

## Лабораторная работа №5

**Тема:** Индикаторные инструменты. Измерение линейных размеров отверстий с помощью индикаторного нутромера.

**1. Цель работы:** 1. изучение методики и техники измерения диаметров отверстий с помощью индикаторного нутромера.

**2 . Оснащение рабочего места:**

индикаторный нутромер НИ 18-35, образцовые кольца, микрометр МК 50, объект измерения и его чертеж (выдает преподаватель).

**3. Основные правила техники безопасности на рабочем месте:**

1. Получить инструктаж в объеме инструкции №1.

**4. Литература:** Марков Н.Н., Ганевский Г.М. Конструкция, расчет и эксплуатация контрольно-измерительных инструментов и приборов. – М.:Машиностроение, 2015.

Белкин И.М. Средства линейно-угловых измерений. Справочник. – М.:Машиностроение, 2015. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения. М.:Машиностроение, 2015.

**Норма времени:** 2 часа.

**5. Содержание работы и последовательность выполнения работы.**

Индикаторный нутромер НИ 18-35

Описание нутромера

Нутромер относится к рычажно-механическим приборам и предназначен для относительного измерения размеров внутренних элементов деталей контактным методом. Механизм нутромера представляет собой сочетание клино-рычажной передачи с отсчетным устройством. Индикаторные нутромеры выпускают нормальной и повышенной точности.

Техническая характеристика нутромера НИ 18-35

- Диапазон измерений, мм 18 ... 35
- Диапазон показаний, мм 0 ... 10
- Цена деления, мм 0,01
- Предельная погрешность, мм 0,015
- Максимальная глубина измерения, мм 135
- Измерительное усилие, Н 250 ... 450

Нутромер (рис. 1) имеет измерительную головку 5, по шкале которой отсчитывают отклонение диаметра измеряемого отверстия от размера, на который предварительно настроен прибор. Нутромер нормальной точности имеет один подвижный наконечник 1 и один неподвижный (сменный) наконечник 6 и центрирующий мостик 7, который служит для установки наконечников по диаметру измеряемого отверстия. Перемещение подвижного наконечника 1 воспринимается через клино-рычажный механизм 2 измерительной головкой 5

(например, индикатором часового типа ИЧ-10 с ценой деления 0,01 мм). Длину сменного неподвижного наконечника 6 подбирают из прилагаемого набора в зависимости от размера измеряемого отверстия. Нутромер повышенной точности имеет два подвижных и два неподвижных (центрирующих) наконечника (шарика). К этому нутромеру прилагается набор сменных измерительных вставок и упор, обеспечивающий правильную установку нутромера, если на детали имеется плоскость, перпендикулярная оси отверстия. Деревянный или пластмассовый корпус 3 предохраняет инструмент от нагрева от руки.

### Измерение нутромером

Настройку нутромера осуществляют по блоку концевых мер с боковиками (рис. 1, а), по микрометру (рис. 1, б) или образцовому аттестованному кольцу (рис. 1, в). Измерительные стержни нутромера должны быть перпендикулярны губкам микрометра (внутренней поверхности образцового кольца), что обеспечивают покачиванием нутромера (см. рис. 1, в). При правильном положении нутромера показания по шкале индикатора будут наибольшими (точка возврата стрелки). Грубую регулировку нутромера осуществляют перемещением индикаторной головки 5 (см. рис. 2) относительно корпуса 3 при открепленном винте 4. Точную регулировку производят поворотом большой шкалы индикатора в ту или иную сторону. Правильность настройки проверяют 2-3 раза. При работе индикаторным нутромером необходимо учесть, что при увеличении размера детали стрелка индикатора поворачивается против часовой стрелки, а при уменьшении – по часовой стрелке. Измерение отверстий производят не менее чем в трех плоскостях, перпендикулярных оси отверстия, и не менее чем в двух взаимноперпендикулярных направлениях в каждом сечении (рис. 3).

### Порядок выполнения работы

- Вычертить эскиз детали с указанием на нем заданного размера.
- Изучить устройство нутромера.

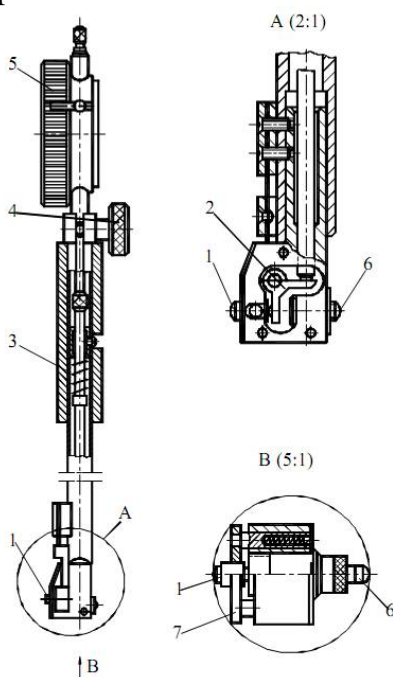


Рис. 1. Индикаторный нутромер: 1 – подвижный наконечник; 2 – клинорычажный механизм; 3 – корпус; 4 – зажимной винт; 5 – измерительная головка; 6 – неподвижный сменный наконечник; 7 – центрирующий мостик

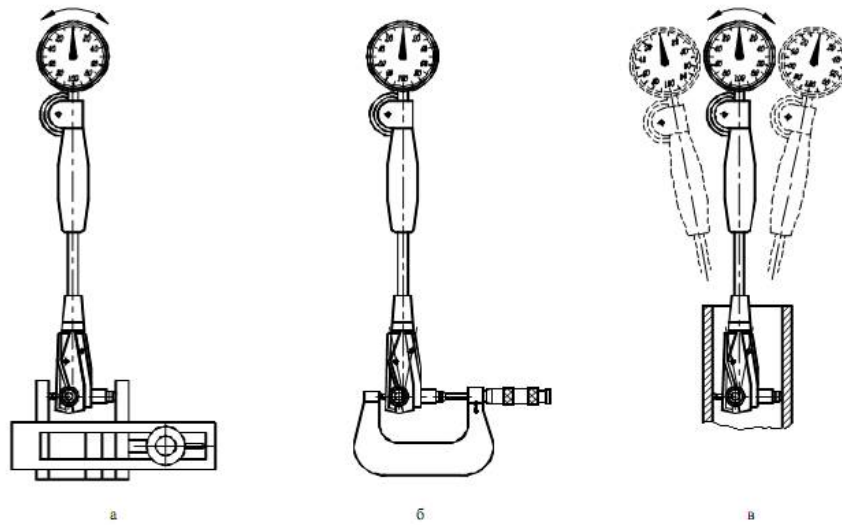
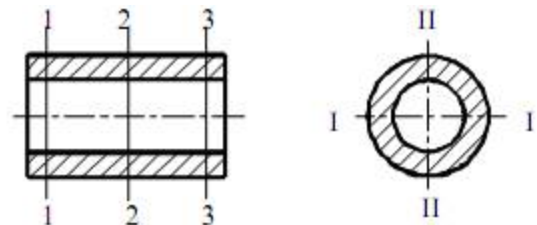


Рис. 2. Настройка нутромера на размер: а – по блоку концевых мер с боковиками; б – по микрометру; в – по образцовому аттестованному кольцу

- Подбирают и устанавливают на нутромер сменный наконечник необходимой длины из прилагаемого набора.
- Проверяют правильность настройки нутромера с помощью микрометра.
- Измеряют диаметр отверстия детали согласно рис. 34.
- Результаты измерений заносят в таблицу, выполненную по форме табл. 1.



- Дают заключение о годности детали.

Рис. 3. Положения плоскостей (1 – 3) и направлений (I, II) измерения диаметра отверстия индикаторным нутромером

1. Результаты измерений.

Номинальный размер, мм	Показания микрометра, мм	Показания нутромера при настройке, мм	Плоскость измерения	Показания нутромера при измерении отверстия, мм		Действительный размер отверстия, мм	
				Направление измерения			
				I-I	II-II	I-I	II-II
			1-1				
			2-2				
			3-3				
Заключение о годности							

### Контрольные вопросы

1. Каково назначение индикаторного нутромера НИ?
2. Какова метрологическая характеристика индикаторного нутромера?
3. Назовите основные узлы и детали индикаторного нутромера НИ.
4. Дайте характеристику вида и метода измерения индикаторным нутромером НИ.
5. Как осуществляют настройку индикаторного нутромера на размер?
6. Как производят измерения отверстий индикаторным нутромером НИ?
7. Сколько и какие шкалы индикаторного нутромера Вы знаете?
8. Назовите конструктивные отличия нутромеров повышенной точности.

**Оформленную работу прислать по адресу:**

**[vasilij-korabelnikov@rambler.ru](mailto:vasilij-korabelnikov@rambler.ru)**