

## Лекція 1. Поняття взаємозамінності, якість продукції та її основні показники

*Вимірювання* – це одне з найбільш стародавніх занять діяльності людини. У стародавні часи люди обходилися тільки обчисленням однорідних об'єктів – голів тварин, кількості воїнів і т.д. Такий облік не потребував введення фізичної величини і умовних одиниць.

**Вимірювання** - дія, спрямована на знаходження значення фізичної величини дослідним шляхом, порівнюючи її з одиницею вимірювання за допомогою засобів вимірювальної техніки.



**Стандартизація** – це діяльність, спрямована на розробку і встановлення вимог, норм, правил, яка забезпечує право споживача на придбання товарів належної якості за прийнятну ціну, а також право на безпеку і комфортність праці.

### Якість продукції та її основні показники

Якість і ефективність дії випускаємих машин і приладів знаходиться в прямій залежності від точності їх виготовлення і контролю показників якості за допомогою технічних вимірів.

Точність і її контроль служать вихідною передумовою однієї з найбільш важливих властивостей сукупності виробів – взаємозамінності, яка визначає в значній мірі техніко-економічний ефект, одержаний при експлуатації сучасних технічних пристроїв.

**Якість продукції** - сукупність властивостей продукції, обумовлюючих її придатність задовольняти визначені потреби відповідно за використанням.

**Надійність** - це властивість виконувати задані функції, зберігаючи свої експлуатаційні показники в установлених межах протягом заданого часу.

## Основні показники якості машинобудівельної продукції

1. Якість використовуваних матеріалів
2. Досконалість конструкції
3. Рівень робочих параметрів (швидкість, температура, тиск)
4. Потужність на 1 кг маси конструкції (питома потужність)
5. Надійність (довговічність, безвідмовність, ремонтоздатність)
6. Рівень взаємозамінності
7. Рівень уніфікації, стандартизації і агрегування.

## Еталон. Класифікація еталонів



**Еталон** – це високоточна міра, призначена для відтворення і збереження одиниці величини з метою передачі її розміру іншим засобам вимірів.

*Еталони класифікують на первинні, вторинні і робочі.*

**Первинні еталони** – це еталон, що відтворює одиницю фізичної величини з найвищою точністю. Для первинних еталонів визначені певні періоди звірення. Наприклад, еталони метра і кілограма звіряють кожні 25 років, а електричні і світлові еталони – один раз у три роки.

**Вторинні еталони** – (їх іноді називають еталони копії) вони можуть затверджуватись або Держстандартом України, або державними науковими метрологічними центрами, що зв'язано з особливостями їх використання.

**Робочі еталони** – сприймають розмір одиниці від вторинних еталонів і слугують для передачі розміру менш точному робочому еталону і робочим засобам вимірів.

## Взаємозамінність

**Взаємозамінність** – здатність основних частин виробу забезпечувати можливість його складання під час виготовленні або ремонту при експлуатації.



*Взаємозамінність може бути геометричною і функціональною.*

**Геометрична взаємозамінність** – це взаємозамінність, при якій забезпечується точність розмірів, форм, шорсткості, розташування поверхонь в з'єднаннях.

**Функціональна взаємозамінність** - це взаємозамінність, при якій забезпечується не тільки збираємість, а також економічно оптимальні експлуатаційні показники однотипних виробів.

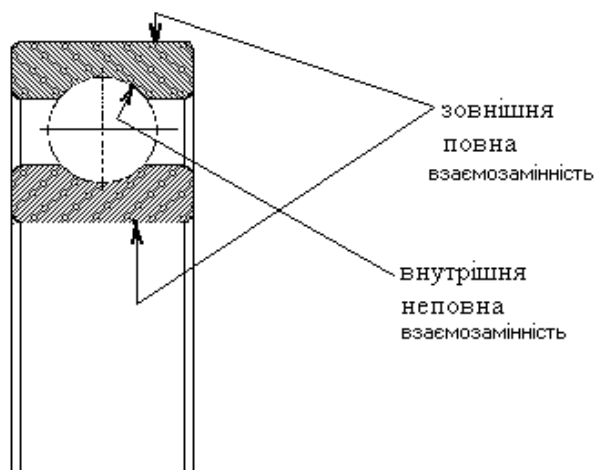
**Взаємозамінність** може бути повна та неповна, зовнішня, внутрішня.

**Повна взаємозамінність** забезпечується при виконанні геометричних, фізико-механічних та інших параметрів деталей з точністю, що дозволяє проводити збірку (або заміну при ремонті) будь-яких деталей, і складальних одиниць (вузлів) без якої б то не було додаткової їх обробки, підбору або регулювання і отримувати вироби необхідної якості.

У тих випадках, коли повна взаємозамінність стає економічно недоцільною, застосовують **неповну** (обмежену) **взаємозамінність**. При неповній (обмеженій) взаємозамінності для досягнення необхідної точності функціональних параметрів (зазорів, натягів) допускається груповий підбір деталей (селективна збірка), збірка по паспорту-формуляру, застосування компенсаторів, регулювання положення деяких складових частин виробу, підганяння за місцем і інші додаткові технологічні заходи .

**Зовнішня взаємозамінність** - це взаємозамінність деталей і складальних одиниць за експлуатаційними показниками, а також за розмірами, формою і якістю приєднувальних поверхонь, тобто таких, за якими взаємопов'язані вузли основного виробу з'єднуються між собою.

(Наприклад, в електродвигунах зовнішня взаємозамінність здійснюється за величиною обертів валу та потужності, а також за розмірами приєднувальних поверхонь; у підшипниках кочення - за діаметрами зовнішнього і внутрішнього кілець, а також по класу точності.)



**Внутрішня взаємозамінність** є відносною і поширюється на деталі, які входять в конкретні складальні одиниці (вузли, механізми), як правило, збираються методом селективного складання. (Прикладом виробів, в яких є зовнішня і внутрішня взаємозамінність є підшипники кочення. Всі підшипники кочення володіють зовнішньої взаємозамінністю по зовнішньому і внутрішньому кільцях. Будь-який стандартний підшипник може бути замінений на аналогічний без втрати якості. Тіла кочення і кільця мають внутрішню взаємозамінність, це означає, що вони не можуть бути використані в будь-якому іншому аналогічному підшипнику.)

## 1.2 НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ ТА ВИДИ СТАНДАРТІВ

У процесі стандартизації розробляються норми, правила, вимоги та характеристики, які оформляють у вигляді нормативного документа.

**Стандарт** – це нормативний документ, розроблений на основі консенсусу, затверджений визнаним органом, спрямований на досягнення оптимального ступеня упорядкування у визначеній області.

У підручнику стандарт розглядається як один із різновидів нормативних документів. Однак у практиці термін «стандарт» стосовно до зразка, еталона чи опису продукту. Власне кажучи це не є помилкою, хоча еталон вірніше відносити до області метрології, а термін стандарт використовувати до нормативного документа.

Державні стандарти розробляють на продукцію, роботи та послуги, потреби в якій носить міжгалузевий характер. Стандарти цієї категорії приймає Держстандарт України, а якщо вони відносяться до області будівництва та архітектури – Держбуд України.

## 1.3 МЕТОДИ ОЦІНКИ РІВНЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Відносну характеристику якості продукції, засновану на порівнянні значень показників якості продукції, що оцінюється з базовими значеннями називають **рівнем якості продукції**.

Для оцінки рівня якості продукції, в машинобудуванні використовуються наступні методи оцінювання якості продукції:

- диференційний;
- вимірювальний;
- комплексний;
- органолептичний;
- розрахунковий;
- реєстраційний;
- змішаний;
- соціологічний;
- статичний;
- експертний.

## 1.4 СЕРТИФІКАЦІЯ, ЇЇ ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

В Україні введена обов'язкова сертифікація та добровільна. На сам перед, що ж називається сертифікацією?

**Сертифікація** – це процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію, що процес та послуга відповідають заданим вимогам.

**Обов'язкова сертифікація** проводиться на відповідність вимог нормативних документів, які зареєстровані у встановленому порядку, а також аналогічних вимог міжнародних та національних стандартів інших держав, введених у дію в Україні.

**Добровільна сертифікація** проводиться відповідно до вимог нормативних документів, які погоджені з постачальником та споживачем.

### *Для метрології*

**Вимірювання** - один з найважливіших шляхів пізнання природи, що дає кількісну характеристику оточуючого світу, розкриває діючі в природі закономірності.

Широке коло 10 величин, що підлягають вимірюванню визначається різноманіттям явищ, з якими доводиться зустрічатись на практиці. Отже, професійна діяльність, зокрема в метрологічній області, пов'язана з вимірюванням великої кількості фізичних величин.

**Фізична величина** – це характеристика однієї з властивостей фізичного об'єкту (явища або процесу), що є загальною в якісному відношенні багатьом фізичним об'єктам, але в кількісному відношенні є індивідуальна для кожного об'єкту.

**Одиниця фізичної величини** – це фізична величина, якій присвоєно числове значення, що дорівнює одиниці 1, (наприклад, маса — 1 кг, сила — 1 Н, тиск — 1 Па, довжина 1 м, кут  $1^\circ$ ).

**Значення фізичної величини** – це оцінка її величини у вигляді деякого числа прийнятих для неї одиниць (наприклад, діаметр отвору 0,01м, або маса тіла 91кг).

**Система фізичних величин** — це сукупність взаємозв'язаних фізичних величин, утворена відповідно до прийнятих принципів, коли одні величини приймаються за незалежні, а інші є функціями незалежних величин. Система фізичних величин містить основні фізичні величини, умовно прийняті як незалежні від інших величин цієї системи, і 11 похідні фізичні величини, визначувані через основні величини цієї системи.

**Основна фізична величина** — це фізична величина, що входить в систему одиниць і умовно прийнята як незалежна від інших величин цієї системи.

**Похідна одиниця системи одиниць** — одиниця похідної фізичної величини системи одиниць, утворена відповідно до рівняння, що пов'язує її з основними одиницями. Похідна одиниця називається когерентною, якщо в цьому рівнянні числовий коефіцієнт прийнятий рівним одиниці. Відповідно, система одиниць, що складається з основних одиниць і когерентних похідних, називається когерентною системою одиниць фізичних величин. Для кожної фізичної величини повинна бути встановлена одиниця вимірювання.

**Одиниця фізичної величини** — фізична величина фіксованого розміру, якій умовно присвоєно значення, рівне одиниці, і вживана для кількісного виразу однорідних фізичних величин. Окрім основних і похідних фізичних величин розрізняють кратні, часткові, когерентні, системні і позасистемні одиниці. Число незалежно встановлених величин рівне різниці числа величин, що входять в систему, і числа незалежних рівнянь зв'язку між величинами.

Наприклад, якщо швидкість тіла визначається за формулою  $V=L/t$ , то незалежно можна встановити тільки дві величини, а третю виразити через них.

**Розмірність фізичної величини** — вираз, який відображає її зв'язок з основними величинами системи величин. Розмірність величин позначають знаком  $\dim$  (dimension - розмірність). В міжнародній системі одиниць SI розмірностям основних одиниць присвоєні наступні позначення:  $\dim(m)=M$  - розмірність маси;  $\dim(l)=L$  - розмірність довжини;  $\dim(t)=T$  - розмірність часу;  $\dim(T)=\Theta$  - розмірність температури;  $\dim(i)=I$  - розмірність сили струму;  $\dim(j)=J$  - розмірність сили світла;  $\dim(n)=N$  - розмірність кількості речовини.

## Об'єкти стандартизації

**ГОСТ** — встановлює вимоги переважно до продукції масового та серійного виробництва міжгалузевого використання, встановлює загальні норми, терміни і т. п.

З 1993 р. в Україні діє державна система стандартизації ДСС, яка складається з 5 стандартів: ДСТУ 1.0.-93 та інші, яке встановлює організаційні, методичні, практичні основи стандартизації в усіх галузях народного господарства.

До цього існують ще декілька типів стандартів.

**ДСТУ** – державний стандарт України;

**ДСС** визначає категорії стандартів України:

**ГСТУ** - галузевий стандарт України;

**СТТУ** - стандарти науково-технічних та інших товариств та спілок;

**ТУ** - технічні умови України;

**РСТУ**- республіканський стандарт України.

## Стадії розробки стандартів

Роботи по стандартизації плануються на державному рівні та на підприємствах. Порядок розроблення стандартів встановлюється ДСТУ 1.2 – 93.

1. Організація розробки стандарту
2. Розробка проекту стандарту першої редакції.
3. Аналіз та розробка проекту стандарту остаточної редакції.
4. Затвердження та державна реєстрація стандарту.
5. Видання стандарту.