

**ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра ракетно-космічних та інноваційних технологій**

**С.І. Мамчур, Т.В. Носова**

**ТЕХНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ  
ПРОДУКЦІЇ**

*Конспект лекцій*

*Дніпро- -2023*

Мамчур С.І., Носова Т.В. Технічний контроль якості продукції: Конспект лекцій. – Дніпро, 2023. -29 с.

Конспект лекцій призначений для бакалаврів спеціальності 132, 133, 134

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри ракетно-космічних та інноваційних технологій.

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
Тема 5. Система показників якості продукції .....	4
5.1 Класифікація промислової продукції і показники її якості .....	4
5.2 Фактори, що обумовлюють якість продукції .....	6
5.3 Структура, основні функції, порядок розроблення і впровадження комплексної системи управління якістю .....	8
Тема 6. Контроль якості продукції та послуг .....	10
6.1 Розвиток контролю якості .....	10
6.2 Розроблення методів оцінювання якості продукції .....	20
Тема 7. Методи оцінювання якості продукції та послуг .....	21
7.1 Рівень якості продукції і методи його визначення .....	21
7.2 Оцінювання рівня якості продукції на етапах розроблення, виготовлення та експлуатації .....	23
Тема 8. Управління якістю продукції та послуг .....	26
8.1 Досвід управління якістю .....	26
8.2 Людський фактор в управлінні якістю продукції .....	27
Список літератури .....	29

## ВСТУП

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів системи знань з теорії та методології управління якістю; принципів побудови та функціонування систем управління якістю; вивчення нормативно-правових, організаційних та економічних питань щодо управління якістю.

Основними завданнями дисципліни є теоретична й практична підготовка студентів до організації робіт із забезпечення та управління якістю продукції.

### Тема 5. СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

#### 5.1 Класифікація промислової продукції і показники її якості

Із різноманітних характеристик якості продукції виділяється сукупність властивостей, які обумовлюють її придатність задовольняти певні потреби.

Кожна окрема **властивість продукції** - це об'єктивна особливість, яка може виявити себе при її створенні, обігу та споживанні, і характеризується певними показниками.

Щодо оцінювання рівня якості вся промислова продукція поділена на два класи і п'ять груп:

1) *продукція, що витрачається при використанні:*

а) сировина і природне паливо;

б) матеріали і продукти;

в) видаткові вироби;

2) *продукція, що втрачає свій ресурс:*

а), б) вироби, що підлягають ремонту.

Така класифікація промислової продукції необхідна:

- для вибору номенклатури показників певної групи продукції;

- визначення сфери використання продукції;

- обґрунтування можливості вибору конкретного виробу або кількох виробів як базових зразків;

■ створення системи державних стандартів на номенклатуру показників якості продукції.

Показники якості продукції залежно від характеру вирішуваних завдань з оцінювання рівня якості продукції класифікуються таким чином:

1) залежно від *властивостей*, що характеризуються, - на показники призначення, надійності (безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності, збереження), ергономічні, естетичні, показники технологічності, транспортабельності, стандартизації й уніфікації, патентно-правові, безпеки, економічні;

2) залежно від *способу вираження* - на показники, що виражені в натуральних одиницях, і вартісні;

3) залежно від *кількості властивостей*, що характеризуються, - на одиничні і комплексні (групові, узагальнені та інтегральні);

4) залежно від *використання для оцінки* - на базові і відносні;

5) залежно від *стадії визначення значень* показників - на прогнозовані, проектні, виробничі й експлуатаційні.

Номенклатура показників якості продукції встановлює перелік кількісних характеристик її властивостей, що визначають якість. Її вибирають з урахуванням:

призначення та умов використання продукції;

складу і структури характеризованих властивостей вимог; споживачів до якості (результатів вивчення попиту);

досягнутого рівня якості продукції і завдань управління якістю;

основних вимог до показників якості.

## **5.2 Фактори, що обумовлюють якість продукції**

В умовах ринку якість забезпечується і гарантується підприємством, інакше вона гине. Ще в 60-70 роки вважалося, що для успіху виробника досить, щоб було продукції багато і вона була дешевою. Але вже з 80-х років стало очевидним, що виникла конкуренція не цін, а якості - 80 % покупців приймають рішення про покупку, звертаючи увагу саме на якість.

Таким чином, конкурентною стає продукція, яка при інших рівних умовах має вищу якість при меншій виробничій собівартості.

Методичною основою забезпечення якості є так звана «*петля*

**якості»:**

- 1 вивчення ринку (попит і перспективи розвитку);
- 2 НДР і проектування;
- 3 придбання матеріалів, комплектуючих ;
- 4 планування і розроблення технологічних процесів;
- 5 виробництво;
- 6 контроль випробування й аналіз;
- 7 пакування і зберігання;
- 8 збут і сфера обслуговування;
- 9 монтаж і налагодження;
- 10 технічна допомога й обслуговування;
- 11 утилізація.

На якість продукції впливає багато факторів, які діють як самостійно, так і у взаємозв'язку між собою, як на окремих етапах життєвого циклу товару, так і на декількох. Усі фактори об'єднуються в чотири групи: технічні, організаційні, економічні і суб'єктивні.

**Технічні фактори:** конструкція, схема послідовного зв'язку елементів, схема резервування, схемні рішення, технологія виготовлення, засоби технічного обслуговування і ремонту, технічний рівень бази проектування, виготовлення, експлуатація.

**Організаційні фактори:** розподіл праці і спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми і методи контролю, порядок подання і завдання продукції, форми і способи транспортування, зберігання, експлуатації (споживання), технічного обслуговування, ремонту.

**Економічні фактори:** ціна, собівартість, форми і рівень заробітної плати, рівень витрат на технічне обслуговування та ремонт, ступінь підвищення суспільної праці. Економічним факторам властиві контрольні-аналітичні і стимулюючі властивості. До перших відносять такі, що дають змогу виміряти: витрати праці, засобів, матеріалів на досягнення і забезпечення певного рівня якості.

Найбільш стимулюючі фактори - ціна і заробітна плата. Правильно організоване ціноутворення стимулює підвищення якості (при цьому ціна покриває всі витрати підприємства на заходи з підвищення якості і забезпечує необхідний рівень рентабельності).

**Суб'єктивні фактори** по-різному впливають на розглянуті

вище фактори. Від професійної підготовки людей, зайнятих проектуванням, виготовленням і експлуатацією виробів, залежить рівень використання технічних факторів. Але якщо в процесі функціонування технічних факторів роль суб'єктивних слабшає (автоматизація), то в організаційних факторах суб'єктивний елемент відіграє значну роль (способи і форми експлуатації та споживання виробів).

Якість розглядається як соціально бажана мета, але її вплив на підвищення рентабельності вважається мінімальним - це пояснюється недостатньою обізнаністю виробників, які допускають такі *помилки*:

1) більш висока ціна обходиться дорожче - одночасне вдосконалення виробничих процесів може призвести до значного зниження собівартості виробу (комплектуючі і побутова техніка, електроприлади - якість помітно поліпшилась, а вартість знизилася);

2) акцент на якість призводить до зменшення продуктивності - у сучасній структурі управління якістю акцент змінився на запобігання недолікам на стадіях розроблення і виготовлення, тому брак не виготовляється, а зусилля, витрачені на те, щоб поліпшити якість і зберегти кількість, сприяють тому, що покращення якості приводить до більш високої продуктивності;

3) на якість впливає культура праці робочої сили - компаніям необхідно вивчити слабкі місця своїх систем управління і забезпечити вихідні умови робочих місць:

- всебічне навчання операторів обладнання;
- детальні інструкції до роботи;
- засоби для перевірки або оцінювання результатів дій працівників;
- засоби для регулювання обладнання або процесу у випадку, якщо результат виявиться незадовільним;

4) якість може бути забезпечена суворою перевіркою - 60-70 % усіх дефектів, виявлених на виробництві, прямо або опосередковано належать до помилок, допущених на таких ділянках, як проектування, технологічна підготовка виробництва і закупівля матеріалів.

Управління якістю - це неізолюваний вид діяльності відділу технологічного контролю. Щоб бути ефективним, цей процес повинен охоплювати операції всіх відділів: маркетингових,

проектно-конструкторських розробок, технології, виробництва, пакування, диспетчеризації, транспортування. Тобто управління якістю повинно охоплювати діапазон від постачальників вихідного матеріалу до замовників.

### **5.3 Структура, основні функції, порядок розроблення і впровадження комплексної системи управління якістю**

**Комплексна система управління якістю (КСУЯП)** - це підсистема системи управління підприємством, об'єктом якої є якість продукції, а також фактори й умови, що на неї впливають.

Структура системи складається з усіх підрозділів та служб, які беруть участь в управлінні і виробництві продукції.

Елементами системи є функції, заходи, процеси, технічні засоби і нормативні документи, які формують і забезпечують функціонування системи.

Взаємозв'язок між елементами системи забезпечується системою стандартизації, що регламентує норми і правила у сфері управління й організації виробництва, а також установлює порядок розроблення, виготовлення й обігу стандартів.

Здійснюється це шляхом розроблення стандартів підприємства (СТП), які поділяються: на основний, загальні, спеціальні.

*Основний (базовий) СТП* характеризує систему в цілому: основну мету системи, об'єкти, критерії ефективності, структуру основних функцій, схему організаційної структури управління, розподіл функцій управління між ланками організаційної структури, склад системи, методи забезпечення функціонування системи на всіх етапах виробничого процесу, порядок розроблення і впровадження СТП та інші організаційно- методичні питання.

*Загальні СТП* регламентують загальносистемні питання інформаційного забезпечення, порядок проведення днів якості, роботу різних громадських груп, комісій тощо.

*Спеціальні стандарти* встановлюють вимоги до номенклатури і значення показників якості матеріалів, напівфабрикатів, деталей і збірних одиниць, методів їх визначення й оцінювання.

КСУЯП має такі *основні функції*:

- прогнозування потреб, технічного рівня і якості продукції;
- нормування вимог до якості продукції;

- оцінювання і сертифікація продукції;
- організація розроблення і постановки продукції на виробництво;
- організація технологічного забезпечення якості продукції;
- організація метрологічного забезпечення якості продукції;
- організація матеріально-технічного забезпечення якості продукції;
- організація взаємовідносин підприємства стосовно якості продукції зі споживачами і постачальниками тощо.

Розроблення і впровадження системи є складним процесом, який має три етапи:

- підготовка до розроблення системи;
- розроблення проекту системи;
- упровадження системи.

На першому етапі розробляється програма аналізу стану справ з якості продукції (передбачається аналіз показників діяльності підприємства в галузі якості продукції, організація робіт з кожної функції, їх методичне і матеріальне забезпечення).

Результати аналізу є основою для розроблення технічного завдання на систему.

На другому етапі розробляються технічне завдання на систему, що містить план заходів з підвищення організаційно-технічного рівня підприємства, а також технічний проект системи і робочий проект (усіх СТП) та їх упровадження.

На третьому етапі видається наказ по підприємству про введення в дію затверджених СТП; виконуються заходи з упровадження; організується контроль за впровадженням і додержанням СТП.

Після закінчення впровадження всіх СТП складається акт про їх упровадження і вони реєструються в територіальному органі держстандарту.

### ***Питання для самоперевірки та повторення***

- 1 На скільки класів і груп поділена промислова продукція?
- 2 На які класи і групи поділена промислова продукція?
- 3 Як класифікують показники якості продукції?
- 4 Наведіть класифікацію основних факторів, що впливають



на якість продукції.

5 Структура, основні функції, порядок розроблення і впровадження комплексної системи управління якістю.

## **Тема 6. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ**

### **6.1 Розвиток контролю якості**

Розглянемо взаємопов'язані питання, що складають історичну послідовність розвитку управління якістю продукції в Україні:

- контроль якості продукції;
- оцінка якості продукції;
- управління якістю продукції (УЯП);
- етапи системного підходу в УЯП;
- взаємозв'язок безпосереднього УЯП з факторами, що його забезпечують (роль держави, державна система стандартизації, гармонізації з міжнародними стандартами тощо).

Технічний контроль якості є основою будь-якого способу управління якістю як в Україні, так і за кордоном.

*Організація контролю якості* - це система технічних і адміністративних заходів, спрямованих на забезпечення виробництва продукції, яка б повністю відповідала вимогам нормативних документів .

*Технічний контроль* - це перевірка відповідності об'єкта контролю встановленим технічним вимогам.

Під контролем якості розуміють перевірку відповідності кількісних або якісних характеристик продукції чи процесу, від якого залежить якість продукції, встановленим технічним вимогам. Суть контролю полягає в одержанні інформації про стан об'єкта контролю і порівнянні одержаних результатів з встановленими вимогами, зафіксованими в кресленнях, стандартах, технічних умовах (ТУ), договорах на поставку, документах. Основні терміни і визначення встановлено у ДСТУ 3230-95 «Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення».

*Контроль* - діяльність, яка складається з вимірювань, експертизи, випробувань чи оцінювання однієї або декількох

характеристик з метою калібрування об'єкта і порівняння одержаних результатів з установленими вимогами для визначення того, чи досягнуто відповідність для кожної з цих характеристик.

Класифікація видів контролю наведена на рисунку 6.1.

Контроль якості на підприємстві здійснюють виробники продукції і виробничі майстри; працівники ВТК (рисунок 6.2), робітники, переведені на самоконтроль, представники замовника на підприємстві (якщо це зазначено у контракті на поставку).

Складність проблеми якості потребує комплексного підходу до організації служби якості підприємства, у якій доцільно об'єднати не лише підрозділи, що здійснюють контроль якості, а й підрозділи з організації всієї роботи в галузі забезпечення й аналізу якості, а також стимулювання якості.

*Планування якості* — діяльність, яка встановлює цілі та вимоги до якості, до застосування елементів системи якості.

За етапом процесу виробництва

~  
Вхідний  
Операційний  
Приймальний

За повнотою охоплення контролю

Суцільний  
Вибірковий  
Безперервний  
Періодичний  
Летючий

/ •  
Залежно від об'єкта контролю  
< v

- <sup>2</sup> • Контроль якості продукції
- Контроль товарної та супровідної продукції
  - Контроль засобів технічного обладнання
  - Контроль технічної дисципліни
  - Контроль кваліфікації виконавців
  - Контроль проходження рекламації
- ч • Контроль дотримання умов експлуатації

( •  
Залежно від рівня технічної оснашеності

Ручний  
Механізований  
Автоматизовані системи  
Автоматичні системи  
Активний контроль

/ \  
За структурою організації

Самоконтроль  
Одноступеневий (контроль виконавця + приймання відділом технічного контролю (ВТК))

За впливом на можливість подальшого використання продукції

- операційний контроль + спеціальний + приймальний)
- Руйнівний
  - Не руйнівний

## Рисунок 6.1 - Класифікація видів технічного контролю

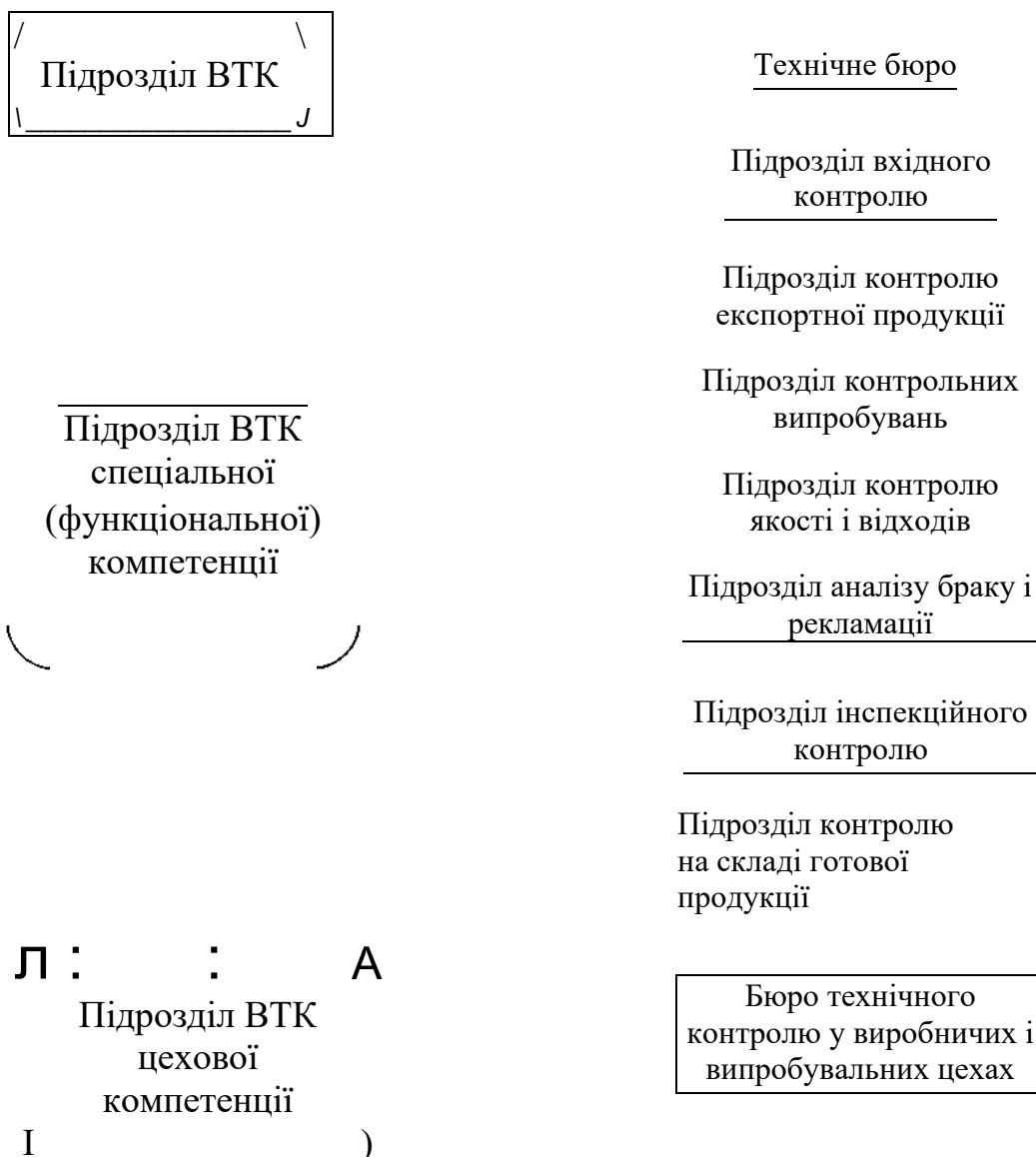


Рисунок 6.2 - Структурні підрозділи ВТК

Планування якості охоплює:

а) планування якості продукції: ідентифікація, класифікація й оцінювання характеристик якості, а також установа цілей, вимог до якості та штрафних санкцій;

б) планування управлінської й виконавчої діяльності: підготування до застосування системи якості, у тому числі організаційна діяльність і складання календарного графіка;

в) підготування програми якості та вироблення заходів щодо

поліпшення якості.

Крім того, потрібно здійснювати підготовку контролю і контрольних засобів. При цьому слід розробляти методи управління якістю як у власному виробництві, так і у постачальників. Необхідно вести аналітичну роботу - обробку й аналіз даних з якості і витрат на її забезпечення.

До системи контролю якості на великих фірмах входять підрозділи випробувань на надійність, контролю матеріалів, перевірки макетів, дослідних зразків продукції (рисунок 6.2).

Невід'ємною частиною роботи з контролю якості є контроль куплених виробів, вхідний контроль на всіх ділянках і технологічних переходах у виробництві, операційний і кінцевий (фінішний) контроль готової продукції.

До функцій контролю безпосередньо належить метрологічне забезпечення виробництва, яке дає змогу здійснювати розроблення, перевірку і правильну експлуатацію засобів вимірювань, електричних, комп'ютерних пристроїв і контроль їх стану.

І, нарешті, слід підготувати програми та організувати навчання і підвищення кваліфікації кадрів, забезпечити мотивацію і стимулювання персоналу для успішного вирішення завдань якості.

Звісно, не кожне підприємство здатне утримувати повністю розвинену службу якості. Малі та середні підприємства, як правило, звертаються до послуг спеціалізованих консультаційних, інжинірингових фірм, обмежуючись, у кращому випадку, наявністю одного інженера з якості.

Науковою основою сучасного технологічного контролю стали математико-статистичні методи.

Управління якістю продукції може забезпечуватися двома методами: шляхом розбракування виробів і шляхом підвищення технологічної точності. Здавна методи контролю зводилися, зазвичай, до аналізу браку шляхом суцільної перевірки виробів на виході.

При масовому виробництві такий контроль дуже дорогий: контрольний апарат повинен у 5-6 раз перевищувати кількість робітників, і навіть при цьому немає повної гарантії від браку.

Тому від суцільного контролю переходять до вибіркового з використанням статистичних методів обробки результатів. Але такий контроль ефективний тільки тоді, коли технологічні процеси,

перебуваючи в налагодженому стані, характеризуються точністю і стабільністю, достатньою для «автоматичної» гарантії виготовлення бездефектної продукції. Звідси виникає потреба у стабілізації виробництва. Найбільш надійним способом стабілізації виробництва є створення системи якості, а потім її сертифікація. З цією метою прийнято ДСТУ 3514-97 «Статистичні методи контролю та регулювання. Терміни та визначення».

Контрольована партія продукції - сукупність одиниць продукції одного найменування, типоміналу чи типорозміру та виконання, вироблена протягом визначеного проміжку часу в одних і тих самих умовах та одночасно подана для контролю. Вироблена продукція може бути в процесі виготовлення, добування, ремонту, зберігання, транспортування, експлуатації. Контроль за кількісною ознакою - контроль якості продукції, під час якого визначають значення її параметра, а подальше рішення про контрольовану сукупність чи процес приймають залежно від порівняння їх з контрольним нормативом. Контроль за якісною ознакою - контроль якості продукції, під час якого кожну перевірену її одиницю зараховують до певної групи, а подальше рішення щодо контрольованої сукупності чи процесу приймають залежно від співвідношення кількості її одиниць, що опинилися у різних групах. Стабільність технологічного процесу - властивість технологічного процесу, яка обумовлює сталість розподілу ймовірностей його контрольованих параметрів протягом певного проміжку часу без втручання ззовні.

Статистичне регулювання технологічного процесу - коригування значень параметрів технологічного процесу за результатами вибіркового контролю контрольованих параметрів, здійснюване для технологічного забезпечення належного рівня якості продукції.

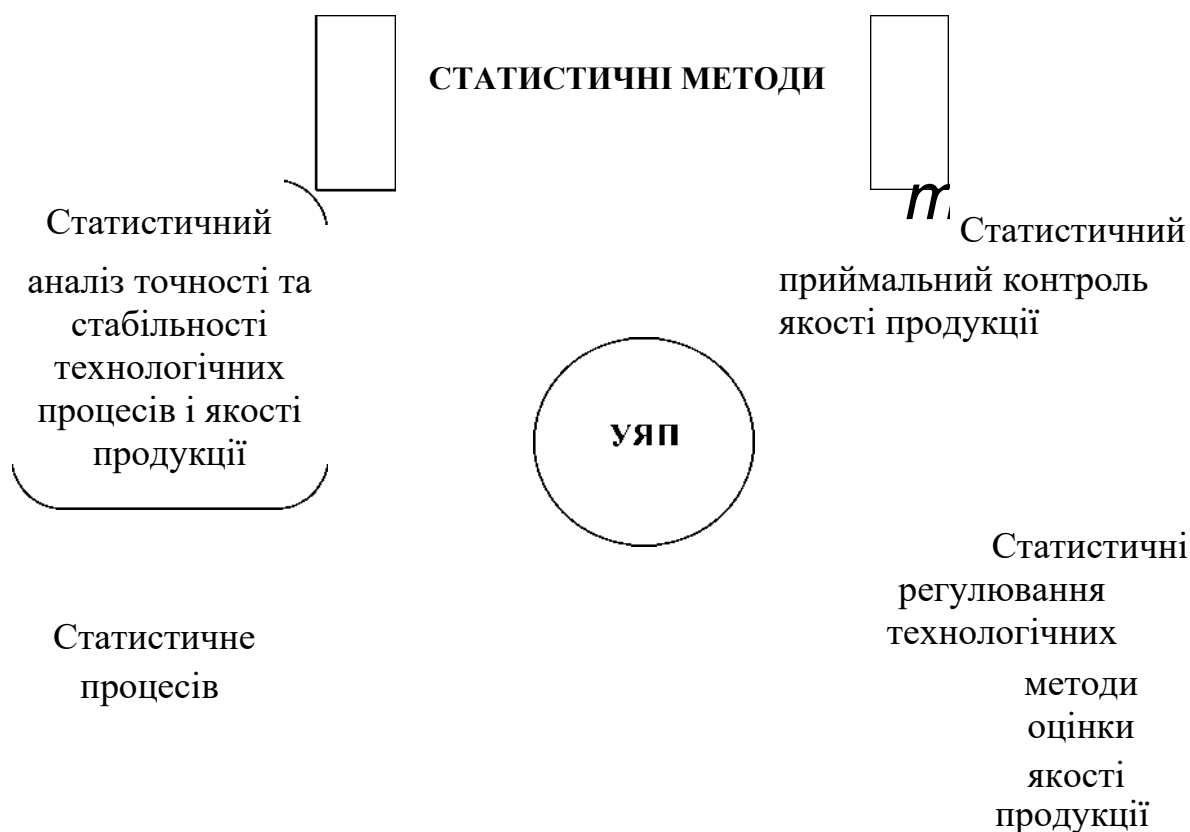
Статистичний приймальний контроль якості продукції - вибірковий контроль якості продукції, що ґрунтується на застосуванні методів математичної статистики для перевірки відповідності якості продукції встановленим вимогам і прийняття рішення.

План контролю - сукупність вимог і правил, яких слід дотримуватись обираючи рішення про прийняття партії продукції. Сукупність вимог і правил - обсяг контрольованої партії, рівень і вид контролю, тип плану вибіркового контролю, обсяг вибірки, контрольні нормативи, вирішальні правила тощо. Схема статистичного приймального контролю - повний комплект планів вибіркового контролю, поєднаний із сукупністю правил застосування цих планів.

Обмежений контроль - статистичний приймальний контроль, який слід припинити в момент, коли встановлено, що обсяг отриманої інформації достатній для прийняття рішення щодо партії продукції.

Рівень контролю - характеристика плану контролю, яка пов'язує обсяг вибірки з обсягом партії продукції.

Основні галузі застосування статистичних методів управління якістю продукції надано на рисунку 6.3.



## Рисунок 6.3 - Галузі застосування статистичних методів управління якістю продукції

Статистичне регулювання процесів забезпечує систематичний підхід до оптимізації процесів і допомагає:

- позбавитися від відходів (втрат);
- виявити проблемні галузі (ділянки);
- позбавитися від суб'єктивності при прийнятті рішень;
- зменшити мінливість (непостійність, нестійкість) процесу;
- досягти зазначеної мети;
- визначити момент досягнення досконалості.

Основні галузі, які потребують використання статистичних методів, наведено на рисунку 6.4.

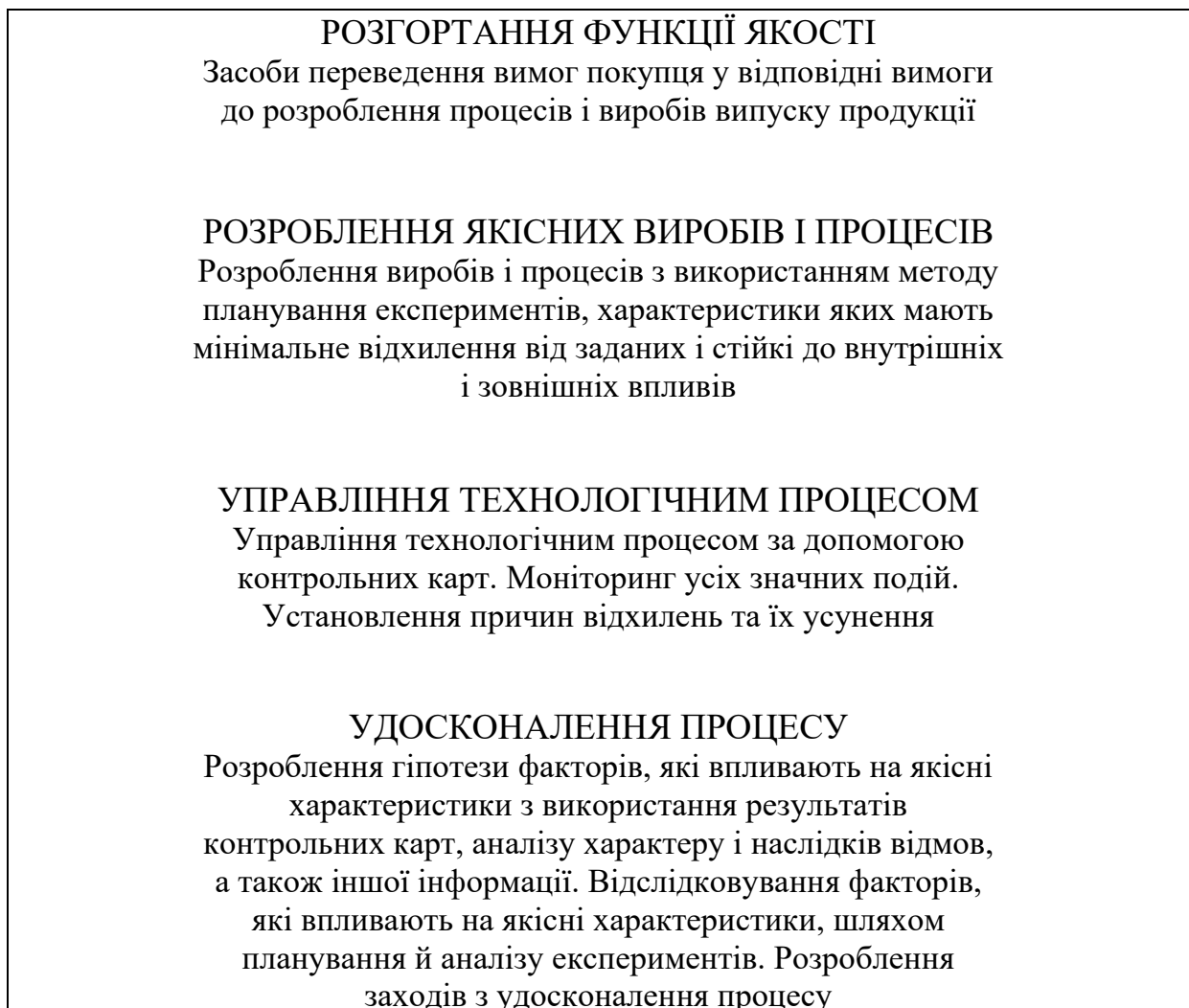


Рисунок 6.4 - Основні етапи управління якістю продукції, які потребують застосування статистичних методів



Причини змін якості носять різний характер.

*Випадкові зміни* — це сума численних «випадкових причин», вплив кожної з яких незначний, до того ж окрему причину для будь-якої великої складової сукупних змін установити неможливо.

Виробництву і контролю завжди притаманна стабільна «система випадкових причин».

*Невипадкові зміни* — це зміни (коливання) внаслідок «невипадкових причин» (причин систематичних похибок), які характеризують відмінності між працівником, машинами, матеріалами, методами, у кожному факторі в часі. За наявності «невипадкових причин» зміни в даних не йдуть за очікуваними схемами, і вважається, що процес «некерований».

Виробництву і контролю завжди притаманна стабільна «система випадкових причин».

Якщо раніше традиційним способом вважалось оцінювання (контроль) виробів, то тепер є прагнення контролювати технологічний процес, характеристики якого дають змогу оцінювати і якість продукції, яка випускається.

Разом з тим регулювання процесів з використанням статистичних методів не замінює:

- вирішення проблем (прийняття рішень);
- винесення надійних технічних оцінок;
- інженерного проектування і наукових розробок;
- оптимізації операцій;
- методів проектування, аналізу й управління.

## **6.2 Розроблення методів оцінювання якості продукції**

Виникнення потреби в оцінці якості продукції історично зумовлено розподілом праці та появою масового виробництва. Тут можна виділити три етапи.

Перший - етап безпосереднього поєднання людини із засобами виробництва, коли якість продукції залежала від майстерності робітника, його фізичної досконалості, органів його чуття. Виготовлення і споживання продукції не було поділено ні у просторі, ні в часі, тому в оцінці не було потреби.

На другому етапі - етапі машинного виробництва, з посиленням розподілу праці, розвитком товарних відносин, коли продукція виробляється для невідомого споживача і масово,

виникає потреба в отриманні об'єктивної оцінки якості продукції; ця оцінка повинна нести інформацію про потреби у тій чи іншій продукції.

Оцінка якості тут уже важлива, але особлива необхідність у ній виникає на третьому етапі автоматизованого виробництва через те, що продукція все більш ускладнюється, одночасно пропонується до декількох десятків різновидів товарів одного й того ж призначення, різко скорочується період між змінами моделей, зростає серйозність наслідків, до яких може призвести неточна чи помилкова оцінка.

До недавнього часу існувало багато видів оцінок для визначення якості продукції:

- відповідність якості продукції чинній нормативній документації (НД) (стандартам, ТУ, договорам);

- оцінка на виробничій стадії при прийнятті рішення про постановку продукції на виробництво або ще раніше, коли приймається рішення про розроблення продукції та її параметри заносяться в карту технічного рівня і якості. Продукцію на цій стадії порівнюють з аналогом, який уже до цього задовольняв конкретну потребу;

- атестація продукції за категоріями якості;
- розбивання продукції за сортами;
- сертифікація продукції;
- за результатами випробувань дослідних зразків;
- оцінка економічності продукції з погляду витрати ресурсів за собівартістю, цінами (оптовою і роздрібною), сумарними витратами (виготовлення й експлуатації);

- оцінки якості продукції торговими органами для експорту і внутрішніх потреб;

- оцінка держприйманням.

Наявність великої кількості видів оцінок свідчить про два моменти: по-перше, проблема оцінки вважалася складним завданням, по-друге, визнавалося, що в цей час були відсутні достатньо об'єктивні методи з кількісної оцінки якості, які приймались би всіма споживачами. Саме такий стан справ з оцінкою якості продукції зумовив у нашій країні посилення наукових досліджень з пошуку об'єктивних кількісних оцінок якості продукції (також споживчої вартості, корисності), а потім привів і до появи наукового напрямку, пов'язаного з кількісною

оцінкою якості, кваліметрії. Кваліметрія оперує не визначенням абсолютної якості, а відносними оцінками і визначає якість стосовно виробу, взятого за базу порівняння - рівень якості (ГОСТ 15467-79). Були введені поняття показників якості продукції: одиничний, комплексний, груповий, узагальнений, відносний, інтегральний. Пропонувалося враховувати лише найважливіші властивості продукції при оцінках якості продукції. Серед оцінок якості продукції були диференційна, а також надійності, технічного та техніко-економічного рівня якості. Першим етапом оцінки якості продукції був вибір номенклатури показників якості. Для оцінки якості продукції існує номенклатура номенклатуру із 10 видів показників, кожний з яких містить більш конкретні показники.

Залежно від засобів, що використовуються, методи вимірювання показників якості поділялися на вимірювальні, реєстраційні, розрахункові, органолептичні, експертні тощо.

За базову модель виробу вибиралася не лише існуюча, але й гіпотетична, що відображає найрізноманітніші рівні якості:

- середній досягнутий світовий;
- середній досягнутий народногосподарський;
- вищий досягнутий народногосподарський;
- економічно-оптимальний;
- перспективний народногосподарський;
- перспективний світовий.

Для отримання відносних показників якості при порівнянні оцінюваного і базового зразків бралися як одиничні показники (диференціальна оцінка), так і узагальнені (комплексна оцінка). Слід ще раз відзначити, що такий підхід до оцінки якості продукції існує іноді й зараз (наприклад при оцінці рівня конкурентоспроможності продукції), але за кордоном вітчизняні способи оцінок якості продукції не були прийняті.

### ***Питання для самоперевірки та повторення***

- 1 Наведіть існуючі рівні якості.
- 2 Наведіть види оцінок для визначення якості продукції.
- 3 Проаналізуйте методи оцінювання якості продукції.
- 4 Дайте визначення планування якості.
- 5 Охарактеризуйте основні етапи управління якістю продукції, які потребують застосування статистичних методів.
- 6 Охарактеризуйте основні галузі застосування статистичних

методів управління якістю.

## Тема 7. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ

### 7.1 Рівень якості продукції і методи його визначення

*Рівень якості продукції* - це відносна характеристика її якості, яка ґрунтується на порівнянні значень показників якості продукції, що оцінюється, з базовими значеннями.

Оцінювання рівня якості продукції - це сукупність операцій, які включають вибір номенклатури показників якості продукції, що оцінюється, визначення значень цих показників і зіставлення їх з базовими.

Оцінка якості продукції проводиться методами прикладної **кваліметрії** - науки про вимірювання й оцінку якості продукції, завданням якої є розроблення конкретних методик і математичних моделей для оцінки якості конкретних об'єктів різного виду і призначення.

Якість продукції кількісно визначається:

- > технічним рівнем продукції;
- > рівнем якості виготовлення продукції;
- > рівнем якості продукції в експлуатації.

Під *технічним рівнем продукції* розуміють відносну характеристику якості продукції, основу на зіставленні значень показників, які характеризують технічну довершеність продукції, що оцінюється, відповідно до базових значень. Для знаходження значень показників якості продукції використовують дві групи методів: за способами і за джерелами отримання інформації.

Залежно від *способу отримання інформації* виділяють такі методи: вимірювальний, реєстраційний, органолептичний і розрахунковий.

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

**Реєстраційний** - ґрунтується на використанні інформації, яку отримують шляхом підрахунку кількості подій, предметів або витрат на створення, експлуатацію продукції, кількість частин складного виробу (стандартних, уніфікованих, захищених

авторськими свідоцтвами тощо). Цим методом визначають показники уніфікації, патентно-правові тощо.

**Органолептичний** метод ґрунтується на використанні інформації, яку отримують за допомогою органів чуття: зору, слуху, нюху, дотику, смаку (значення показників знаходять методом аналізу одержаних відчуттів на основі колишнього досвіду і виражають у балах). За допомогою цього методу визначають деякі показники якості харчових продуктів, легкої промисловості, особливо естетичні показники.

**Розрахунковий** метод ґрунтується на використанні інформації, яку отримують 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 (користуються для визначення показників продуктивності, довговічності, ремонтпридатності виробу).

Залежно від *джерела інформації* методи знаходження значень показників якості продукції поділяють: на традиційні, експертні, соціологічні.

При **традиційному методі** знаходження значень показників якості здійснюють спеціалісти лабораторій, конструкторських відділів при проведенні випробувань виробів.

При **експертному методі** знаходження значень показників якості здійснюють групи спеціалістів-експертів (користуються у випадках, коли значення показників якості не можуть бути отримані іншими більш об'єктивними методами).

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

Визначення числових значень показників якості є однією з найважливіших операцій оцінювання рівня якості продукції і потребує використання статистичних методів, за допомогою яких вирішують такі *завдання*:

- визначаються надійна межа й інтервали для параметрів розподілу показника якості, що оцінюється;
- порівнюються середні значення досліджуваного показника якості для двох або кількох сукупностей одиниць продукції з метою встановлення їх випадкової чи закономірної відмінності;

- визначається коефіцієнт кореляції між двома показниками якості;
- визначаються параметри залежності досліджуваного показника якості від інших числових характеристик факторів, що впливають на досліджений показник якості;
- визначається вплив досліджуваних факторів на зміну показника якості, що оцінюється.

Дуже важливим завданням є оптимізація значень показника якості продукції, коли досягають або найбільшого ефекту від експлуатації чи споживання продукції при заданих витратах, або найбільшого відношення ефекту до витрат. Це означає, що поліпшення значень показників якості продукції повинно здійснюватися таким чином, щоб їх сумісний ефект набував би найліпшого значення при заданих витратах (теза «максимальний рівень якості при мінімальних витратах» - безглузда).

Оптимальне значення показників якості знаходять при наявності цільової функції та обмежень на витрати чи ефект, установлений методами лінійного і нелінійного програмування, динамічного програмування, теорії ігор і статистичних рішень, теорії оптимізація управління та іншими математичними методами.

## **7.2 Оцінювання рівня якості продукції на етапах розробки, виготовлення і експлуатації**

Оцінка рівня якості на етапі розроблення продукції - це порівняння сукупності показників якості цієї продукції з відповідною сукупністю показників базового зразка.

Вона повинна характеризувати оптимальний рівень якості на деякий заданий період. Від вибору базового зразка значно залежить результат оцінки.

Базовими зразками можуть бути:

- > на стадії **розроблення** - продукція, що відповідає вимогам (реально досяжним перспективам - перспективний зразок) або запланована до освоєння продукція, показники якої відображені в технічному завданні, технічних або робочих проектах;
- > на стадії **виготовлення** - продукція, яка вже випускається і показники якої відповідають найвищим вимогам і яка найбільш ефективна в експлуатації.

При оцінюванні рівня якості використовують диференційний,

комплексний або змішаний методи. Диференційний метод базується на використанні одиничних показників якості. При цьому для кожного показника проводять розрахунок:

$$q_{i0}^{P_i} = p_i, \quad (7.1)$$

де  $P_i$  - значення і-го показника якості продукції, що оцінюється;  $P_{i0}$  - значення і-го базового показника.

При використанні цього методу можуть бути такі рішення:

- рівень якості вищий або дорівнює рівню базового зразка, якщо всі значення відносних показників більші за 1;
- рівень якості нижчий, коли менші за 1.

Коли частина значень відносних показників більша за 1, а частина менша за 1, необхідно використовувати комплексний або змішаний метод оцінювання.

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

- головним показником (відображає основне призначення продукції);

- інтегральним показником якості продукції;
- середньозваженим.

Оцінювання рівня якості *виготовленої продукції* - це встановлення міри відповідності вимогам нормативно-технічної документації фактичних значень показників якості продукції до початку її експлуатації.

Для визначення рівня якості виготовлення продукції використовують **коефіцієнт дефектності** - це характеристика середніх витрат, пов'язаних з наявністю дефектів, які виражені в цінових чи умовних одиницях - балах, що припадають на одиницю продукції. Він визначається за формулою

$$D = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^m Z_i d_i \quad (7.2)$$

де  $m$  - кількість усіх видів дефектів, що зустрічаються в цій продукції або вибірці;

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

$Z_i$  - коефіцієнт вагомості  $i$ -го дефекту (виражається у грошах або в балах);

$N$  - обсяг вибірки.

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

Під оцінкою рівня, якості продукції *в експлуатації* розуміють міру відповідності вимогам нормативно-технічної документації фактичних значень показників у процесі експлуатації (всієї післявиробничої стадії існування продукції).

Оцінка проводиться за тими ж показниками, що й на стадіях розроблення і виготовлення (шляхом порівняння фактичних значень показників з тими, що були досягнуті на стадіях розроблення і виготовлення). Це дає змогу:

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



## ***Питання для самоперевірки та повторення***

- 1 Які існують види оцінки якості продукції?
- 2 У чому полягає різниця між контролем якості, оцінкою якості та підтвердженням якості продукції?
- 3 У якій послідовності здійснюється оцінювання рівня якості продукції?
- 4 Як розраховують комплексний показник якості товару та індекс якості?
- 5 Як оцінюють технічний рівень продукції?

## **Тема 8. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА ПОСЛУГ**

### **8.1 Досвід управління якістю**

Історія розвитку принципів управління якістю сягає в глибину віків. Але почнемо з 1905 року - із появи системи Тейлора. Завдяки цій системі в практику ввійшли такі поняття, як: верхня та нижня межа якості; поля допуску; технічні засоби у вигляді прохідних і непрохідних калібрів. З'явилася така спеціальність, як інспектор якості чи технічний контролер. Ця система дала змогу поділити продукцію на якісну та дефектну (брак), побудувати замкнений механізм управління якістю, використовуючи економічні й адміністративні санкції щодо працівників, які допускають брак. Ця система й нині залишається однією з головних, хоч з'явилося багато надбудов, нових методів та ідей. Систему Тейлора часто критикують, особливо в Японії, але незважаючи на це, її роль дуже велика, особливо в інжинірингу якості. Система Тейлора дала чудовий механізм управління якістю кожного конкретного виробу (деталь, складова одиниця). Але виробництво - це процеси. І незабаром стало ясно, що управляти слід процесами.

У 1924 році у Белл Телефоун Леборетріз (зараз АТ&Т) була створена група під керівництвом доктора Р. Л. Джонса, що заклала основи статистичного управління якістю. Це були розробки контрольних карт, виконані В. Шухартом, перші поняття й таблиці вибіркового контролю якості, розроблені Х. Доджем і Х. Ромігом. Ці роботи стали початком статистичних методів управління якістю, що згодом, завдяки доктору Е. Дьомінгу, набули поширення в Японії й істотно вплинули на економічну революцію в цій країні.

Американський математик У. А. Шухарт, один із основоположників використання статистичних методів при серійному виробництві, писав: «Протягом тривалого часу ефективність статистики буде залежати меншою мірою від існування загону статистиків, що мають чудову підготовку, ніж від підготовки всього покоління, вихованого в душі статистики, з фізиками, хіміками, інженерами і багатьма іншими спеціалістами, які будуть відповідати тією чи іншою мірою за підготовку та управління новими процесами виробництва».

Загострення конкуренції на національному і міжнародному рівнях змусило багатьох знову звернутися до статистичних методів. Статистичні методи визнаються важливою умовою рентабельного управління якістю, а також засобом підвищення ефективності виробничих процесів і якості продукції.

У стандартах ІСО 9001 - ІСО 9003, у яких розглядаються системи якості, записано: «У разі потреби постачальник повинен розробляти процедури, що забезпечують вибір статистичних методів, необхідних для перевірки можливості технологічного процесу і прийнятності характеристик продукції».

## **8.2 Людський фактор в управлінні якістю продукції.**

Якими б досконалыми не були системи управління якістю продукції, організація виробництва та технології - за всім цим стоїть людина з її бажанням чи небажанням, вмінням чи невмінням працювати якісно. Навіть якість виробів, повністю виготовлених роботизованими заводами, врешті-решт залежить від якості виготовлення тих же роботів людиною.

Загальновизнаною є залежність якості продукції від того, як вище керівництво фірми сприймає ідеї комплексного управління якістю продукції, упровадження різних заходів, пов'язаних з цим. Спеціалісти фірми «Крейслер Моторс», наприклад, вважають, що для успіху в конкурентній боротьбі мало простого управління, для цього повинен бути керівник - лідер, який чітко усвідомлює потребу у змінах і розуміє, що з цим пов'язаний певний ризик.

Ф. Кросбі запропонував модель оцінки лідера і ступінь зрілості керівників різного рівня. Одним із способів цієї оцінки є складання «моделі ефективного лідера», яка враховує показники «оперативної зрілості» і «психологічної зрілості».

Розроблені також рекомендації щодо оцінки лідера з урахуванням «рівня зрілості» колективу, яким він керує. У цьому випадку розглядаються такі критерії, як ступінь орієнтації колективу на досягнення високої якості продукції, стиль і ефективність роботи керівника, особливості характеру підлеглих. Ф. Кросбі пропонує спосіб визначення компетентності фірми з питань забезпечення якості продукції, який має шість показників: ставлення керівництва до питань якості, статус відділу якості, способи аналізу проблеми якості, частка витрат на якість у загальному обороті фірми, заходи з підвищення якості, реальний стан справ з якістю на фірмі. Показники оцінюються в балах.

Складається таблиця, у якій кожному значенню показника відповідає певний ступінь зрілості фірми. Чим ближчі фактичні значення показників, характерних для тієї чи іншої фірми, до табличних, тим вищий ступінь компетентності фірми щодо якості. Показниками «незрілості» вважаються пасивність, несамотійність у прийнятті рішень, невпевненість у собі, слабе відчуття перспективи, мала зацікавленість в успіху. «Зрілість» характеризується такими факторами, як активність, незалежність, бачення перспективи, знання своїх можливостей і вміння ними користуватися.

На сьогодні гуртки якості можна вважати найбільш поширеною формою мотивації працівників до творчого підходу при вирішенні проблем якості продукції. Але загальновизнаним є те, що діяльність гуртків дає бажаний ефект лише тоді, коли зарубіжний досвід упроваджується з урахуванням національних особливостей.

### ***Питання Для самоперевірки, повторення***

- 1 Які характерні особливості американського досвіду в галузі якості?
- 2 Що повчального, на вашу думку, є в досвіді управління якістю, накопиченому в США, Японії?
- 3 У чому полягають відмінні особливості японського підходу до управління якістю?
- 4 У чому суть програми «п'ять нулів»?
- 5 З чим пов'язане вимірювання рівня якості продукції, що випускається в США, Японії, Західній Європі?
- 6 Наведіть приклади законів зарубіжних країн щодо

стандартизації та сертифікації.

7 Сутність японської концепції чотирьох рівнів якості.

8 У чому полягає взаємозв'язок і взаємозалежність між законами, підзаконними актами та стандартами на продукцію?

9 Назвіть відмінності європейського підходу до вирішення проблем якості.

10 Охарактеризуйте «сім інструментів» якості.

11 Що таке інструменти якості? Побудуйте основні графіки та діаграми, які застосовуються для виявлення й аналізу проблем якості.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Мережко, Н. В. Управління якістю [Текст] / Н. В. Мережко, В. В. Осієвська, Н. С. Ясинська. - К. : КНТЕУ, 2010. - 216 с.

2 Всеобщее управление качеством [Текст] / О. П. Глудкин, Н. М. Горбунков, А. И. Гуров [и др.]. - М. : Горячая линия. - Телеком, 2001. - 136 с.

3 Адлер, Ю. Вісім принципів, які змінюють світ [Текст] / Ю. Адлер // Стандартизація, сертифікація, якість. - 2001. - № 4. - С. 47-54.

4 ДСТУ ISO 9000:2007. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2005, IDT) [Текст] : Вид. офіц. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — Т. 5. - 29 с. — (Національний стандарт України).

5 Стандарти ISO 9000 у запитаннях та відповідях [Текст] // Стандартизація, сертифікація, якість. - 2001. - № 4. - С. 39-43.

6 Флеминг, Д. Управление качеством услуг. Метод Human Sigma [Текст] / Д. Флеминг, Д. Асплунд. - М. : Альпина Бизнес букс, Альпи Паблішерз, 2009. - 224 с.

7 , Управління якістю. Сертифікація [Текст] : навч. посібник / Р. В. Бичківський, П. Г. Столярчук, Л. І. Сопільник, О. О. Калинський / Національний ун-т «Львівська політехніка». — К. : Школа, 2005. — 432 с.