

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА ВИПРОБУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ

План:

1. Сутність, завдання та об'єкти контролю якості.
2. Види контролю якості.
3. Система контролю якості
4. Статистичні методи контролю.
5. Метрологічне забезпечення якості

1. Відомо, що порушення вимог до якості продукції, що випускається, призводить до збільшення витрат виробництва та споживання. Тому вся продукція, що виготовляється, підлягає контролю якості. Контроль якості продукції передбачає вимір кількісних та (або) якісних характеристик властивостей продукції.

Мета контролю якості полягає у своєчасному запобіганні можливому порушенню вимог до якості та забезпеченні заданого рівня якості продукції за мінімальних витрат на її виробництво.

Завданнями контролю якості є: встановлення відповідності продукції та процесів вимогам нормативно-технічної документації, зразкам-еталонам; інформація про перебіг виробничого процесу та підтримання його стабільності; захист підприємства від постачань недоброякісних матеріалів, енергоносіїв та ін.; виявлення дефектної продукції на можливо ранніх етапах; запобігання випуску недоброякісної продукції.

Система контролю якості продукції — це сукупність методів і засобів контролю та регулювання компонентів зовнішнього середовища, які визначають рівень якості продукції на стадіях маркетингу, НДДКР та виробництва, а також технічного контролю на всіх стадіях виробничого процесу.

Компонентами зовнішнього середовища системи контролю якості продукції на рівні підприємства є результати маркетингових досліджень, НДДКР, сировина, матеріали, комплектуючі вироби, параметри організаційно-технічного рівня виробництва та системи менеджменту.

Показники якості продукту формуються в нормативах на стадії маркетингу, уточнюються в конструкторській документації на стадії НДДКР, матеріалізуються на стадії виробництва, використовуються (реалізуються) на стадії експлуатації.

Матеріалізація показників якості фіксується технічним контролем, який є елементом системи управління якістю на підприємстві. Він як складова виробничого процесу об'єднує в комплекс взаємопов'язані контрольні операції, що передбачені технологічним процесом. Контрольні операції проектуються та нормуються в процесі розроблення технологічного процесу та заносяться до технологічної карти. Для складних контрольних операцій створюються карти контролю.

Технічний контроль являє собою перевірку відповідності продукції або процесу, всіх виробничих умов та чинників, від яких залежить якість продукції, установленим техніко-технологічним вимогам до якості продукції на всіх стадіях її виготовлення.

Мета технічного контролю якості на підприємстві полягає в забезпеченні випуску високоякісної і комплектної продукції згідно з чинними стандартами і технічними умовами.

Вимоги до організації технічного контролю якості: профілактичність — запобігання браку; точність і об'єктивність; економічність; участь усіх працюючих у контрольних функціях.

Об'єктами технічного контролю є всі складові процесу виробництва: предмети праці, засоби праці, технологічні процеси, праця виконавців, умови праці. *До предметів праці*, якість яких контролюється, належать сировина і матеріали, паливо, енергія, напівфабрикати, деталі, складальні одиниці (вузли), готова продукція, конструкторська та технологічна документація. *Засоби праці*, що підлягають контролю, — це устаткування, технологічне оснащення, інструмент, виробничі системи, контрольна апаратура, прилади та пристрої. Контроль *технологічних процесів* передбачає перевірку відповідності їх здійснення технологічним картам, а також охоплює процеси створення конструкторської, технологічної та іншої документації. Контроль *праці виконавців* полягає в перевірці й оцінюванні якості результатів праці конструкторів, технологів, операторів, робітників. Контроль *умов праці* перевіряє дотримання психофізіологічних та гігієнічних норм, параметрів техніки безпеки, режимів праці і відпочинку, організації і обслуговування робочого місця та ін.

Засоби технічного контролю. Залежно від параметрів, які контролюються, застосовуються різноманітні *засоби контролю* (контрольно-вимірювальні прилади (КВП), інструменти та апарати), які розподіляються на дві групи:

1) такі, що визначають абсолютні розміри або значення величин, які контролюються (лінійки, штангенциркулі, манометри, терези тощо);

2) такі, що визначають тільки межі величин, які контролюються, що дає змогу сортувати об'єкти за групами якості — контрольні сортувальні пристрої з двома граничними значеннями вимірювальних величин (найбільшим і найменшим, калібри, скоби, пробки і т. д.).

2. Системний підхід до контролю якості зумовлює різноманіття його видів, які класифікуються за певними ознаками (табл. 12.1).

КЛАСИФІКАЦІЯ ВИДІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

Класифікаційна група	Вид контролю
За стадіями життєвого циклу продукції	<ul style="list-style-type: none">• <i>Створення</i> — контроль проведення НДДКР, проектування і виготовлення дослідного зразка, його випробування та доведення• <i>Виготовлення</i> — контроль елементів процесу виробництва при одиничному, серійному і масовому випуску продукції• <i>Обіг</i> — контроль транспортно-складських операцій та монтажних робіт• <i>Споживання (експлуатація)</i> — контроль параметрів функціонування об'єктів контролю

<p><i>За об'єктами</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Предмети праці (продукція)</i> — контроль параметрів сировини і матеріалів, палива, пального, енергії, напівфабрикатів, деталей, складальних одиниць (вузлів), готової продукції, конструкторської та технологічної документації • <i>Засоби виробництва</i> — контроль параметрів функціонування устаткування, технологічного оснащення, інструменту, виробничих систем, контрольної апаратури, приладів та пристроїв • <i>Технологія</i> — контроль відповідності технологічних процесів, що здійснюються, технологічним картам, а також контроль процесів створення конструкторської, технологічної та іншої документації • <i>Виконавці</i> — перевірка і оцінювання якості результатів праці конструкторів, технологів, операторів, робітників • <i>Умови праці</i> — контроль виконання психофізіологічних та гігієнічних вимог, параметрів техніки безпеки, режимів праці і відпочинку, організації та обслуговування робочого місця тощо
<p><i>За стадіями виробничого процесу</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Вхідний</i> — перевірка відповідності сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, енергоносіїв вимогам, що вказані в замовленнях на поставку • <i>Запобіжний</i> — перевірка якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих до початку запуску у виробничий процес (до початку обробки або складання) • <i>Операційний</i> — контроль параметрів заготовок, деталей, вузлів у процесі виготовлення, транспортування і зберігання • <i>Приймальний (вихідний, кінцевий)</i> — контроль відповідності параметрів готової продукції запроектованим
<p><i>За виконавцями</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Самоконтроль</i> — контроль виконання роботи (параметрів об'єкта) її виконавцями (робітниками, наладчиками, бригадами, майстрами) • <i>Інспекційний</i> — контроль технологічних процесів, засобів і предметів праці, що здійснюється службою відділу технічного контролю • <i>Замовником</i> — контроль відповідності готової продукції нормативно-технічній документації замовлення • <i>Технічний нагляд</i> за виконанням вимог державних стандартів, що здійснюється органами Держстандарту України
<p><i>За ступенем охоплення продукції</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Суцільний</i> — перевірка всіх без винятку об'єктів контролю одного найменування • <i>Вибірковий</i> — контроль малої вибірки (проби) з великої партії продукції з висновками за результатами контролю вибірки (проби) про якість усієї партії

За часом проведення	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Безперервний</i> — контроль протягом виробничого циклу виготовлення продукції • <i>Періодичний</i> — контроль, що проводиться через певні відрізки часу • <i>Летючий</i> — несистематизована за часом і обсягом перевірка параметрів об'єктів контролю
За місцем виконання	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Стаціонарний</i> — контроль на спеціально обладнаному робочому місці (випробувальні стенди) під час перевірки великої кількості однорідних об'єктів контролю • <i>Рухомий</i> — перевірка параметрів якості об'єктів контролю за місцем виконання технологічних операцій
За можливістю подальшого використання об'єкта контролю	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Неруйнівний</i> — перевірка параметрів за допомогою магнітних, акустичних, оптичних, радіаційних та інших вимірювальних приладів, що не пошкоджують об'єкти контролю • <i>Руйнівний</i> — випробування, після яких об'єкт контролю виходить з ладу
За впливом на виробничий процес	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Пасивний</i> — вимірювання і фіксація параметрів якості об'єкта контролю • <i>Активний</i> — оцінка якості з безпосереднім впливом на параметри виробничого процесу за допомогою засобів автоматичного регулювання, що відвертають виникнення дефектів в об'єктах контролю
За видами випробувань	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Природний (натуральний)</i> — випробування за допомогою сил природи (умов середовища) • <i>Штучний (прискорений)</i> — випробування в умовах створеного і середовища, яке регулюється у спеціальному обладнанні, які відбуваються у <i>статичному і динамічному режимах</i>
За параметрами, що контролюються	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Геометричних форм і розмірів</i> продукції • <i>Зовнішнього вигляду</i> продукції і документації • <i>Фізико-механічних, хімічних та інших властивостей</i> матеріалів та напівфабрикатів • <i>Внутрішнього браку</i> продукції (раковини, тріщини); • <i>Технологічних властивостей</i> матеріалів • <i>Технологічної дисципліни</i> • <i>Контрольно-здавальні</i> випробування

3.. На підприємствах залежно від організаційно-технологічних умов виробництва продукції (послуг) розробляється і функціонує система технічного контролю якості. Система технічного контролю якості — це сукупність засобів контролю, методів виконання контрольних операцій і виконавців, які взаємодіють з об'єктами контролю за правилами, що встановлені.

Більшість контрольних операцій виконується безпосередньо робітниками на робочих місцях під час здійснення виробничих операцій. Такі контрольні операції є допоміжними до основних технологічних операцій.

З метою забезпечення виготовлення продукції відповідно до вимог конструкторсько-технологічної документації та запобігання втратам і збільшенню витрат у процесі виробництва окремі контрольні операції покладаються на наладчиків, бригадирів, майстрів та спеціальний персонал — робітників відділу (бюро) технічного контролю якості (ВТК) підприємства.

Залежно від масштабу і типу виробництва та конструктивно-технологічних особливостей продукції, що випускається, на підприємстві створюється відділ або бюро з технічного контролю якості.

До основних функцій ВТК належать: контроль сировини, матеріалів, напівфабрикатів, палива, що надходять на підприємство зі сторони; контроль стану устаткування та технологічного оснащення; контроль виконання технологічного процесу на всіх стадіях виготовлення продукції; контроль якості готової продукції; запобігання, виявлення і облік браку; установлення причин браку, розроблення заходів з його усунення та поліпшення якості продукції.

Структура ВТК може складатися з бюро, груп або виконавців (залежно від розмірів підприємства), які виконують відповідні функції: технічного прийняття матеріалів, напівфабрикатів, готових виробів та комплектуючих, що надходять від постачальників; цехового контролю (ВТК цеху); контролю знарядь праці; випробування та здавання готової продукції; обліку та аналізу браку. ВТК підпорядковані також центральна вимірювальна лабораторія (ЦВЛ) з контрольно-повірними пунктами (КПП) у цехах, механічна, металографічна та хімічна лабораторії.

Чисельність контролерів ($\text{Ч}_\text{к}$) для масового та великого серійного виробництв визначається за формулою

$$\text{Ч}_\text{к} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot t_\text{к} \cdot K_\text{в} \cdot K_\text{д. час}}{\Phi_\text{кор}},$$

де N_i — програма випуску виробів;

$t_\text{к}$ — норма часу на контроль одиниці продукції;

$K_\text{д. час}$ — коефіцієнт, що враховує додатковий час на перехід від одного робочого місця до іншого;

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

4. При регулюванні технологічних процесів та прийманні виробів (послуг) успішно використовуються статистичні методи контролю. Вони є одним з найважливіших елементів управління процесами в усіх підрозділах підприємства та на всіх стадіях життєвого циклу продукції: маркетингових досліджень; проектування нової продукції; установлення значень показників якості; дослідження ходу технологічного процесу та оперативного управління ним; визначення якості продукції; аналізу даних, оцінювання експлуатаційних характеристик та усунення невідповідностей; оцінювання економічної безпеки підприємства та аналізу ризику.

Статистичний контроль належить до вибіркового активного контролю, в основу якого покладено застосування методів математичної статистики, що

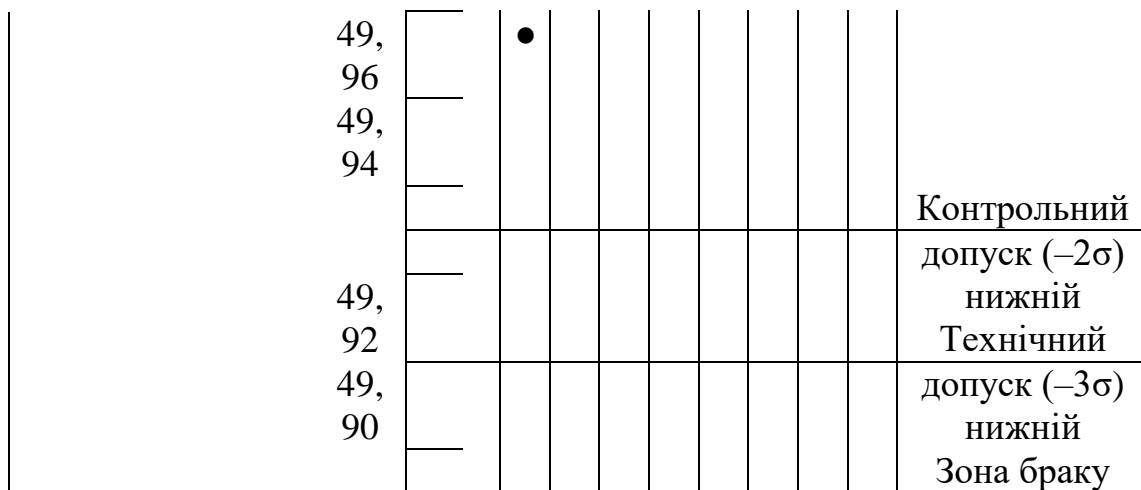


Рис. 12.4. Фрагмент контрольної карти

Лінії, що відповідають $+2\sigma$, показують допустиме випадкове розсіювання розмірів параметрів, що контролюються, і характеризує задовільний якісний стан технологічного процесу.

Рекомендуються такі обсяги вибірок залежно від обсягу партій виробів:

Обсяг партії	Обсяги вибірки
2...8	2
91...150	20
501...1200	80
10 001...35 000	315
150 001...500 000	800
Понад 500 000	1250

Розмір вибірки може визначатися за формулою, де відображаються всі особливості партії, що контролюється:

$$n_{\text{виб}} = (3\sigma : \varepsilon)^2,$$

де $n_{\text{виб}}$ — кількість виробів (деталей) у вибірці;

ε — допустима похибка (0,05 ÷ 0,2).

Результати перевірки наносяться на карту у вигляді крапок і зіставляються з контрольними лініями. Вихід за межі верхнього або нижнього технічного допуску свідчить про виникнення дефектів (браку), тоді вся партія деталей підлягає 100 % (суцільному) контролю. Причини порушення технологічного процесу і виникнення браку (знос інструменту, розрегулювання устаткування) терміново усувається. Сигналом для необхідності переналагодження устаткування і регулювання технологічного процесу є вихід точок за межі допусків $\pm 2\sigma$, які контролюються, коли вони перебувають ще в межах технічного допуску $\pm 3\sigma$.

Методи статистичного контролю якості дають змогу контролювати, як правило, один параметр якості продукції або одну операцію технологічного процесу. Тому потрібно складати відповідну кількість контрольних карт для контролю кількох параметрів продукції і за кожною з них регулювати технологічний процес.

Автоматизація виробництва й сучасні технічні засоби вможливають безперервний контроль за технологічним процесом та управління ним.

5. Якість продукції залежить також від своєчасного здійснення в повному обсязі заходів щодо досягнення єдності і необхідної точності вимірів параметрів

виробів, матеріалів і сировини, режимів технологічних процесів, характеристик устаткування та інструменту.

Метрологія — наука про вимірювання, наукова основа вимірювальної техніки. Вона займається загальною теорією вимірів, вимірювальною технікою і насамперед системою одиниць виміру, еталонами із зразкових вимірювальних засобів; розробленням наукових основ єдності мір і вимірів у країні; створенням стандартних і довідкових даних та стандартних зразків.

Метрологічне забезпечення здійснюється відповідно до вимог нормативних документів, Державних стандартів (Державна система забезпечення єдності вимірів (ДСВ) і стандартів підприємства під методичним керівництвом і з участю в роботах метрологічної служби підприємства.

Метрологічне забезпечення здійснює метрологічна служба підприємства — відділ головного метролога.

Основними функціями служби з метрологічного забезпечення є: аналіз стану вимірів на підприємстві, розроблення на його основі заходів з удосконалювання метрологічного забезпечення; установлення раціональної номенклатури вимірюваних параметрів і оптимальних норм точності вимірів на підприємстві; створення і впровадження сучасних методик виконання вимірів і засобів вимірів, установлення раціональної номенклатури застосовуваних засобів вимірів і перевіркової апаратури; упровадження державних стандартів, розроблення і впровадження стандартів підприємства, що регламентують норми точності, вимірів, методики виконання вимірів та інші положення метрологічного забезпечення проектування, виготовлення, випробування та споживання (експлуатації) продукції на підприємстві; метрологічна експертиза проектів і діючої конструкторської, технологічної й іншої нормативно-технічної документації; перевірка і метрологічна атестація засобів вимірів, застосовуваних на підприємстві; атестація методик виконання вимірів; контроль за виготовленням, станом, застосуванням і ремонтом засобів вимірів і за дотриманням метрологічних правил, вимог і норм.

Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики (Держспоживстандарт України) здійснює державний нагляд за станом і застосуванням засобів вимірів, дотриманням метрологічних правил та за роботою метрологічних служб. На нього покладене забезпечення єдності і достовірності вимірів у країні, зміцнення і розвиток державної метрології та еталонної бази, створення нових та вдосконалювання існуючих методів і засобів вимірів високої точності.

До структури Держспоживстандарту України входять республіканський центр метрологічної служби, що розробляє науково-методичні, техніко-економічні, організаційні і правові основи метрологічного забезпечення народного господарства країни; обласні (міжобласні) лабораторії державного нагляду за стандартами і вимірювальною технікою.

Література

1. Нормування праці: Підручник / За ред. В. М. Данюка і В. М. Абрамова. — К.: 1995. — 208 с.
2. *Стивенсон В. Дж.* Управление производством: Пер. с англ. — М.: Лаборатория базовых знаний: БИНОМ, 1998. — 928 с.
3. *Герасимчук В. Г.* Розвиток підприємств: діагностика, стратегія, ефективність. — К.: Вища шк., 1995. — 265 с.
4. *Гупалов В. К.* Управление рабочим временем. — М.: Финансы и статистика, 1998. — 240 с.
5. *Завіновська Г. Т.* Економіка праці: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2000. — 200 с.
6. Економіка підприємства: Зб. практ. задач і конкретних ситуацій: Навч. посібник / За ред. С. Ф. Покропивного. — К.: КНЕУ, 1999. — 328 с.
7. Економіка підприємства: Підручник / За заг. ред. С.Ф. Покропивного. — 2-ге вид., перероб. та доп. — К.: КНЕУ, 2000. — 528 с.
8. *Казанцев А. К., Подлесных В. И., Серова Л. С.* Практический менеджмент: В деловых играх, хозяйственных ситуациях, задачах и тестах: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 1998 — 367 с.
9. *Кожекин Г. Я., Синица А. М.* Организация производства: Учеб. пособие. — Минск: Экоперспектива, 1998. — 334 с.
10. *Курочкин А. С.* Организация производства: Учеб. пособие. — К.: МАУП, 2001 — 216 с.