

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Инноватика и менеджмент качества»

МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ

Методические указания к выполнению лабораторной работы
для студентов, обучающихся по направлениям 27.03.01, 15.03.01, 15.03.04,
15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02



Курган 2016

Кафедра: «Инноватика и менеджмент качества»

Дисциплины: «Взаимозаменяемость и нормирование точности» (направление 27.03.01), «Метрология, стандартизация и сертификация» (направления 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 23.05.01, 23.05.02), «Основы стандартизации, метрологии и технических измерений» (направление 44.03.01).

Составил: канд. техн. наук, доцент В.В. Марфицын,
канд. техн. наук, доцент В.Е. Овсянников.

Утверждены на заседании кафедры «17» ноября 2015 г.

Рекомендованы методическим советом университета «17» декабря 2015 г.

Содержание

Введение.....	5
1 Гладкий микрометр.....	5
2 Микрометрический глубиномер.....	7
3 Микрометрический нутромер.....	7
4 Цифровые микрометрические инструменты.....	8
5 Методические указания к выполнению работы.....	9
Контрольные вопросы.....	10
Список литературы.....	10
Приложение.....	11

Введение

Цель работы – изучение конструктивных особенностей микрометрических инструментов и принципов измерения размеров деталей.

Микрометры используются для измерения наружных, внутренних и высотных размеров деталей машин (гладкие микрометры), а также существуют микрометрические инструменты, которые позволяют производить измерения резьбы и зубчатых колес.

Основным элементом, посредством которого реализуется процесс измерения любым микрометрическим инструментом, является передача винт-гайка. В данной передаче гайка является неподвижной, а винт может перемещаться пропорционально шагу и количеству оборотов. В состав микрометрического инструмента входят две шкалы. Первая шкала нанесена на стембель микрометрической головки и имеет цену деления 0.5 мм. Вторая шкала образуется конусной поверхностью барабана и продольным штрихом на стембле. Цена деления данной шкалы 0.01 мм. Один оборот винта вокруг своей оси дает перемещение барабана на 0.5 мм.

1 ГЛАДКИЙ МИКРОМЕТР

Гладкие микрометры типа МК ГОСТ 6507-90 используются при измерениях наружных размеров деталей. Конструкция гладкого микрометра приведена на рисунке 1.



1 – скоба, 2 – пятка, 3 – микрометрический винт, 4 – стопор, 5 – стембель, 6 - барабан, 7 - трещотка, 8 – эталон (мера установочная)

Рисунок 1 – Гладкий микрометр

В зависимости от размеров скобы, пределы измерения гладких микрометров могут быть: 0-25; 25-50; ...; 275-300; 300-400; 400-500; 500-600 мм.

Порядок установки гладких микрометров на нуль

1 Посредством вращения головки за трещотку подвижная и неподвижная пятки микрометра вводятся в соприкосновение друг с другом либо с установочной мерой.

- 2 Микровинт фиксируется стопором.
- 3 Колпачок отворачивается на пол-оборота.
- 4 Совмещаются нулевой штрих барабана и продольный штрих стебля.
- 5 Колпачок закручивается, фиксируя барабан.
- 6 Стопор отворачивается, освобождая винт.

Порядок считывания значений измерений

1 По шкале, которая располагается на стебле головки, считываются целые доли и половины миллиметра. Определение размера производится по штриху шкалы, который виден из-за скоса барабана.

2 По круговой шкале, нанесенной на барабан, определяются сотые доли миллиметра по делению, которое совпадает с продольным штрихом шкалы, нанесенной на головке.

3 Показания двух шкал суммируют, результат является измеряемой величиной.

Пример определения размера приведен на рисунках 2 и 3.

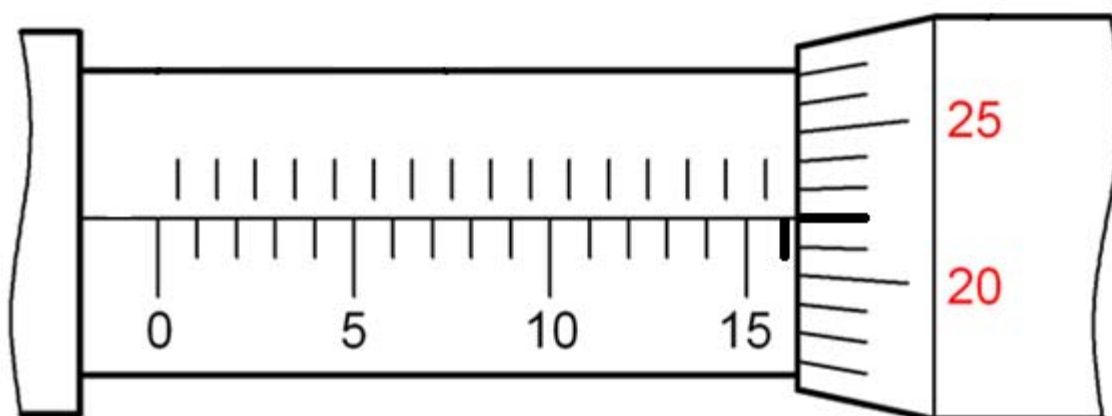


Рисунок 2 – Считывание показаний микрометра (отсчет 16,22 мм)

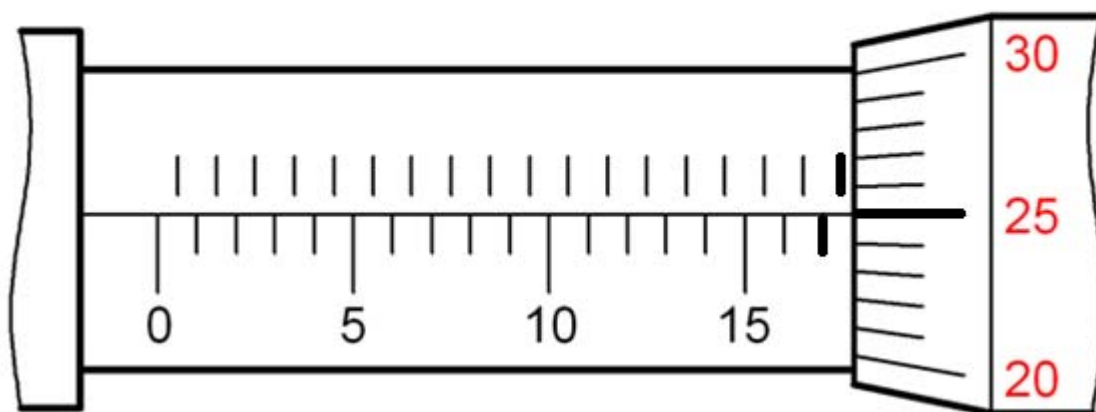


Рисунок 3 – Считывание показаний микрометра (отсчет 17,75 мм)

В случае, когда деление верхней части шкалы на микрометрической головке выступает за торец барабана (рисунок 3), к величине размера необходимо прибавить 0,5 мм.

Т.е. для случая, представленного на рисунке 2, измеряемая величина равна:

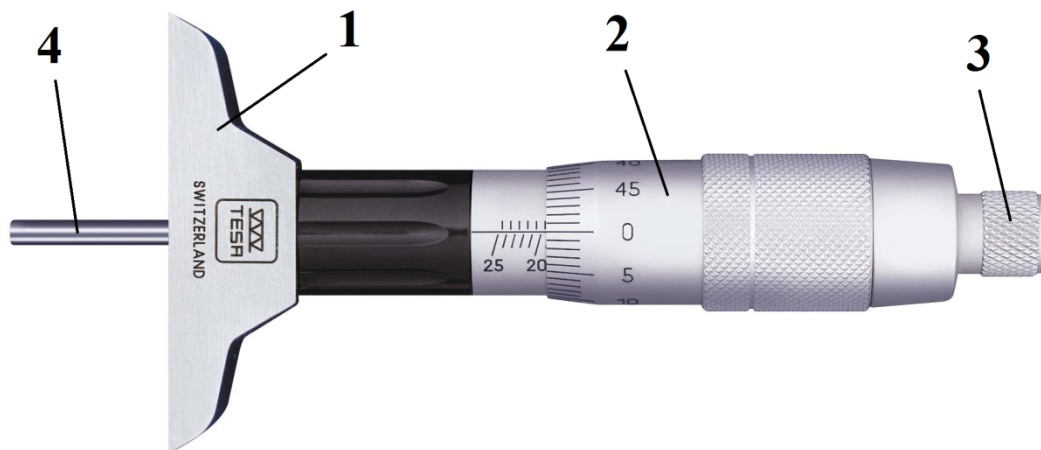
Размер = (показания по шкале на головке) + (показания по круговой шкале барабана) = $16+0,22=16,22$

Для случая на рисунке 3 имеем следующее:

Размер = (показания по шкале на головке) + (показания по круговой шкале барабана) + 0.5 мм = $17+0.25+0,5=17,75$ мм.

2 МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ ГЛУБИНОМЕР

Микрометрические глубиномеры используются для измерения высотных размеров деталей и глубин пазов и отверстий. Конструкция прибора представлена на рисунке 4.



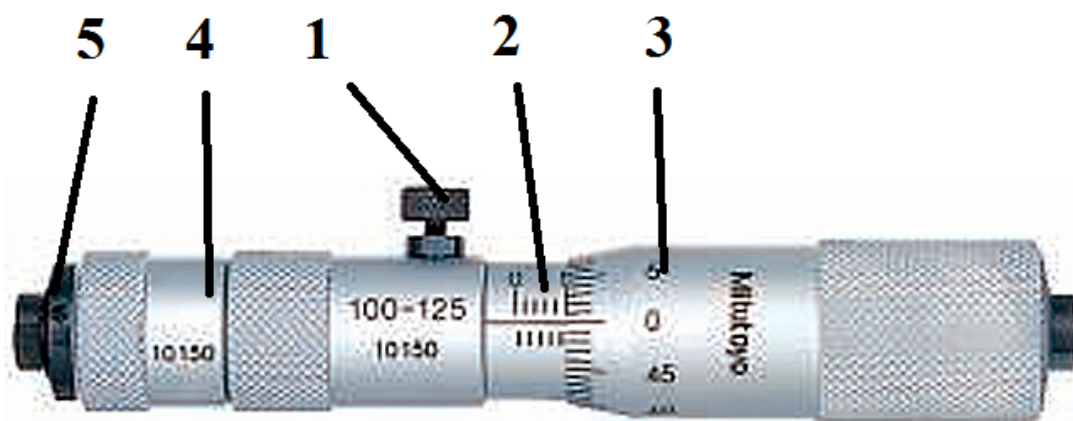
1 – основание, 2 – микрометрическая головка, 3 – трещотка, 4 – стержень
Рисунок 4 – Конструкция микрометрического глубиномера

Настройка прибора на ноль осуществляется по аналогичному принципу, что и гладкого микрометра. Разница заключается в том, что при настройке на ноль глубиномера его основание упирается в специальную установочную меру, размер которой выбирается в зависимости от длины измерительного стрежня.

Порядок считывания размеров такой же, как и для гладкого микрометра, однако при определении конечного размера детали необходимо учитывать длину измерительного наконечника и тот факт, что цифры на шкале прибора располагаются в обратном порядке.

3 МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ НУТРОМЕР

Нутромеры микрометрические используются для измерения размеров отверстий от 50 до 6000 мм. Конструкция прибора приведена на рисунке 5.



1 – стопор, 2 – стемпель, 3 – барабан,
4 – сменный удлинитель, 5 – защитный наконечник
Рисунок 5 – Конструкция микрометрического нутромера

Пределы измерений микрометрических нутромеров составляют 50-75; 75-150; 75-600; 150-1250; 600-2500; 1250-4000; 2500-6000мм. Допустимые погрешности нутромеров изменяются от ± 4 мкм при размерах изделий $l \leq 125$ мм до ± 90 мкм при $l \geq 5000$ мм.

Настройка прибора на ноль осуществляется по аналогичному принципу, что и гладкого микрометра. Разница заключается в том, что при настройке на ноль глубиномера его основание упирается в специальную установочную меру (скобу), размер которой выбирается в зависимости от длины сменных удлинителей.

Порядок считывания размеров такой же, как и для гладкого микрометра, однако при определении конечного размера детали необходимо учитывать, что длина микрометрического нутромера без сменных удлинителей составляет 75 мм. Таким образом, конечный размер определяется следующим образом:

Размер = длина нутромера (75 мм) + длина сменного удлинителя + показания по шкале прибора.

4 ЦИФРОВЫЕ МИКРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Принципы измерения цифровыми микрометрическими инструментами аналогичны измерениям при помощи обычных микрометрических инструментов. Разница заключается в том, что в конструкцию цифровых приборов входит жидкокристаллический дисплей, на который выводится результат измерений, что существенно упрощает и ускоряет процесс снятия показаний приборов. Внешний вид цифрового микрометра приведен на рисунке 6, а цифрового глубиномера – на рисунке 7.



Рисунок 6 – Внешний вид цифрового микрометра



Рисунок 7 – Внешний вид цифрового микрометрического глубиномера

Для включения прибора необходимо нажать кнопку ON/OFF. Возможно измерение в метрической и дюймовой шкалах. Для выбора шкалы измерения необходимо нажать кнопку In/mm. Сброс результатов измерения выполняется при помощи кнопки ZERO.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Материально-техническое оснащение работы:

- 1 Гладкий микрометр.
- 2 Микрометрический глубиномер.
- 3 Микрометрический нутромер.
- 4 Цифровые микрометрические инструменты
- 5 Контролируемые изделия.

Порядок выполнения работы

- 1 Ознакомиться с настоящими методическими указаниями.
- 2 Привести характеристики инструментов: завод-изготовитель, пределы измерений и цену деления шкал, данные занести в отчет.
- 3 Измерительные поверхности микрометрических инструментов очистить при помощи протирочного материала.
- 4 Произвести проверку нуля пункта, в случае несовпадения, внести поправку.
- 5 Выполнить измерение заданных размеров контролируемой детали согласно схеме измерения, выданной преподавателем. Каждый размер необходимо измерить 3 раза и определить среднее арифметическое. Результаты занести в отчет.
- 6 Указать дату выполнения работы, индекс группы, фамилии студентов, выполнявших работу.
- 7 Сложить инструменты в коробки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Гладкий микрометр. Устройство. Область применения. Цена деления.
2. Микрометрический нутромер. Устройство. Область применения. Цена деления.
3. Микрометрический глубиномер. Устройство. Область применения. Цена деления.
4. Устройство и виды микрометрических головок.
5. Порядок настройки на ноль гладкого микрометра.
6. Порядок настройки на ноль микрометрического нутромера.
7. Порядок настройки на ноль микрометрического глубиномера.
8. Порядок чтения размеров при измерении микрометрическими инструментами.
9. Цифровые микрометрические инструменты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Якушев, А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения [Текст] / А. И. Якушев. – М. : Машиностроение, 1979. – 344 с.
2. Козловский, Н. С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения [Текст] / Н. С. Козловский, А. Н. Виноградов. – М. : Машиностроение, 1982. – 224 с.
3. Точность и производственный контроль в машиностроении: учебное пособие [Текст] / под ред. А. К. Кутая, Б. М. Сорочкина. – Л. : Машиностроение, 1983. – 368 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Кафедра ИиМК

Студент _____

Группа _____

Дата _____

Отчет по лабораторной работе

«Микрометрические инструменты»

Характеристика инструментов

Направление инструмента	Завод-изготовитель	Пределы измерения	Цена деления	
			На стебле	На барабане
Микрометр	К	0-25 мм	0,5	0,01
Глубиномер	КИ	0-100 мм	0,5	0,01
Нутромер	ЧИЗ	75-626 мм	0,5	0,01
...				

Инструментальный инструмент	Результат проверки нуля пункта	Номер детали	Чертежный размер	Результаты измерений			Среднее арифметическое	Заключение о годности
				1	2	3		
Микрометр	Нуль							
Глубиномер	Нуль							
Нутромер	Нуль							
...								

Преподаватель _____

Марфицын Валерий Владимирович
Овсянников Виктор Евгеньевич

МИКРОМЕТРИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ

Методические указания к выполнению лабораторной работы
для студентов, обучающихся по направлениям
27.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01,
23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02

Редактор О.Г. Арефьева

Подписано в печать	Формат 60×84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл.печ.л. 0,75	Уч.-изд.л. 0,75
Заказ	Тираж 25	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.