробів застосовують метод на основі індексації якості. Іноді у відношенні оцінки однорідних або різнорідних виробів використовують метод експертних оцінок якості.

Диференціальний метод оцінки якості виробів складається в зіставленні одиничних показників якості оцінюваних виробів з відповідними показниками базового зразка.

У той же час при диференціальному методі оцінки технічного рівня (якості) промислової продукції кількісно оцінюються окремі властивості виробу, що дозволяє приймати конкретні рішення з керування якістю даної продукції.

При диференціальному методі оцінки якості машинобудівної продукції розраховують окремі відносні показники рівня якості оцінюваної продукції за формулами:

$$R_{яi} = \frac{P_i}{P_{iбаз}}, \quad (1.1)$$

або

$$R_{яi} = \frac{P_{iбаз}}{P_i}, \text{ при } i = 1, 2, \dots, n, \quad (1.2)$$

де P_i – значення i -го показника якості оцінюваної продукції;

$P_{iбаз}$ – значення i -го показника якості базового зразка;

n – кількість прийнятих для оцінки показників якості.

Формулу (1.1) використовують тоді, коли збільшення абсолютного значення показника якості відповідає поліпшенню якості виробів. Так, наприклад, відносні показники продуктивності, потужності, коефіцієнта корисної дії, терміну служби обчислюють за формулою (1.1), тому що збільшення такого одиничного показника свідчить про поліпшення якості виробу.

В інших випадках, коли збільшення абсолютного значення показника характеризує погіршення якості продукції, для розрахунку відносного значення показника використовують формулу (1.2). За цією формулою, як правило, обчислюють відносні значення таких показників, як матеріалоємність; видаток матеріалів, палива, енергії; вміст шкідливих домішок у відходах; трудомісткості; параметра потоку відмов та ін.

Комплексна оцінка рівня якості передбачає використання комплексного показника якості. Цей метод застосовують у тих випадках, коли найбільш доцільно оцінювати якість складних виробів тільки одним числом.

Рівень якості за комплексним методом визначається відношенням комплексного показника якості оцінюваного виробу $Q_{оц}$ до комплексного показника базового зразка $Q_{баз}$, тобто

$$R_{я} = \frac{Q_{оц}}{Q_{баз}}. \quad (1.3)$$

Комплексну оцінку (технічного рівня машин) за середньозваженими показниками якості продукції застосовують у

тих випадках, коли важко або неможливо визначити головний, комплексний показник якості і його функціональну залежність від вихідних показників якості. Звичайно використовують середньозважений арифметичний або середньозважений геометричний показник якості.

Середньозважений арифметичний показник якості обчислюють за формулою

$$K_y = \sum_{i=1}^n P_i a_i . \quad (1.4)$$

Середньозважений геометричний показник якості обчислюють за формулою

$$K_y = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n (P_i)^{a_i}} , \quad (1.5)$$

де P_i – значення і-го показника якості продукції;
 a_i – коефіцієнт вагомості і-го показника якості продукції;
 n – число показників якості продукції.

Сума всіх коефіцієнтів вагомості дорівнює одиниці, тобто

$$a_1 + a_2 + \dots + a_n = \sum_{i=1}^n a_i = 1 . \quad (1.6)$$

Існує таке поняття, як бажаність та небажаність одиничних показників якості. Одиничний показник є **бажаним**, якщо при його збільшенні збільшується і комплексний показник, тобто якість покращується (наприклад, потужність двигуна, швидкість автомобіля, стійкість свердла). Зі збільшенням **небажаного** показника комплексний показник зменшується, тобто якість погіршується (наприклад, вага верстата, похибка виміру тощо).

Бажаність та небажаність одиничних показників визначають вибір статистичної залежності при розрахунках комплексного показника якості.

Середньозважений арифметичний показник використовується тільки тоді, коли всі одиничні показники, за якими оцінюється якість виробу, є або бажаними, або небажаними.

Середньозважений геометричний показник використовується у випадках, коли для оцінки якості виробу використовуються як бажані, так і небажані показники, при цьому значення небажаного показника міститься в знаменнику формули.

Для визначення значень коефіцієнтів вагомості використовують нижченаведені методи.

1 Метод вартісних залежностей. При цьому методі визначаються витрати на зміну кожного одиничного показника на одну і ту саму величину (наприклад на 1 %). Чим більші витрати на досягнення цієї зміни, тим більше і значення відповідного коефіцієнта вагомості.

2 Метод граничних і номінальних значень. Якщо значення одиничних показників якості мають допуски на відхилення від номінальних значень, коефіцієнти вагомості визначаються обернено пропорційною залежністю від розміру цих відхилень.

3 Експертний метод полягає у встановленні значень коефіцієнтів вагомості експертною комісією. Існує три різновиди цього методу: експрес-метод, метод ранжування та метод попарного порівняння.

Для оцінки рівня якості різномірної продукції використовуються індекси якості. Під *індексом якості* продукції розуміють комплексний показник рівня якості різномірної продукції, що дорівнює відносному значенню середньозважених показників якості оцінюваної й базової продукції.

Основним показником, що застосовується при комплексній оцінці рівня якості різномірної продукції, є відносний середньозважений арифметичний індекс якості – $I_{я}$

$$I_{я} = \frac{K_{я_{оц}}}{K_{я_{баз}}} = \frac{\sum_{j=1}^m P_{j_{оц}} a_j}{\sum_{j=1}^m P_{j_{баз}} a_j}, \quad (1.7)$$

де m – число різних видів оцінюваної й базової продукції;

a_j – коефіцієнти вагомості j -го виду продукції;

$P_{j_{оц}}$ і $P_{j_{баз}}$ – комплексні показники якості відповідних зразків оцінюваної й базової продукції.

Інтегральний метод оцінки якості використовують як відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації до сумарних витрат на його створення, придбання, монтаж у споживача й налагодження і т.п. Або як відношення сумарного корисного ефекту, вираженого в натуральних одиницях виміру, W від експлуатації машини (або іншого виробу) до витрат на її створення й експлуатацію за весь термін служби

$$P_{in} = \frac{W}{(K_c + Z_e)}, \quad (1.8)$$

де W – корисний ефект, тобто кількість одиниць продукції або виконаної виробом роботи за весь строк експлуатації виробу, наприклад, число зроблених заготовок або деталей, тонн або кубометрів переробленої сировини й т.д.;

K_c – сумарні капіталовкладення, що включають оптову ціну, а також витрати на установлення, налагодження й інші роботи;

Z_e – експлуатаційні витрати за весь термін служби виробу.

Наведена вище формула придатна для визначення інтегрального показника якості виробу з терміном служби до одного року. При терміні служби виробу більше одного року інтегральний показник якості P_{in} обчислюють за формулою

$$P_{in} = \frac{W}{(K_c \varphi(t) + Z_e)}, \quad (1.9)$$

де $\varphi(t)$ – поправочний коефіцієнт, що залежить від терміну служби виробу, t років.

Коефіцієнт $\varphi(t)$ обчислюють за формулою

$$\varphi(t) = \frac{E_n (1 + E_n)^{t-1}}{(1 + E_n)^t - 1}, \quad (1.10)$$

де E_n – нормативний коефіцієнт окупності капіталовкладень; як правило, він дорівнює 0,15.

2 Взаємозв'язок ефективності та якості продукції

Перед розробником нового виробу, технології, нового виду послуг обов'язково постає двоєдина задача: з одного боку, підняти рівень якості продукції, а з іншого – досягти бажаного результату найбільш економно, тобто оптимізувати ефективність витрат. Головною альтернативою підвищення якості, її протипологом є витрати. Тому разом вони і визначають ефективність оцінюваного об'єкта стосовно базового.

Розглянемо, як суто економічними методами можна визначити повний ефект у виробництві.

Найбільш повною характеристикою ефекту й у виробництві, і в споживача є сумарний, або інтегральний, ефект за увесь час, поки вигідно провадити й споживати продукцію, тобто за строк морального зношування.

Якщо під час відновлення продукції у споживача з'являється економія витрат, то в основу визначення річного ефекту для оцінки якості можуть бути покладені відомі формули, що враховують різницю зведених витрат у споживача за весь період фізичного зношування. Економію витрат можна подати як «нетотожність» результату, що легко вираховується у вигляді «коефіцієнта нетотожності». Суть його полягає в урахуванні співвідношення корисності для споживача від використання нових об'єктів техніки в порівнянні з базовими. Коефіцієнт нетотожності – це і є рівень якості.

Річний ефект за співвідношенням зведених витрат з нетотожними результатами може бути розрахований за формулою

$$E_p = M \cdot (K - D), \quad (2.1)$$

де M – обсяг випуску об'єктів техніки, технології і послуг, що реорганізуються, тобто масштаб виробництва, на яке «впливає» дане науково-технічне досягнення (НТД), спрощено – це добуток кількості об'єктів, що випускаються, на їх ціну;

$(K - D) = E$ – порівняльна ефективність рішення, у гривнях на гривню вартості продукції, що випускається;

D – відношення зведених витрат на виробництво нового й базового об'єкта, тобто подорожчання;

K – співвідношення корисності для споживача об'єктів нової й базової техніки, тобто рівень якості.

Розглянемо економічний зміст формули (2.1). Для будь-якої системи виробництва у разі його стійкого функціонування, коли немає надвиробництва й дефіциту, результат у вартісному вираженні тотожно дорівнює витратам M . Споживач кожного продукту номінально вдоволений тим, що він одержує в обмін на ціну.

Будь-яка реорганізація включає таке. Реорганізатор (НДІ, КБ, винахідник) дає свої пропозиції, які викликають і зміну витрат (у D раз), і зміну результатів (у K разів).

Ефект за витратами при цьому дорівнює

$$E_v = (Z_b - Z_n) \cdot Q, \quad (2.2)$$

де Z_b і Z_n – питомі зведені (повні) витрати на одиницю виробу в базовому і новому варіантах;

Q – обсяг випуску.

Перетворимо формулу таким чином:

$$E_v = Z_b \cdot Q \cdot (1 - Z_n/Z_b) = M \cdot (1 - D), \quad (2.3)$$

де $M = Z_b \cdot Q$ – масштаб виробництва.

Таким самим чином ефект за результатами можна визначити за формулою

$$E_p = M \cdot (K - D) \quad (2.4)$$

Тоді сумарний ефект буде мати вигляд формули (2.1).

Величина $(K - D)$ і за суттю і за розмірністю – це ефективність. Вона виражається в гривнях, тобто показує, що після впровадження на кожну гривню витрат буде отриманий додатково ефект, що дорівнює $(K - D)$.

Практика розрахунку рівня якості K . Рівень якості техніки, технології й послуг можна визначити при їх порівнянні.

Рівень якості продукції K можна виразити як пряме співвідношення корисності нового і базового об'єктів для споживача за такою формулою:

$$K = K_{\text{кор. н.}} / K_{\text{кор. б.}}, \quad (2.5)$$

де $K_{\text{кор. н.}}$ – корисність нового об'єкта;
 $K_{\text{кор. б.}}$ – корисність базового об'єкта.

У разі лінійної економічної залежності між зміною параметра й економією у сфері споживання (як це буває, наприклад, при прямому збільшенні обсягу виробництва, зниженні енергоємності й ін.) рівень якості K нового об'єкта техніки, технології або послуг щодо базового можна визначити прямим розрахунком – через обчислення економічного ефекту.

Метод прямого розрахунку – суто економічний, його не зв'язують із поняттям «якості», хоча він полягає у вимірі економії витрат у споживача і, отже, визначає якість.

Однак сфера дії такого підходу обмежена. Справа в тому, що далеко не завжди підвищення продуктивності (наприклад верстата) у кілька разів сприймається споживачем як збільшення цінності, корисності такого об'єкта в стільки ж разів. Нерідко істотно підвищена продуктивність тих або інших об'єктів розглядається споживачем як додатковий резерв, і він готовий його оплачувати тільки в малому ступені. Отже, правильніше було б урахувувати не просто зміну готових економічних параметрів, а ефект від цієї зміни для середнього споживача. Формула (2.5) може бути приведена до виду

$$K = 1 + (K_{\text{кор. н.}} - K_{\text{кор. б.}}) / K_{\text{кор. б.}} = 1 + E_{\text{інт.}} / K_{\text{кор. б.}}, \quad (2.6)$$

де $E_{\text{инт}}$ – інтегральний ефект за термін фізичного зносу.

Зробимо декілька зауважень до цієї формули.

Зауваження 1. При визначенні рівня якості методом прямого розрахунку нас цікавить інтегральний ефект $E_{\text{инт}}$; який одержить споживач за весь термін роботи об'єкта (а не річний ефект). Якщо строк фізичного зношування відносно невеликий (1-2 роки) і можна знехтувати різницею в часі між моментами виробництва об'єкта (покупки об'єкта) і повного його руйнування, $E_{\text{инт}}$ розраховується простим множенням річного ефекту на час функціонування об'єкта. Якщо різницею знехтувати не можна, необхідно мати на увазі, що майбутня гривня завжди менше коштує (фактор інфляції), ніж на даний час. Це явище економістам добре відоме, і воно повинно враховуватися за допомогою коефіцієнта α_t . Середньорічні значення цього коефіцієнта з точністю до двох значущих цифр наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Середньорічні значення коефіцієнта α_t .

T_{ϕ}	1	2	3	4	5	7	10	12	14	16	20
α_t	1,1	1,16	1,2	1,24	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2	2,3

Таким чином, якщо взяти річний ефект E_p сталим у часі (середньорічний ефект), то

$$E_{\text{инт}} = T_{\phi} \cdot E_p / \alpha_t, \quad (2.7)$$

де T_{ϕ} – термін дії об'єкта;

α_t – коефіцієнт, що враховує фактор часу.

Зауваження 2. Як уже зазначалося, корисність об'єкта для споживача при стабільному обсязі випуску відповідає його ціні. Причому ціні роздрібній, а не собівартості, тому що ця ціна є для споживача тим еквівалентом, на який він обмінює даний товар з даними споживчими властивостями. Виходячи із цього і з урахуванням формули (2.7) вираз (2.6) можна записати у вигляді

$$K = 1 + E_{\text{инт}} / (\alpha_t \cdot C_{\phi}), \quad (2.8)$$

де $\text{Ц}_б$ – роздрібна ціна об'єкта базової техніки.

Зауваження 3. Відомо, що встановлення ціни на лише витратній основі призводить до збільшення витрат і зниження стимулів у боротьбі за якість. Витратні методи керування, зокрема ціноутворення, поступово виходять із практики господарювання, переглядається механізм ціноутворення на новій, результатній основі. Ціна на новий виріб повинна визначатися з урахуванням і результатів, і витрат. При цьому зростання ефекту у споживача завжди повинне бути більшим, ніж зростання ціни. Питання в тому, як це робити?

У міжнародній практиці ціноутворення прийнято ефект від нововведення й витрати на нього ділити між споживачем і виробником за взаємною згодою сторін. Продавець (виробник) одержує свою частину прибутку у вигляді плати за ризик під час виробництва нової продукції, а покупець – у вигляді плати за ризик під час її придбання.

При цьому ефект і витрати розподіляються найчастіше в співвідношенні 0,5:0,5. З урахуванням цього можна знайти вираз для «цінового коефіцієнта» $K_{ц}$ – коефіцієнта для розрахунку ціни на новий виріб шляхом множення на ціну базового за формулою

$$\text{Ц}_н = \text{Ц}_б \cdot K_{ц}. \quad (2.9)$$

Розрахунок значення $K_{ц}$ може бути таким. Використовуючи формулу (2.1), проведемо в ній деякі перетворення: $(K - D) = (K - K_{ц} + K_{ц} - D) = (K - K_{ц}) + (K_{ц} - D)$, причому перша дужка вказує на ефект для споживача, друга – на ефект для виробника. Прирівняємо їх виходячи з необхідності ділити ефект навпіл: $K_{ц} = K_{ц} - D$.

Звідси: а) якщо подорожчання враховувати,

$$K_{ц} = (K + D) / 2; \quad (2.10)$$

б) якщо подорожчання не враховувати,

$$K_{ц} = (K / 2) + 0,5. \quad (2.11)$$

Зауваження 4. Якщо рівень якості й ефект жорстко зв'язані певною аналітичною залежністю, то виникає запитання: чи потрібні ці два показники для характеристики одного об'єкта? Ми вважаємо, що потрібні. По-перше, дані про ефект безвідносно до ціни об'єкта не можуть сказати, який відносний прогрес був досягнутий у тій або іншій галузі техніки, технології або послугі. Очевидно, ефект в 1 грн для електролампочки означає прогрес набагато більший, ніж для локомотива. По-друге, у ряді випадків рівень якості може бути розрахований навіть тоді, коли визначити прямо ефект у споживача від нового об'єкта не вдається, наприклад, якщо якість розраховується за зміною параметрів об'єкта нової техніки (ОНТ) щодо об'єкта базової техніки (ОБТ).

Розрахунок соціального ефекту з урахуванням рівня якості. Практично будь-яка нова машина, нова технологія, нове науково-технічне досягнення несе в собі не тільки економічний вигравш, але нерідко й найрізноманітніші соціальні наслідки. На практиці часто виникають дилеми такого роду: чи ставити на виробництво, скажімо, новий ефективний двигун, але з певними екологічними дефектами, чи трішки поступитися економічними показниками, але дати екологічно «чистий» двигун. І таких прикладів можна навести багато (особливо у сфері послуг). Як же визначити, який соціальний ефект або збиток очікувати від введення нового об'єкта, виробу?

У першу чергу соціальний ефект містить у собі економію коштів і часу населення, а також зміну психофізіологічних і санітарно-гігієнічних умов праці й побуту.

Суть методу соціальної оцінки нововведення при зміні параметрів середовища полягає у визначенні величини соціального ефекту з урахуванням масштабу його застосування або масштабу соціального виробництва M_c , рівня соціальної якості K_c і подорожчання D_c .

Оскільки, як правило, плату за соціальний ефект той, хто його отримав, не вносить (наприклад, за кращу вентиляцію на дільниці працівники не платять), тобто $D_c = 1$, то формулу для оцінки соціального ефекту можна подати у вигляді

$$E_{\text{соц}} = M_c \cdot (K_c - 1) = M_c \cdot E_c. \quad (2.12)$$

При розрахунку за даною формулою потрібно виконати розрахунок масштабу соціального виробництва M_c і рівень соціальної якості K_c .

Масштаб соціального виробництва M_c повинен ураховувати: число людей L_c , на яких впливає оцінюване нововведення, час впливу T_c і швидкість споживання соціальних благ $K_{\text{п}}$:

$$M_c = K_{\text{п}} \cdot L_c \cdot T_c. \quad (2.13)$$

При цьому коефіцієнт $K_{\text{п}}$ може бути оцінений із двох боків: або через середню заробітну плату, або через середню частку національного доходу на душу населення, що витрачається державою на соціальні цілі, поділену на загальне число годин у рік.

Повернемося знову до формули (2.12). Величина K_c характеризує зміну ступеня впливу на людину (після / до нововведення) факторів середовища, що визначають санітарно-гігієнічні й психофізіологічні умови його праці та побуту, іншими словами, у скільки разів погіршилися або покращилися умови середовища, комфортність (тобто потрібно враховувати співвідношення «ваги» умов праці після і до нововведення).

Дослідження показали, що в загальному випадку величина E_c може бути подана у вигляді

$$E_c = \Delta a \cdot \gamma, \quad (2.14)$$

де $\Delta a = a_{\text{н}} - a_{\text{б}}$ – зміна величини фактора середовища від $a_{\text{б}}$ (до нововведення) до $a_{\text{н}}$ (після);
 γ – коефіцієнт вагомості фактора.

Коефіцієнт вагомості фактора враховує максимальне число санітарно-гігієнічних і психофізіологічних факторів: температуру повітря, атмосферний тиск, токсичні речовини, промисловий пил, вібрацію, промисловий шум, ультразвук, інфрачервоне випромінювання, електромагнітні поля, що іонізують

випромінювання, біологічні виробничі фактори, фізичне динамічне навантаження й т.д. Значення коефіцієнта вагомості щодо кожного фактора визначається державними соціальними установами.

На основі формул (1.13), (2.14) можна визначити величину соціального ефекту за формулою

$$E_{\text{соц}} = K_{\text{п}} \cdot L_{\text{с}} \cdot T_{\text{с}} \cdot E_{\text{с}}. \quad (2.15)$$

Особливості визначення якості послуг. Характерним для сфери обслуговування є те, що, крім характеристики послуг, потрібно ще врахувати і їхню якість, яка включає власне якість послуги, культуру обслуговування і доступність. Можливість обліку всіх цих факторів буде показана на прикладі галузі побутового обслуговування населення.

Рівень побутового обслуговування визначається корисністю послуги, її споживчою вартістю. Показник споживчої вартості визначається добутком кількості послуг на їх якість. Виходячи із цього абсолютне значення досягнутого рівня обслуговування у сфері послуг можна розрахувати за формулою:

$$P_o = Q \cdot K, \quad (2.16)$$

де P_o – рівень обслуговування;
 Q – обсяг побутових послуг;
 K – рівень якості послуг.

Кожна зі складових формул є складним елементом. Так, обсяг (кількість) побутових послуг характеризується обсягом їх реалізації у вартісному вираженні.

Більш складним є показник рівня якості послуг. Це – комплексний показник, що характеризує безліч властивостей, що становлять якість побутового обслуговування, а саме: якість виконання замовлення $K_{\text{вик}}$, культуру обслуговування населення $K_{\text{клт}}$ і доступність побутових послуг $K_{\text{дост}}$:

$$K = K_{\text{вик}} \cdot K_{\text{дост}} \cdot K_{\text{клт}}. \quad (2.17)$$

Якість виконання послуги, наприклад відремонтованого приладу, і культура обслуговування можуть бути оцінені об'єктивними критеріями, наприклад, якість відремонтованого телевізора – кваліметричними методами, наведеними вище, якість приймального пункту – балами, які оцінюють естетику, зручності, санітарно-гігієнічний стан та ін.

Доступність ураховує витрати часу й грошей споживача на доступ до одержання послуги.

Коефіцієнт доступності $K_{\text{дост}}$ для однієї послуги визначається за формулою

$$K_{\text{дост}} = \frac{Ц}{(Ц + Z_{\text{дост}})}, \quad (2.18)$$

де $Ц$ – ціна послуги;

$Z_{\text{дост}}$ – витрати на доступність послуги.

Цикл одержання споживачем побутової послуги від моменту виникнення потреби в ній до її задоволення умовно можна розділити на кілька етапів, що відповідають реальному процесу: одержання споживачем необхідної інформації; звернення його до підприємства за послугою; оформлення замовлення на виконання послуги; прийом і видача замовлення з виробництва, а також очікування послуги протягом її. На кожному із цих етапів існують втрати часу й коштів. Їх і враховує коефіцієнт доступності.

3 Стандартизація в системі керування якістю

Важливим елементом у системах керування якістю є *стандартизація* – нормотворча діяльність, що знаходить найбільш раціональні норми, а потім закріплює їх у нормативних документах типу стандарту, інструкції, методики й вимог до розроблення, тобто це комплекс коштів, що встановлюють відповідність стандартам.

Стандартизація є одним із найважливіших елементів

сучасного механізму керування якістю продукції (робіт, послуг). За визначенням Міжнародної організації зі стандартизації (ІСО) *стандартизація – встановлення й застосування правил з метою впорядкування діяльності в певних галузях на користь і за участі всіх зацікавлених сторін*, зокрема для досягнення загальної оптимальної економії при дотриманні функціональних умов і вимог техніки безпеки.

Об'єктами стандартизації можуть бути продукція, послуги й процеси, що мають перспективу багаторазового відтворення й (або) використання.

Загальною *метою стандартизації* є захист інтересів споживачів і держави з питань якості продукції, процесів, послуг, забезпечуючи:

- реалізацію єдиної технічної політики у сфері стандартизації, метрології та сертифікації продукції;
- безпеку продукції, робіт і послуг для навколишнього середовища, життя, здоров'я й майна;
- безпеку суб'єктів господарювання з урахуванням ризику виникнення природних і техногенних катастроф та інших надзвичайних ситуацій;
- якість продукції, робіт і послуг відповідно до рівня науки, техніки й технології;
- економію всіх видів ресурсів.

Сучасна стандартизація базується на таких *принципах*: системності; повторюваності; варіантності; взаємозамінності; обов'язковості.

Принцип системності визначає стандарт як елемент системи й забезпечує створення систем стандартів, взаємозалежних між собою сутністю конкретних об'єктів стандартизації. Системність – одна з вимог до діяльності зі стандартизації, що припускає забезпечення взаємної погодженості, несуперечності, уніфікації й виключення дублювання вимог стандартів.

Принцип повторюваності означає визначення кола об'єктів, до яких застосовні речі, процеси, відносини, що характеризуються однією загальною властивістю – повторюваністю в часі або просторі.

Принцип варіантності в стандартизації означає створення раціонального різноманіття (забезпечення мінімуму раціональних різновидів) стандартних елементів, що входять у об'єкт, що

стандартизується.

Принцип взаємозамінності передбачає (стосовно техніки) можливість складання або заміни однакових деталей, виготовлених у різний час і в різних місцях.

Принцип обов'язковості передбачає визначення законодавчого характеру стандартизації.

На основі даних принципів були впроваджені такі методи стандартизації:

- метод симпліфікації – зменшення кількості типів та інших різновидів виробів до числа, достатнього, щоб задовольнити існуючі в даний час потреби в них;

- метод уніфікації – об'єднання двох і більше документів у одному з таким розрахунком, щоб регламентовані цим документом вироби можна було взаємозамінювати під експлуатацію;

- метод типізації – розроблення типових конструкцій або технологічних процесів повинно проводитися на основі загальних для ряду виробів технічних характеристик;

- метод специфікації – складання одного з основних документів, конструкторської й технологічної документації;

- метод агрегування – проведення компоновання машин та механізмів із стандартних та уніфікованих агрегатів.

Залежно від стадій та етапів розроблення нових виробів розрізняють поняття прогресивної та комплексної стандартизації.

Прогресивна стандартизація полягає у встановленні підвищених стосовно вже досягнутого на практиці рівня норм, вимог до об'єктів стандартизації, які згідно з прогнозом будуть оптимальними в подальшому. Прогресивна стандартизація базується на правильному відборі сировини та матеріалів, техоснастки та техпроцесів, раціональних методів організації виробництва, способів упакування, транспортування та збереження.

Зміст комплексної стандартизації полягає в системному підході при визначенні вимог до всіх елементів, які входять у стандартизований виріб і перебувають на різних етапах виробничого процесу стосовно готового виробу.

Механізм дій стандартизації складається із чотирьох етапів:

- 1 відбору об'єкта стандартизації (систематичні, повторювані

об'єкти);

2 моделювання об'єкта стандартизації (абстрактна модель реального об'єкта);

3 оптимізації моделі (оптимальна модель об'єкта, що стандартизується);

4 стандартизації моделі (розроблення нормативного документа на базі уніфікованої моделі).

Безпосереднім результатом стандартизації є насамперед нормативний документ (НД).

Нормативний документ – документ, що встановлює правила, загальні принципи або характеристики, що стосуються різних видів діяльності або їхніх результатів. Термін «нормативний документ» є родовим, що охоплює такі поняття, як стандарти й інші НД зі стандартизації – правила, рекомендації, кодекси сталої практики, регламенти, загальноукраїнські класифікатори. Застосування НД – спосіб упорядкування в певній галузі, тому нормативний документ – *спосіб стандартизації*.

Стандарти поєднують технічні, економічні й правові вимоги.

Технічні вимоги полягають у тому, що стандарти регламентують науково-технічну підготовку, технологію, організацію та процес праці.

Економічні вимоги:

1) стандарти є нормативом і масштабом виміру якості послуги;

2) стандарти є коштами організації, а також керують її діяльністю;

3) стандарти забезпечують взаємозв'язок між різними ланками народного господарства;

4) стандарти мінімізують витрати на роботи, тому що однотипні роботи коштують завжди дешевше.

Правові вимоги: стандарт – нормативний акт, який затверджується державними органами у встановленому законом порядку, містить виклад норм, обов'язкових для дотримання. За порушення стандартів установлені санкції в цивільному, трудовому, кримінальному й адміністративному законодавстві.

Об'єктами стандартизації є продукція, послуги, процеси, системи, правила та функції.

Залежно від об'єкта стандартизації, положень, які містить документ, та процедур надання йому чинності, розрізняють такі нормативні документи: стандарти; технічні умови.

Стандарт – це нормативно-технічний документ зі стандартизації, що встановлює комплекс правил, норм, вимог до об'єкта стандартизації й затверджений компетентним органом. Стандарти подаються у вигляді документів, що містять певні вимоги, правила або норми, обов'язкові до виконання.

Технічні умови – документи, які встановлюють вимоги до конкретних виробів.

Законодавством України встановлено такі суб'єкти стандартизації:

- центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації;
- рада стандартизації;
- технічні комітети стандартизації;
- інші суб'єкти, що займаються стандартизацією.

Замовниками робіт зі стандартизації за кошти Державного бюджету України є центральні органи виконавчої влади, на які законодавством покладено відповідальність за технічне регулювання у визначених сферах діяльності.

Центральний орган виконавчої влади у сфері стандартизації у межах своїх повноважень:

- забезпечує реалізацію державної політики у сфері стандартизації;
- вживає заходів щодо гармонізації розроблюваних національних стандартів з відповідними міжнародними (регіональними) стандартами;
- бере участь у розробленні й узгодженні технічних регламентів та інших нормативно-правових актів з питань стандартизації;
- встановлює правила розроблення, схвалення, прийняття, перегляду, зміни та втрати чинності національних стандартів, їх позначення, класифікації за видами та іншими ознаками, кодування та реєстрації;
- вживає заходів щодо виконання зобов'язань, зумовлених участю в міжнародних (регіональних) організаціях стандартизації;
- співпрацює у сфері стандартизації з відповідними органами

інших держав;

- формує програму робіт зі стандартизації та координує її реалізацію;
- приймає рішення щодо створення та припинення діяльності технічних комітетів стандартизації, визначає їх повноваження та порядок створення;
- організовує створення і ведення Національного фонду нормативних документів та Національного центру міжнародної інформаційної мережі ISONET WTO;
- організовує надання інформаційних послуг з питань стандартизації.

Залежно від сфери дії змісту та рівня затвердження стандарти поділяються на категорії та види. За категоріями розрізняють державні стандарти, галузеві стандарти та стандарти підприємств.

Державні стандарти розробляються на групи однорідної продукції, що характеризується загальністю функціонального призначення, сфери використання та номенклатурою показників якості, а також на конкретну продукцію, що має важливе народногосподарське значення.

Дія державних стандартів (ДСТ) поширюється по всій території держави, на всі підприємства незалежно від форм власності.

Галузеві стандарти – стандарти, що встановлюються на продукцію виробничо-технічного призначення, її запчастини, а також на технологічну оснастку, інструмент, типові технологічні процеси галузевого використання та на деякі види товарів народного споживання. Порядок розроблення, розгляду та затвердження галузевих стандартів (ГаСТ) встановлюється відповідними міністерствами. Галузеві стандарти є обов'язковими для всіх підприємств, що випускають дану продукцію, незалежно від їх галузевої підпорядкованості.

Стандарти підприємств – стандарти, сфера дії яких поширюється тільки на сферу діяльності підприємства, тому розробляються і затверджуються вони на самому підприємстві.

Стандарти поділяються на такі види:

- а) стандарти на продукцію;
- б) стандарти на правила;
- в) загальнотехнічні стандарти;

г) організаційно-методичні стандарти.

Щоб організувати й координувати розроблення стандартів та підготування їх до впровадження встановлено такі етапи робіт:

- організація розроблення НД;
- розроблення першої редакції проекту;
- розроблення другої редакції проекту;
- розроблення остаточної редакції проекту та підготовки справи НД;
- державна експертиза проекту;
- прийняття та надання чинності НД;
- державна реєстрація та видання НД.

В обґрунтованих випадках дозволено перші чотири етапи об'єднувати або вводити додаткові.

Стандарти, замовником яких є Держспоживстандарт України, розробляють на підставі договорів, правила укладання яких встановлюють ці органи відповідно до чинного законодавства.

До переліку організацій, з якими проект НД треба погодити, у загальному випадку вносять:

- замовника (або за його дорученням науково-дослідну організацію) і (або) основного користувача НД;
- центральний орган виконавчої влади, сфери діяльності якого стосуються НД;
- науково-дослідну організацію Держспоживстандарту України чи Держбуду України;
- органи державного нагляду, якщо положення НД стосуються сфери їх діяльності згідно з чинними технічними регламентами, законодавством та положеннями про ці органи.

До переліку організацій (підприємств), яким проект НД надсилають на відгук, залежно від об'єкта стандартизації та виду НД, вносять:

- організації, з якими проект НД потрібно погодити;
- технічний комітет суміжних сфер діяльності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології, управління якістю: Навч. посібник. – К.: Київ. нац. торг.-економ. ун-т, 2001. – 446 с.

2 Стандартизация и управление качеством продукции: Учеб. для вузов / Под ред. проф. В.А. Швандара. – М.: ЮНИТИ ДАНА, 1999. – 487 с.

3 Таныгин В.А. Основы стандартизации и управления качеством. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 208 с.

4 Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації: Підручник. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Європ. ун-т фінансів, інформ. систем, менеджм. і бізнесу, 2000. – 174 с.

5 Шишкин И.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества продукции. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 319 с.

6 Стандартизация в области надежности и контроля качества продукции: Анализ нормативно-технической документации. – М.: Издательство стандартов, 1971. – 60 с.

7 ДСТУ Б А.1.1-11-94. Показники якості і методи оцінки рівня якості продукції. Терміни та визначення. – Чинний від 12.04.94. – К.: Держстандарт, 1994.

8 Афанасьев П.П., Виткин В.Ф., Голубев И.С. Оценка качества машиностроительной продукции / Под ред. И.С. Голубева – М.: Изд-во МАИ, 1995. – 135 с.

9 Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 212 с.

10 Бичківський Р. Управління якістю: Навч. посібник. – Львів.: ДУ «Львівська політехніка», 2000. – 239 с.

11 Минин Б.А. Качество. Как его анализировать? – М.: Финансы и статистика, 1989. – 96 с.

12 Окрепилов В.В. Всеобщее управление качеством: Учебник. - СПб.: Изд-во СПб УЭФ, 1996. - Кн.1. – 454 с.

13 «Семь инструментов качества» в японской экономике. -М.: Издательство стандартов, 1990. – 88 с.

14 Тимофеев В.Н. Экономическая эффективность машин: основные факторы, резервы повышения, управление.-Харьков: Изд-во "Основа" при Харьковском университете, 1990. – 156 с.

15 Харрингтон Д.Х. Управление качеством в американских корпорациях / Сокр. пер. с англ.; Под ред. Л.А. Конарева.- М.: Экономика, 1990. – 272 с.

16 Шаповал М.І. Менеджмент якості: Підручник. – К.: ТОВ «Знання», 2003. – 475 с.

