

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КИЇВСЬКИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕНЕДЖМЕНТУ**

**Л.В. СТРАШИНСЬКА**

**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ**

**КУРС ЛЕКЦІЙ**  
**для студентів напрямів підготовки**  
**"Менеджмент" і "Маркетинг"**

**КИЇВ ЕКОМЕН 2006**

УДК 658.56.017.084

**Страшинська Л.В.** Управління якістю товарів і послуг: Курс лекцій для студентів напрямів підготовки "Менеджмент" і "Маркетинг". – К. 2006, – 72с.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор \_\_\_\_\_ В.Д. Рожок

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2006 р.

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні кафедри  
маркетингу

Протокол № 9 від 1 квітня 2006 р.

СХВАЛЕНО

Науково-методичною  
Радою інституту

Протокол № \_\_ від \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 2006р.

Основна мета конспекту лекцій – допомогти студентам систематизувати самостійну роботу над курсом, засвоїти нормативно-правові, організаційні та економічні питання управління якістю. У результаті вивчення курсу студент набуває знань щодо базових принципів, категорій, методів та інструментів управління якістю, порядку застосування міжнародних стандартів в процесі створення та сертифікації систем якості.

Структурно курс лекцій "Управління якістю товарів і послуг" складається з десяти окремих тем, що охоплюють теоретичні аспекти сучасної концепції управління якістю, а також прикладні аспекти щодо порядку створення системи управління якістю на підприємстві та забезпечення її ефективного функціонування. Кожна тема розкривається за окремими питаннями згідно плану, містить посилання (у квадратних дужках) на основну та додаткову літературу у відповідності до рекомендованого списку.

Вивчення дисципліни студентами зумовлено вагомістю розв'язання проблеми забезпечення споживачів якісною продукцією, задоволення потреб споживача, є на сьогодні, базовим принципом здійснення управлінської діяльності. Сучасний спеціаліст повинен розуміти і використовувати у своїй діяльності нові підходи до управління якістю продукції та моделі систем управління якістю.

**Укладач:** Страшинська Лариса Володимирівна, к.е.н., доц.

© Л.В. Страшинська, 2006

© ЕКОМЕН, 2006

## ЗМІСТ

<b>Т е м а 1. Якість як економічна категорія та об'єкт управління.....</b>	<b>5</b>
1.1. Проблема якості продукції на сучасному етапі. Багатоаспектність якості.....	5
1.2. Фактори, що обумовлюють якість продукції.....	6
1.3. Сутність категорії „якість”.....	6
1.4. Якість як об'єкт управління.....	9
1.5. Якість і конкурентоспроможність.....	11
<b>Т е м а 2. Визначення показників якості виробів.....</b>	<b>12</b>
2.1. Класифікація показників якості продукції за різними ознаками.....	12
2.2. Класифікація показників якості продукції в залежності від характеру вирішуваних завдань.....	14
2.3. Економічні показники якості виробів.....	18
<b>Т е м а 3. Класифікація промислової продукції та витрат на         якість.....</b>	<b>20</b>
3.1. Класифікація промислової продукції.....	20
3.2. Класифікація витрат на якість.....	23
3.3. Методи визначення витрат на якість.....	25
3.4. Методи аналізу витрат на якість.....	25
<b>Т е м а 4. Рівень якості продукції і методи його визначення .</b>	<b>26</b>
4.1 Сутність рівня якості продукції та оцінки рівня її якості.....	26
4.2 Класифікація методів визначення фактичних кількісних значень показників якості.....	27
4.3. Оптимізація показників якості продукції.....	28
4.4. Оцінка рівня якості продукції на етапах її розроблення, виготовлення, експлуатації або споживання .....	29
<b>Т е м а 5. Метрологічне забезпечення якості продукції.....</b>	<b>34</b>
5.1. Кваліметрія. Метрологія як наука та її функції.....	34
5.2. Фізичні величини. Вимоги до єдності вимірювань.....	35
5.3. Методи вимірювань.....	36
5.4. Засоби вимірювань в техніці і їх вибір. Еталони.....	37
5.5. Метрологічні характеристики та повірка засобів вимірювань.....	39
<b>Т е м а 6. Еволюція підходів до управління якістю.....</b>	<b>41</b>

6.1. Основні етапи розвитку управління якістю. „Зірка якості”.....	41
6.2. Досвід управління якістю в США, Японії та країнах Європи.....	42
6.3. Характеристика систем управління якістю на вітчизняних підприємствах .....	44
<b>Тема 7. Управління якістю на підприємстві.....</b>	<b>46</b>
7.1. Процес управління якістю.....	46
7.2. Планування якості.....	47
7.3. Організація робіт з якості.....	48
7.4. Роль персоналу в управлінні якістю і контроль якості.....	48
<b>Тема 8. Методи та інструменти управління якістю.....</b>	<b>52</b>
8.1. Класифікація методів управління якістю.....	52
8.2. Інструменти контролю якостю.....	52
8.3. Інструменти управління якістю.....	57
8.4. Метод структурування функції якості та механізм його реалізації в концепції Будинку якості.....	57
<b>Тема 9. Створення системи управління якістю відповідно до вимог стандартів ISO версії 9000.....</b>	<b>60</b>
9.1. Необхідність розроблення системи управління якістю відповідно до вимог стандарту ISO 9000.....	60
9.2. Етапи створення систем управління якістю.....	61
9.3. Розроблення документів системи якості.....	62
9.4. Основні принципи управління якістю (базис концепції сімейства стандартів ISO 9000).....	63
9.5. Сертифікація систем якості.....	64
9.6. Поняття та види аудиту якості.....	64
<b>Тема 10. Концепція загального управління якістю (TQM). Премії з якості.....</b>	<b>66</b>
10.1. Загальна характеристика, принципи та елементи TQM.....	66
10.2. Цикл управління в системі TQM.....	67
10.3. Роль керівництва організації у застосуванні принципів TQM.....	68
10.4. Методи оцінювання підприємства за критеріями премій з якості: США, Японії, країн ЄС, України.....	68
Список рекомендованої літератури.....	71

## **Тема 1. Якість як економічна категорія та об'єкт управління**

- 1.1. Проблема якості продукції на сучасному етапі. Багатоаспектність якості.*
- 1.2. Фактори, що обумовлюють якість продукції.*
- 1.3. Сутність категорії „якість”.*
- 1.4. Якість як об'єкт управління.*
- 1.5. Якість і конкурентоспроможність.*

### **1.1. Проблема якості продукції на сучасному етапі. Багатоаспектність якості**

В 60-70-і роки вважали, що для успіху виробника достатньо, щоб продукції було багато і вона була дешевою. В 80-і роки стало очевидним, що виникла конкуренція не цін, а якості: 80% покупців приймали рішення про покупку, звертаючи увагу в першу чергу на якість продукції. Таким чином, конкурентоспроможною могла стати лише продукція, яка мала, при інших рівних умовах, меншу виробничу собівартість і вищу якість.

В умовах ринкових відносин якість забезпечується і гарантується підприємством. А якщо вона не забезпечується і не гарантується – підприємство гине: автоматично забезпечує це той же ринок, але нормальний ринок, із збалансованим попитом і пропозицією.

В сучасних умовах проблема якості є важливим фактором підвищення рівня життя, економічної, соціальної та екологічної безпеки. Якість визначає престиж держави, служить основою для задоволення потреб кожної людини і суспільства в цілому, є важливою складовою конкурентоспроможності. Для України вирішення проблеми якості особливо важливе, оскільки в багатьох сферах діяльності вона поки не відповідає світовому рівню. Значну роль у підвищенні якості відіграють стандарти, які є нормативною базою систем якості. Загальновизнаними на сьогодні є міжнародні стандарти ISO серії 9000.

Проблема якості охоплює різні сторони життя суспільства: *технічну, економічну, політичну, правову.*

Якість продукції виступає узагальненим та об'єктивним показником:

- соціально-економічного розвитку суспільства;
- темпів росту ефективності виробництва;
- відповідності сучасним вимогам науки і техніки;
- рівня організації виробництва;
- задоволення різноманітних потреб населення;
- вирішальний фактор у конкурентній боротьбі на світовому ринку;
- розвитку зовнішньоекономічних зв'язків;
- ступеня професійної підготовки та використання працівників.

Проблема якості – багатогранна і має *національний, політичний, соціальний, економічний, науково-технічний, моральний і екологічний аспекти.*

### **1.2. Фактори, що обумовлюють якість продукції**

Зараз весь світ працює над проблемою забезпечення якості. На якість продукції впливає значна кількість факторів, які діють як самостійно, так і у взаємозв'язку між собою, як на окремих етапах життєвого циклу продукції, так і на кількох. Умовно всі фактори об'єднані в чотири групи: технічні, організаційні, економічні і суб'єктивні.

*До технічних факторів* належать: конструкція, схема послідовного зв'язку елементів, система резервування, схемні вирішення, технологія виготовлення, засоби технічного обслуговування і ремонту, технічний рівень бази проектування, виготовлення, експлуатації та інші.

*До організаційних факторів* належать: розподіл праці і спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми і методи контролю, порядок пред'явлення і здачі продукції, форми і способи транспортування, зберігання, експлуатації (споживання), технічного обслуговування, ремонту та інші.

*До економічних факторів* належать: ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, рівень затрат на технічне обслуговування і ремонт, ступінь підвищення продуктивності суспільної праці та інше. Їм одночасно властиві контрольні-аналітичні і стимулюючі властивості. До перших (контрольно-аналітичні) відносять такі, що дозволяють виміряти: затрати праці, засобів, матеріалів на досягнення і забезпечення певного рівня якості виробів. Дія стимулюючих факторів приводить як до підвищення рівня якості, так і зниження. Найбільш стимулюючими факторами є ціна і зарплата. Правильно організоване ціноутворення стимулює підвищення якості. При цьому ціна повинна покривати всі витрати підприємства на заходи по підвищенню якості і забезпечувати необхідний рівень рентабельності. В той же час вироби з більш високою ціною повинні бути високої якості.

В забезпеченні якості значну роль відіграє людина з її професійною підготовкою, фізіологічними і емоціональними особливостями, тобто *суб'єктивні фактори*, які по-різному впливають на розглянуті вище фактори. Від професійної підготовки людей, які зайняті проектуванням, виготовленням, експлуатацією виробів, залежить рівень використання технічних факторів. Але якщо в процесі функціонування технічних факторів роль суб'єктивних слабшає, тому що на цій стадії процес проходить з використанням сучасної техніки і технології яка максимально звільняє технологічний процес від участі людини, то в організаційних факторах суб'єктивний елемент відіграє вже значну роль, особливо коли мова заходить про способи і форми експлуатації і споживання виробів.

### ***1.3. Сутність категорії „якість”***

Формування сучасного визначення категорії „якість” пройшло шлях від примітивної диференціації предметів на „добрий-поганий” до маркетингової концепції, яка розглядає якість, як засіб індивідуального задоволення встановлених і передбачуваних потреб.

Серед спеціалістів з проблем якості існує значна кількість визначень цієї категорії, що пов'язано з її багатоаспектністю. Короткий огляд визначень категорії „якість” наведено в табл.1.1. Наведені визначення не протирічать, а навпаки доповнюють одне одного, дають можливість розглянути якість з різних боків. Узагальнення існуючих трактовок було здійснено Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO).

Таблиця 1.1

Історична еволюція поняття якості

Автор формулювання	Визначення „якості”
Аристотель (III ст. до н.е.)	Різниця (відмінність) між предметами. Диференціація за ознакою „гарний-поганий”.
Гегель (XIX ст. н.е.)	Якість є ототожненою з буттям визначеністю в тому розумінні, що дещо перестає бути тим, чим воно є, коли воно втрачає свою якість
Китайська версія	Ієрогліф, який визначає якість, складається з двох елементів „рівновага” і „гроші” (якість = рівновага + гроші), отже, якість тотожна поняттю „високоякісний”, „дорогий”.
В.Шухарт (1931 р.)	Якість має два аспекти: об’єктивні, фізичні характеристики, суб’єктивна сторона: наскільки рід „добра”
Ісікова К. (1950 р.)	Якість – це властивість, що реально задовольняє споживачів.
Джуран Дж. (1979 р.)	Якість – це придатність до використання, тобто відповідність призначенню; – ступінь задоволення споживача.
ГОСТ 15467-79	Якість продукції – сукупність властивостей продукції, що зумовлюють її придатність задовольняти певні потреби у відповідності з її призначенням.
Українська асоціація якості	Якість – це процес безперервного вдосконалення, спосіб ведення бізнесу, коли необхідно бути краще, досконаліше інших, а не просто мати продукцію кращої якості.

Згідно з термінологією, регламентованою міжнародними стандартами, *якість* – сукупність характеристик об’єкту, які стосуються його здатності задовольняти зумовлені або передбачувані потреби (ISO 8402:1994).

У стандартах ISO 9000 версії 2000 р. наведено наступне визначення *якості*: „Якість (*quality*) – ступінь до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимоги”.

*Підходи до розуміння категорії „якість”.* У процесі еволюції якості склалося два альтернативних підходи – дві ідеології розкриття поняття „якість”.

З одного боку якість визначається сукупністю об'єктивно існуючих властивостей і характеристик, які визначають споживчу вартість виробу, а з іншого якість – суб'єктивне уявлення споживача щодо якості.

*Об'єктами* якості є продукція, процеси, системи, кожний із яких зорієнтований на створення високої якості для споживача.

*Продукція* – це результат процесу (або якої-небудь діяльності), а *процес* – сукупність взаємопов'язаних видів діяльності, яка перетворює входи на виходи.

*Вимога* – сформульовані потреба або очікування, загальнозрозумілі або обов'язкові.

*Характеристика* – відмітна властивість. Характеристика може бути власною або присвоєною, якісною або кількісною.

Характеристики можуть бути різних класів:

- фізичні (механічні, електричні, хімічні, біологічні);
- органолептичні (пов'язані з органами чуття людини, змазками, зором, слухом);
- етичні (ввічливість, чесність);
- ергономічні (характеристики фізіологічні або пов'язані з безпекою людини);
- функціональні (швидкість, потужність);
- часові (пунктуальність, безвідмовність, доступність).

Таким чином, *якість продукції* – це сукупність властивостей і характеристик продукту, що надають йому спроможність задовольняти встановлені і передбачені потреби.

Якість продукції залежить від:

- якості сировини і матеріалів;
- рівня розвитку науки і техніки;
- прогресивності техніки, що застосовується;
- організації праці і виробництва;
- кваліфікації кадрів.

*Властивість продукції* – об'єктивна особливість продукції, яка може виявитися під час її створення, експлуатації чи споживання (ДСТУ 2925).

Рівень якості визначається ступенем задоволеності споживача, яка визначається співвідношенням вартості і цінності (споживчої вартості). Причому для виробника та для споживача характер цього співвідношення є дещо різним. Для виробника вся продукція, у якій відсутні дефекти і вона придатна для продажу має цінність. Для споживача цінність мають тільки ті властивості продукції, які відповідають його очікуванням. Споживач буде користуватися продукцією виробника якщо його задовольняє цінність і вартість.

#### ***1.4. Якість як об'єкт управління***

Управління якістю – невід’ємна складова системи управління організацією, яка охоплює всі підсистеми організації, всі ієрархічні рівні. Це також спеціалізований вид управлінської діяльності.

*Управління якістю* – такі напрямки діяльності функції загального управління, які визначають політику в галузі якості, мету і відповідальність, а також здійснюють їх за допомогою таких засобів, як планування якості, керування якістю, забезпечення якості та поліпшення якості в межах системи якості.

*Керування якістю* – методи та види діяльності оперативного характеру, які використовують для виконання вимог до якості.

*Забезпечення якості* – усі планові і систематично виконувані види діяльності в межах системи якості, що підтверджуються в разі потреби, і необхідні для створення достатньої впевненості в тому, що об’єкт буде виконувати вимоги якості.

*Система якості* – сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю.

*Поліпшення якості* – заходи, які здійснюються в організації для підвищення ефективності та результативності діяльності і процесів з метою одержання користі як для організації, так і для споживачів.

*Настанови з якості* – документ, в якому викладено політику в галузі якості і описано систему якості організації.

*Програма якості* – документ, в якому регламентовано конкретні заходи в галузі якості, ресурси і послідовність діяльності стосовно конкретної продукції, проекту чи контракту.

*Цілі в сфері якості* – те, чого прагнуть, або до чого прямують у сфері якості. Цілі, як правило, ґрунтуються на політиці організації у галузі якості і визначаються для відповідних функцій та рівнів в організації.

*Політика в галузі якості* – основні напрямки і мета організації в галузі якості, офіційно сформульовані вищим керівництвом.

На якість окрім основних факторів і умов виробництва впливають багато випадкових, суб’єктивних та місцевих факторів. Для попередження впливу цих факторів на рівень якості необхідна система управління якістю, тобто сукупність заходів постійного впливу на процес створення продукту.

*Система управління якістю* – це система управління, яка спрямовує та контролює діяльність організації щодо якості.

*Система менеджменту якості* – це організаційна основа управління підприємством, яка в широкому розумінні може розглядатися як система менеджменту організації стосовно якості. Цю систему треба розглядати як широку організаційну структуру, яка виконує не тільки функції управління якістю, але й включає елементи з інших сфер діяльності, які найбільше впливають на якість продукції.

*Система якості за формою* – це система документації, в якій встановлені загальні принципи забезпечення якості, вимоги до діяльності та відповідальності кожного співробітника в сфері якості.

Рівень якості продукції повинен встановлюватися, забезпечуватися і підтримуватися. Це означає, що управління якістю спрямовано на регулювання всіх етапів життєвого циклу і передбачає:

- технічну підготовку виробництва;
- вхідний контроль продукції;
- організацію, мотивацію та оплату праці;
- облік і фінансову діяльність;
- контроль якості роботи і продукції;
- післяпродажне обслуговування в експлуатації.

В основі всіх систем якості лежить „петля якості”.

У відповідності зі стандартами ISO 8402 „петля якості” – це концептуальна модель взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість на різних стадіях життєвого циклу продукції (рис.1.1).



Рис.1.1. „Петля якості”

Таким чином, забезпечення якості продукції складається із процедур забезпечення якості на всіх етапах життєвого циклу товару.

Методологічною основою управління якістю виступають системний і процесний підходи.

*Системний підхід* в управлінні якістю реалізується через формування та забезпечення ефективного функціонування системи менеджменту якості, яка являє собою сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих елементів, необхідних для спрямування та контролю діяльності організації стосовно якості. Під *процесним підходом* розуміють застосування в межах організації системи процесів разом із їх визначенням та взаємодією, а також управління ними. Отже, система управління якістю являє собою систему взаємопов'язаних процесів, як це представлено на рис.1.2.

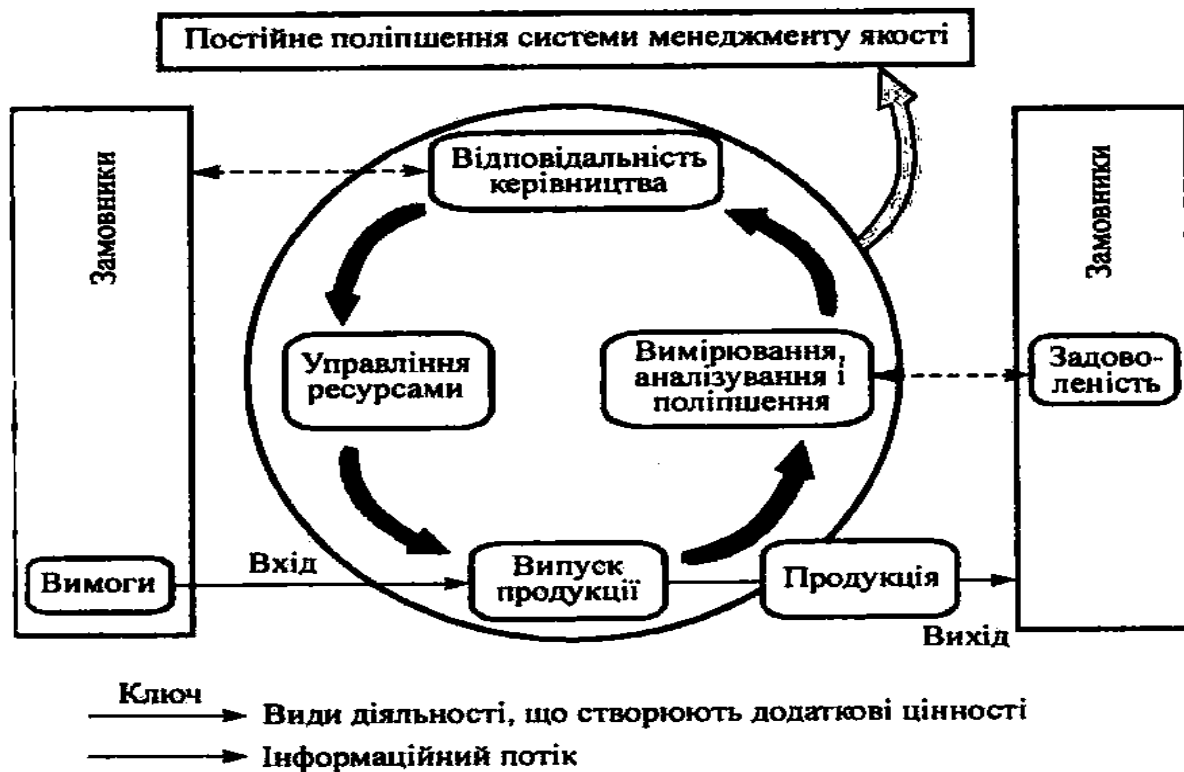


Рис. 1.2. Модель системи управління якістю, що базується на процесному підході

### 1.5. Якість і конкурентоспроможність

Категорія якості продукції безпосередньо пов'язана з конкурентоспроможністю. За результатами опитування, якість займає 70% вагомості всіх показників конкурентоспроможності. Конкурентоспроможність повніше розкривається через систему якісних та економічних показників.

*Якісні показники* конкурентоспроможності характеризують властивості товару, завдяки яким він задовольняє конкретну потребу.

*Економічні показники конкурентоспроможності* характеризують сумарні витрати споживачів на задоволення їх потреб даним товаром. Вони складаються з витрат на придбання (ціна продажу) і витрат, пов'язаних з експлуатацією виробу. Сума цих витрат називається ціною споживання і вона як, правило, перевищує ціну продажу.

Література: Основна: [1, 2, 4].

Додаткова: [12, 13, 16, 17, 18].

## Тема 2. Визначення показників якості виробів

2.1. Класифікація показників якості продукції за різними ознаками.

2.2. Класифікація показників якості продукції в залежності від характеру вирішуваних завдань.

2.2.1 Показники призначення виробів.

2.2.2 Показники надійності і довговічності виробів.

2.2.3. Показники ремонтної спроможності та збереження виробів.

2.2.4. Ергономічні та естетичні показники якості виробів.

2.2.5. Показники технологічності конструкцій виробів.

2.2.6. Показники транспортабельності, стійкості до навколишнього середовища, впливу виробів на довкілля і безпечності.

2.2.7. Показники стандартизації та уніфікації виробів.

2.2.8. Показники патентоспроможності і однорідності виробів.

2.3. Економічні показники якості виробів.

### 2.1. Класифікація показників якості продукції за різними ознаками.

Для управління і підвищення якості продукції необхідна кількісна оцінка рівня якості. Спеціалісти назвали сферу діяльності, пов'язану з кількісною оцінкою якості продукції *кваліметрією*.

*Показник якості продукції* – це кількісна характеристика однієї або декількох властивостей продукції, які складають її якість, що розглядається стосовно умов її створення, експлуатації, споживання.

Показники якості продукції можна класифікувати за різними ознаками (рис.2.1).

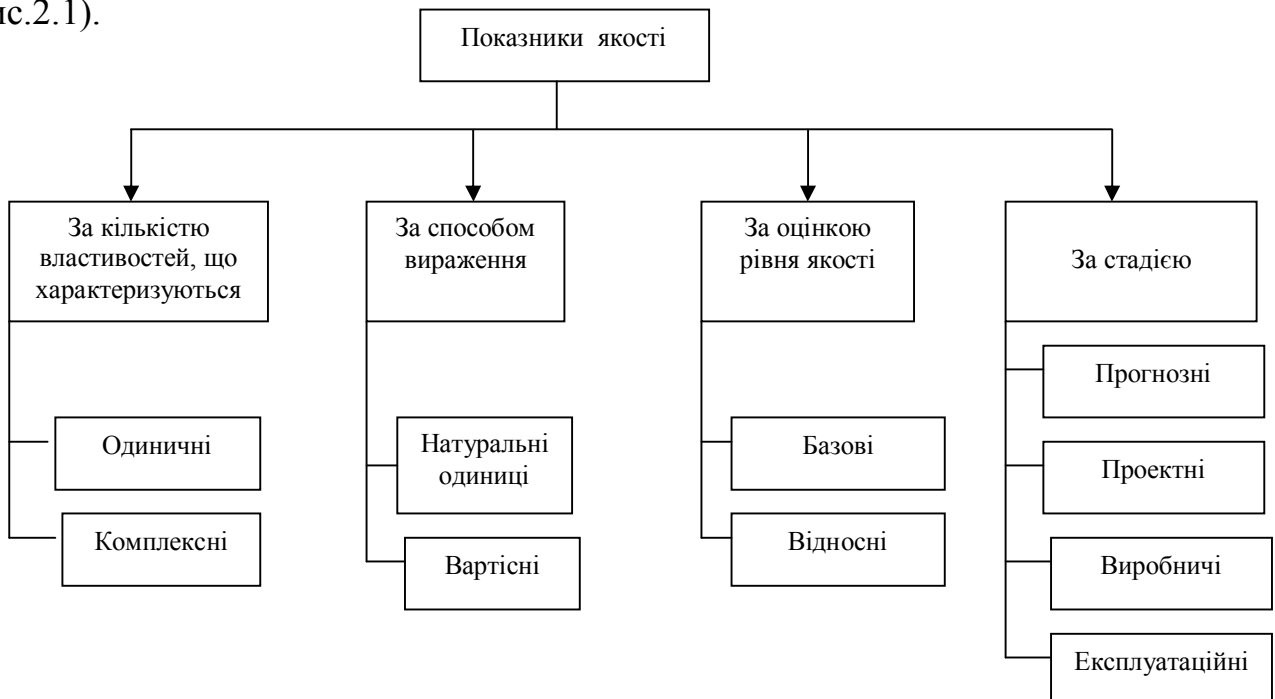


Рис. 2.1. Класифікація показників якості

*В залежності від кількості властивостей – показники якості продукції, які стосуються тільки однієї з її властивостей, називаються **одичними** показником її якості, а якщо стосується кількох її властивостей – **комплексним** показником (наприклад, коефіцієнт готовності виробу, який характеризує дві властивості – безвідмовність і ремонтпридатність).*

*В залежності від способу вираження – на показники, що виражені в натуральних одиницях ( кілограми, метри, бали, безрозмірні) і показники, що виражені у вартісних одиницях.*

*В залежності від використання для оцінки рівня якості на базові і відносні. Значення показника якості виробу, яке приймають за вихідне для порівнювальних розрахунків (оцінювання) його якості, називають **базовим** значенням заданого показника якості. За базові можуть прийматися значення показників якості кращих зразків виробів, виготовлених у попередньому періоді часу або значення показників якості перспективних зразків, що отримані за допомогою дослідів чи розрахунків і внесені у технічні вимоги для заданих виробів.*

Стандартні зразки для порівняння, які ще називають *еталонами якості*, поділяють на три групи:

– еталони, що відображають досягнутий рівень якості продукції (в галузі, в Україні, в світі), основним призначенням яких є сертифікація серійної продукції;

– еталони, що відображають перспективний рівень якості, які сприяють стимулюванню конкурентоспроможності продукції;

– спеціальні еталони, що сприяють вирішенню певних задач. Показники якості еталону (одичні й комплексні) називають *базовими*. Оскільки виготовити такий базовий еталон, в якому всі показники були б найвищими практично неможливо, тому за *еталони беруть тільки реальні для виробництва зразки продукції, а за базові показники якості – значення їх показників якості*. Порівняння здійснюють тільки за *відносними показниками якості* зразків продукції з еталонами та тільки за всіма показниками якості, не допускаючи порівняння тільки окремих показників якості зразків продукції зі значеннями показників, що відносяться до різних еталонів якості.

Абсолютні значення показників якості не застосовують, оскільки вони дають неоднозначні результати. З деякими з них якість продукції пов'язана прямопропорційно, а з іншими – навпаки. Тому для вимірювання якості продукції застосовують не абсолютні, а відносні показники якості, правило утворення яких забезпечує завжди прямопропорційну залежність якості продукції від їх значень.

*В залежності від стадії визначення значень розрізняють – прогнозовані, проектні, виробничі і експлуатаційні показники якості.*

### **2.2.1 Показники призначення виробів.**

*Показники призначення* характеризують властивості виробів, що забезпечують виконання ними основних функцій. Сюди включають основні параметри виробів, що відображають рівень їх якості за призначенням (продуктивність, вантажопідіймальність, швидкодію тощо), а також корисний ефект від їх експлуатації у заданих умовах.

Порівняння якості виробів за показниками призначення роблять тільки для однотипних виробів і за однаковими показниками їх якості.

### **2.2.2 Показники надійності і довговічності виробів.**

*Надійністю* називають властивість виробів зберігати у часі та заданих допускних межах всіх параметрів їх якості відповідно до заданих умов їх використання, ремонтування, зберігання та транспортування. Іншими словами, надійність містить у собі такі показники якості виробів, як безвідмовність у виконанні своїх функцій, ремонтпридатність, у разі необхідності усунення причин тимчасової втрати заданої якості виробів, і зберігання протягом заданого часу.

За показники надійності приймають ймовірність безвідмовної роботи, середнє напрацювання на відмову та інтенсивність відмов у роботі.

Ймовірність безвідмовної роботи виробу визначають, як

$$P(t) \approx \frac{N(t)}{N_0} \quad (2.1)$$

де  $P(t)$  — ймовірність безвідмовної роботи;  $N(t)$  – кількість виробів, що виконують задані функції протягом часу  $t$ , шт;  $N_0$  – кількість виробів на початку випробувань, шт.

*Довговічністю* називають проміжок часу, в якому вироби зберігають спроможність виконання ними заданих функцій, у межах допустимих відхилень в умовах належного їх технічного обслуговування та ремонтування. Після цього подальше використання виробів неможливе через зниження їх якості, безпеки праці, технічну чи економічну його недоцільність. Такий стан виробу називають граничним. Згідно стандартів показниками довговічності приймають заданий ресурс часу роботи виробу, який визначають напрацюванням виробу до граничного його стану; термін служби виробу, за який приймають календарний термін його роботи за призначенням. За напрацювання, залежно від типу виробу, приймають час виконання роботи або її обсяг. Показники довговічності виробів характеризують не тільки періоди їх роботи, а й періоди транспортування та зберігання виробів.

### **5.2.3. Показники ремонтної спроможності та збереження виробів.**

*Показники ремонтної спроможності* характеризують властивості

виробів, які полягають у придатності до попередження та знаходження причин відмов у роботі та пошкоджень, а також – в усунуванні їх наслідків за допомогою належного технічного обслуговування та ремонтування (заміни чи відновлення зношених частин, додаткового регулювання та налагодження).

Ремонтна спроможність виробів залежить від вдалих конструктивних рішень, технологічності конструкцій як цілого виробу, так і його складових частин, окремих деталей, використаних у ньому комплектувальних виробів і матеріалів, способів його складання тощо.

*Показники збереження* виробів характеризують їх властивості безперервно до моменту використання зберігати показники якості, у заданих умовах використання протягом заданого періоду часу. Основним показником схоронності виробів приймають середній термін їх зберігання, за який приймають календарний термін зберігання та транспортування виробів у заданих умовах, протягом і після якого якість виробів залишається в певних межах. Вироби протягом часу схоронення знаходяться у робочому стані, а середній термін їх схоронності є математичне його сподівання

#### ***5.2.4. Ергономічні та естетичні показники якості виробів.***

*Ергономічні показники* якості виробів характеризують взаємозв'язок людини, виробу та навколишнього середовища з урахуванням вимог людини до виробів і довкілля. Вимоги людини до виробів визначаються її фізичним станом і фізіологічними потребами.

Прикладами зовнішнього середовища для людини можуть бути: кабіни автомобіля, трактора, ракети, екскаватора; салон автобуса, корабля чи літака, приміщення цеху чи офісу тощо.

Ергономічні показники якості виробів часто не співпадають з ергономічними їх параметрами. Наприклад, ергономічним показником якості будь-якої машини є сила, яку потрібно прикладати до ручки чи керма її роботою, а ергономічними параметрами цієї ж машини можуть бути розміри ручки чи керма, висота підлокітника, кут нахилу сидіння тощо.

*Естетичні показники* якості виробів характеризують інформаційну виразність, раціональність розмірів, кольорів, якість поверхонь, цілісність композиції, досконалість форми виробів тощо.

За критерії естетичної оцінки приймають ряд зразкових (еталонних) виробів аналогічного призначення та типу, розроблений експертами на основі зразків, що затверджені, як базові. Естетичні показники якості виробів встановлюються спеціальними експертними комісіями. Для визначення естетичних показників виробів розробляють спеціальні методики, у яких переважно використовують бальну систему із заданою найбільшою кількістю балів (5, 10, 100 тощо).

Естетичним та ергономічним показникам якості виробів особливу увагу приділяють в умовах ринкової економіки: Для забезпечення високих естетичних та ергономічних показників якості виробів у спеціалізовані комісії

часто залучають висококваліфікованих фахівців (лікарів, екологів, дизайнерів, маркетологів, конструкторів, технологів тощо).

### 5.2.5. Показники технологічності конструкцій виробів.

Показники технологічності конструкцій виробів характеризують ефективність конструкторських і технологічних рішень, прийнятих і реалізованих у процесі проектування, виготовлення та використання виробів. До показників технологічності конструкцій виробів відносять: трудомісткість виготовлення, технологічну вартість, питому трудомісткість виготовлення та використання, питому технологічну вартість, питому матеріаломісткість, питому енергоємність, коефіцієнт використання матеріалу, коефіцієнти уніфікації, стандартизації тощо.

Питому трудомісткість виготовлення виробу визначають, як

$$q_T = \frac{T_T}{A} \quad (2.2)$$

$q_T$  – питома трудомісткість виготовлення виробу, год./у. о. (умовних одиниць);  $T_T$  – трудомісткість виготовлення виробу, год;  $A$  – основний параметр виробу, у. о.

Питому технологічну вартість виробу визначають, як

$$q_V = \frac{V_S}{A} \quad (2.3)$$

де  $q_V$  – питома технологічна вартість, грн./у. о.;  $V_S$  – технологічна вартість виготовлення та експлуатації виробу, грн.

Питому матеріаломісткість виробів визначають, як

$$q_m = \frac{G_V}{A} \quad (2.4)$$

де  $q_m$  – питома матеріаломісткість виробу, кг/у. о.;  $G_V$  – маса готового виробу, кг.

Питому енергоємність виробу визначають, як

$$q_e = \frac{W_e}{A} \quad (2.5)$$

де  $q_e$  – питома енергоємність, кВт год/у. о.  $W_e$  – кількість витраченої електричної енергії на виготовлення виробу, кВт год.

Коефіцієнт використання матеріалів визначають, як

$$k_m = \frac{G_V}{G_m} \quad (2.6)$$

де  $k_m$  – коефіцієнт використання матеріалів  $G_m$  – маса матеріалів, які витрачені для виготовлення виробу, кг;

$$G_m = G_Z + G_{VX} \quad (2.7)$$

де  $G_Z$  маса заготовок, з яких виготовляють деталі виробів, кг;  $G_{VX}$  аса відходів матеріалів, кг.

### **5.2.6. Показники транспортабельності, стійкості до навколишнього середовища, впливу виробів на довкілля і безпеки.**

*Показники транспортабельності* характеризують властивість виробів, яка сприяє їх транспортуванню. Показниками транспортабельності можуть бути витрати праці та матеріалів для підготовки виробів до транспортування, самого процесу транспортування та підготовки виробів після нього. Всі витрати беруть відносно одиниці маси виробу чи одиниці шляху транспортування. Чим менша величина таких показників, тим вища їх транспортабельність. Оскільки вказані вище витрати праці та матеріалів можуть бути, як прямими, так і посередніми, то і показники транспортабельності відповідно називають прямими чи посередніми.

*Показники стійкості виробів* до впливу на них зовнішнього середовища характеризують їх здатність зберігати задані властивості під час дії на них зовнішніх чинників (температури, атмосферного тиску, вологи, вібрацій, ударів, шумів, електричних і магнітних полів тощо).

*Показники впливу виробів на довкілля* характеризують рівень шкідливих викидів, що виникають під час їх використання, зберігання чи транспортування. Наприклад, для автомобілів показником впливу є вміст окислу вуглецю у вихлопних газах їхніх двигунів.

*Показники безпеки виробів* характеризують рівень безпеки для людей та близьких до виробу об'єктів під час його використання, транспортування та зберігання. Наприклад, електроустаткування має мати малий опір заземлення, малий час спрацювання захисту від короткого замикання у його електричних ланцюгах тощо.

### **5.2.7. Показники стандартизації та уніфікації виробів.**

*Показники стандартизації та уніфікації виробів* характеризують ступінь використання у виробках відповідно стандартних чи уніфікованих складових частин, якими можуть бути деталі, вузли, агрегати тощо. Для однозначності розрахунків показників стандартизації та уніфікації до стандартних відносять вироби, які виготовляють згідно державних стандартів, до уніфікованих – вибори, які використовують не тільки у заданому складнішому виборі, але й у інших виробках, що уже виготовляються промисловістю, а до оригінальних – вироби, які розроблені та використовуються тільки для заданих виробів.

Коефіцієнт уніфікації чи стандартизації визначають, як

$$k_Y = \frac{n_Y}{n_0} \quad (2.8)$$

де  $k_Y$  — коефіцієнт уніфікації чи стандартизації  $n_Y$  — кількість уніфікованих чи стандартних складових частин у виробі, шт;  $n_o$  — кількість складових частин виробу, шт.

### **5.2.8. Показники патентоспроможності і однорідності виробів.**

*Показники патентоспроможності* характеризують ступінь оновлення технічних рішень у виробі, їх патентний захист і змогу реалізації виробів на ринках світу.

*Показники однорідності виробів* характеризують стабільність їх основних параметрів у серійному виробництві. Більшість параметрів виробів є функціями випадкових чинників, що впливають на них. Добре налагоджене виробниче устаткування, якісні однорідна сировина, матеріали, комплектувальні вироби тощо, за умов стабільних величин впливних чинників є гарантією отримання якісних та однорідних виробів.

### **2.3. Економічні показники якості виробів.**

*Економічні показники якості виробів* характеризують властивості продукції, що відображають її досконалість за рівнем використання окремих витрат відносно основних параметрів виробів. До них відносять показники економного використання сировини, матеріалів, енергії палива, трудових ресурсів. Економічні показники продукції чи окремих виробів переважно виражають за допомогою коефіцієнтів використання матеріально-трудових ресурсів на одиницю продукції. В них враховують не тільки кількість основних ресурсів, що витрачена для виготовлення продукції, а й витрати, які потрібні для використання, ремонтування, зберігання продукції. До уваги беруть не тільки вартість чи ціну матеріально-трудових ресурсів, а їх дефіцитність в Україні та відношення її до оборотності та незалежності від зовнішніх тисків. Оскільки витрати на проектування, виготовлення, використання та зберігання виробів прямо не можуть характеризувати якість виробів, а впливають на величину витрат під час їх використання, то за економічні показники якості виробів приймають: вартість одного виробу або зведені витрати на один виріб, які визначають, як:

$$B_z = C + E_n K_i \rightarrow \min \quad (2.9)$$

де  $B_z$  – зведені витрати на один виріб, грн.;

$C$  – собівартість або сума поточних витрат

$E_n$  – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладів

приймають  $E_n = 0,15$ ;

$K_l$  – капіталовкладення, питомі виробничі фонди (середньорічна сума основних і оборотних коштів), віднесені до річного обсягу випуску продукції.

Зведені витрати можна розрахувати за формулою:

$$B_z = K_i + T_n C \rightarrow \min \quad (2.10)$$

$T_n$  – нормативний термін окупності додаткових капіталовкладень за рахунок зниження собівартості

$$T_n = \frac{1}{E_n} \quad (2.11)$$

Література: Основна: [3, 4, 5].  
Додаткова: [8, 15].

## **Т е м а 3. Класифікація промислової продукції та витрат на якість**

- 3.1. Класифікація промислової продукції.*
- 3.2. Класифікація витрат на якість.*
- 3.3. Методи визначення витрат на якість.*
- 3.4. Методи аналізу витрат на якість.*

### **3.1. Класифікація промислової продукції**

Промислову продукцію поділяють на групи, які дають змогу характеризувати продукцію кожної з них обмеженою множиною показників якості продукції та визначати її рівень. Залежно від того, як визначають кількість продукції – у штуках чи у фізичних одиницях (довжини, маси, площі, об'єму тощо) її поділяють на вироби та матеріали. У деяких випадках, якщо окремі матеріали пакують у стандартну промислову тару, без якої використання заданого матеріалу неможливе чи не забезпечує заданої його якості, то такі матеріали розглядають, як вироби та називають витратними. Наприклад, медичні ліки в ампулах, таблетках, разових шприцах, військові боєприпаси (гранати, кулі, бомби, ракети) тощо.

Продукцію використовують за її функціональним призначенням двома способами. Перший полягає у витратах самої продукції під час її використання та відноситься до матеріалів і витратних виробів. Інколи їх витрати частково повертаються у результаті вторинного перероблення.

Другий спосіб полягає не у витратах самої продукції, а її ресурсу придатності. Цей спосіб відноситься до всіх виробів, крім витратних. Відповідно до способу витрат всю продукцію поділяють на дві групи: таку, яка витрачається під час її використання сама та таку, яка витрачає свій ресурс

Така властивість продукції, як схоронність, відноситься до обох її груп і є універсальним показником якості, як матеріалів так і виробів. Не вся продукція може бути відремонтована, тому такий показник якості, як ремонтпридатність, який встановлюють окремо для заданої продукції, також може бути її класифікаційною ознакою.

Залежно від патентної спроможності продукцію поділяють на таку, яка може бути патентоспроможною, та таку, що не може бути патентоспроможною (запатентованою). Наприклад, до останньої належать корисні копалини та інші матеріали, що добуваються із природи (землі, повітря, космосу тощо). Схема загальної класифікації промислової продукції зображена на рис. 3.1.

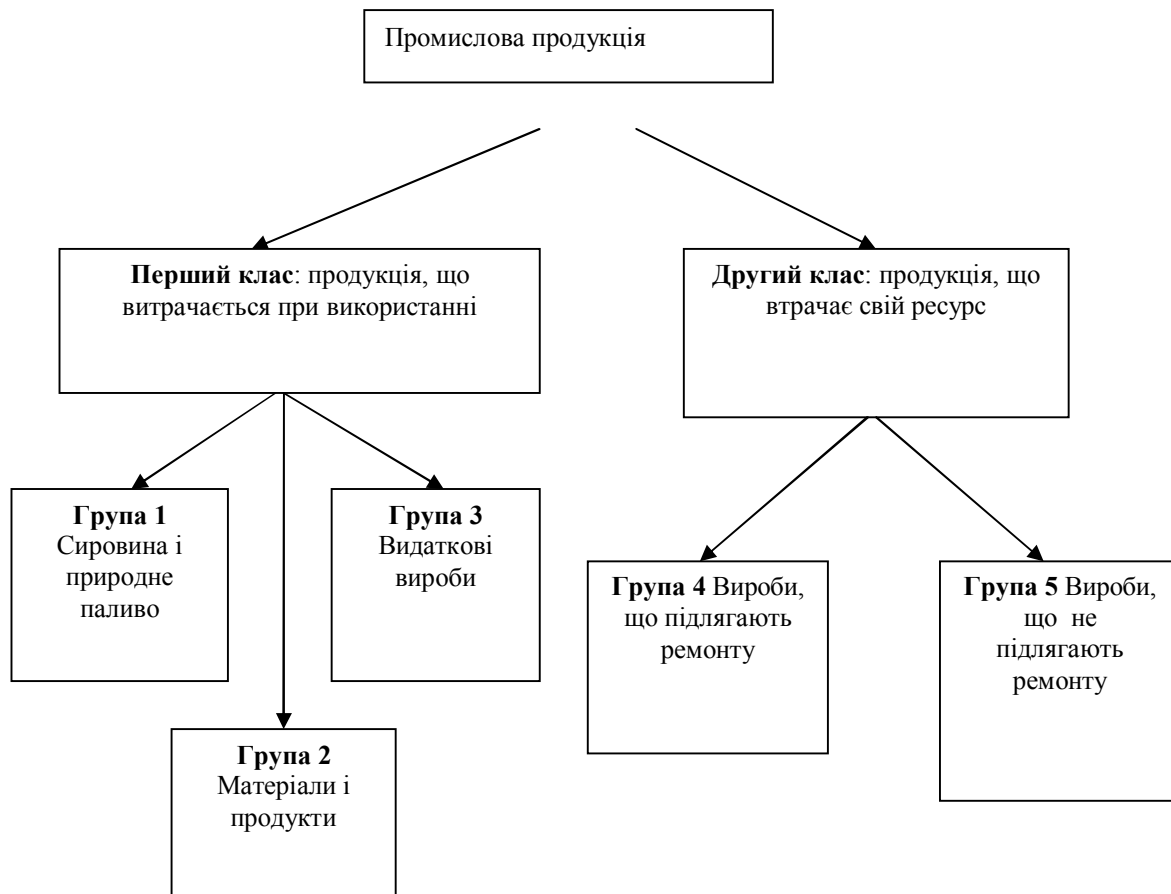


Рис. 3.1. Схема класифікації промислової продукції

До першої групи *витратної продукції* відносять всі руди та концентрати; тверде, рідке та газове паливо; природні будівельні та декоративні матеріали; дорогоцінні матеріали; сільськогосподарську продукцію, квіти, лікарські трави, продукти бджільництва, шовківництва, тваринництва, птахівництва, риболовства тощо. Деяка частина вказаної продукції може використовуватись у штуках (тварини, птиця, овочі, фрукти тощо), але її відносять до матеріалів.

Вся ця продукція не ремонтується та не може характеризуватись таким показником якості, як ремонтпридатність, незважаючи на це, що втрачені нею підчас зберігання та транспортування властивості, можуть бути частково відновлені. Не може така продукція характеризуватись такими показниками якості, як надійність, довговічність, стандартизація, уніфікація, ергономіка, патентоспроможність тощо. Але, залежно від її властивостей, цю продукцію часто поділяють за вартістю, естетичними показниками на сорти (перший, другий тощо).

Іншу групу витратної продукції складають матеріали та продукти, що виготовлені за участю людини. Сюди відносять штучні палива та мастила; продукцію металургії (прокат, колоди, сляби, дрiт, виливки тощо), хімічні речовини (солі, гази, кислоти, добрива, фарби, отрутохімікати, пластмаси, смоли, вибухові речовини, текстильні матеріали, шкіру, хутро тощо); будівельні матеріали (цемент, бетон, гіпс, скло, кераміку тощо); електро- та радіотехнічні матеріали; лікарські та медичні препарати; харчові продукти тощо.

Цю продукцію частково поділяють за декоративними та естетичними ознаками, вона може бути патентоспроможною тощо. Але для неї, як і для першої групи, не властиві такі показники якості продукції, як надійність, ремонтоспроможність, уніфікація тощо.

Третю групу складають витратні вироби, до яких можна віднести кускове мило, лікарські штучні препарати, мотки ниток, дроту, кабелів, кондитерські вироби, пляшки, банки, бочки, балони тощо. Виробам цієї групи притаманні патентно-правові та естетично-ергономічні показники якості, а також показники транспортабельності, рівня уніфікації, стандартизації тощо.

Четверту групу складають вироби, що підлягають ремонтуванню. До неї відносять практично всю продукцію машино- та приладобудування, електро- та радіотехнічної промисловості; легкого, хімічного, медичного, військового, транспортного та сільськогосподарського машинобудування; електронної, кінопрокатної, фотографічної, побутової техніки тощо.

П'яту групу складають вироби, що не підлягають ремонтуванню, до якої відносять вироби вакуумної та напівпровідникової техніки, резистори, конденсатори, реле, кулькові та роликові підшипники (вальниці), кріпильні вироби тощо.

До виробів останніх двох груп відносяться всі показники якості продукції. Для наочності та зручності у табл. 3.1 наведені дані щодо відношення показників якості різних груп промислової продукції.

Таблиця 3.1

Показники якості промислової продукції різних груп

Назва показника якості	Група промислової продукції				
	Сировина і природне паливо	Матеріали і продукти	Витратні матеріали	Вироби, що підлягають ремонту	Вироби, що не підлягають ремонту
1	2	3	4	5	6
Призначення	+	+	+	+	+
Надійності	—	—	—	+	+
Довговічності	—	—	—	+	+
Економічні	+	+	—	+	+
Ремонтпридатності	—	—	—	+	+
Збереження	+	+	+	+	+
Екологічні	+	+	+	—	—
1	2	3	4	5	6
Ергономічні	—	—	+	+	+
Естетичні	(+)	(+)	+	+	+

Технологічності	+	+	+	+	+
Придатності до транспортування	(+)	(+)	+	+	+
Стандартизації	—	—	(+)	+	+
Уніфікації	—	—	(+)	+	+
Патентоспроможності	—	+	+	+	+
Безпеки	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Однорідності	+	+	+	+	+
Впливу на довкілля	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Стійкості від зовнішніх впливів	(+)	(+)	+	+	+
Інтегральні	+	+	+	+	+

Умовні позначення: знаком " + " позначені показники якості, що відносяться; знаком " — " позначені показники якості, що не відносяться; а знаком (+) позначені показники якості, що мають часткове відношення до відповідних груп продукції.

### ***3.2.Класифікація витрат на якість***

Витрати на якість повинні бути виявлені, проаналізовані подібно іншим витратам. *Витрати на якість* згідно стандарту ISO 8402-94 – це витрати, що виникають при забезпеченні та гарантуванні задовільної якості, а також ті, що пов'язані із втратами, коли задовільної якості не досягнуто. Тобто це витрати, які необхідно понести, щоб забезпечити задоволеність споживача продукцією. Наведена трактовка витрат близька до трактовки А.Фейгенбаума, праці якого у цій сфері вважаються найбільш авторитетними.

Існує декілька класифікацій витрат на якість. У відповідності з підходом Фейгенбаума-Джурана, витрати на якість поділяють на 4 категорії:

1. *Витрати на запобіжні дії* – це витрати на попереджувальні усунення самої можливості виникнення дефектів, включаючи витрати на розробку, застосування і підтримування систем якості, навчання персоналу, попереджувальне обслуговування, ремонт обладнання, проведення аудиту.

2. *Витрати на контроль* – витрати на визначення і підтримування досягнутого рівня якості.

3. *Внутрішні витрати* – витрати пов'язані з усуненням дефектів, виявлених у процесі виробництва, з врахуванням витрат на перероблення бракованих виробів.

4. *Зовнішні витрати* – витрати, які має організація за її межами (витрати на гарантійний ремонт, витрати на дослідження причин відмов, витрати на заміну виробу протягом гарантійного терміну, втрати в ціні, штрафи, втрати через повернення продукції через неякісну продукцію, виявлену за межами підприємства.

Сума всіх цих витрат дає *загальні витрати* на якість.  
Основні складові витрат представлені на рис.3.2.

Другу, але схожу класифікацію витрат на якість запропонував Ф.Кросбі, який виділив дві категорії витрат:

а) *витрати на відповідність* – витрати, які треба понести, щоб зробити все добре з першого разу;

б) *витрати на невідповідність* – витрати, пов'язані з невиконанням вимог, не все робиться добре з першого разу.

Існує два підходи до розроблення стратегії управління витратами на якість. Головна їх відмінність пов'язана з різними орієнтирами при плануванні прийнятної кількості відхилень параметрів реально створеного об'єкту від їх номінальних значень. Традиційний підхід, який використовують вітчизняні підприємства, орієнтується на економічно вигідну для підприємства кількість відхилень – оптимальну дефектність. За іншого підходу, який поширено на відомих фірмах світу (особливо японських) використовується концепція „нуль дефектів”, яка передбачає збільшення витрат на попередження дефектів. Так, за даними японських експертів, збільшення витрат на запобігання дефектів з 1 до 7 % веде до загального зменшення витрат: на контроль якості – з 34 до 28 %, на усунення браку і переробку – з 35 до 20 %. У зв'язку з цим, загальна економія пов'язана з низькою якістю може скласти майже 20 % .

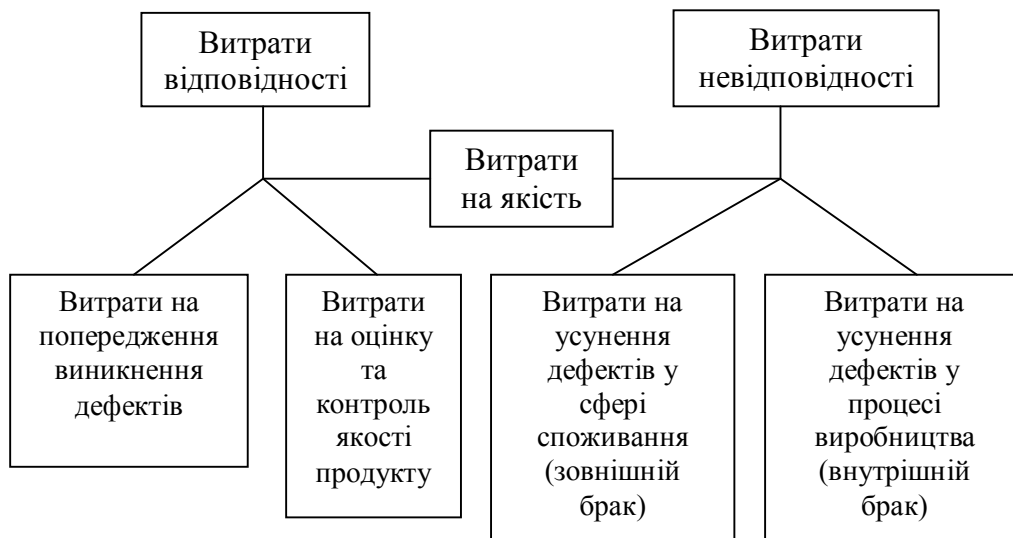


Рис.3.2. Класифікація витрат на якість

### 3.3. Методи визначення витрат на якість

Існує три основних методи обліку та аналізу витрат на якість, які рекомендовані ISO 9004.

1. *Метод калькуляції внутрішніх та зовнішніх витрат на якість* (метод управління витратами на якість). Цей метод охоплює витрати, які є результатом

внутрішньої господарської діяльності та зовнішніх робіт. Калькуляція витрат здійснюється за трьома групами: запобігання виникненню дефектів (профілактика), оцінка якості продукції та контроль, усунення дефектів. Цей метод іноді називають методом ПОД (профілактика, оцінка, дефекти).

2. *Метод визначення витрат внаслідок низької якості.* При цьому підході основна увага приділяється внутрішнім і зовнішнім втратам через низьку якість та визначенню матеріальних і нематеріальних втрат.

3. *Метод калькуляції витрат, пов'язаних з процесами.* Тут використовується поняття вартості відповідності і невідповідності будь-якого процесу. Даний підхід є найбільш виправданим в умовах формування системи управління якістю за вимогами стандарту ISO 9000:2000 і TQM.

### ***3.4. Методи аналізу витрат на якість***

У залежності від цілей, завдань і можливостей отримання інформації використовуються різні методи аналізу витрат на якість.

1. *Функціонально-вартісний аналіз* – це метод системного дослідження функцій окремого виробу, або технологічного, виробничого, господарського процесу, структури, орієнтований на підвищення ефективності використання ресурсів шляхом оптимізації співвідношення між споживчими властивостями об'єкту і витратами на його розробку, виробництво та експлуатацію.

2. *Методи технічного нормування* – засновані на розрахунках норм і нормативів матеріальних ресурсів (сировини), розрахунків трудомісткості та інших затрат, що складають собівартість продукції.

3. *Кореляційно-регресійний аналіз* – метод математичної статистики, що дозволяє встановити взаємозв'язок між характеристиками якості, що можуть бути кількісно визначені і витратами на якість або ціною виробу

4. *Індексний метод* – дозволяє проаналізувати зміни витрат, що пов'язані із зміною якості продукції.

5. *Метод бальної оцінки* – цей метод використовується для оцінки рівня якості і конкурентоспроможності продукції. У відповідності з ним кожному якісному параметру виробу виставляється бал з врахуванням вагомості цього параметру для виробу в цілому і вибраної для оцінки шкали.

Література: Основна: [1, 3, 4].

Додаткова: [13, 15].

## **Тема 4. Рівень якості продукції і методи його визначення**

*4.1 Сутність рівня якості продукції та оцінки рівня її якості.*

*4.2 Класифікація методів визначення фактичних кількісних значень показників якості:*

*4.2.1. За способом одержання інформації.*

*4.2.2. За джерелами інформації.*

*4.3. Оптимізація показників якості продукції.*

*4.4. Оцінка рівня якості продукції на етапах її розроблення, виготовлення, експлуатації або споживання*

*4.4.1. Оцінка рівня якості продукції на етапі її розроблення.*

*4.4.2. Оцінка рівня якості продукції на етапі її виготовлення.*

*4.4.3. Оцінка рівня якості продукції на етапі її експлуатації або споживання.*

### **4.1. Сутність рівня якості продукції та оцінки рівня її якості.**

*Рівень якості продукції* – це відносна характеристика її якості, яка ґрунтується на порівнянні значень показників якості продукції, що оцінюється, з базовими значеннями відповідних показників (ДСТУ 2925).

*Оцінка рівня якості продукції* – це сукупність операцій, які ключають вибір номенклатури показників якості продукції, що оцінюється, визначення значень цих показників і співставлення їх з базовими.

Якість продукції кількісно визначається:

- технічним рівнем продукції;
- рівнем якості виготовлення продукції;
- рівнем якості продукції в експлуатації або споживанні.

Під технічним рівнем продукції розуміють відносну характеристику якості продукції, основу на співставленні значень показників, які характеризують технічну довершеність продукції, що оцінюється, у відповідності з базовими значеннями.

Для знаходження значень показників якості продукції використовуються дві групи методів: за способами одержання інформації і за джерелами одержання інформації (рис. 4.1).

У загальному вигляді оцінка рівня якості складається з наступних етапів:

1. Вибір номенклатури показників якості продукції та обґрунтування її необхідності.
2. Встановлення (вимірювання) кількісних значень обраних показників якості.
3. Визначення рівня якості продукції з використанням диференційного, комплексного та змішаного методів, заснованих на порівнянні показників якості продукції, що оцінюється з базовими значеннями відповідних показників.
4. Обґрунтування рекомендацій для прийняття управлінських рішень.

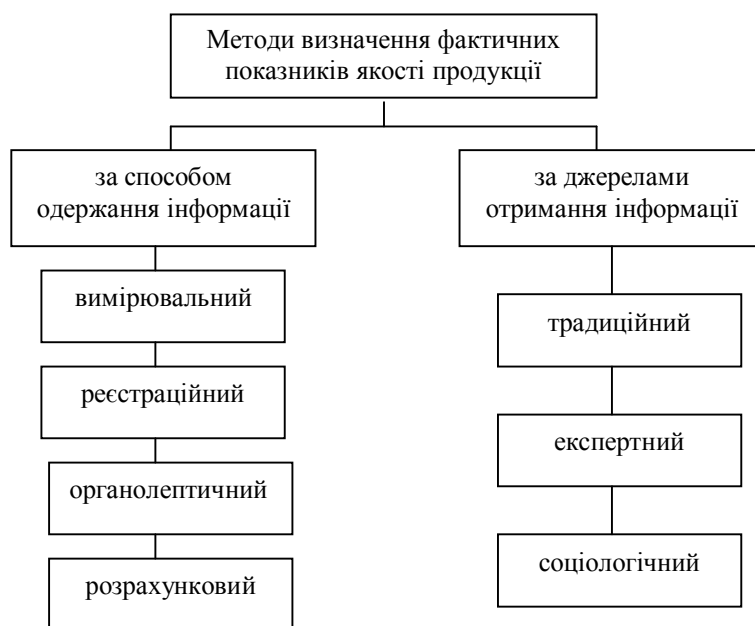


Рис. 4.1. Класифікація методів визначення фактичних кількісних значень показників якості

#### ***4.2.1. Класифікація методів визначення фактичних кількісних значень показників якості за способом одержання інформації.***

В залежності від способу одержання інформації методи поділяються на: вимірювальний, реєстраційний, органолептичний і розрахунковий.

*Вимірювальний метод* ґрунтується на використанні інформації, яку одержують з використанням технічних вимірювальних засобів. Він найбільш поширений.

*Реєстраційний метод* ґрунтується на використанні інформації, яку одержують шляхом підрахунку кількості подій, предметів або затрат на створення, експлуатацію продукції, кількість деталей складного виробу (стандартних, уніфікованих, захищених авторськими свідоцтвами тощо). Цим методом визначають показники уніфікації, патентно-правові тощо.

*Органолептичний метод* ґрунтується на використанні інформації, яку одержують за допомогою органів чуття: зору, слуху, нюху, дотику, смаку. При цьому значення показників знаходять методом аналізу одержаних відчуттів на основі колишнього досвіду і виражають в балах. Точність і достовірність цих значень залежить від здібностей, кваліфікації і навичок осіб, що їх визначають. Цей метод не виключає можливості використання деяких технічних, але не вимірювальних і не реєструючих засобів. За його допомогою визначають деякі показники якості харчових продуктів, виробів легкої промисловості, особливо естетичні показники.

*Розрахунковий метод* ґрунтується на використанні інформації, яку одержують за допомогою теоретичних або емпіричних залежностей. Цим методом користуються в основному при проектуванні продукції, коли остання ще не може бути об'єктом експериментальних досліджень або випробувань.

Ним можна користуватися для визначення показників продуктивності, довговічності, ремонтоздатності виробу тощо.

#### **4.2.2. Класифікація методів визначення фактичних кількісних значень показників якості за джерелами інформації.**

В залежності від джерела інформації методи знаходження значень показників якості продукції поділяються на: традиційні, експертні і соціологічні.

*При традиційному методі* знаходження значень показників якості здійснюються спеціалістами лабораторій, конструкторських відділів, обчислювальних центрів тощо, при проведенні випробувань виробів.

*При експертному методі* знаходження значень показників якості здійснюють групи спеціалістів-експертів, які, як правило, користуються експертним методом одержання інформації про якість продукції. Цим методом користуються в тих випадках, коли значення показників якості не можуть бути отримані іншими більш об'єктивними методами.

*При соціологічному методі* знаходження значень показників якості здійснюється шляхом вивчення попиту фактичних або потенційних споживачів продукції за допомогою усних опитувань або спеціальних анкет.

При необхідності значення показників якості знаходять з використанням кількох розглянутих вище методів.

Визначення числових значень показників якості, а також значень відносних показників є одною з найважливіших операцій оцінки рівня якості продукції і, як правило, вимагає використання статистичних методів. Необхідність їх використання пояснюється тим, що, як правило, значення показників якості є випадковими величинами, в процесі виготовлення і споживання продукції на неї діє значна кількість випадкових факторів.

#### **4.3. Оптимізація показників якості продукції.**

Дуже важливим завданням є оптимізація значень показників якості продукції. *Оптимальними* називаються такі значення показників якості продукції, при яких досягають або найбільшого ефекту від експлуатації чи споживання продукції при заданих затратах на її створення і експлуатацію чи споживання, або заданого ефекту при найменших затратах, або найбільшого відношення ефекту до затрат.

У випадку, коли при заданих затратах на одиницю продукції встановлюється найкраще значення узагальненого показника якості, що характеризує найбільший ефект від експлуатації чи споживання продукції, він розглядається як критерій оптимізації, а задані затрати є обмеженнями при оптимізації.

У випадку, коли оптимізуються затрати на одиницю продукції при заданому значенні узагальненого показника якості, критерієм оптимізації є затрати на одиницю продукції, а задане значення узагальненого показника якості – обмеженням при оптимізації.

#### 4.4.1 Оцінка рівня якості продукції на етапі її розроблення.

Оцінка рівня якості продукції на етапі її розробки – це порівняння сукупності показників якості цієї продукції з відповідною сукупністю показників базового зразка.

Базовим зразком називається реально досягнута сукупність значень показників якості продукції, що прийнята для порівняння. Вона повинна характеризувати оптимальний рівень якості продукції на деякий заданий період часу.

Від вибору базового зразка значно залежить результат оцінки рівня якості продукції і характер прийнятого рішення. Базовими зразками можуть бути:

– на стадії розробки – продукція, що відповідає реально досяжним перспективним вимогам (перспективний зразок) або запланована до освоєння продукція, показники якої відображені в технічному завданні, технічному або робочому проектах;

– на стадії виготовлення продукції – продукція, яка випускається в країні чи за кордоном і показники якої в момент оцінки відповідають самим високим вимогам і яка найбільш ефективна в експлуатації чи споживанні, або державні і галузеві стандарти, технічні умови, міжнародні і прогресивні зарубіжні стандарти, що регламентують оптимальні значення показників якості продукції.

В зв'язку з швидким прогресом техніки необхідно систематично переглядати базові зразки і оперативно доводити значення показників їх якості до відома зацікавлених організацій і підприємств.

При оцінці рівня якості продукції використовують диференційний, комплексний або змішаний методи.

Диференційний метод визначення рівня якості продукції полягає у порівнянні множини одиничних показників її якості із відповідною множиною значень відповідних базових показників якості. Для цього знаходять значення відносних показників якості, як

$$Q_{1i} = \frac{P_i}{P_{iб}} \quad (4.1)$$

$$Q_{2i} = \frac{P_{iб}}{P_i} \quad (4.2)$$

де  $Q_{1i}$  і  $Q_{2i}$  – відносні значення  $i$ -тих показників якості продукції (виробу);

$P_i$

– абсолютне значення  $i$ -го показника якості заданої продукції (виробу);

$P_{i0}$  – відповідне абсолютне значення якості базової продукції (виробу);

$i=1, 2, \dots, n$ ;  $n$  — кількість показників якості продукції (виробу).

Із (4.1) або (4.2) добирають такий показник якості, для якого збільшення відносного показника якості відповідає підвищенню технічного рівня якості виробів. Наприклад, відносні значення показників для продуктивності, точності тощо визначення відносних значень показників рівня якості ведуть за (3.1), а для показників витрат матеріалів, енергії, шкідливих викидів тощо – за (3.2).

При використанні цього методу можуть бути такі рішення:

– рівень якості продукції, що оцінюється, вищий або дорівнює рівню базового зразка, якщо всі значення відносних показників  $> 1$ ;

– рівень якості продукції, що оцінюється, нижчий рівня базового зразка, якщо всі значення відносних показників  $< 1$ .

В тих випадках, коли частина значень відносних показників  $> 1$ , а частина  $< 1$ , необхідно використовувати комплексний або змішаний метод оцінки.

Якщо для продукції суттєво важливе значення має кожен показник, рівень її вважається нижчим за базовий, коли хоч один з відносних показників  $< 1$ .

Якщо для продукції суттєво важливе значення має кожен показник, рівень її вважається вищим за базовий, коли хоч один з відносних показників  $> 1$ .

*Комплексний метод* оцінки рівня якості продукції оснований на використанні узагальненого показника якості продукції. Узагальнений показник є функцією від одиничних (групових, комплексних) показників якості продукції. Він може бути виражений:

– головним показником, який відображає основне призначення продукції;

– інтегральним показником якості продукції;

– середньозваженим показником.

Коли не вдається побудувати функціональну залежність головного показника від вихідних показників якості, то використовують середньозважений показник якості продукції. Коефіцієнти вагомості встановлюються експертним методом, а розрахунок рівня якості здійснюється за формулою:

$$K_{cz} = \sum_{i=1}^n a_i P_i, \quad (4.3)$$

де  $a_i$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -го показника;

$P_i$  – відносний показник якості;

$n$  – кількість показників в групі.

Для визначення показників рівня якості виробів за допомогою комплексного методу використовують також, так звані, *інтегральні показники*

якості, що враховують декілька параметрів одночасно (наприклад, точність та економічність виробів). Часто рівень якості виробів за терміном їх використання до одного року визначають комплексним методом за допомогою інтегрального показника, як

(4.4)

де  $j_1$  – інтегральний показник рівня якості виробу;  $Q$  – сумарний корисний ефект від використання виробу за весь термін його роботи, грн;  $K_0$  – сумарні капітальні витрати для виготовлення виробів, грн;  $S_e$  – сумарні експлуатаційні витрати (біжучі) за весь термін роботи, грн.

У разі терміну використання виробів більшого ніж один рік, інтегральний показник рівня якості визначають, як

$$j_2 = \frac{Q}{K_0 \varphi(t) + S_e(t)} \quad (4.5)$$

де  $t$  – строк використання виробів, років;

$$\varphi(t) = \frac{(1 + E_H)^t}{\sum_{i=1}^t (1 + E_H)^i} ; \quad i=1,2,\dots,t \quad (4.6)$$

де  $E_H$  – нормативний коефіцієнт економічної ефективності, наприклад, для машинобудування  $E_H = 0,15$ .

Наведені залежності справедливі за умови, що річний ефект від використання та витрати на використання виробів є сталими, а термін використання – цілим числом.

В усіх випадках, коли є необхідна інформація, визначають головний показник і встановлюють функціональну залежність його від вихідних показників.

Інтегральний показник використовують тоді, коли відомо сумарний корисний ефект від експлуатації або споживання продукції і сумарні затрати на створення і експлуатацію або споживання продукції.

Середньозважені показники при комплексному методі оцінки рівня якості продукції використовують в тих випадках, коли є труднощі з визначенням головного показника і встановленням його функціональної залежності від вихідних показників якості продукції.

На стадії розробки оцінюють також технічний рівень продукції, при цьому визначають відповідність встановленим нормам:

- значень найважливіших вимірюваних (розрахункових) одиничних показників якості продукції;
- значень групового показника якості продукції, одержаного шляхом встановлення функціональної залежності;
- значень органолептичної оцінки;
- значень узагальненого показника якості продукції в долях одиниці або за бальною шкалою.

Для оцінки технічного рівня продукції розробляються галузеві методики, в яких для кожного виду продукції встановлюються норми показників. Базою для розробки норми є характеристики базових зразків і аналогів, міжнародних стандартів, матеріали науково-дослідних робіт, вимоги і відгуки споживачів тощо.

#### **4.4.2. Оцінка рівня якості продукції на етапі її виготовлення.**

*Оцінка рівня якості виготовленої продукції* – це встановлення міри відповідності вимогам нормативної документації фактичних значень показників якості продукції до початку її експлуатації або споживання. Для визначення рівня якості виготовлення продукції використовується коефіцієнт дефектності.

*Коефіцієнт дефектності* – це характеристика середніх витрат, пов'язаних з наявністю дефектів, які виражені в цінових чи умовних одиницях – балах, що приходяться на одиницю продукції.

Коефіцієнт дефектності визначається за формулою:

$$D = \frac{I}{\Pi} \sum_{i=1}^m Z_i d_i \quad (4.7)$$

де  $m$  — число всіх видів дефектів, що зустрічаються в даній продукції або вибірці;

$d_i$  – кількість дефектів  $i$ -го виду;

$Z_i$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -го дефекту, який може виражатися в грн. при цій оцінці або в балах при бальній оцінці;

$I$  – кількість продукції  $i$ -го виду;

$\Pi$  – обсяг вибірки для визначення коефіцієнту дефектності (число проконтрольованих одиниць продукції).

При прийманні готової продукції оцінку рівня її якості характеризують приймальним рівнем дефектності на основі певного середнього значення коефіцієнта дефектності.

#### **4.4.3. Оцінка рівня якості продукції на етапі її експлуатації або споживання.**

*Оцінка рівня якості продукції в експлуатації або споживанні.* Під рівнем якості продукції в експлуатації або споживанні розуміють міру відповідності вимогам нормативної документації фактичних значень показників якості продукції в процесі експлуатації або споживання. При цьому під стадією експлуатації або споживання розуміють всю післявиробничу стадію існування продукції, що включає зберігання, технічне обслуговування, ремонт, транспортування, а також використання за призначенням.

Оцінка рівня якості продукції на цій стадії проводиться в основному за тими ж показниками, що й на стадіях розроблення і виготовлення. Вона здійснюється шляхом порівняння фактичних значень показників якості з тими, які були досягнуті на стадіях розроблення і виготовлення продукції. Це дозволяє:

- давати обґрунтований висновок про якість розробки і виготовлення продукції;
- одержати інформацію про стабільність значень показників якості продукції на післявиробничій стадії її існування;
- робити висновок про якість використання, зберігання, ремонту, транспортування та інших форм експлуатації або споживання продукції.

Література: Основна [2, 3]  
Додаткова [15, 16].

## **Т е м а 5. Метрологічне забезпечення якості продукції**

*5.1. Кваліметрія. Метрологія як наука та її функції.*

*5.2. Фізичні величини. Вимоги до єдності вимірювань.*

*5.3. Методи вимірювань.*

*5.4. Засоби вимірювань в техніці і їх вибір. Еталони.*

*5.5. Метрологічні характеристики та перевірка засобів вимірювань.*

### **5.1. Кваліметрія. Метрологія як наука та її функції.**

*Кваліметрія* – це наука про кількісну оцінку якості продукції. Предметом цієї науки є розробка науково обґрунтованої методології вимірювання і кількісна оцінка рівня якості продукції. Розрізняють теоретичну і прикладну кваліметрію. *Теоретична* абстрагується від конкретних об'єктів (предметів або процесів) і вивчає тільки загальні закономірності та математичні моделі, що пов'язані з оцінкою якості, тобто об'єктом теоретичної кваліметрії є філософські та методичні проблеми кількісної оцінки якості. Завданням *прикладної (практичної)* кваліметрії є розробка конкретних методик і математичних моделей для оцінки якості конкретних об'єктів різного виду і призначення. Оцінка якості продукції проводиться методами прикладної кваліметрії.

В усіх випадках проведення вимірювань, незалежно від вимірюваної величини, методів і засобів вимірювань, є спільне, що складає основу вимірювань, – це порівняння експериментальним шляхом даної величини з іншою, подібною їй, що прийнята за одиницю, в результаті чого знаходять її значення. Зараз встановлено таке визначення вимірювання: *вимірювання* є знаходження фізичної величини експериментальним шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів

Галуззю науки, що вивчає вимірювання, є метрологія. З розвитком суспільства, науки і техніки відбувається удосконалення метрології як науки і метрологія вже визначається не тільки як наука про вимірювання, а й вчення про одиниці, еталони та вимірювання на їх основі.

Згідно з ДСТУ 2681 *метрологія* – це наука про вимірювання, методи, засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення визначеної точності.

*Функції вимірювання в народному господарстві:*

- облік продукції в народному господарстві за масою, довжиною, об'ємом, витратами, потужністю, енергією;
- контроль та регулювання технологічних процесів;
- наукові дослідження;
- випробовування та контроль продукції в різних галузях народного господарства.

На сучасному етапі розрізняють наступні види метрології:

- *теоретичну* – розглядає загальні фундаментальні теоретичні проблеми вимірювання (створення систем одиниць вимірювання фізичних величин, розробка нових методів вимірювань). Тривала робота в цьому напрямку

привела до розробки Міжнародної системи одиниць фізичних величин (SI), яка отримала в усьому світі велике визнання і застосування у практиці. Ця система продовжує удосконалюватися;

- *законодавчу* – охоплює комплекс взаємопов'язаних правил, норм, які потребують регламентації та контролю з боку держави для забезпечення єдності вимірювань та впорядкування засобів вимірювань;
- *прикладну (практичну)* – вирішує питання практичного застосування методів і засобів вимірювань в різних сферах діяльності;
- *експериментальну* – питання створення еталонів, зразків мір, розробка нових вимірювальних приладів, пристроїв та інформаційних систем.

## **5.2. Фізичні величини. Вимоги до єдності вимірювань.**

*Єдність вимірювань* – характеристика якості вимірювань, коли їх результати виражаються в узаконених одиницях, а похибки результатів не виходять за встановлені межі. Єдність вимірювань необхідна для того, щоб можна було співставляти результати вимірювань, виконаних в різних місцях, в різний час, з використанням різних методів і засобів вимірювань.

*Точність вимірювань* характеризується близькістю їх результатів до дійсного значення вимірюваної величини.

*Фізична величина* – це властивість, загальна для багатьох фізичних об'єктів, в кількісному відношенні індивідуальна для кожного об'єкта.

*Дійсне значення величини* – числове значення величини, що виражає дійсний розмір величини у конкретних одиницях вимірювання.

*Виміряне значення* – це числове значення, одержане внаслідок вимірювання. Більш наближено відповідає дійсному розміру ступінь наближення, що залежить від точності методу та засобів вимірювання.

*Одиниця фізичної величини* – це фізична величина певного розміру, прийнята за угодою для кількісного відображення однорідних з нею величин, якій надано числове значення рівне одиниці.

*Числове значення* вимірювальних величин залежить від того, які одиниці вимірювання використовуються. Якщо одиниці обираються довільно, то порушується єдність вимірювань. Щоб цього не сталося, одиниці вимірювань устанавлюються за певними правилами і закріплюються законодавчим шляхом. Між одиницями фізичних величин існує взаємозв'язок, обумовлений законами природи і виражений фізичними формулами. Одиниці більшості фізичних величин можуть бути виражені через деяке число незалежних одне від одного основних одиниць.

Сукупність основних і утворених похідних одиниць вимірювань називається *системою одиниць*. Не в усіх галузях вимірювань системи одиниць сформулювались до кінця і закріплені відповідними законодавчими актами. Найкращі справи у цьому відношенні в галузі вимірювання фізичних величин.

У фізиці загальні правила конструювання систем одиниць були сформульовані та розроблені Гаусом у 1832 р. Ця система, в основу якої покладені одиниці – міліметр, міліграм, секунда, названа *абсолютною*. З розвитком науки і техніки виникали нові системи, поки їх кількість не стала гальмом науково-технічного прогресу. У цих умовах XI Генеральна конференція по мірах і вагах у 1960 р. приймає Міжнародну систему одиниць фізичних величин (Systeme International) – SI. Система SI була рекомендована для використання в усіх країнах. Уніфікація одиниць фізичних величин на основі системи СІ проводиться в усьому світі, в т.ч. і в неметричних країнах (США, Австралія, Канада, Японія).

У нашій країні система SI є обов'язковою з 01.01.1980 р. Одиниці фізичних величин законодавчо затверджені у стандартах ДСТУ 3651.0; ДСТУ 3651.1; ДСТУ 3651.2. Міжнародна система одиниць містить основні та похідні одиниці. Основні одиниці: довжина – метр (м); маса – кілограм (кг), час – секунда (с), сила електричного струму – ампер (А), термодинамічна температура – Кельвін (К), сила світла – кандела (кд), кількість речовини – моль (моль). Основні одиниці фізичних величин не залежать одна від одної і утворюють основну систему мір.

*Похибка вимірювання* – це відхилення результату вимірювання від дійсного значення вимірюваної величини.

Таблиця 5.1

Види похибок вимірювань

<i>За способом вираження</i>	Абсолютні Відносні
<i>За характером прояву</i>	Систематичні(постійні, прогресивні, періодичні) Випадкові
<i>Залежно від умов зміни вимірюваної величини</i>	Статичні Динамічні
<i>За способом обробки вимірювань</i>	Середня арифметична Середня квадратична
<i>За повнотою охоплення вимірюваної задачі</i>	Часткові Повні
<i>По відношенню до одиниці фізичної величини</i>	Відтворюваної величини Зберігання одиниці Передачі розміру одиниці фізичної величини в результаті спостереження

**5.3. Методи вимірювань.**

*Метод вимірювань* – це сукупність прийомів використання принципів і засобів вимірювань.

*Принцип вимірювань* – це сукупність фізичних явищ, на яких оснований вимірювання. Наприклад, температуру можна виміряти платиновим термометром (принцип вимірювання – залежність опору платини від температури) і термоелектричним термометром (принцип вимірювання – залежність ТЕДС від різниці температур).

*Метод безпосередньої оцінки* – метод вимірювання, за якого значення величини визначають безпосередньо за відліковим пристроєм вимірювального пристрою прямої дії (відлік за годинником, термометром, за допомогою лінійки).

*Метод порівняння з мірою* – метод вимірювань, за якого величину порівнюють з величиною, відтворюваною мірою (вимірювання маси на ричажних (важільних) вагах з урівноваженням гирями, визначення білизни, ступінь забарвлення тканин).

*Нульовий метод* – це метод порівняння з мірою, в якому результуючий ефект дії вимірюваної величини і міри на прилад зводять до нуля (зважування на рівноплечих або шкальних вагах).

*Контактний і безконтактний методи* – це методи при яких чутливий елемент приладу приводиться або не приводиться в контакт з об'єктом вимірювань (мікроскоп, вимірювання температури в доменній печі).

*Метод заміщення* – різновид методу порівняння з вимірюванням, в якому вимірювану величину заміщають відомою величиною, відтворюваною мірою (зважування з почерговим розміщенням вимірюваної маси вантажу і гир на одну і ту ж чашу вагів).

*За способом отримання інформації вимірювання поділяють на:*

- *Прямі* – це безпосереднє порівняння фізичної величини з її мірою (вимірювання довжини лінійкою).

- *Непрямі* – відрізняються від прямих тим, що значення величини визначають за результатами прямих вимірювань таких величин, які пов'язані з шуканою визначеною залежністю (якщо виміряти силу струму амперметром, напругу вольтметром, то по відомому взаємозв'язку можна розрахувати потужність електричного ланцюга).

- *Сукупні* – пов'язані з рішенням системи рівнянь, які складаються за результатами одночасних вимірювань однорідних величин.

- *Сумісні* – вимірювання двох або більше неоднорідних фізичних величин для визначення залежності між ними.

#### ***5.4. Засоби вимірювань в техніці і їх вибір. Еталони.***

*Засоби вимірювань* – технічні засоби, що використовуються під час вимірювання і які мають нормовані метрологічні характеристики. Різноманітність засобів вимірювання обумовлюють необхідність застосування спеціальних засобів щодо забезпечення єдності вимірювань. Засоби вимірювань

Для контролю якості матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, технологічного процесу та готових виробів найчастіше використовуються такі засоби вимірювання

*Для вимірювання лінійних величин* – лінійка вимірювальна металева, мікрометр, штангенциркуль, мікроскоп.

*Для вимірювання куткових величин* – кутомір, мікроскоп.

*Для вимірювання маси* – ваги технічні та лабораторні.

*Для вимірювання сили* – розривні машини і динамометри різних конструкцій.

*Для вимірювання тиску* – манометри різних конструкцій.

*Для вимірювання температури* – термометри ртутні скляні лабораторні, термометри біметалеві, потенціометри автоматичні самозаписуючі і показуючі різних конструкцій, термопари, термофарби.

*Для вимірювання часу* – секундоміри різних конструкцій, годинники пісочні настільні тощо.

*Для вимірювання вологості повітря* – гігromетри, гігрографи, психрометри різних конструкцій.

*Для вимірювання швидкості* переміщення повітря анемометри різних конструкцій.

*Для вимірювання електричних величин*: амперметри, вольтметри тощо.

Особливу групу засобів вимірювання складають еталони.

*Еталон* технічний засіб, що забезпечує відтворення або зберігання одиниці з метою передачі інформації про її розміри засобами вимірювання, яке виконано за особливою специфікацією та офіційно затверджено в установленому порядку як еталонне.

*Первинний еталон* – забезпечує відтворення одиниці фізичної величини з найвищою точністю, можливою в даній галузі вимірювань на сучасному рівні науково-технічних досягнень. Первинний еталон може бути національним (державним) та міжнародним.

*Державні еталони* – офіційно затверджені як вихідні для країни національним органом по метрології. Ці еталони є національним надбанням, цінностями особливого державного значення.

*Міжнародні еталони* – зберігаються у Міжнародному бюро мір і ваг. Найважливіше завдання діяльності Міжнародного бюро мір і ваг складається в систематичних міжнародних зіставленнях національних еталонів найбільших метрологічних лабораторій різних країн з міжнародними еталонами, а також між собою. Наприклад, еталони метра і кілограма порівнюють кожні 25 років, а електричні і світлові – один раз в три роки.

*Вторинний еталон (еталон-копія)* – отримав розмір одиниці за допомогою звіряння з первинним еталоном одиниці.

*Робочий еталон* – отримує розмір одиниці від вторинного еталону і в свою чергу служать для передачі розміру менш точному робочому еталону та робочим засобам вимірювань.

*Спеціальний еталон* – забезпечує відтворення одиниці в особливих умовах та служить для цих умов.

Вимоги до еталонів: *незмінність* – здатність утримувати незмінний розмір відтворюваної ним одиниці протягом великого інтервалу часу; *відтворюваність* – відтворення одиниці з найменшою похибкою для даного

рівня розвитку вимірювальної техніки; *порівнюваність* – здатність не змінюватись та не вносити будь-яких перекручень під час проведення порівняння.

### **5.5. Метрологічні характеристики та повірка засобів вимірювань.**

Характеристики властивостей засобів вимірювань, які впливають на результати вимірювань і їх точність, називають *метрологічними характеристиками засобів вимірювань*. Для визначення метрологічних характеристик у певного екземпляру засобу вимірювання, він повинен пройти метрологічну атестацію.

*Метрологічна атестація* – всебічне дослідження засобів вимірювання, що виконується метрологічним органом для визначення цього засобу вимірювання та видачі документа з вказівкою отриманих даних.

При виборі засобів вимірювань залежно від заданої точності слід враховувати їх метрологічні показники:

- ціну поділки шкали – різницю значень величин, що відповідають двом сусіднім поділкам шкали;
- діапазон показів – характеризує можливості шкали вимірювального засобу, відповідно найменше і найбільше значення вимірювальної величини, які зазначені на шкалі;
- діапазон вимірювання – область значень вимірювальної величини, для якої допустимі нормовані границі похибки засобу вимірювань;
- границя вимірювань – найбільше чи найменше значення діапазону вимірювання;
- чутливість – визначається відношенням сигналу на виході засобу до викликаємої зміни вимірювальної величини;
- стабільність – незмінність метрологічних характеристик (показань) протягом роботи.

Крім цих показників, слід також враховувати клас точності засобу вимірювання. *Класом точності* називається узагальнена характеристика усіх засобів вимірювань даного типу, яка забезпечує правильність їх показань і встановлює оцінку точності показань. Класи точності присвоюються засобам вимірювань з урахуванням результатів державних приймальних випробувань. Метрологічні характеристики засобів вимірювань повинні відповідати встановленим класам точності як при випуску готової продукції, так і в процесі експлуатації. Знання класу точності засобів вимірювань дозволяє визначити не точність конкретного вимірювання, а лише вказати границі, в яких знаходиться значення вимірювальної величини.

Однією із важливих властивостей засобів вимірювань є надійність. *Метрологічна надійність* – це властивість засобів вимірювань зберігати встановлені значення метрологічних характеристик протягом певного часу при нормальних режимах і робочих умовах експлуатації.

Перевірку метрологічним органом, чи спеціально уповноваженою особою відповідності метрологічних характеристик нормам та встановлення на цій основі придатності засобів вимірювання до застосування, називають *повідкою*.

Повірка засобів вимірювання здійснюється з метою забезпечення єдності вимірювань, встановлення метрологічної справності та точності засобів вимірювань відповідно до еталонів.

Усі засоби вимірювань підлягають *первинній, періодичній, позачерговій, інспекційній та експертній повірці*.

*Первинна повірка* проводиться при випуску засобів вимірювань з виробництва і ремонту, а також при ввезенні з-за кордону за відсутності договорів або угод.

*Періодична повірка* здійснюється в процесі експлуатації засобів вимірювання, а також при продажу та прокату їх через визначені відрізки часу – міжповірочні інтервали. Інтервали між повірками встановлюють так, щоб забезпечити придатність засобів вимірювань до застосування протягом періоду між проведенням повірок.

*Позачергова повірка* проводиться у процесі експлуатації засобів вимірювань до закінчення міжповірочного інтервалу, у таких випадках:

- за потребою пересвідчення у придатності засобів до застосування;
- при пошкодженні відбитку повірочного тавра або втрати свідоцтва;
- при застосуванні засобів вимірювань як комплектуючих виробів у разі закінчення половини міжповірочного інтервалу;
- при продажу споживачу засобу вимірювання після закінчення половини міжповірочного інтервалу.

*Інспекційна повірка* засобів вимірювання здійснюється з метою перевірки придатності засобів вимірювань до застосування у процесі експлуатації. Інспекційну повірку здійснюють інспектори Державного метрологічного нагляду. Результати інспекційної повірки відображаються в акті проведення державного метрологічного нагляду.

*Експертна повірка* засобів вимірювання здійснюється у випадку виникнення спірних питань щодо метрологічних характеристик, придатності засобів вимірювань до застосування і правильності їх експлуатації. Експертну повірку здійснюють на вимогу слідчих та судових органів, прокуратури та інших державних органів. За результатами повірки складається експертний висновок.

Позитивні результати повірки засвідчують знаком перевірочного клейма і сертифікатом про повірку. Засіб вимірювання визнається непридатним для застосування, якщо знак перевірочного клейма пошкоджено, або сертифікат втрачено.

Література: Основна: [5, 6].

Додаткова: [9, 13, 14].

## **Т е м а 6. Еволюція підходів до управління якістю**

*6.1. Основні етапи розвитку управління якістю. „Зірка якості”.*

*6.2. Досвід управління якістю в США, Японії та країнах Європи.*

*6.3. Характеристика систем управління якістю на вітчизняних підприємствах.*

### ***6.1. Основні етапи розвитку управління якістю. „Зірка якості”***

Кожна країна має давні традиції і особливості в вирішенні проблеми якості. Елементарні стандарти з'явилися задовго до нашої ери (Китай, Єгипет)

Виділяються наступні основні етапи (фази) розвитку управління якістю.

*I фаза Контролю якості* (початок 70-ті роки XIX ст.). При контролі якості основна спрямованість дій – на продукт. На цьому етапі розвивалися системи контролю продукції за параметрами якості. Вагомий внесок в розвиток цієї фази внесли Г.Леланд, Г.Форд і У.Тейлор. Підхід до забезпечення якості з позицій контролю вимагав значної кількості кваліфікованих контролерів.

Основна концепція забезпечення якості в рамках цієї фази: споживач повинен отримувати тільки гідні вироби, які відповідають стандартам, а брак необхідно відсікати від споживача.

*II фаза Забезпечення якості* (початок 20-ті роки XX ст.). Основна спрямованість дій – на процес і контроль параметрів технологічних процесів у часі. На цьому етапі почали використовуватися статистичні методи контролю якості, які дозволили замінити дорогий контроль якості вибіркоким при достатній його точності. Ця фаза пов'язана з ім'ям американського дослідника В.Шухарта (карти В.Шухарта).

Головна ціль концепції забезпечення якості – споживач повинен отримувати тільки якісні вироби. Відбраковка зберігається, але основні зусилля були спрямовані на управління виробничими процесами, забезпечуючи частку виходу якісних виробів.

*III фаза Управління якістю* (початок з 1950 р. XX ст.). Саме на цій фазі склався менеджмент якості в його сучасному розумінні. У 50-ті роки в Японії стали активно функціонувати гуртки якості (Quality Circle, QC). У 60-ті роки американський вчений А.Фейгенбаум розробив принципи загального контролю якістю (Total Quality Control), фактично здійснив перехід від концепції контролю до концепції управління якістю. Він запропонував розглядати кожний етап в процесі створення виробу, а не тільки його кінцевий результат. Практичну реалізацію ця система отримала в Японії в рамках системи Канбан.

*IV фаза Поліпшення якості* (початок з середини 60-х років XX ст.). На цій фазі мова йде про процес постійного вдосконалення, з орієнтацією на вимоги споживача та людський фактор у виробництві. Загальне (тотальне) управління якістю (TQM) прийшло на зміну загальному контролю якістю (TQC). Кінець 1980-х років ознаменувався появою нової методології забезпечення якості продукції на основі міжнародних стандартів ISO 9000.

Для змістовної характеристики основних етапів розвитку систем управління якістю використовується „зірка якості”.

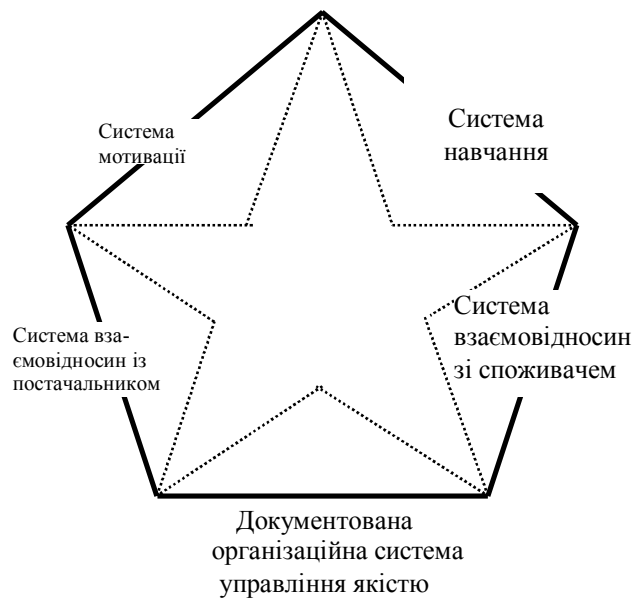


Рис. 6.1. „Зірка якості”

В основі „зірки якості” знаходиться та чи інша система управління якістю, відповідна певній концепції. П'ять елементів „зірки якості” відповідають різним областям, в яких відбуваються основні зміни в процесі розвитку систем якості:

- зміни в системі мотивації;
- в системі навчання персоналу;
- у взаємовідносинах з постачальниками та споживачами;
- а також в документуванні систем якості.

Основні характеристики кожного з етапів розвитку систем управління якістю представлені в табл.6.1.

## **6.2. Досвід управління якістю в США, Японії та країнах Європи**

*Особливості японського досвіду в сфері управління якістю:*

- 1.Орієнтація на постійне вдосконалення процесів і результатів праці у всіх підрозділах.
2. Орієнтація на контроль якості процесів, а не якості продукції.
3. Орієнтація на запобігання можливості допущення дефектів.
4. Виховання в кожного працівника компанії винятково шанобливого ставлення до замовників і споживачів.
5. Повне закріплення відповідальності за якість результатів праці за безпосереднім виконавцем.
6. Активне використання людського (особистого) фактору, розвиток творчого потенціалу робітників.
7. Систематичне навчання кадрів з питань забезпечення якості.

Особливостями *американського* підходу до управління якістю є:

1. Жорсткий контроль якості виготовлення продукції з використанням методів математичної статистики.
2. Увага до процесу планування виробництва щодо об'ємних і якісних показників, адміністративний контроль за виконанням планів.
3. Вдосконалення управління фірмою в цілому.
4. Наявність чітко оформлених систем управління якістю, у яких передбачено виконання структурованих і добре налагоджених програм із упровадження комплексу заходів по схемі „людина-машина-інформація”, що забезпечують необхідну якість і зниження витрат на нього.

Таблиця 6.1

Характеристика етапів розвитку систем управління якістю

Етап розвитку управління якістю	Система мотивації	Система навчання	Взаємовідносини із споживачами	Взаємовідносини з постачальниками	Основа ціль
Система Тейлора	Штрафи і санкції за брак, звільнення	Професійне навчання	Приймальний вхідний контроль	Вхідний контроль	Виявлення дефектів
Статистичне управління якістю	Матеріальне стимулювання	Навчання статистичним методам	Статистичний приймальний контроль	Статистичний вхідний контроль	Попередження дефектів
Загальний контроль якістю - TQC	Мотивація до впровадження TQC, урахування морального чинника, зростає увага до роботи в колективі	Професійне навчання	Приймальний вхідний контроль, інспекції, аудит споживача	Вхідний контроль, інспекції, сертифікація продукції	Підтримання і вдосконалення якості
Загальне управління якістю -TQM	Мотивація до всебічного менеджменту якості	Усебічне навчання TQM, ISO 9000	Сертифікат, аудит споживача	Співпраця, сертифікат ISO 9000, оцінка постачальників	Постійне вдосконалення якості

Особливостями *європейського* підходу у вирішенні проблем якості є:

1. Законодавча основа для проведення всіх робіт, пов'язаних з оцінкою та підтвердженням якості (відповідність стандартам ISO 9000).

2. Гармонізація вимог національних стандартів, узгодження правил і процедур сертифікації.

3. Створення єдиних європейських організацій, що займаються питаннями стандартизації, сертифікації продукції та систем якості, а також управління якістю.

4. Створення регіональної інфраструктури та мережі державних організацій, уповноважених здійснювати роботи з сертифікації продукції та систем якості, акредитації лабораторій, реєстрації спеціалістів з якості тощо. Порівняльна характеристика підходів до управління якістю в табл.6.2.

Таблица 6.2

### Порівняльна характеристика підходів до управління якістю

Західний підхід (США, Західна Європа)	Східний підхід (Японія)
Якість базується на низькому рівні цін.	Якість базується на низькому рівні дефектів.
Головна мета – прибуток, (якість – категорія випадкова).	Головна мета – якість, (прибуток одразу надійде).
Якість – умова його отримання.	Прибуток – наслідок високої якості.
З питань якості покупці повинні отримати згоду постачальника.	Погодження з вимогами покупця щодо якості.
Загальні ідеї у сфері якості.	Суворі політика якості щодо кожного виробу.

### **6.3. Характеристика систем управління якістю на вітчизняних підприємствах**

Концепція бездефектного виробництва продукції знайшла своє відображення у *Саратовській системі бездефектного виготовлення продукції (СБВП)*, яка запроваджена у 1955 році. Мета – створення умов, які б забезпечували виготовлення продукції без порушення технічної документації. У рамках даної системи була впроваджена кількісна оцінка якості праці за одиничним показником і розроблена спеціальна шкала преміювання робітників, у відповідності з якою розмір премії (винагороди) залежить від відсотка продукції, які здавалися відділу технічного контролю з першого пред'явлення.

Подальшим розвитком Саратовської системи бездефектного виготовлення продукції стало запровадження в 1961 р. на деяких підприємствах Львова *системи бездефектної праці (СБП)*, метою управління якої було забезпечення бездефектної праці, об'єктом управління – якість праці окремих виконавців і колективів, а показником управління – *комплексний показник якості* окремих виконавців і підрозділів.

У 1958 р. з'явилась *Горьківська система „Якість, надійність, ресурс з перших виробів”*. На відміну від інших ця система охоплює уже не тільки стадію виробництва, а і стадії наукових досліджень, створення дослідних та серійних зразків, проектування технічної підготовки виробництва та експлуатації машин.

У 1962-1963 рр. з'явилась *Ярославська система наукової організації робіт з підвищення моторесурсу (НОРМ)*. Метою створення цієї системи було безперервне підвищення моторесурсу двигунів до першого капітального ремонту за рахунок підвищення надійності і довговічності їх деталей та вузлів.

У 1973 р. на підприємствах Львова була розроблена *Комплексна система управління якістю продукції (КС УЯП)* на базі стандартизації. Головна особливість цієї системи – це те, що основою управління якістю є спеціально розроблені стандарти підприємства (СТП) для етапів проектування, виробництва і експлуатації продукції.

У 1978 р. були розроблені та затверджені Держстандартом Основні принципи Єдиної системи державного управління якістю продукції.

У 1980 р. на підприємствах Дніпропетровської області була розроблена *Комплексна система управління якістю продукції і ефективним використанням ресурсів (КС УЯП і ЕВР)*, яка передбачала постійне вдосконалення продукції при ефективному використанні усіх ресурсів, комплексне вирішення економічних і соціальних проблем.

У 1980 р. на Краснодарському заводі електровимірювальних приладів з'явилася *Комплексна система підвищення ефективності виробництва (КС ПЕВ)*. До переваг цієї системи можна віднести, що вона охоплювала всі види діяльності, включаючи охорону навколишнього середовища.

На Сумському машинобудівному об'єднанні ім.М.В.Фрунзе була запроваджена *Комплексна система підвищення ефективності виробництва і якості роботи (КСПЕВ ЯР)*, ця система була спрямована на досягнення високих показників господарської діяльності підприємства на основі випуску продукції високої якості, росту продуктивності праці, раціонального використання ресурсів і усунення втрат.

Таким чином, реалізація основ управління якістю в СРСР проходила паралельно з передовим світовим досвідом. Найширше застосування у практиці вітчизняних підприємств отримали Комплексні системи управління якістю. Головною проблемою в застосуванні даних систем було те, що весь механізм управління якістю в їх рамках не був орієнтованим на споживача і на виготовлення конкурентоспроможної продукції, якої вимагає ринок.

Література: Основна [1, 2, 6]  
Додаткова [12, 16]

## **Т е м а 7. Управління якістю на підприємстві**

7.1. Процес управління якістю.

7.2. Планування якості.

7.3. Організація робіт з якості.

7.4. Роль персоналу в управлінні якістю і контроль якості.

### **7.1. Процес управління якістю**

У сучасній теорії і практиці управління якістю виділяють наступні п'ять основних етапів.

1. Прийняття рішень „що виробляти” і підготовка технічних умов.

2. Перевірка готовності виробництва і розподіл організаційної відповідальності.

3. Процес виготовлення продукції або надання послуг.

4. Усунення дефектів, розроблення коригувальних та запобіжних заходів.

5. Розроблення довгострокових планів з якості.

*Рівень якості* продукції повинен встановлюватися, забезпечуватися і підтримуватися. Це означає, що управління якістю спрямовано на регулювання всіх етапів життєвого циклу і передбачає:

- технічну підготовку виробництва;
- вхідний контроль продукції;
- організацію, мотивацію і оплату праці;
- облік і фінансову діяльність;
- контроль якості роботи і продукції;
- післяпродажне обслуговування в експлуатації.

Процес управління якістю продукції складається із наступних операцій:

- розробка програми управління, планування і підвищення якості продукції;
- збір і аналіз інформації щодо об'єктів, які впливають на якість;
- розроблення управлінських рішень з управління якістю і підготовка впливу на об'єкт;
- прийняття управлінських рішень;
- аналіз інформації щодо зміни якості об'єкту, які викликані управлінськими рішеннями.

При управлінні якістю продукції безпосередніми об'єктами управління, як правило, є процеси від яких залежить якість продукції.

*Мета управління якістю* – це забезпечення виробництва продукції, яка відповідає вимогам конкуренції на ринку при мінімізації витрат, з врахуванням інтересів споживачів і вимог безпеки та екологічності продукції.

Згідно з міжнародним стандартом ISO 9000:2000 серед основних функцій процесу управління якістю на підприємстві обов'язково називають планування, оперативне управління, забезпечення і поліпшення якості, які реалізуються в межах системи якості на всіх етапах життєвого циклу продукту.

В основі всіх систем якості лежить „петля якості”, на кожному із етапів петлі повинна проводитись оцінка якості, і можна простежити механізм управління якістю на підприємстві. При цьому якість визначається самим слабким ланцюгом у „петлі якості”.

Додатково до вищенаведеного підходу існує широко відомий підхід на основі циклу PDCA, запропонований доктором Е. Демінгом.

Процедуру управління якістю він представив у вигляді замкненої послідовності чотирьох дій (етапів робіт): *планування, виконання робіт, контроль результатів, коригувальні дії.*



Рис.7.1. Цикл Е.Демінга (PDCA)

Робота за циклом Е.Демінга може повторюватися, поки не буде досягнуто запланованого результату.

## ***7.2. Планування якості***

*Планування якості* – складова управління якістю, зосереджена на встановленні цілей у сфері якості і на визначенні операційних процесів та відповідних ресурсів, необхідних для досягнення таких цілей. Планування визначає шляхи досягнення цілей відносно якості.

Головні завдання планування якості на підприємстві:

- забезпечити максимальну відповідність властивостей продукції існуючим і перспективним потребам ринку;
- визначити оптимальні завдання щодо підвищення якості з точки зору ресурсного забезпечення і вимог споживачів;
- збільшити виробництво сертифікованої продукції;

- поліпшити окремі споживчі властивості продукції;
- своєчасно скоротити виробництво або зняти з виробництва неконкурентоспроможну продукцію;
- забезпечити додержання вимог стандартів, технічних умов та іншої нормативної документації;
- розробити і реалізувати конкретні заходи, які забезпечують досягнення даного рівня якості;
- збільшити економічну ефективність виробництва і реалізації продукції поліпшеної якості.

### **7.3. Організація робіт з якості**

Організація робіт з якості включає наступні етапи:

I етап – розробка системи якості, тобто визначення структур, які входять в систему якості, їх функцій і методів робіт. При цьому використовують рекомендації міжнародних стандартів ISO 9000.

II етап – впровадження системи якості, протягом якого проводяться внутрішні перевірки системи, і як правило здійснюється доробка системи за результатами перевірок.

III етап – сертифікація системи якості на відповідність стандартам ISO 9000.

При організації робіт з якості важливо звертати увагу на те, щоб на всіх етапах виробничого процесу були передбачені усі необхідні ресурси для ефективного функціонування системи якості: якісна сировина і матеріали, сучасне обладнання, кваліфікований і зацікавлений в роботі персонал, необхідна методична документація.

Створення і сертифікація системи якості, забезпечення ефективного функціонування системи і її подальше вдосконалення складають основний зміст організації робіт з управління якістю на підприємстві.

### **7.4. Роль персоналу в управлінні якістю і контроль якості**

Практика свідчить, що незацікавлені робітники не забезпечать необхідний рівень якості при всіх інших сприятливих умовах. Тому знання і застосування методів управління персоналом і, особливо, теорій мотивації має першочергове значення в управлінні якістю. Навчання і мотивація персоналу – це дві функції із сфери управління персоналом, які поряд із управлінням якістю являють собою один із аспектів управління підприємством, і вивчаються як самостійна дисципліна.

Контроль технологічних процесів і якості продукції – невід’ємна частина процесу управління якістю у виробництві харчових продуктів. *Контроль якості (quality control)* – складова частина управління якістю, зосереджена на виконанні вимог до якості. Це діяльність, яка включає проведення вимірів, експертизи, іспитів або оцінки відповідності об’єкта встановленим вимогам.

Контроль якості передбачає перш за все відділення якісної продукції від неякісної. Це особливо важливо для продукції харчової промисловості.

*Значення* контролю якості полягає в тому, що він дозволяє встановити відповідність продукції заданим вимогам або виявити допущені відхилення до моменту постачання продукції споживачу (замовнику).

*Завданнями* контролю якості є: встановлення відповідності продукції та процесів вимогам нормативно-технічної документації, інформація про перебіг виробничого процесу та підтримання його стабільності; захист підприємства від постачань неякісної сировини та матеріалів, виявлення дефектної продукції на ранніх стадіях її виробництва, запобігання випуску продукції низької якості.

*Об'єктами контролю* на підприємстві є продукція, процеси її створення, транспортування, збереження, технічного обслуговування і ремонту, а також відповідна технічна документація. Об'єкт контролю має кількісні та якісні характеристики, які повинні контролюватися. При цьому їх склад залежить від об'єкту контролю.

У процесі виробництва продукції харчової промисловості особлива увага надається контролю сільськогосподарської сировини, що надходить на переробку. При контролі технологічних процесів виробництва харчових продуктів особливе місце відводиться перевірці дотримання санітарно-гігієнічних норм та технологічної дисципліни.

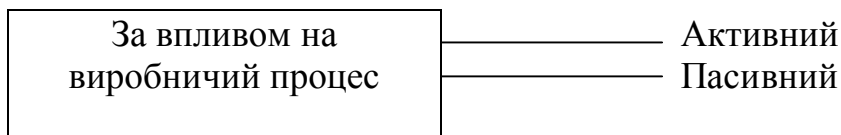
Сутність контролю полягає в отриманні інформації щодо стану об'єкту контролю, показників його властивостей і співставленні отриманих результатів з встановленими вимогами, зафіксованими в технічних умовах, стандартах, договорах на поставку продукції та інших документах. Основні види контролю якості продукції представлені на рис.7.1.

За результатами контролю й аналізу інформації готуються та впроваджуються коригувальні заходи, що завершують цикл управління якістю.

Від правильної організації і функціонування системи контролю якості значною мірою залежить ефективність всієї системи управління якістю підприємства.

*Система контролю* – це сукупність засобів контролю, методів виконання контрольних операцій і виконавців, які взаємодіють із об'єктом контролю за правилами, визначеними відповідною документацією.

Для забезпечення функціонування системи контролю на підприємстві створюється спеціальна служба – відділ технічного контролю (ВТК). На підприємствах м'ясомолочної промисловості контроль якості здійснюється відділом виробничо-ветеринарного контролю (ВВВК).



За етапами виробничого процесу	Вхідний Операційний Приймальний
За повнотою охоплення контролем	Суцільний Вибірковий
За періодичністю проведення	Безперервний Періодичний Летючий (миттєвий)
За ступенем механізації контрольних операцій	Ручний Механізований Автоматизований Автоматичний
За об'єктами контролю	Контроль предметів праці Контроль засобів виробництва Контроль технології Контроль праці виконавців Контроль умов праці
За виконавцями контролю	Самоконтроль Інспекційний контроль Технічний нагляд
За особливостями перевірки	Руйнівний контроль Неруйнівний контроль
За засобами контролю	Інструментальний Органолептичний Візуальний

Рис.7.1. Класифікація видів контролю

Чисельність контролерів ( $Ч_k$ ) для масового та великосерійного виробництва можна визначити за формулою:

$$Ч_k = \frac{\sum_{i=1}^n N_{i_k} \cdot K_v \cdot K_{д.час.}}{\Phi_{кор.}} \quad (7.1)$$

де  $N_i$  – програма випуску виробів;

$t_k$  – норма часу на контроль одиниці продукції;

$K_v$  – коефіцієнт, що враховує вибірковість контролю;

$K_{д.час.}$  – коефіцієнт, що враховує додатковий час на перехід від одного робочого місяця до іншого;

$\Phi_{кор.}$  – ефективний (корисний) фонд часу одного контролера за період, на який запланована програма випуску виробів.

Якість контролю безпосередньо залежить від достовірності і точності вимірів. Тому паралельно з контролем розвиваються технічні засоби, і методологію проведення вимірів з метою забезпечення їх єдності, підвищення точності і здешевлення на базі метрології.

Література: Основна: [2, 6].

Додаткова: [12, 17, 18, 19].

## **Т е м а 8. Методи та інструменти управління якістю**

*8.1. Класифікація методів управління якістю.*

*8.2. Інструменти контролю якості.*

*8.3. Інструменти управління якістю.*

*8.4. Метод структурування функції якості та механізм його реалізації в концепції Будинку якості.*

### **8.1. Класифікація методів управління якістю**

Один із базових принципів управління якістю полягає в прийнятті рішень на основі фактів. Найбільш повно це вирішується методами моделювання як виробничих так і управлінських процесів з використанням інструментів математичної статистики.

*Методи статистичного управління якістю* комплекс методів статистичного аналізу спрямованих на забезпечення стабільності процесів і зменшення їх варіабельності за рахунок усунення випадкових відхилень характеристик процесу від визначеної цілі.

Методи статистичного управління якістю поділяють на дві категорії:

1) *класичні методи*, які було розроблено впродовж всього періоду становлення менеджменту якості, їх розробниками вважають Е. Демінга, К.Ісикаву, Т.Тагуті;

2) *нові методи*, становлення і розвиток яких відбувалися наприкінці ХХ ст. і тривають зараз; їх було сформульовано *на базі* розглянутих *традиційних методів*, але відрізняє їх те, що всі вони *відрізняються соціальною спрямованістю в широкому розумінні* та повинні застосовуватись у комплексі, з наявними управлінськими, технічними, організаційними методами, на відміну від застосування послідовного набору спеціальних класичних методів.

Такий підхід до класифікації є досить умовним, оскільки значна кількість методів має багато спільного у структурі і методиці застосування, завдяки чому вони можуть розглядатися не відокремлено один від одного, а як частини єдиної методології тотального управління якістю (TQM). Перелік основних класичних і „нових” методів управління якістю наведено на рис.8.1.

### **8.2. Інструменти контролю якості**

Для аналізу результатів контролю якості широке поширення отримали методи статистичного контролю якості. Сучасні статистичні методи досить складні для широкого використання. Професором *К.Ісикавою* було відібрано сім найбільш простих інструментів: контрольний листок, діаграма Парето, причинно-наслідкова діаграма, діаграма розкиду; контрольні карти, стратифікація. Усі перелічені інструменти можна використовувати як окремо, так і в сукупності – як систему методів.

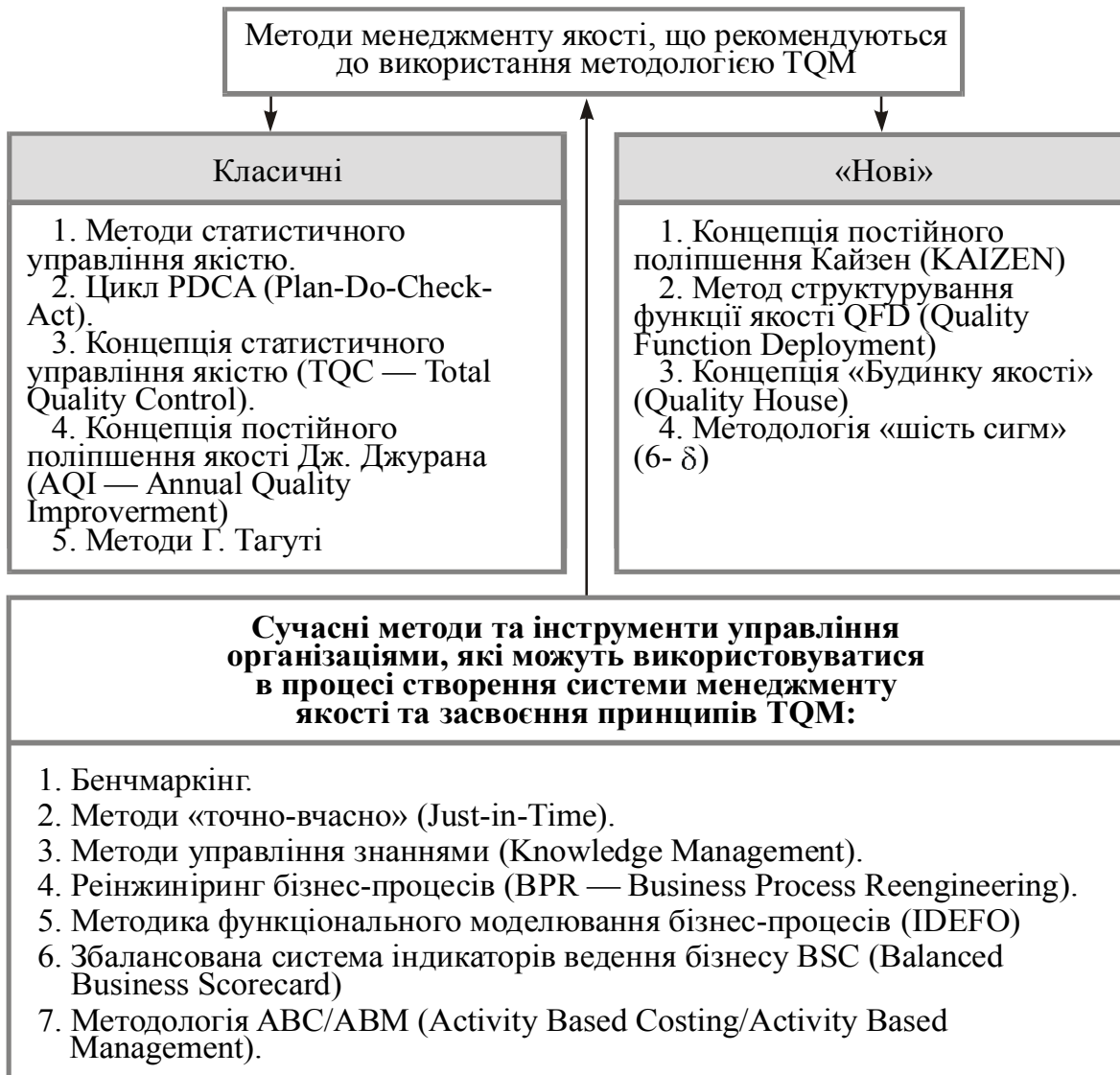


Рис.8.1. Класифікація методів управління якістю

*Контрольний лист* – інструмент для збору даних та автоматичного їх впорядкування з метою полегшення подальшого використання та обробки зібраної інформації (рис.8.2).

Найменування видів дефектів	Результати замірів	Усього
Розриви	... ..	6
Подряпини	... ..	10
Деформація	... ..	105
Інші	... ..	
	Усього	134

Рис.8.2. Контрольний лист

Для побудови контрольного листа необхідно визначити ціль збору інформації та її склад, продумати форму бланка контрольного листка, встановити хто буде збирати інформацію, обробляти. У контрольному листку відмічаються не перевірені вироби, а виявлені дефекти. Існує велика кількість контрольних листків, їх форма належить від виду інформації, яка збирається.

*Діаграма Парето (Pareto diagram)* – це графік, який дозволяє визначити головні причини виникнення дефектів і зосередити на них увагу. Діаграма отримала назву від імені італійського економіста Вільфредо Парето. Принцип побудови діаграми Парето ґрунтується на так званому „правилі Парето” (20/80), яке стосовно якості продукції можна трактувати таким чином: більшість усіх дефектів викликається декількома причинами (рис.8.3).

Кумулятивна крива

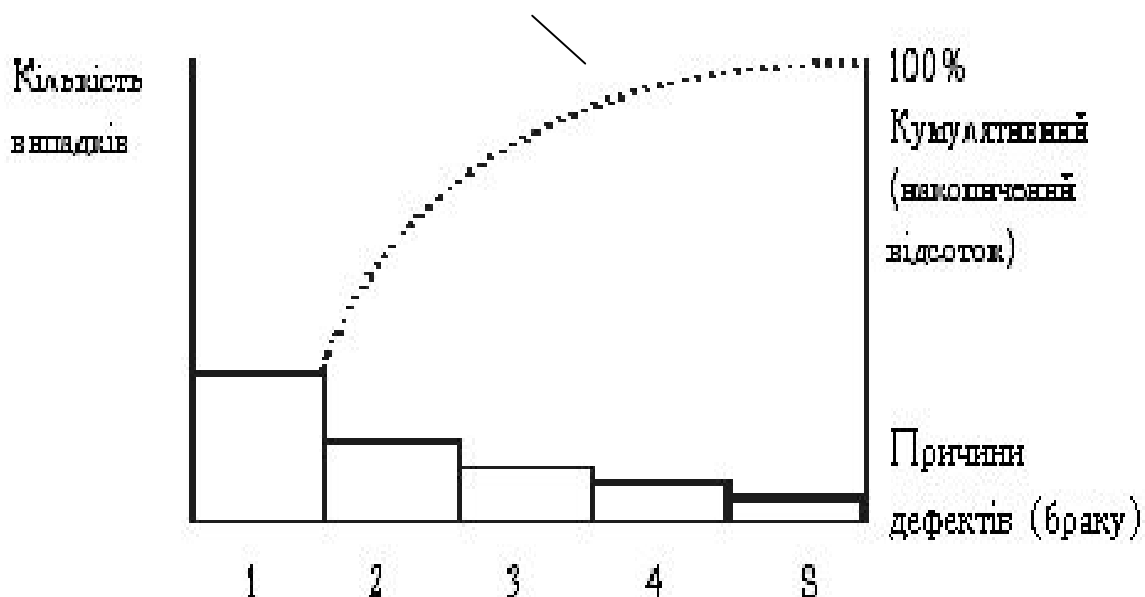


Рис.8.3. Діаграма Парето

Досвід свідчить, що найбільша кількість дефектів викликана незначною кількістю причин, як правило через 1-3 причини виникає 60-80 % усіх невідповідностей. Діаграма Парето дає можливість визначити ці причини і привернути до них увагу.

Головним завданням створення графіку є визначення тих кількох видів дефектів, які мають абсолютну та відносну більшість. Саме усунення причин їх виникнення дасть кінцевому рахунку найкращий економічний ефект. Кумулятивна крива показує сумарний вплив декількох причин на досліджуємий показник у відсотках. Діаграму Парето доцільно застосовувати з причинно-наслідковою діаграмою.

*Гістограма (histogram)* – це графік, який призначений для характеристики явища чи процесу за певний період часу. Гістограма являє собою стовпчастий графік, побудований за певний період часу (наприклад, тиждень, місяць, рік) по даних, які розподіляються на кілька інтервалів. Висота стовпчика кожного інтервалу даних визначається числом спостережень, які попадають до кожного інтервалу (частотою) (рис.8.4).

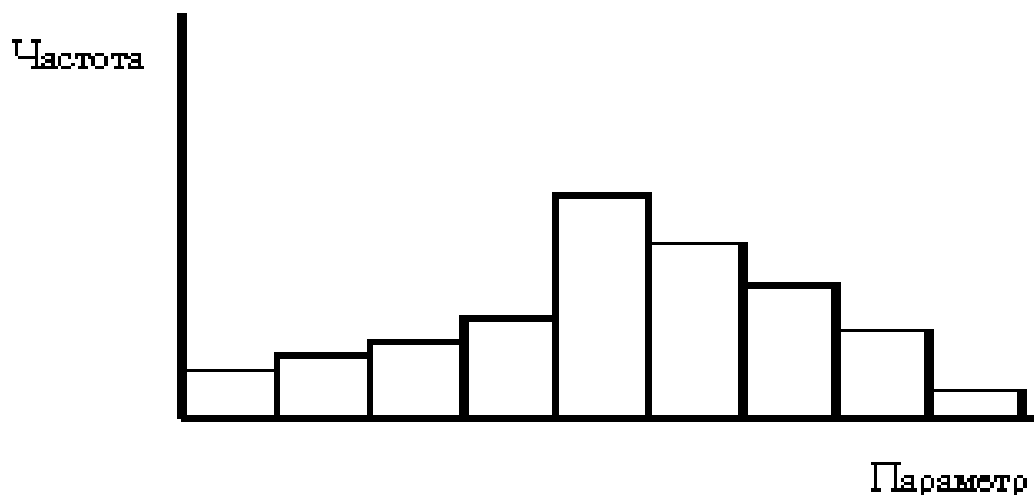


Рис.8.4. Гістограма

*Діаграма розсіювання (розкиду) (scatter diagram – кореляційна діаграма)* – інструмент, що будується у вигляді графіку залежності між двома параметрами і дозволяє визначити вид і тісноту зв'язку між ними. За умови наявності такого зв'язку можна усунути відхилення одного параметру впливаючи на інший. Дані на діаграмі розсіювання утворюють поле кореляції. При цьому можливий позитивний, або негативний взаємозв'язок, а також відсутність якого-небудь взаємозв'язку (рис.8.5).

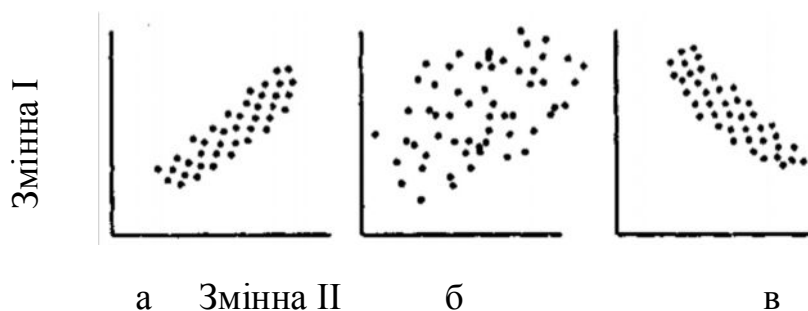


Рис.8.5. Діаграма розсіювання: а - позитивний взаємозв'язок;  
б- немає взаємозв'язку; в - негативний взаємозв'язок

*Контрольна карта* – це спеціальний вид графіків, вперше запропонований В.Шухартом, що дозволяє відслідковувати характер проходження процесу і впливати на нього, попереджуючи його відхилення від вимог, що пред'явлені до процесу стандартом (рис.8.6).



Рис.8.6. Контрольна карта

Це різновид графіка, який відрізняється наявністю контрольних меж, що означають допустимий діапазон розкиду характеристик у стабільних умовах протікання процесу. Вихід за контрольні межі означає порушення стабільності процесу і вимагає проведення аналізу причин і прийняття відповідних заходів.

*Причинно-наслідкова діаграма (діаграма Ісікави, діаграма „риб'ячий хребет”)* - графік, який дозволяє виявити найбільш суттєві чинники, що впливають на кінцевий результат (рис.8.7).

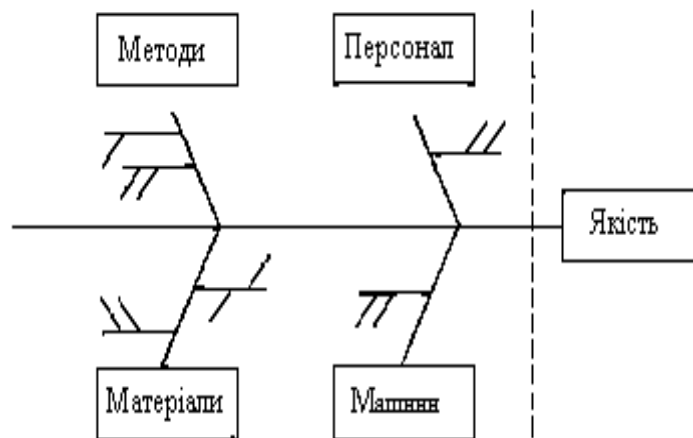


Рис.8.7. Причинно-наслідкова діаграма

Застосовується при проведенні якісного аналізу проблеми по 4-м групам факторів:

- персонал (man)
- машина (устаткування) (machine)
- матеріал (material)
- метод робіт (method)

*Стратифікація* – метод, що дозволяє провести селекцію даних для з'ясування причин розкиду характеристик виробів; отримані характеристики процесу розподіляються в залежності від різних факторів і визначається ступінь впливу кожного фактору на характеристики виробу (рис.8.8).

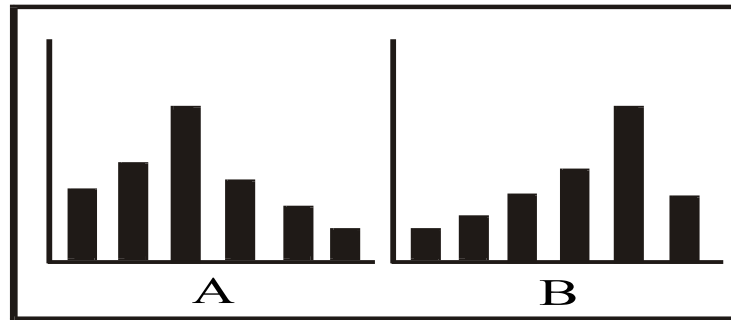


Рис.8.8. Стратифікація

Головне призначення стратифікації – контроль процесу та надання інформації для його коригування і поліпшення.

### **8.3.Інструменти управління якістю**

Ці інструменти також належать до складу статистичних методів управління якістю, але сфера їх використання дещо відрізняється. Якщо інструменти контролю якості застосовуються для аналізу кількісних даних, то інструменти управління якістю дозволяють аналізувати дані різного характеру: як кількісні так і якісні.

До складу інструментів управління якістю належать:

- Діаграма спорідненості
- Діаграма зв'язків
- Деревовидна діаграма
- Матриця пріоритетів
- Матрична діаграма
- Стрілкова діаграма
- Діаграма планування процесу

Усі інструменти управління якістю застосовуються в комплексі та є орієнтованими на вивчення і перетворення вимог споживача на бажані характеристики продукту. Частіше вони застосовуються як робочий інструментарій у застосуванні методу структурування функції якості.

### **8.4.Метод структурування функції якості та механізм його реалізації в концепції Будинку якості**

*Метод структурування функції якості QFD* (Quality Function Deployment) є одним із ключових методів управління якістю, які рекомендуються до використання методологією TQM. *Метод структурування функції якості QFD* – це систематизований шлях вивчення потреб та побажань споживачів через розгортання функцій і операцій в діяльності компанії з забезпечення якості на кожному етапі життєвого циклу продукту, який би гарантував отримання кінцевого результату, що відповідає очікуванням споживачів.

Процес розгортання функцій якості включає наступні елементи:

- I. Визначення і уточнення вимог споживача.
- II. Ранжування споживчих вимог.
- III. Розробка інженерних характеристик (погляд на виріб з точки зору інженера).
- IV. Виявлення зв'язку між вимогами споживача та інженерними характеристиками
- V. Представлення взаємозв'язку між інженерними характеристиками.
- VI. Визначення вагових показників інженерних характеристик з врахуванням рейтингу важливості споживчих вимог.
- VII. Врахування технічних обмежень.
- VIII. Врахування впливу конкурентів.

Наведені елементи є фундаментом QFD. Їх реалізація за допомогою матричних діаграм нагадує будівлю, і тому цей процес отримав назву Концепції „Будинку якості”. Схематичне зображення будинку якості та його складових наведено на рис.8.9.

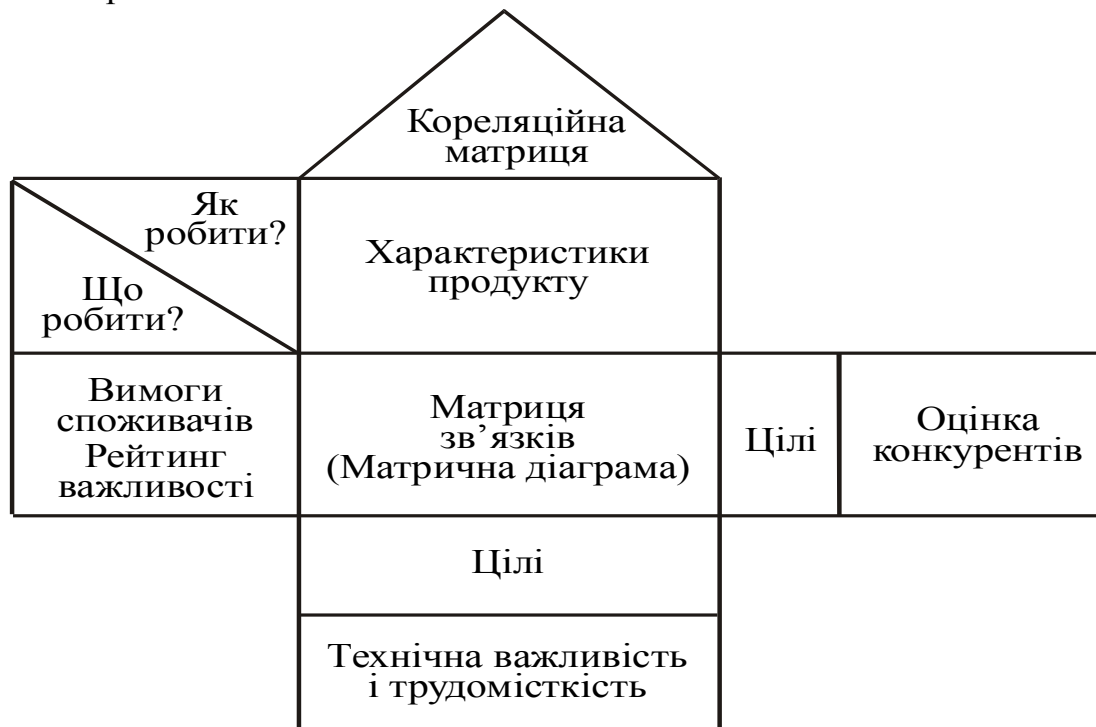


Рис.8.9. Складові будинку якості

*Повністю розгорнута функція якості включає 4 етапи:*

- Планування продукту
- Проектування продукту
- Проектування процесу
- Проектування виробництва

Варто зазначити, що QFD часто розглядають як один з інструментів управління якістю. На думку інших фахівців QFD трактується як окрема методика. Завдяки використанню QFD споживач може управляти продуктом.

*Сучасні методи управління організацією, які можуть використовуватися в процесі створення системи управління якістю:*

*методологія “шість сигм” (6- $\delta$ )* - стратегічний підхід до вдосконалення бізнесу, в рамках якого проводяться заходи з знаходження і виключення причин помилок або дефектів у бізнес-процесах, шляхом зосередження на тих вихідних параметрах, які є критично важливими для споживача. Довгостроковими цілями “шість сигм” є розвиток і забезпечення процесів у таких жорстких межах, що вони забезпечують лише декілька дефектів на мільйон можливостей. Методологія “шість сигм” була запроваджена компанією “Моторола” у 1990 році, а останнім часом отримала широке розповсюдження особливо в американських компаніях;

*збалансована система індикаторів ведення бізнесу (BSC - Balanced Score Card)* - інструмент, що заснований на використанні 4-х груп системних показників, що орієнтовані на покращання контролю результатів бізнесу і введення системи управління розвитком бізнесу. Система індикаторів допомагає управляти створенням вартості компанії через застосування системного аналізу результатів діяльності компанії, а також дозволяє вирішувати стратегічні задачі усіх рівнів, починаючи з реалізації задач корпоративної стратегії і завершуючи функціональними стратегіями і індивідуальним виконанням.

BSC дає змогу побачити і проаналізувати бізнес із чотирьох найважливіших фокусів:

- фокус на фінанси (як сильно в нашій компанії зацікавлені акціонери?)
- фокус на споживача (хто є нашими клієнтами? Наскільки вони є задоволеними нашим продуктом?)
- фокус на внутрішні бізнес-процеси (які перспективи має організація щодо розвитку організації і вдосконалення бізнес-процесів?)
- фокус на інновації та навчання (як ми оцінюємо спроможність персоналу до розвитку і навчання?)

*бенчмаркінг* – деталізований інструмент конкурентного аналізу, спрямований на систематичний пошук і впровадження найкращої практики, що можуть привести організацію до більш досконалої форми;

*концепція постійного поліпшення Кайзен (KAIZEN)* – системний підхід до поліпшення якості, орієнтований на здійснення постійних невеликих кроків по підвищенню якості, які впроваджуються кожним працівником компанії;

*методи „точно-вчасно” (just-in-Time)*- сукупність методів підвищення якості робіт і обслуговування за рахунок такої організації функціонування виробничої системи, за якої всі матеріали, комплектуючі та напівфабрикати, необхідні для здійснення виробничих операцій, подаються саме в даний час для забезпечення випуску продукції відповідно до виробничої програми.

Література: Основна [1, 5].

Додаткова [14, 21].

## **Т е м а 9. Створення системи управління якістю відповідно до вимог стандартів ISO версії 9000**

- 9.1. Необхідність розроблення системи управління якістю відповідно до вимог стандарту ISO 9000.*
- 9.2. Етапи створення систем управління якістю.*
- 9.3. Розроблення документів системи якості.*
- 9.4. Основні принципи управління якістю (базис концепції сімейства стандартів ISO 9000)*
- 9.5. Сертифікація систем якості.*
- 9.6. Поняття та види аудиту якості.*

### ***9.1. Необхідність розроблення системи управління якістю відповідно до вимог стандарту ISO 9000***

У наш час відсутність сертифіката на систему якості становиться перешкодою виходу компанії на зовнішній ринок. Отримання сертифікату на систему якості стало не обов'язковою, але досить необхідною умовою цивілізованого існування в сучасному світі. Організація повинна встановити, задокументувати, впровадити та підтримувати систему управління якістю і постійно поліпшувати її результативність відповідно до вимог стандарту ISO 9001:2000. Створення документованих систем якості стає початком засвоєння світових технологій управління.

Всі системи якості, незважаючи на особливості підприємств і організацій, спрямовані на досягнення наступних фундаментальних цілей:

- підвищення задоволеності споживачів;
- підвищення якості і продуктивності;
- зниження витрат;
- підвищення конкурентоспроможності;
- поліпшення виробничого клімату;
- охорону навколишнього середовища.

Підхід до розроблення та впровадження системи управління якістю передбачає декілька етапів:

а) встановлення потреб та очікувань замовників та інших зацікавлених сторін;

б) визначення процесів та відповідальності, необхідних для досягнення цілей у сфері якості;

в) визначення та постачання ресурсів, необхідних для досягнення цілей у сфері якості;

г) встановлення методів, які дають змогу вимірювати результативність та ефективність кожного процесу;

д) використання результатів для визначення результативності та ефективності кожного процесу;

е) визначення заходів, необхідних для запобігання невідповідностей та усунення їх причин;

ж) розроблення та застосування процесу постійного поліпшення системи управління якістю.

*Розробка системи якості* в основному полягає в тому, щоб спочатку з урахуванням рекомендацій стандартів ISO 9000 визначити склад необхідних елементів (функцій) системи якості, а потім визначити структури, які виконують, або будуть виконувати ці функції. Після цього розробляються нові або переробляються старі (при необхідності) наявні нормативні документи для виконання всіх функцій.

В основу розроблення систем управління якістю покладено 8 принципів менеджменту якості і орієнтація на процесний та системний підходи. Вимоги стандарту ISO 9001:2000 до систем управління якістю чітко регламентуються за 4 елементами, а саме:

- відповідальність керівництва;
- управління ресурсами;
- випуск продукції;
- вимірювання, аналізування та поліпшення.

За цими елементами розробляється документація систем управління якістю, а також забезпечується погодженість і сумісність процесів планування, управління, поліпшення якості з визначенням їх змісту та взаємодії. Розроблення та впровадження систем управління якістю на підприємстві є складним і зазвичай довготривалим процесом, а його подальший розвиток і перехід до TQM може взагалі тривати роками.

## ***9.2. Етапи створення систем управління якістю***

У більшості випадків створення системи управління якістю носить добровільний характер. У загальному виді основні етапи створення систем управління якістю можна представити таким чином.

1. *Прийняття рішення щодо створення системи управління якістю вищим керівництвом.* Таке рішення оформлюється наказом, у відповідності з яким призначається керівник проекту (представник керівництва), визначається склад структурних підрозділів системи якості; встановлюються основні етапи, виконавці, строки розроблення і впровадження системи якості, при необхідності – строки її сертифікації.

2. *Визначення елементів (ключових процесів) системи якості, встановлення їх взаємодії.* На цьому етапі необхідно провести ретельний аналіз процесу створення продукції та представити його у вигляді докладного переліку робіт (процесів).

3. *Розроблення нормативної документації системи якості.* Для виконання функцій системи якості розробляються нові та переробляються або використовуються наявні нормативні документи.

4. Визначення складу структурних підрозділів системи якості.

5. Проведення внутрішнього аудиту систем управління якістю і усунення виявлених невідповідностей, що буде означати завершення впровадження системи.

6. Організація і проведення сертифікації системи управління якістю. Сертифікація полягає у перевірці і підтвердженні третьою стороною відповідності систем управління якістю стандартам ISO 9001:2000.

### **9.3. Розроблення документів системи якості**

Ефективність системи управління якістю залежить від якості розроблення її документації. Згідно з вимогами ISO 9001:2000, документація систем управління якістю повинна містити:

- а) документально оформлені політику та цілі у сфері якості;
- б) настанову з якості;
- в) задокументовані методики, які вимагаються стандартом;
- г) документи необхідні організації для забезпечення результативного планування, функціонування та контролю процесів;
- д) протоколи якості.

Як правило, у документації описується більшість важливих процесів, дій та видів діяльності підприємства.

Документація системи якості являє собою *ієрархічну систему*, у якій документом найвищого рівня є політика та цілі в галузі якості.

*Політика якості* оформлюється у формі короткої заяви керівника підприємства (як правило, на одній сторінці) і доводиться до робітників як самостійний документ.

Керівництво організації повинно забезпечити, щоб політика у сфері якості:

- а) відповідає меті організації;
- б) містила зобов'язання щодо задоволення вимог та постійного поліпшення результативності системи управління якістю;
- в) була основою для встановлення та перегляду цілей у сфері якості;
- г) була поширеною та зрозумілою на всіх рівнях в організації;
- д) аналізувалася з погляду її постійної придатності.

Одним з основних документів є *Настанова з якості*. Це концептуальний документ, зміст якого дає уяву щодо специфіки організації, є її візитною карткою.

*Настанова з якості містить:*

- а) сферу застосування системи управління якістю;
- б) задокументовані методики, встановлені для системи управління якістю або посилення на них;
- в) опис взаємодії процесів системи управління якістю.

Настанова обов'язково містить опис політики, основні цілі в сфері якості та шляхи їх досягнення. Саме в процесі розроблення Настанов із якості

визначається перелік процесів системи управління якістю та механізм їх взаємодії.

У відповідності з стандартом організація повинна розробляти і підтримувати в робочому стані шість обов'язкових документованих методик (процедур):

- управління документацією;
- управління записами щодо управління протоколами якості;
- проведення внутрішніх аудитів;
- управління невідповідною продукцією;
- коригувальні дії;
- запобіжні дії.

*Управління документацією* – це методика, яка містить правила оформлення документів. Методика визначає управлінські дії, необхідні для затвердження документів, ідентифікації змін та статусу чинної переглянутої версії документів, забезпечення наявності відповідних версій документів у місця застосування та інше.

*Управління протоколами.* Організація повинна розробити задокументовану методика для визначення управлінських дій щодо забезпечення ідентифікації, збереження, доступу, терміну зберігання, вилучення протоколів.

*Внутрішній аудит* повинен проводитися у запланований час. Процедура встановлює порядок і правила проведення внутрішнього аудиту систем управління якістю організації.

*Управління невідповідною продукцією.* Процедура передбачає ідентифікацію продукції, яка не відповідає встановленим до неї вимогам, з метою запобігання її непередбачуваному використанню.

*Коригувальні дії.* Організація повинна виконувати дії для усунення причин невідповідностей з метою запобігання їхньому повторенню.

*Запобіжні дії.* Організація повинна визначити дії, що дають змогу усувати причини потенційних невідповідностей з метою запобігання їхньому виникненню.

#### **9.4. Основні принципи управління якістю (базис концепції сімейства стандартів ISO 9000).**

*Орієнтація на споживача* – організації залежать від своїх замовників і тому повинні розуміти поточні і майбутні потреби замовників, виконувати вимоги та прагнути до перевищення їх очікувань.

*Лідерство* – керівники встановлюють єдність цілей і напрямків діяльності організації. Їм слід створювати і підтримувати таке внутрішнє середовище, в якому працівники можуть бути цілком залучені до виконання завдань, що стоять перед організацією.

*Залучення працівників* – працівники на всіх рівнях складають основу організації, їх повне залучення надає можливість використовувати їх здібності на користь організації.

*Процесний підхід* – необхідного результату досягають ефективніше, якщо діяльністю і пов'язаними з нею ресурсами керують як процесом.

*Системний підхід до управління* – ідентифікація, розуміння і управління взаємопов'язаними процесами як системою сприяє організації найбільш результативно й ефективно досягти цілей.

*Постійне поліпшення* – постійне поліпшення діяльності організації у цілому слід вважати незмінною метою організації.

*Прийняття рішень на підставі фактів* – ефективні рішення приймають за аналізом даних та інформації.

*Взаємовигідні відносини з постачальниками* – організація та її постачальники є взаємозалежними, і взаємовигідні відносини підвищують здатність обох сторін створювати цінності.

### **9.5. Сертифікація систем якості**

*Сертифікація систем якості* – це сертифікація, яка здійснюється для підтвердження її відповідності вимогам міжнародних стандартів ISO-9000. У випадку відповідності системи управління якістю підприємства стандартам ISO-9000 органом із сертифікації видається сертифікат *терміном на 3 роки*, який підтверджує цю відповідність. Сертифікат на систему якості – це документ, який видається підприємству органом із сертифікації систем якості та засвідчує відповідність створеної системи управління якістю вимогам нормативного документа (стандарту), а також підтверджує спроможність підприємства забезпечувати і підтримувати якість своєї продукції на відповідному рівні.

*Сертифікація (оцінювання) систем якості* в Україні проводиться органами із сертифікації систем якості, акредитованими в Системі УкрСЕПРО на право проведення цих робіт. Порядок проведення сертифікації систем якості регламентується ДСТУ 3419-96 „Система сертифікації УкрСЕПРО. Сертифікація систем якості. Порядок проведення”.

У процесі проведення сертифікації системи якості можна виділити три етапи:

- I – передсертифікаційний етап (попереднє оцінювання системи якості);
- II – остаточна перевірка, оцінювання системи якості і видача сертифіката відповідності системи якості підприємства відповідному стандарту;
- III – інспекційний контроль за сертифікованою системою якості.

### **9.6. Поняття та види аудиту якості**

Аудит якості є невід'ємною частиною реалізації системи якості на підприємстві та передумовою проведення сертифікації цієї системи.

*Аудит (перевірка)* – систематична, об'єктивна і документована діяльність щодо встановлення ступеню виконання встановлених вимог, яка здійснюється особами (аудиторами) або групою осіб, незалежних від перевіряємої діяльності.

*Критерії аудиту* – сукупність політики, методик чи вимог, які використовують як еталон.

*Доказ аудиту* – протоколи, виклади фактів чи інша інформація, що є істотними для критеріїв аудиту і уможливають їхню перевірку.

*Дані аудиту* – результати оцінювання зібраних доказів аудиту за критеріями аудиту.

*Аудитор* – особа, яка має компетентність для проведення аудиту.

*Програма аудиту* – один чи декілька аудитів, запланованих на конкретний період часу і спрямованих на досягнення конкретної мети.

У залежності від охоплення елементів системи якості та об'єкту розрізняють аудит системи управління якістю, процесу, продукції (послуги).

*Аудит систем управління якістю* – призначений для оцінювання відповідності системи в цілому або окремих її елементів встановленим вимогам. Тобто, перевіряються усі елементи системи управління якістю; документація систем управління якістю та її відповідність стандарту ISO-9000, як виконуються вимоги документації на практиці.

*Аудит якості продукції* – призначений для визначення відповідності фактичних характеристик показників якості заданим. Він може здійснюватися на різних етапах виробництва продукції. Цей вид аудиту зорієнтовано на споживача, перевіряються ті характеристики показників якості, які є важливими для споживача.

*Аудит якості процесу* – призначений для оцінювання відповідності процесу виробництва продукції встановленим вимогам. Він проводиться для того, щоб оцінити можливості забезпечення якості при проходженні процесу, в тому числі і з метою його сертифікації.

У залежності від порядку проведення виділяють:

*Аудити першою стороною (внутрішній аудит)* – це аудити, які проводяться для власних цілей самою організацією чи за її дорученням і можуть бути підставою для самодекларації організації про відповідність.

*Аудити другою стороною (зовнішній аудит)* – це аудити, які проводяться споживачами організації чи іншими особами за їхнім дорученням.

*Аудити третьою стороною (зовнішній аудит)* – це аудити, які проводяться сторонніми незалежними аудиторськими організаціями. Такі організації, як правило, акредитовані, здійснюють сертифікацію чи реєстрацію відповідності вимогам, наприклад вимогам ISO 9001.

Результати аудиту використовуються підрозділами підприємства у розробленні поточних і перспективних планів, програм із підвищення якості продукції та послуг. Усі ці моменти є обов'язковими для ефективного функціонування систем управління якістю.

Література: Основна [2, 5].

Додаткова [9, 10, 11, 17, 18, 19, 20].

## **Т е м а 10. Концепція загального управління якістю (TQM).**

### **Премії з якості**

10.1. Загальна характеристика, принципи та елементи TQM.

10.2. Цикл управління в системі TQM.

10.3. Роль керівництва організації у застосуванні принципів TQM.

10.4. Методи оцінювання підприємства за критеріями премій з якості:

*США, Японії, країн ЄС, України.*

### **10.1. Загальна характеристика, принцип та, елементи TQM**

*TQM (Total Quality Management)* – це філософія організації, яка основана на прагненні до всебічної якості. *Загальне тотальне (всеосяжне) управління якістю* – це концепція, яка передбачає загальне цілеспрямоване та добре скоординоване застосування систем та методів управління якістю у всіх сферах діяльності від досліджень і розробок до післяпродажного обслуговування за участі керівництва та співробітників всіх рівнів за умови раціонального використання технічних можливостей.

*TQM* – не стандарт, а сукупність поглядів на менеджмент компанії, які знаходяться у постійному розвитку і орієнтуються на пошук підходів до забезпечення якості діяльності організації в цілому. Це найбільш вдосконала система управління якістю.

Найважливішими елементами TQM є:

- орієнтація всієї діяльності на потреби як зовнішніх так і внутрішніх споживачів;
- забезпечення можливості і реальної участі кожного в процесі досягнення головної цілі – задоволення потреб споживача;
- акцентування уваги на процесах, розглядаючи їх як оптимальну систему досягнення головної мети;
- постійне поліпшення якості;
- базування всіх рішень компанії тільки на фактах, а не на інтуїції або досвіді робітників.

TQM переслідує наступні *цілі*:

- орієнтація підприємства на задоволення поточних і потенційних запитів споживачів;
- возведення якості в ранг мети підприємства;
- оптимальне використання усіх ресурсів організації.

*TQM* – комплексна система, орієнтована на постійне поліпшення якості, мінімізацію виробничих витрат і поставку продукції точно в строк. Стандарти ISO 9000:2000 трактують загальне управління якістю як систему, яка охоплює всю організацію.

*Засвоєння принципів TQM базис концепції сімейства стандартів ISO 9000) залежить від трьох ключових моментів:*

- ставлення вищого керівництва до проблем якості і його спроможність проводити зміни, орієнтуючись на лідерські здібності;

- орієнтація на залучення персоналу компанії на всіх рівнях управління до побудови системи менеджменту якості через вдосконалення мотивації та побудови безперервної системи навчання співробітників;
- орієнтація на командні методи роботи.

Основні принципи концепції TQM викладені в стандарті ISO 9004:2000. Але між формулюваннями стандартів ISO 9000 і положення концепції TQM є відмінності, основні з яких наведені в табл.10.1.

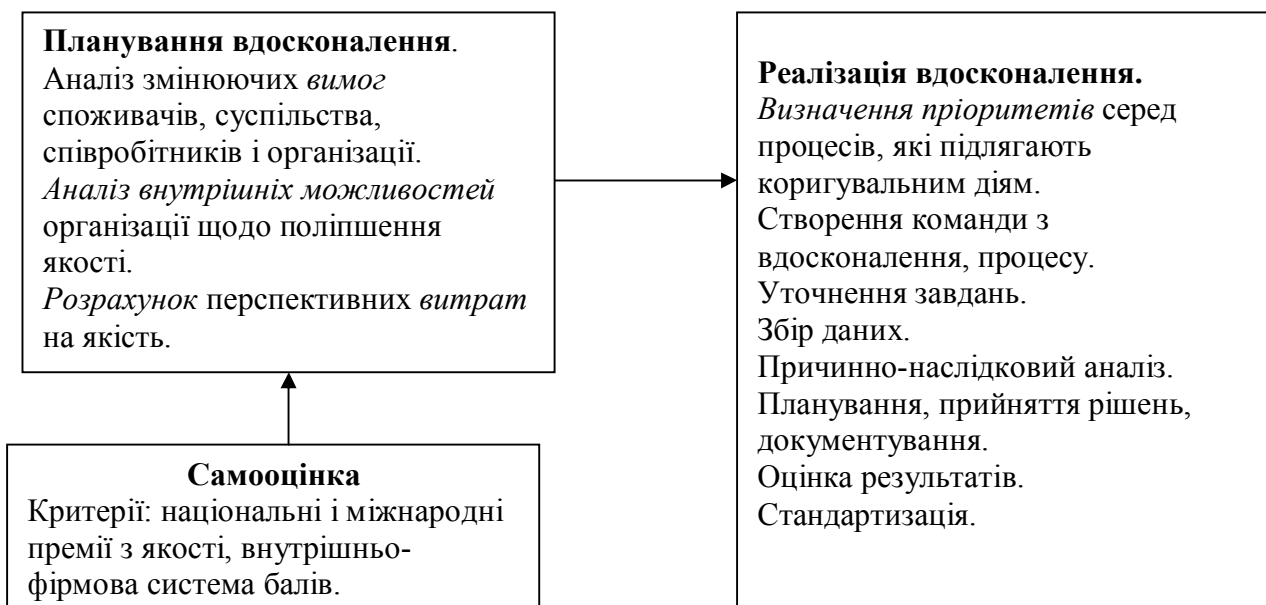
Таблиця 10.1

Відмінності стандартів ISO 9000 та системи TQM

Положення стандартів ISO 9000	Положення концепції TQM
1. Задоволення потреб замовника	1. Задоволення потреб споживача, суспільства й співробітників організації.
2. Орієнтація на технічні системи і процедури	2. Орієнтація на філософію, концепції, інструменти і методологію
2. Планування, забезпечення й контроль покращення якості продукції	2. Планування, забезпечення й контроль покращення якості всіх процесів й систем.
3. Розробка переважно коригуючих дій.	3. Розробка переважно попереджувальних дій.
4. Навчання управлінню якістю тільки співробітників відділу контролю якості.	4. Навчання управлінню якістю всього персоналу.
5. Покладення функцій забезпечення якості на відділ контролю.	5. Покладення функцій управління якістю на всіх співробітників.
6. Відсутня спрямованість на безперервне вдосконалення.	6. Для TQM обов'язкове безперервне вдосконалення.

### 10.2. Цикл управління в системі TQM

Цикл управління в організації, що працює за принципом TQM – це цикл безперервного покращання всіх показників діяльності (рис. 10.1).



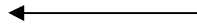


Рис. 10.1. Цикл загального управління в системі TQM

### **10.3. Роль керівництва організації у застосуванні принципів TQM**

Якість продукції (послуги) безпосередньо залежить від професіоналізму, кваліфікації, досвіду, зацікавленості, активності та ініціативи у всіх робітників підприємства, а особливо від їх керівників. Ніхто краще виконавця не знає, наскільки правильно виконується та чи інша операція (робоче завдання). А оцінює виконану роботу окремого працівника або якогось підрозділу – керівник. Тому він повинен мати професійні знання, інформованість, необхідну кваліфікацію, щоб надати об'єктивну оцінку.

### **10.4. Методи оцінювання підприємства за критеріями премій з якості: США, Японії, країн ЄС, України**

Для прискореного наближення до загального управління якістю підприємства повинні постійно приймати участь в національних і регіональних конкурсах на премію в сфері якості, проводити самооцінку і на основі її результатів вдосконалювати систему управління якістю.

Виділяють два основних типи премій з якості:

*комерційні* – надаються за результатами опитування споживачів („Факел Бірменгема”, „Діамантова зірка”);

*„за системою оцінок”* – надаються за результатами комплексної оцінки незалежними експертами діяльності підприємств та оцінюються за бальною системою.

*Національні, міжнародні і регіональні* премії з якості є преміями „за системою оцінок”. Це премії Е.Демінга (японська премія з якості); М. Болдріджа (американська премія з якості); Європейська премія з якості, Українська національна премія з якості та інші.

1. *Премія Е.Демінга* - перша премія у сфері якості була започаткована у 1951 р., передбачає винагороду компанії за індивідуальні досягнення щодо якості. Оцінювання якості діяльності компаній здійснюється за 48 показниками, які згруповано у 10 напрямках, кожен з яких поділяється ще на кілька елементів (рис.10.2). Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

2. *Премія М. Болдріджа* започаткована в США у 1987 році. Це була перша спроба описати в критеріях концепцію „загального управління якістю”. Вимоги цих двох премій дуже схожі, особливо в частині критеріїв. Але критерії премії М. Болдріджа більш деталізовані, ніж критерії Е.Демінга, а системи оцінки претендентів різні.

3. *Європейська премія*. Із 1991 р. Європейський фонд управління якістю та Європейська організація з якості присуджують Європейську премію з якості, яка на сьогодні в усьому світі вважається найсучаснішою моделлю, що описує TQM. Оцінка претендентів відбувається за 9 критеріями з різними балами, які

поділяються на дві групи, одна з них оцінює – можливості компанії, а інша – результати її бізнесу, а потім у межах кожного виділяють критерії за напрямками діяльності (рис.10.3).

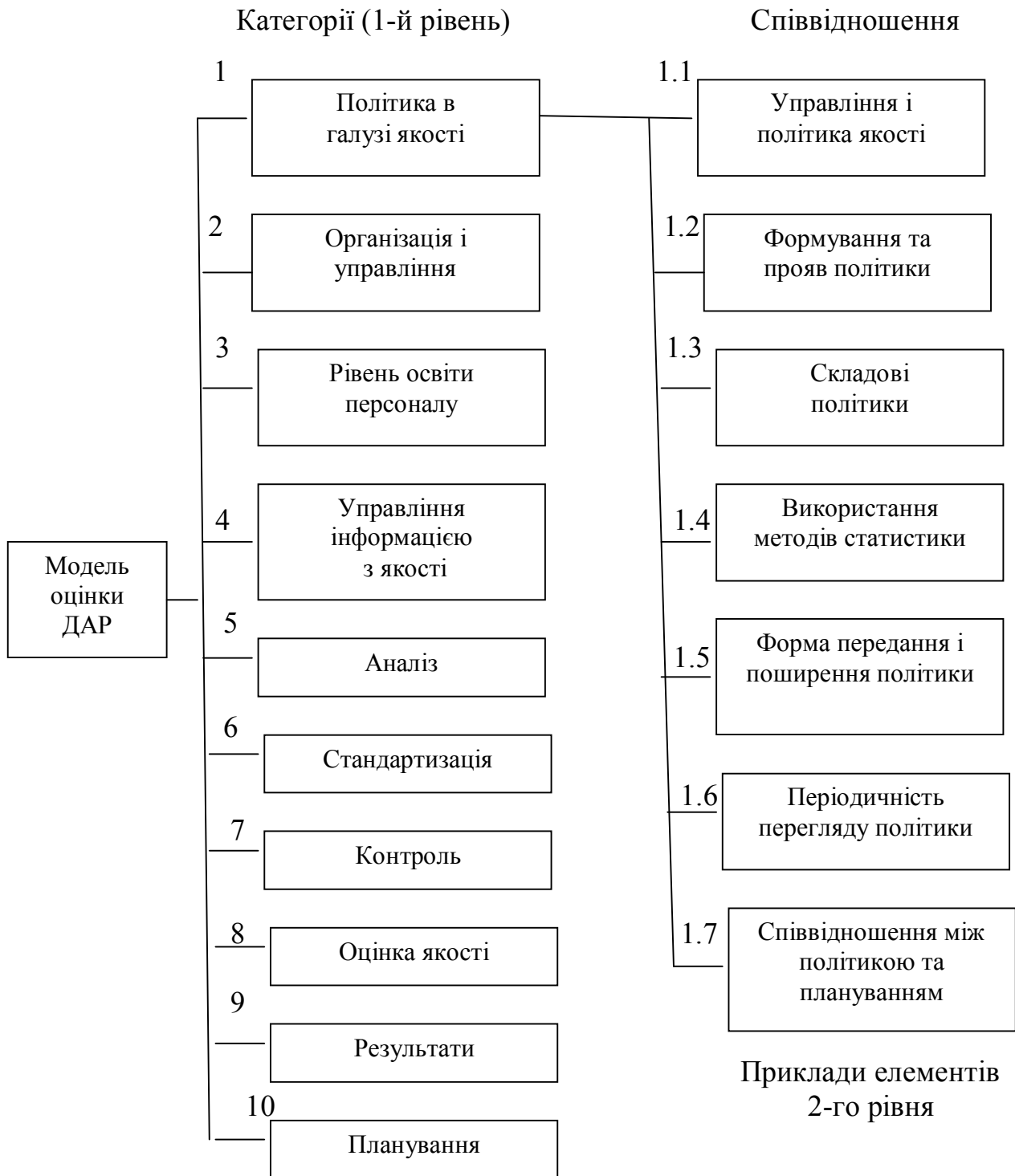


Рис.10.2. Модель оцінки премії Е.Демінга

В Україні національну нагороду з якості введено в 1996 р. за ініціативою Української асоціації якості та за підтримки Української спілки промисловців та підприємців. В основу оцінки покладено Європейську модель.

У 2001 р. постановою Кабінету Міністрів України засновано Всеукраїнський конкурс із якості для стимулювання підвищення якості та конкурентоспроможності вітчизняної продукції, сприяння впровадження ідеології TQM на підприємствах.

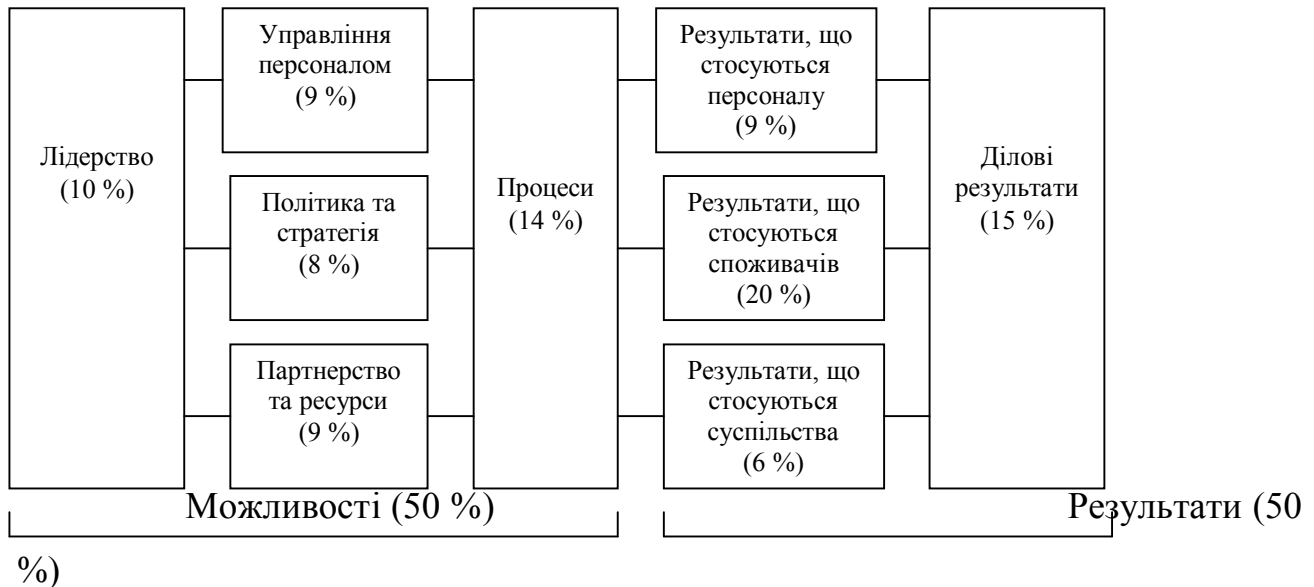


Рис.10.3. Модель оцінки Європейської премії з якості.

Грамотне використання методології TQM дозволить фірмі отримати наступні *переваги*:

- підвищення якості і конкурентоспроможності продукції;
- зростання рівня задоволеності споживачів продукцією фірми;
- збільшення прибутку;
- поліпшення іміджу і репутації фірми;
- забезпечення раціонального використання усіх видів ресурсів;
- підвищення якості управлінських рішень;
- підвищення продуктивності праці;
- впровадження нових досягнень НТП.

Отже, в умовах переходу до ринкових відносин вирішальним завданням вітчизняних підприємств має стати подальший розвиток управління якістю з використанням широкого арсеналу методів TQM.

Література: Основна [5, 6].

Додаткова [12, 17, 18, 19, 21].

## Список рекомендованої літератури

### Основна література

1. Бичківський Р. Управління якістю: Навч. посібник. – Л.: ДУ "Львівська політехніка", 2000. – 329 с.
2. Шаповал М.І. Менеджмент якості: Підручник. – К.: Т-во "Знання", КОО, 2003. – 475 с. – (Вища освіта ХХІ століття).
3. Боженко Л.І., Гутта О.Й. Управління якістю, основи стандартизації та сертифікації продукції: Навч. посібник. – Л.: Афіша, 2001. – 176 с.
4. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації: Підручник. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2002. – 174 с.
5. Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: Навч. посібник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. – 446 с.
6. Векслер Е.М., Рифа В.М., Василевич Л.Ф. Менеджмент якості. Навч. посібник. – К.: "ВД "Професіонал", 2005. – 320 с.
7. Осієвська В.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: Навч. посібник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 119 с.

### Додаткова література

8. Стандартизация и управление качеством продукции: Учебник для вузов / В.А. Швандар и др. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 487 с.
9. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю продукції. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.
10. Момот О.І. Менеджмент якості та елементи систем якості. Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2004. – 368 с.
11. Самойленко А.А. Технологія та контроль за якістю надання послуг: Навч. посібник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 244 с.
12. Фомичев С.К., Старостина А.А., Скрябина Н.И. Основы управления качеством: Учеб.пособие. - К.: МАУП, 2002. – 192 с.
13. Фомин В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: Учебное пособие. – М.: Осъ-89, 2002. – 384 с.
14. Захожай В.Б., Чорний А.Ю. Статистичне забезпечення управління якістю: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 340 с.
15. Басовский Л.Е., Протасьев В.Б. Управление качеством: Учебник. – М.: ИНФА-М, 2000. – 212 с.
16. Новицкий Н.И., Олексюк В.Н. Управление качеством продукции: Учебн. пособие. – Мн.: Новое знание, 2001. – 238 с.

## **Законодавчі акти та нормативні документи**

17. ДСТУ ISO 9000-2001. Системи управління якістю. Основні положення та словник. – К.: Держстандарт України, 2001.
18. ДСТУ ISO 9001-2001. Системи управління якістю. Вимоги. – К.: Держстандарт України, 2001.
19. ДСТУ ISO 9004-2001. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. – К.: Держстандарт України, 2001.
20. Стандарти ДСТУ ISO 9000 у запитаннях та відповідях // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2001. – № 4.
21. Сильверстайн «Шесть сигм»: главное – начать действовать // Менеджмент качества и сертификация продукции. – 2005. - № 6.