



МОДУЛЬ 2 · ОРГАНІЗАЦІЙНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Тема 8

Менеджмент якості та управління продуктивністю операційної діяльності

Модуль 2. Менеджмент якості та управління продуктивністю операційної діяльності

Джерело: DOT Penalizes Southwest Airlines \$140 Million for 2022 Holiday Meltdown, 2023

Що ви зможете після теми

ПРНЗ Пояснювати зміст загального менеджменту якості та склад витрат на якість.

ПРН24 Будувати контрольні карти за кількісною та альтернативною ознакою й тлумачити вихід процесу з-під контролю.

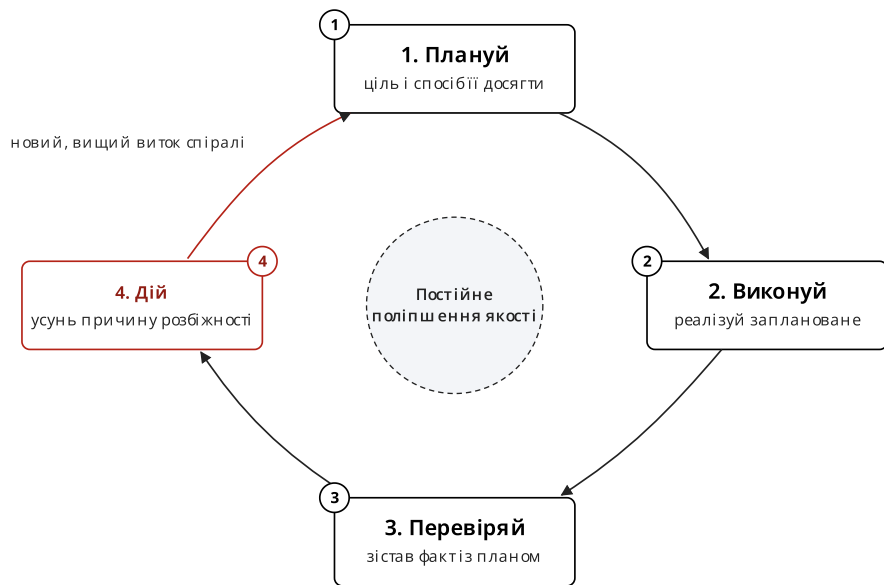
ПРН24 Розраховувати індекси придатності процесу C_p і C_{pk} та робити висновок про здатність процесу.

ПРНЗ Оцінювати результативність операційної системи й обґрунтовувати заходи з підвищення продуктивності.

8.1

Загальний менеджмент якості — принципи та еволюція підходів

Цикл Демінга — Шухарта (PDCA)



Чотири кроки, що повторюються знову й знову, підіймаючи рівень якості по спіралі.

Джерело: ISO 9000:2015 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary, 2015

Toyota Production System — вбудована якість

- ① 1896 р.: верстат Сакічі Тойоди сам зупиняється при обриві нитки — джерело принципу jidoka.
- ② Jidoka: обладнання виявляє відхилення і зупиняється самостійно, а не пропускає деталь далі.
- ③ Офіційна сторінка протиставляє це масовому контролю готових виробів наприкінці лінії.
- ④ Андон-сигнал перетворює контроль якості на властивість самого процесу, а не окрему операцію.
- ⑤ Офіційний опис TPS не містить жодної кількісної метрики браку чи зупинок лінії.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Чим зупинка процесу при відхиленні відрізняється від контролю готової продукції на виході?

Джерело: Toyota Production System

8.2

Показники якості та нормативи якості товарів і послуг

Три аспекти якості й методи її оцінки

- Виробнича якість — рівень дефектності продукції на виході процесу.
- Якість задоволеності споживача — наскільки продукт влаштовує того, хто ним користується.
- Якість для контракту — стабільність показників у довгостроковій поставці.
- Методи оцінки — експертні, соціологічні, статистичні (контрольні карти, індекси придатності).
- Дослідження операцій і аналіз великих масивів даних шукають зв'язок процесу з дефектом.

Джерело: Омеляненко Т. В., Осокіна А. В., 2016

Укрпошта — норматив проти виміряної своєчасності

- 1 Наказ № 1833 від 22.12.2025: для 85 % відправлень норматив Д+3, для 97 % — Д+5. Ці нормативи — державні соціальні стандарти.
- 2 За підсумками 2025 р. від Мінрозвитку, рівень своєчасної доставки становив 97–98 %.
- 3 Сама компанія звітувала про своєчасність у діапазоні 97,8–98,02 % за різні періоди.
- 4 Незалежної (державної) перевірки дотримання нормативу 85 % Д+3 відкриті джерела не наводять.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

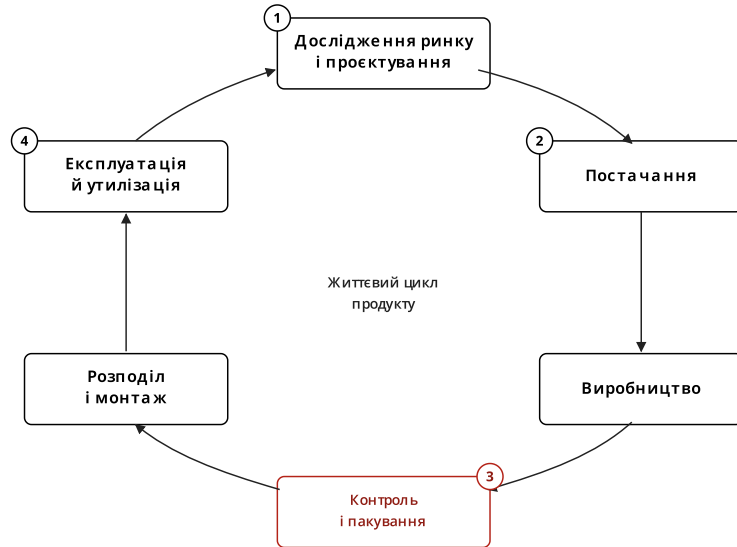
Чим показник, який компанія рахує сама, відрізняється від нормативу, встановленого державою?

Джерела: Нормативи та нормативні строки пересилання поштових відправлень (наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 22.12.2025 № 1833), 2025; Як працювала Укрпошта у 2025 році, 2025; Укрпошта повністю автоматизувала сортування відправлень по Україні та за кордон, 2026; Укрпошта завершила перше півріччя з прибутком, 2026

8.3

Планування якості та організаційне забезпечення якості

Петля якості



Якість забезпечується на кожній стадії життєвого циклу продукту, а не лише на виробництві.

Джерела: Омеляненко Т. В., Осокіна А. В., 2016; Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Система управління якістю і рівні відповідальності

Чотири елементи QMS

- Відповідальність керівництва.
- Управління ресурсами.
- Процеси виробництва та реалізації продукції.
- Вимірювання, аналізування й поліпшення — замикає цикл.

Три організаційні рівні

- Організація — політика й цілі у сфері якості.
- Підрозділи — завдання, ресурси, критерії оцінювання.
- Персонал — відповідальність, повноваження, відносини виконавців.

Джерело: ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements, 2015

8.4

Контроль якості сировини, матеріалів, товарів і послуг; програми забезпечення якості

Вибірковий контроль і базові інструменти якості

- Вибірковий контроль — перевірка партії за вибіркою замість суцільного контролю кожної одиниці.
- Контроль виробництва має відбуватися в керованих умовах — критерії, обладнання, персонал.
- Невідповідну продукцію ізолюють і усувають причину, а не лише наслідок.
- Діаграма Парето показує нечисленну групу причин, яка дає більшість втрат.
- Діаграма Ісікави структурує причини за категоріями для пошуку кореневої причини.

Джерела: Омеляненко Т. В., Осокіна А. В., 2016; ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements, 2015

Intel «Copy Exactly!» — дисципліна без компенсаційних підлаштувань

- ① Метод створений для покоління техпроцесу 0,5 мкм (Intel Technology Journal, 1998).
- ② Копіюється все, що може вплинути на процес, до найдрібнішої деталі — діаметрів труб, ревізій плат.
- ③ Зіставлення нового майданчика з еталонним відбувається на чотирьох рівнях одразу.
- ④ На кожному рівні застосовуються формальні статистичні тести.
- ⑤ Стаття прямо забороняє «компенсаційне підлаштування» — підкручування замість пошуку причини.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

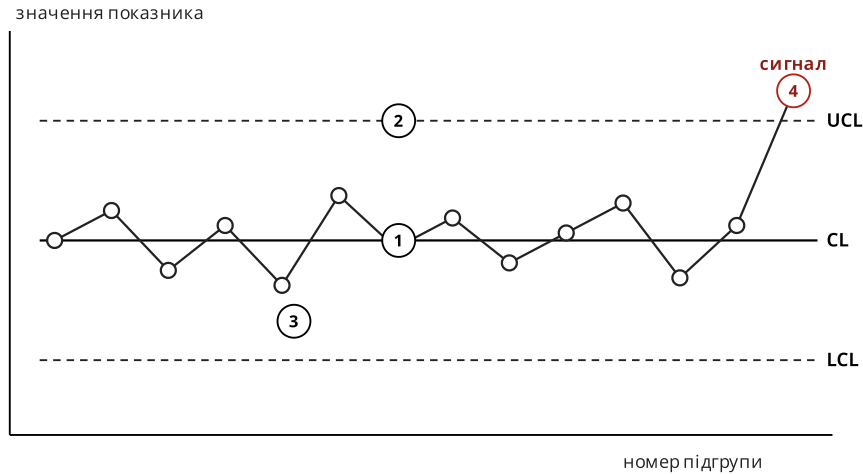
Чому метод забороняє інженеру «підлаштувати» обладнання під інший результат нового майданчика?

Джерело: McDonald C. J., 1998

8.5

Статистичний контроль процесу — контрольні карти за кількісною та альтернативною ознаками

Анатомія контрольної карти



Центральна лінія, контрольні межі
й сигнал виходу процесу з-під контролю.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

p-карта — контроль за альтернативною ознакою

ФОРМУЛА

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{(\bar{p}(1 - \bar{p})/n)}; LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{(\bar{p}(1 - \bar{p})/n)}$$

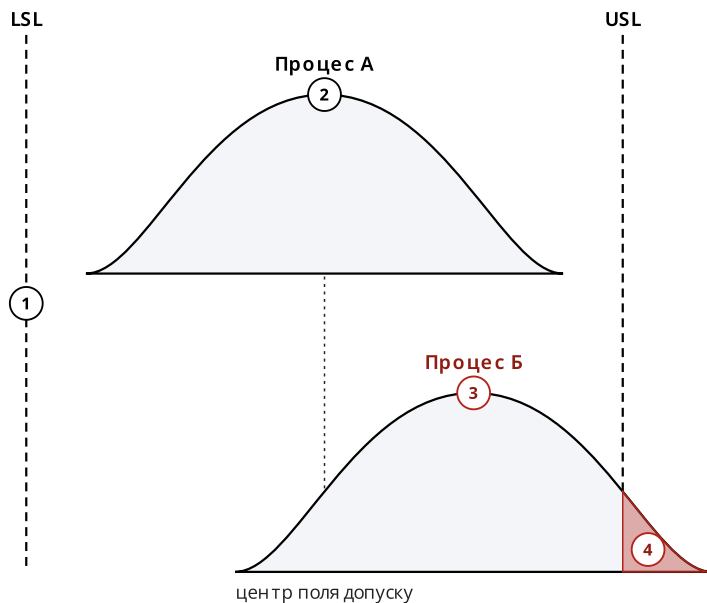
- За 20 підгрупами по 100 одиниць: $\bar{p} = 150 / 2\,000 = 0,075$.
- $UCL_p = 0,075 + 0,079 = 0,154$, тобто 15,4 %; $LCL_p = 0$ (не може бути від'ємною).
- У 21-й підгрупі дефектними виявилися 18 зі 100, тобто 18,0 % — вище верхньої межі.
- Сигнал вимагає шукати особливу причину, а не підлаштовувати межі карти.
- Показник має код QC-02 у розрахунковій базі курсу.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

8.6

Придатність процесу — індекси C_p і C_{pk} ; вартість якості

Однаковий розкид, різне центрування



Ср у двох процесів однаковий, Срк — ні, бо середнє одного з них зсунуте до межі допуску.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Ср і Срк — розрахунок для двох процесів

ФОРМУЛА

$$C_p = (USL - LSL) / (6\sigma); C_{pk} = \min[(USL - \mu)/(3\sigma); (\mu - LSL)/(3\sigma)]$$

- Поле допуску 495–505 г, $\sigma = 1,2$ г: $C_p = 10 / 7,2 \approx 1,39$ для обох процесів.
- Процес А центрований ($\mu = 500$ г): $C_{pk} = \min[1,39; 1,39] = 1,39$.
- Процес Б зсунутий ($\mu = 502,5$ г): $C_{pk} = \min[0,69; 2,08] = 0,69$.
- Срк завжди не більший за Ср і дорівнює йому лише за точного центрування.
- Індекси мають коди QC-04 і QC-05 у розрахунковій базі курсу.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Вартість якості — чотири категорії PAF

- Витрати на попередження — навчання, планування якості, профілактичне обслуговування.
- Витрати на оцінювання — вимірювання, випробування, контроль до відвантаження.
- Внутрішні втрати — брак і переробка, виявлені до відвантаження.
- Зовнішні втрати — рекламації, повернення, гарантійний ремонт після відвантаження.
- Приклад розрахунку: 15,0 % виручки на якість, з них 75,0 % — на втрати, лише 25,0 % — на попередження й оцінювання.

Джерело: Heizer J. та ін., 2016

Southwest Airlines — вартість неякості сервісу

- ① Грудень 2022 р.: шторм Elliott, скасовано 16 900 рейсів, понад два мільйони пасажирів без рейсу.
- ② Грудень 2023 р.: штраф Міністерства транспорту США — 140 млн доларів.
- ③ Компанія додатково виплатила понад 600 млн доларів повернень і відшкодувань.
- ④ За свідченнями профспілки пілотів, причина — суперечливі рекомендації двох непов'язаних інформаційних систем.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Штраф і повернення коштів — це витрати якої категорії PAF, і чому саме туди вони потрапляють?

Джерела: DOT Penalizes Southwest Airlines \$140 Million for 2022 Holiday Meltdown, 2023; Written Testimony of Captain Casey Murray, Southwest Airlines Pilots Association, 2023

8.7

Реалізація функції якості як спосіб залучення споживача до операційного процесу

QFD — «будинок якості»

- Вимоги споживача фіксують і ранжують за важливістю для нього.
- Матриця зіставляє вимоги з технічними характеристиками продукту й процесу.
- Де зв'язок сильний — концентрують зусилля; де його немає — ресурс не витрачають.
- Матриця дозволяє порівняти власний продукт із продуктом конкурента за тими самими вимогами.
- QFD впливає на проєктування, а не на те, що вже спроектовано.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

8.8

Показники результативності операційних систем і управління продуктивністю

Якість піднімає продуктивність — розрахунок індексу

- Поліпшення якості звільняє ресурси, що раніше йшли на переробку браку.
- До перерозподілу витрат на якість: продуктивність 3,2 виробу на людину-годину.
- Після: 3,68 виробу на людину-годину за той самий робочий час.
- Індекс зміни продуктивності (PROD-03): $3,68 / 3,2 \cdot 100 \% = 115,0 \%$.
- Зростання пояснюється не швидшою працею, а меншою переробкою дефекту.

Джерело: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013

Ferrexpo — показники процесу під зовнішнім шоком

- ① Собівартість С1 окатишів: 76,3 дол./т (2025) проти 77,5 дол./т (2024).
- ② Собівартість С4 концентрату: 50,3 дол./т (2025) проти 55,3 дол./т (2024).
- ③ LTIFR знизився до 0,38 у 2025 р. з 0,54 у 2024-му, а за 1 кв. 2026 р. — до 0,17.
- ④ Звіт сам пояснює зниження зовнішніми причинами — блокадою логістики й зупинкою відшкодування ПДВ.
- ⑤ Близько 36 % працівників в Україні перевели на простій; працювала лише одна з чотирьох ліній.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

Чому зниження собівартості й LTIFR тут не можна тлумачити як зростання ефективності виробництва?

Джерело: Full Year Financial Results for 2025, 2026

Підсумок теми

- 1** Менеджмент якості пройшов шлях від контролю до вбудованої властивості процесу (TQM, PDCA).
- 2** Показники якості й норматив вимірюють відповідність вимогам — своїм і зовнішнім.
- 3** Планування й контроль якості охоплюють увесь життєвий цикл продукту — «петлю якості».
- 4** SPC відрізняє природну варіацію від особливої причини контрольними картами $\bar{X}$ -R і p.
- 5** Cp і Cpk разом оцінюють придатність процесу; вартість якості показує ціну її відсутності.
- 6** QFD залучає споживача до проєктування; продуктивність відображає ефект поліпшення якості.

Джерела: Капінос Г. І., Бабій І. В., 2013; Heizer J. та ін., 2016