

## План уроку №11

### Тема II. Інструменти та прилади для вимірювання лінійних і кутових величин

**Тема уроку:** Ознайомлення з будовою і правилами користування інструментами. Різьбомірами.

#### Штангенциркуль, мікрометр, точність вимірювання

Опрацювати ст. 99-113 підручника. [1] або ст. 300-307 [3]

Домашнє завдання: в зошит виписати визначення що таке штангенциркуль, його будову та алгоритм зчитування показів.

#### Штангенциркуль мікрометр, точність вимірювання

##### Призначення штангенциркуля:

**Штангенциркуль** — універсальний штангенінструмент, призначений для вимірювань з високою точністю зовнішніх і внутрішніх розмірів заготовок і виробів, а також глибин отворів.

**Штангенциркуль ШЦ-I** призначений для визначення розмірів деталей при чорновій та напівчистої обробці з похибкою до 0,1 мм.

##### Види штангенциркулів:

Зі шкалою ноніуса

З механічною круговою шкалою (циферблатні, стрілочні)

З електронною цифровою шкалою

##### Принцип роботи ноніуса

За рахунок чого ми можемо здійснювати вимірювання з похибкою до 0,1 мм. ШЦ має дві шкали: міліметрова шкала на штанзі та шкала ноніуса на рухомій рамці. Довжина шкали ноніуса становить 19 мм. Її поділено на 10 рівних частин. Отже довжина кожної частинки (ціна поділки) становить 1,9 мм. Різниця між ціною поділки ноніуса (1,9 мм) і найближчим до нього значенням основної шкали становить  $2,0 - 1,9 = 0,1$  мм., що і визначає точність вимірювання ШЦ-I.

Якщо змістити рамку таким чином, щоб перша риска ноніуса точно співпала з другою рисою основної шкали, то відстань між губками становитиме 0,1 мм.

##### Алгоритм зчитування результатів вимірювання

1. Визначити ціле число міліметрів на основній шкалі штангенциркуля – воно відповідатиме цілому числу міліметрів на основній шкалі штангенциркуля до нульової позначки ноніуса.
2. Визначити кількість десятих часток міліметра. Для цього на шкалі ноніуса, потрібно знайти позначку, яка чітко збігається з будь-якою позначкою на основній шкалі. Значення позначки на шкалі ноніуса, що збігається з позначкою на основній шкалі, відповідає кількості десятих часток міліметра вимірюваного розміру.
3. Визначити результат вимірювання, додаючи цілі міліметри і десяті частки.

##### Вимірювання зовнішніх розмірів.

1. Ослабити затискний гвинт рамки і розвести нижні вимірювальні губки на розмір, дещо більший від розміру вимірюваної деталі.
2. Помістити деталь між губками штангенциркуля і пересувати рамку до стискання з поверхнею деталі.
3. Закріпити рамку в такому положенні затискним гвинтом і вийняти деталь.
4. Тримаючи ШЦ **прямо** перед очима, зчитати результат вимірювання.

#### **Вимірювання внутрішніх розмірів.**

1. Ослабити затискний гвинт рамки і розвести верхні вимірювальні губки на розмір, дещо менший від розміру вимірюваної деталі.
2. Помістити губки штангенциркуля в отвір деталі і, пересуваючи рамку, розсунути їх до стискання зі стінками вимірюваної деталі.
3. Закріпити рамку в такому положенні затискним гвинтом і вийняти губки ШЦ з отвору деталі.
4. Тримаючи ШЦ **прямо** перед очима, зчитати результат вимірювання.

#### **Вимірювання глибини пазів і отворів та висоти виступаючих елементів.**

1. Ослабити затискний гвинт рамки і вперти торець штанги у верхній край вимірюваного заглиблення. Переміщуючи рамку, висунути лінійку глибиноміра в отвір до упора.
2. Закріпити рамку в такому положенні затискним гвинтом і вийняти губки ШЦ з отвору деталі.
3. Вийняти глибиномір із заглиблення.
4. Тримаючи ШЦ **прямо** перед очима, зчитати результат вимірювання.

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80\\_\(%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80_(%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82)) – призначення та будова мікрометра

#### **Домашнє завдання: відповіді на питання письмово у зошитах.**

1. Скільки вимірювальних шкал має штангенциркуль?
2. У скільки разів точність вимірювань штангенциркулем вища за точність вимірювань лінійкою?
3. За рахунок якої деталі штангенциркуль має велику точність вимірювання?

а) штанги; б) глибиноміра; в) ноніуса; г) рамки.

4. Штангенциркуль ШЦ-I дозволяє виконувати вимірювання з точністю до:

а) 1,0 мм.; б) 0,1 мм.; в) 0,01 мм.

5. Штангенциркуль ШЦ-I дозволяє виконувати вимірювання:

а) зовнішнього діаметру, довжини, товщини і висоти;

б) зовнішнього та внутрішнього діаметру, довжини, товщини і глибини;

в) кіл, радіусів, довжини, висоти, ширини.