

Лабораторна робота «Вимірювання деталей штангенінструментами та мікрометрами»

Мета роботи:

вивчити будову та принцип роботи універсальних вимірювальних інструментів;
засвоїти методику вимірювання деталей;
провести вимірювання розмірів деталі та зробити висновок щодо їх придатності.

Матеріальне забезпечення:

штангенциркуль ШЦ - 1, ШЦ - 2, ШЦ – 3 (ГОСТ 166 – 89);
мікрометр МК 0 – 25; МК 25 – 50; МК 50 – 75 (ГОСТ 6507 – 90);
стійка для мікрометра (ГОСТ 10197 – 90);
ескіз контрольованої деталі;
контрольовані деталі.

Література:

Железна А.М., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2009;
ГОСТ 25347 – 89.

Основними видами штангенінструментів є штангенциркуль, штангенглибиномір та штангенрейсмус. Всі вони мають однаковий відліковий пристрій, що складається із штанги з основною шкалою та ноніуса з додатковою шкалою.

Серед штангенінструментів найбільш розповсюджені штангенциркулі, що зумовлене універсальністю останніх (рис.1).

ГОСТ 166 – 89 передбачає виготовлення трьох типів штангенциркулів:

ШЦ – 1 - з двобічним розташуванням губок й ніжкою глибиноміру, ціною поділки 0,1 мм та межами вимірювання 0 ... 125мм.

ШЦ – 2 - має двобічне розташування губок і вузол мікроподачі ноніуса, ціну поділки 0,05 мм і межі вимірювання 0 ... 200 та 0 ... 320мм.

ШЦ – 3 - застосовують для вимірювання великих розмірів, він має однобічні губки, ціну поділки 0,1 та 0,05 мм і межі вимірювання 0 ... 500, 250 ... 710, 320 ...- 1000, 50 ... 1400, 800 ...2000мм.



Рис.1 Види штангенінструментів

Методика відліку розміру

Основна шкала у штангенінструментів нанесена на штанзі з інтервалом поділки 1 мм і призначена для відліку цілих міліметрів. **Шкала ноніуса** використовується для відліку долей міліметра.

Точність відліку за шкалою штангенінструмента може бути 0,1; 0,05; або 0,02мм.

При вимірюванні деталі ноніус займає відносно основної шкали положення, в якому нульовий штрих ноніуса вказує на основній шкалі величину розміру, що вимірюється.

Якщо нульовий та останній штрихи ноніуса точно співпадають з поділками основної шкали, то розмір або дорівнює нулю, або складається тільки з цілих міліметрів, які належить відраховувати за основною шкалою від нульового штриха ноніуса.

Якщо нульовий штрих ноніуса не співпадає з поділкою основної шкали, розмір буде дробовим, долі міліметра належить відрахувати потій поділці ноніуса, яка співпадає з однією з поділок основної шкали.

Таким чином, відлік розміру проводиться згідно до виразу:

$$L = I + k \cdot i_n$$

де **L** – вимірювальний розмір;

I – показник основної шкали;

k – порядковий номер штриха, що співпадає з будь яким штрихом основної шкали;

i_n - ціна поділки ноніуса, мм.

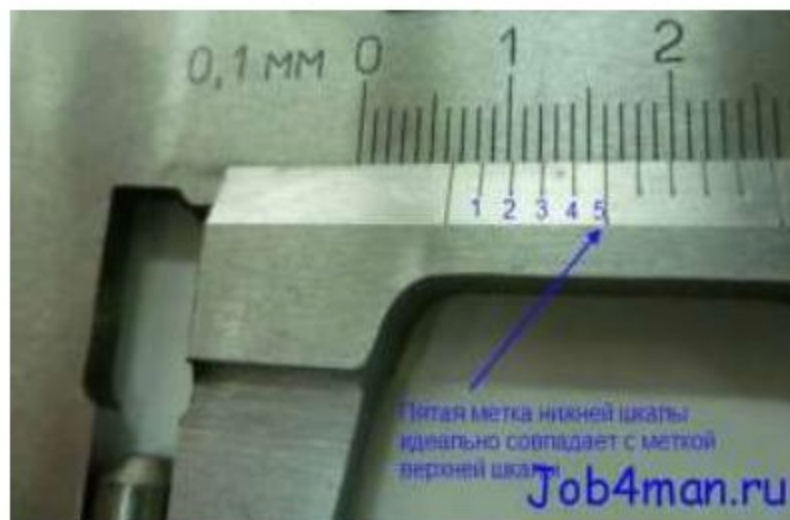


Рис.2 Відлік розміру

Порядок вимірювання

Перевірити «нульове» положення штангенциркуля, щільно зсунувши його губки. Якщо інструмент справний, то:

- пересувна рамка разом із рамкою мікрометричної подачі пересувається легко без заїдання;
- світлова щілина між губками у початковому положенні відсутня;
- «мертвий» хід мікрогвинта не перевищує $\frac{1}{4}$ оберту;
- співпадають нульові штрихи ноніуса та штанги; обов'язкова наявність пружини та кріпильних гвинтів.

Для визначення розміру деталі поверхня щільно затискається між вимірювальними поверхнями губок. При цьому штангенциркуль належить тримати правою рукою за штангу, а рамку пересувати великим пальцем руки за виступ. Губки штангенциркуля повинні прилягати до вимірювальної поверхні по всій довжині і не перекошуватись. Після встановлення інструмента слід застопорити рамку затискачем і провести відлік. При відліку розміру слід дивитися на штангу під прямим кутом.

Результати вимірювань записують у таблицю звіту.

За даними креслення й таблицями ГОСТ 25347 – 89 слід встановити граничні розміри відповідних поверхонь контрольованої деталі т занести їх до таблиці звіту.

Порівнюючи дійсний розмір з граничними, зробити висновок про придатність деталі за кожним із контрольованих розмірів.

Вимірювання за допомогою мікрометричних інструментів

Найбільше розповсюдження одержали мікрометри гладкі, мікрометричні нутроміри та мікрометричні глибиноміри.

Зовнішні розміри виробів слід вимірювати мікрометрами з плоскими вимірювальними поверхнями (рис.3).

ГОСТ 6507 – 90 встановлює границі вимірювань для таких мікрометрів **1...25, 25...50, 50...75, ..., 475...500.**

При використанні мікрометра його слід тримати в руках або встановити в стійці.



Рис.3. Будова мікрометра

В мікрометрах для зовнішніх вимірів порожнє стебло жорстко пов'язане зі скобою. Однією з поверхонь вимірювання є торець мікрометричного гвинта, який є рухливим з виходом із стебла на 25мм. Іншою поверхнею вимірювання є торець п'ятки, запресованої в скобі.

Вимірювальну деталь затискають між торцями мікрогвинта і п'ятки за рахунок обертання мікрогвинта, торець якого при цьому отримує поступальний рух.

Методика відліку розміру

За шкалою барабана відраховують соті долі міліметра. Ціна поділки шкали барабана всіх мікрометричних інструментів 0,01 мм.

За шкалою стебла відраховують міліметри та напівміліметри. Шкала має два поздовжніх ряди міліметрових поділок, розташованих по обидва боки від горизонтальної лінії. Верхні штрихи поділок зсунуті відносно нижніх на 0,5 мм вправо. Обидва ряди штрихів створюють одну поздовжню шкалу з ціною поділки 0,5 мм. Вказівником для відліку цілого числа поздовжньої шкали служить скошений край барабана, вказівником для кругової шкали барабана – поздовжня лінія стебла (рис.3).

Правило:

- якщо з-під зрізу барабанчика видно верхній штрих шкали, розмір буде складатись:

$$B = b + 0,5 + n \cdot i_m;$$

- якщо видно нижній штрих, то розмір дорівнює:

$$B = b + n \cdot i_m;$$

Де **B** – вимірювальний розмір, мм;

b – кількість поділок шкали стебла, що відсікається барабаном;

n – кількість поділок на скосі барабана, що вказується поздовжньою лінією стебла;

i_m - ціна поділки мікрометричної головки, **i_m = 0,01мм.**



Рис.3. Відлік розміру

Порядок вимірювання

1. Встановити мікрометр в стійку. Протерти вимірювальні поверхні мікрометра та перевірити його установлення на нуль (Рис.4).



Рис.4. Установка микрометра на нуль

2. Якщо при перевірці мікрометра нульове положення не встановлюється, слід закріпити рухомий барабан стопорним гвинтом. Відвернути гайку – фіксатор і установити барабан в потрібне положення, після чого закріпити фіксатор і знову перевірити нульову установку.

3. Провести вимірювання розмірів деталі та записати їх до таблиці звіту. При відліку показників мікрометр тривати прямо перед очима.

4. За даними креслення й таблицями ГОСТ 25347 – 89 встановити граничні розміри контрольованих поверхонь та записати їх до таблиці звіту. Порівнюючи дійсні розміри з граничними, зробити висновки щодо придатності кожного контрольованого розміру.

Результати всіх вимірювань занести до таблиці звіту.

Контрольні запитання

- ***Охарактеризуйте контактні та безконтактні методи вимірювання лінійних розмірів***
- ***Опишіть правила користування штангенінструментами***
- ***Опишіть правила користування мікрометричними інструментами***