

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3
"Визначення придатності калібрів-пробок на вертикальному оптиметрі"

5.1 Мета та завдання.

Практичне ознайомлення з відносним методом вимірювання. Вивчення конструкції та набуття навиків вимірювання на вертикальному оптиметрі ИКВ. Визначення придатності калібрів-пробок.

5.2 Основні теоретичні положення.

Основні теоретичні положення про контроль отворів калібрами, про допуски граничних калібрів-пробок викладені в розділі 4.5 - 4.8 Лабораторну роботу №3 виконують після практичного заняття на тему "Допуски гладких граничних калібрів".

5.3 Конструктивні особливості оптиметрів.

Оптиметри відносяться до оптико-механічних засобів вимірювання, їх використовують в лабораторіях технічних вимірювань, а також цехових умовах при виготовленні виробів, які вимагають точних лінійних вимірювань. Вимірюють лінійні розміри контактним відносним методом (прямим або непрямим методом, залежно від конструкції деталі).

Основним вузлом оптиметрів є трубка оптиметра, яка може мати вертикальне або горизонтальне розташування осі (вертикальний і горизонтальний оптиметр відповідно).

5.3.1 Оптична схема трубки оптиметра.

Оптична схема трубки оптиметра представлена на рисунку 5.1.

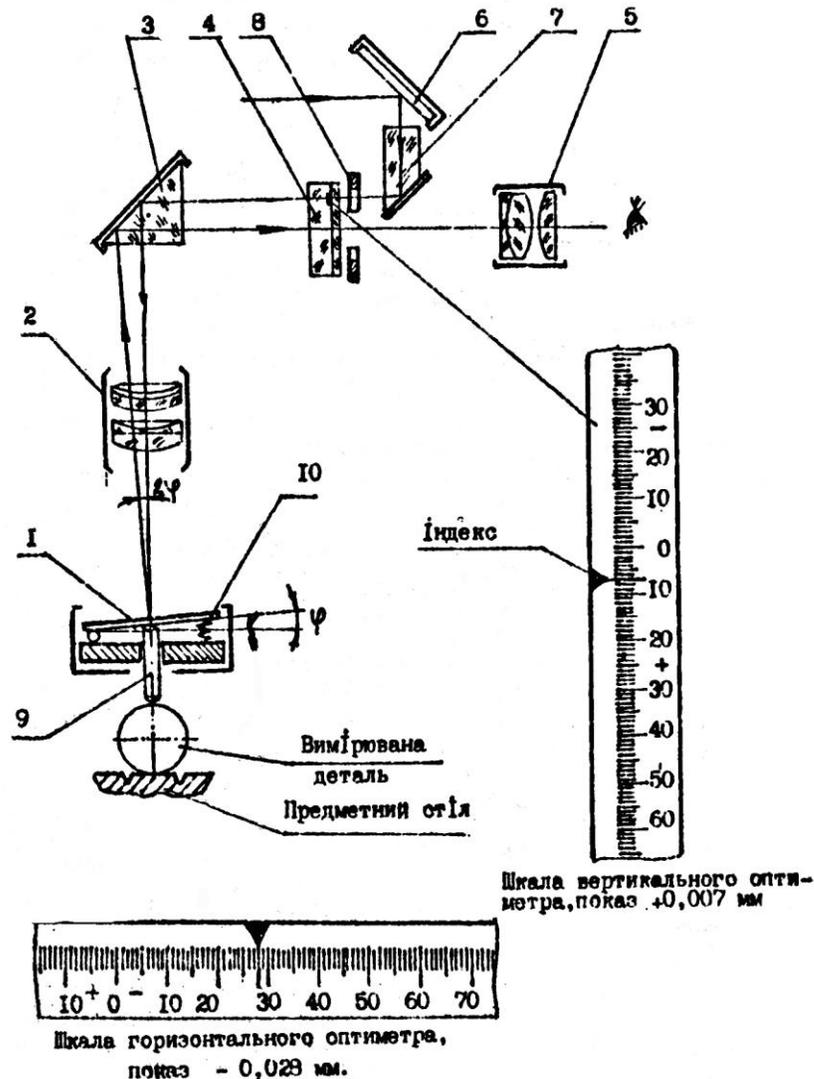


Рисунок 5.1 – Оптична схема трубки оптиметра

Освітлювальну систему трубки оптиметра складають дзеркало 6 і освітлювальна призма 7. Світло в трубку потрапляє від стороннього джерела, наприклад, вікна, і направляється дзеркалом 6 через призму 7 на пластину з шкалою і індексом (нерухомим вказівником, що має форму конуса з стрілкою). Шкала нанесена на верхній частині пластини 4 і закрита від спостерігача шторками 8, а індекс знаходиться в фокальній площині окуляра оптиметра.

Від пластини 4 промені потрапляють на поворотну призму 3, яка змінює хід променів на 90° , направляючи в об'єктив 2. Після об'єктива промені падають паралельним пучком на дзеркало 1, яке може відхилитися на невеликі кути φ під дією вимірювального штифта 9. Нижній кінець штифта (вимірювальний накінецьник приладу) контактує з вимірюванням деталлю. Вимірювальне зусилля накінецьника оптиметра

створюється пружиною 10.

При осьовому переміщенні штифта 9 дзеркало і відхиляється на деякий кут φ , і промені, відбиваючись від нього під кутом φ знову потрапляють в об'єктив 2, проходять призму, пластину 4, окуляр 5, направляються в око спостерігача. При цьому видно нерухомий індекс та зсунуте зображення шкали, яке рухається узгоджено з переміщенням штифта 9 по верхній вимірюваної деталі.

Коли накінецьник штифта 9 не є в контакті з вимірюваною деталлю, дзеркало 1 (під дією пружини 10) повертається у вихідне положення, і промені, які ідуть від освітлювальної системи, відбившись від нього повертаються тим самим шляхом, не потрапляючи в окуляр 5 до спостерігача. При цьому в окулярі видно лише нерухомий індекс.

Характеристиками трубки оптиметра є ціна поділки шкали 0,001 мм/границі вимірювання шкали $\pm 0,1$ мм та збільшення 960^{\times} .

5.3.2 Вертикальний оптиметр ИКВ.

Вертикальний оптиметр призначений для зовнішніх вимірювань довжин в границях від 0 до 180 мм і діаметрів від 0 до 150 мм.

Зовнішній вигляд вертикального оптиметра ИКВ представлений на рисунку 5.2'

На основі 1 приладу закріплена стійка 2 з кронштейн 5. На зовнішній поверхні стійки нарізана прямокутна різьба, по якій при допомозі гайки 3 можна плавно переміщати кронштейн 5 з трубкою оптиметра 8: Це переміщенні використовується при грубому настроюванні приладу на розмір (на нуль). Положення кронштейна на стійці фіксують гвинтом 4.

Трубка оптиметра встановлена в отвір кронштейна і стопориться гвинтом 9.

В нижньому кінці трубки оптиметра знаходиться кільце з аретиром 10, основним призначенням якого є піднімати вимірювальний накінецьник 11 перед вимірюванням деталі.

На основі 1 в розрізаній муфті встановлена основа стола 12. Стіл можна переміщати ввєрх-вниз гайкою 15. Переміщення стола використовуються для точного настроювання приладу на розмір (на нуль). При цьому гвинт 14, фіксуючий положення стола, має бути відпущеним.

На основі стола 12 на трьох опорах, (кульці і двох установочних гвинтах 13) встановлений верхній рухомий предметний стіл з ребрами.

Поворотом гвинтів 13 регулюється положення вимірювальної площини стола так, щоб вона було перпендикулярною до осі трубки оптиметра.

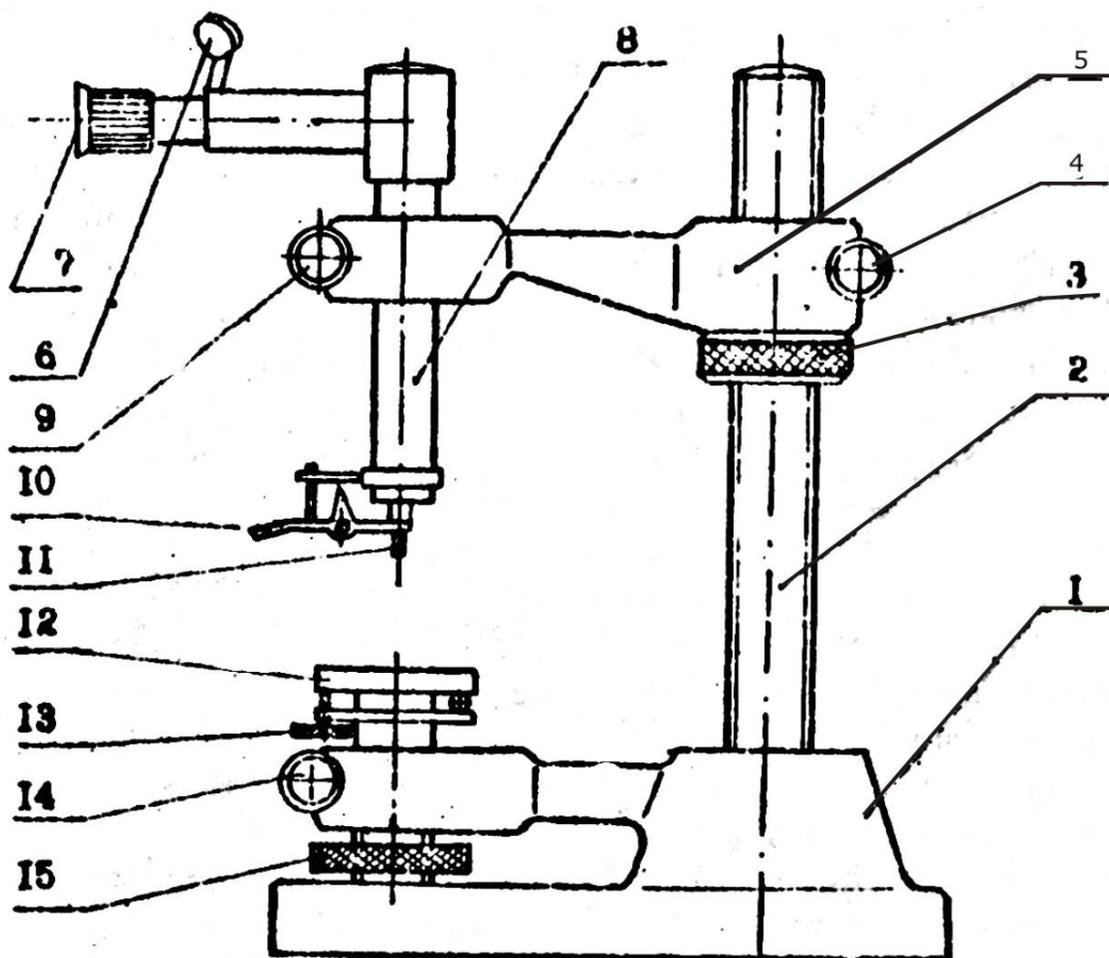


Рисунок 5.2- Вертикальний оптиметр ИКВ

5.3.3 Настроювання вертикального оптиметра ИКВ.

Вертикальний оптиметр вимірює відносним методом. В зв'язку з цим, перед вимірюванням треба прилад настроїти на розмір (на нуль). Настроювання на розмір виконують при допомозі плоско-паралельних кінцевих мір довжини (див. розділ 1, п.1.2.2).

Попереднє (грубе) настроювання оптиметра.

На стіл 12 устанавлюють блок кінцевих мір, який відповідає номінальному розміру вимірюваної деталі. Дзеркало 6 (рис.5.2) повертають так, щоб в окулярі 7 було видно індекс (конічний вказівник).

Відпустивши гвинт 4, встановлюють кронштейн 5 на стійці 2 на розмір, який є трохи більшим від підбраного блоку кінцевих мір. Потім, шляхом обертання гайки 3, опускають кронштейн так, щоб накінецьник 11 торкнувся блоку мір. При цьому повинна появитись шкала в полі зору окуляра 6. В цей момент фіксують положення кронштейна гвинтом 4.

Точна настройка оптиметра.

Точне настроювання шкали оптиметра на розмір (на нуль) виконується шляхом переміщення верхньої частини стола 12 в муфті . Для цього треба відпустити гвинт 14 і обертати гайку 15 переміщення стола. Настроювання вважається завершеним, якщо нульовий штрих шкали співпадає 1 індексом при фіксованому столі гвинтом 14.

Закріпивши стіл, необхідно шляхом аретування перевірити правильність точного настроювання на нуль шкали. Якщо шкала зміститься відносно індекса, потрібно повторити операцію точної установки приладу на нуль.

Операції настроювання оптиметра на розмір (на нуль) закінчується зняттям блоку кінцевих мір з стола, попередньо піднявши аретиром 10 накінецьник трубки оптиметра.