

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Ковровская государственная технологическая академия
имени В.А.Дегтярева»**

***Средства измерения с механическим
преобразованием. Индикаторы. Рычажно-
зубчатые измерительные головки. Измерительные,
пружинные головки. Индикаторные нутромеры.
Рычажные микрометры. Устройства, назначение,
область применения***

Измерительные головки

Измерительными головками принято называть средства измерений имеющие механические преобразующие и стрелочные отсчётные устройства.

Их делят на три вида:

- **Индикаторы часового типа** широко применяются в машиностроении для самых разнообразных измерительных процессов. Чаще всего применяются для измерения линейных размеров методом сравнения с мерой, для измерения отклонения формы поверхности детали и для измерения отклонения расположения поверхностей.

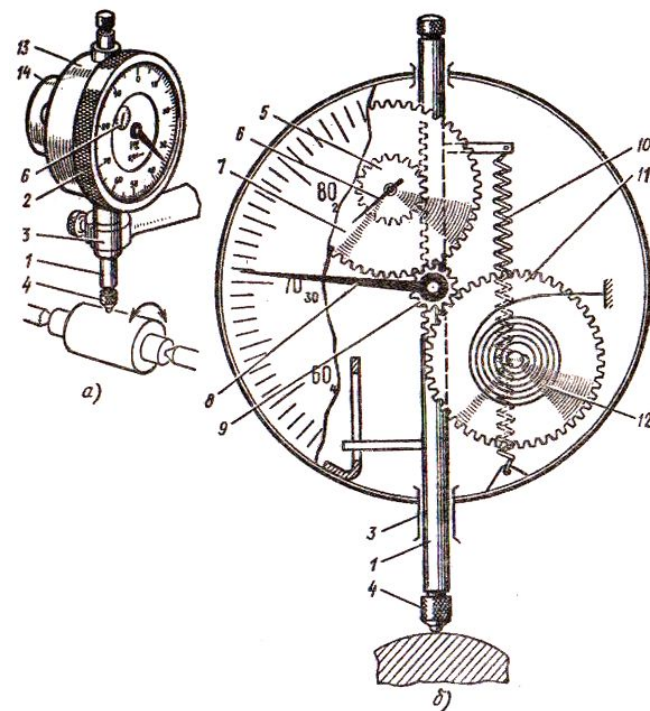


Рис. 1. Индикатор часового типа:
а – общий вид; б – схема зубчатой передачи

Индикатор часового типа состоит:

- 1 - стержень- рейка; 2 – ободок; 3 – гильза; 4 – наконечник;
- 5 - реечное колесо; 6 - указатель числа оборотов; 7 - передаточное колесо; 8 - основная стрелка;
- 9 – трубка; 10 - пружина измерительного усилия; 11 - зубчатое колесо; 12 - пружинный волосок; 13 - индикатор

□ *Индикаторы рычажно-зубчатые* представляет собой отсчётные стрелочные измерительные головки, у которых измерительный наконечник можно повернуть на некоторый угол относительно измерительного стержня для удобства измерения бокового действия. Часто их называют *измерительными головками бокового действия*. Применяют для измерения отклонений расположения поверхностей деталей машин.

Индикатор рычажно-зубчатый:

- 1 - торцовое колесо;
- 2 - цилиндрическое колесо;
- 3 - зубчатый сектор;
- 4 - переключатель направления измерения;
- 5 - муфта с рычагом;
- 6 - пружинный волосок;
- 7 - удлинённая трубка;
- 8 – стрелка;
- 9 – соединительный штифт;
- 10 – ободок; 11 – корпус;
- 12 - сферический рычаг- наконечник

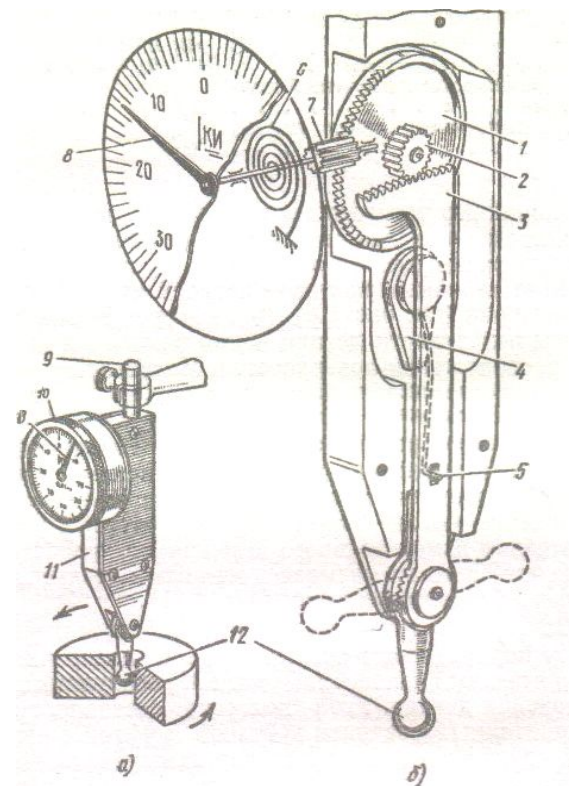


Рис. 2. Индикатор ИРБ рычажно-зубчатый с боковой шкалой: а – общий вид; б – конструктивная схема

□ Рычажно-зубчатые головки отличаются от индикаторов часового типа наличием не только зубчатой передачи, но и рычажной системы, позволяющей увеличить передаточное число измерительного механизма и тем самым повысить точность измерений.

ИГ и МИГ применяют для измерения линейных размеров и отклонений формы поверхности деталей машин и инструментов с допусками от 3 до 20 мкм. Они широко используются в качестве отсчётных стрелочных головок в различных специальных средствах измерений и измерительных приспособлениях высокой точности.

Однооборотная измерительная головка ИГ состоит :

1 – наконечник; 2 - измерительный стержень;
3 - соединительная гильза; 4 – арретир;
5 – скоба; 6 – корпус; 7 – стрелка; 8 -
поворотная ось; 9 – рычаг; 10 – винт; 11 -
передаточный рычаг; 12 - поворотная плата;
13 - зубчатый сектор

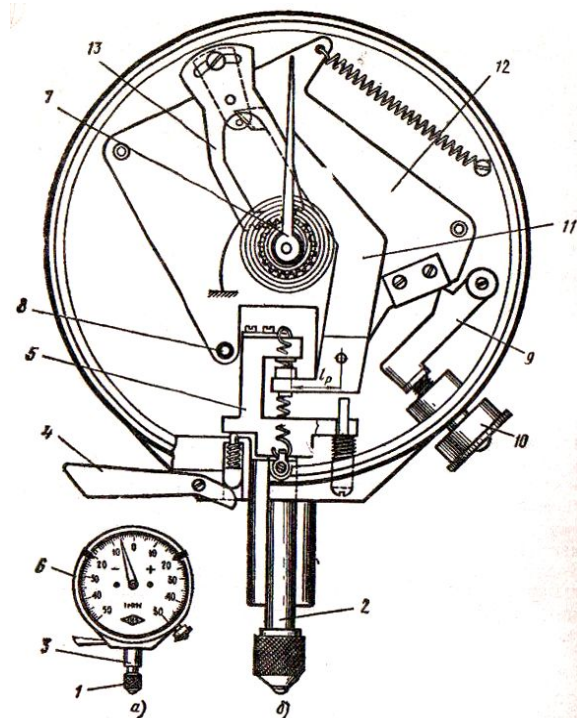


Рис. 3. Однооборотная измерительная головка ИГ: а – общий вид; б – конструктивная схема

Нутромеры и глубиномеры со стрелочными отсчётными головками

Делят на:

- ❖ *Индикаторный нутромер* предназначены для относительных измерений отверстий диаметром от 3 до 1000 мм. Наиболее часто применяют для измерения диаметров отверстий и отклонения от формы их поверхностей. Эти измерения значительно производительнее, чем измерения микрометрическими нутромерами и обладают более высокой точностью.

Индикаторный нутромер состоит:

1 - Подвижный стержень-наконечник

2 - Рычаг

3 - Шток

4 - Трубка

5 - Шток

6 - Измерительная головка

7 - Зажим

8 - Корпус

9 - Жёсткий стержень-наконечник

10 - Центрирующий мостик

11 - Измерительные вставки

12 - Стрелочная головка

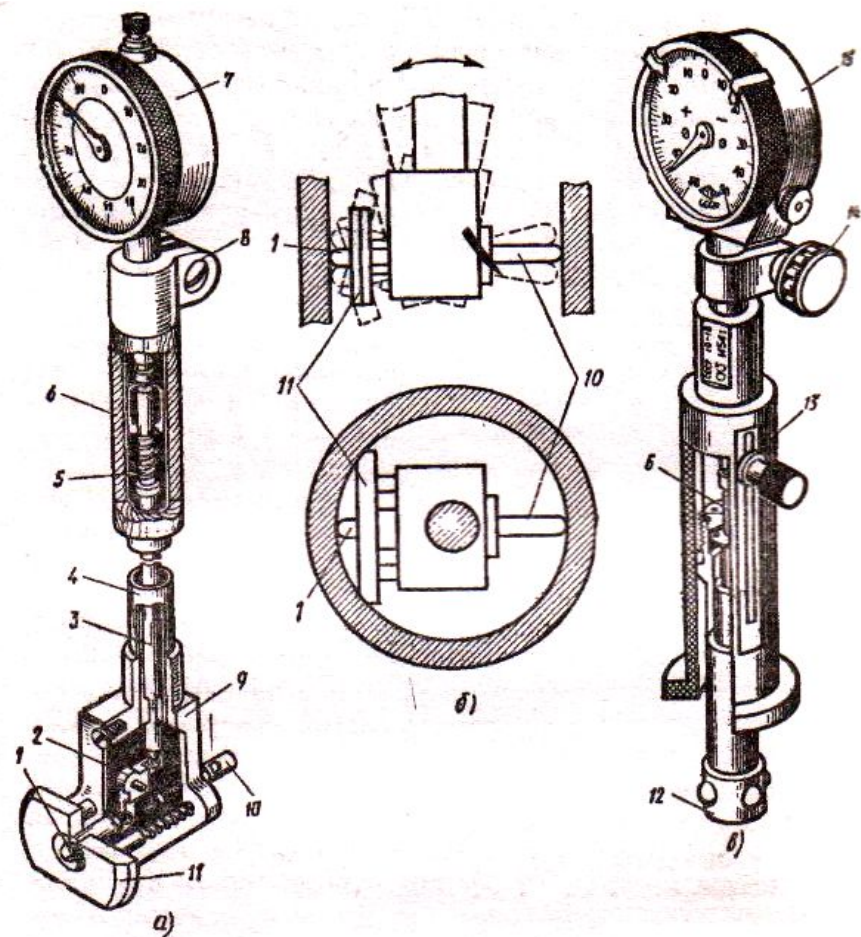
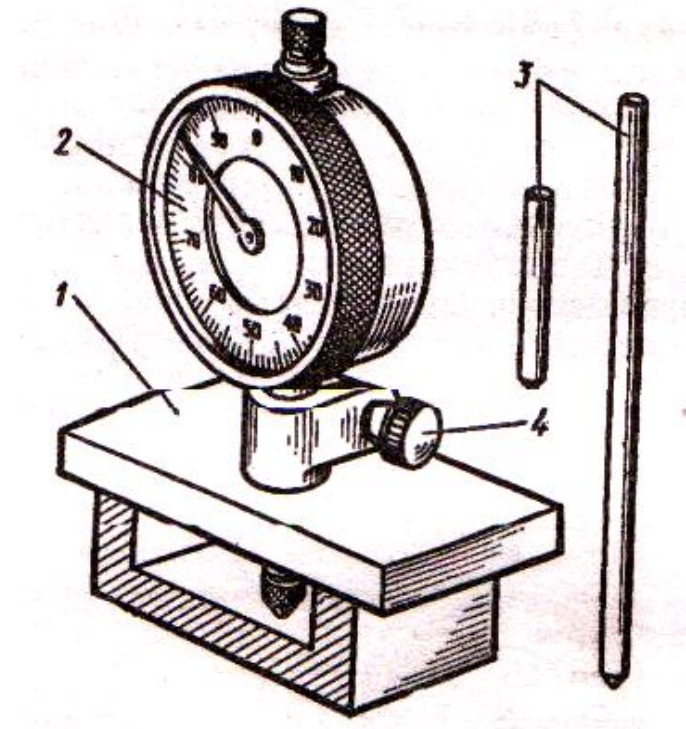


Рис. 4. Индикаторный нутромер: а – нутромер с центрирующим мостиком; б – положение головки нутромера в измеряемом отверстии; в – нутромер с шариковыми вставками

❖ *Глубиномер индикаторный* применяют при измерении глубин выточек, выемок, пазов, расстояний между торцами, направленными в одну сторону.

Рис. 5. Глубиномер индикаторный:

- 1 - Основание
- 2 - Измерительная головка
- 3 - Измерительный стержень
- 4 - Зажим



Скобы с отсчётными устройствами

Эти скобы служат для измерения линейных размеров деталей цилиндрической формы в серийном производстве машин. Основным достоинством этих скоб является *универсальность*.

Их делят на:

- Скоба индикаторная служит для измерения линейных размеров деталей цилиндрической формы в серийном производстве машин. Индикаторные скобы удобны в применении, производительны, но обладают относительно невысокой точностью. Чаще всего ими замеряют гладкие валы после токарной обработки резцами или после круглой шлифовки, но при допусках на размер не менее 0,05 мм.



□ Скоба рычажная не имеет собственного размерного устройства и измерение ею производится методом сравнения с мерой. Малая цена деления шкал отсчётных устройств и относительно малые погрешности измерения самих рычажных скоб являются их существенным отличием индикаторных скоб и гладких микрометров. Поэтому рычажные скобы используют для измерения линейных размеров деталей с более жёсткими допусками.

Скоба рычажная состоит:

- 1 - Переставная пятка
- 2 - Подвижная пятка
- 3 - Рычаг
- 4 - Стрелка
- 5 - Наконечник передаточного рычага
- 6 - Пружина измерительного усилия
- 7 - Компенсатор
- 8 - Арретир

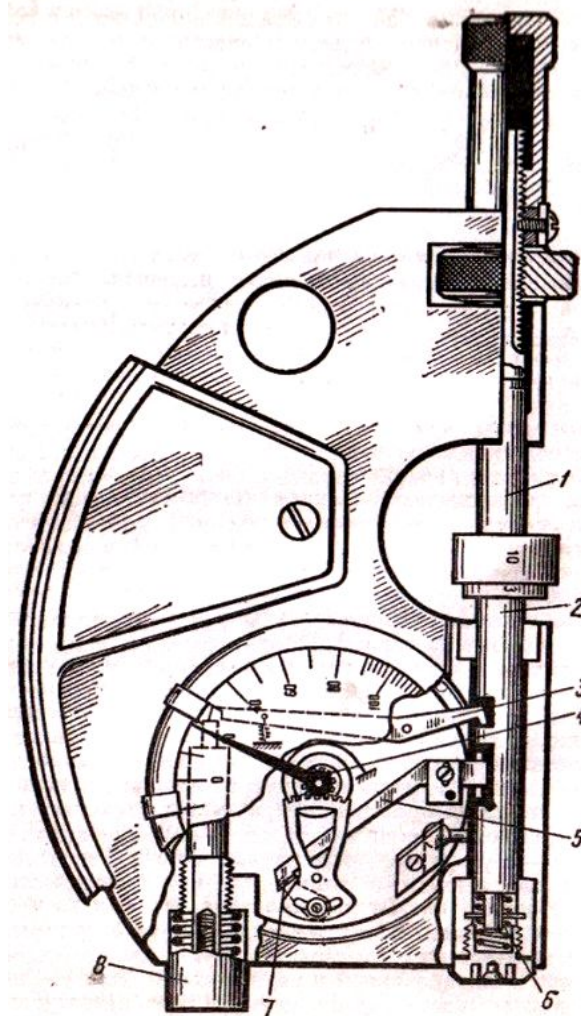


Рис. 6. Скоба рычажная

▣ Микrometer рычажный

Конструктивная особенность рычажного микрометра заключается в наличии двух зон отсчёта: первая – стебля и барабана, а вторая – круговая шкала измерительной головки типа ИГ. Эта особенность придаёт точность, универсальность и производительность. Изготавливают двух типов: со встроенным (Рис. 7а) и со съёмным стрелочным устройством (Рис. 7б). Рычажные микрометры первого типа используют для измерений в пределах от 0 до 150 мм, с диапазонами в 25 мм, а второго типа – для измерений в пределах от 150 до 1000 мм с различными диапазонами измерения.

Микрометр рычажный со встроенным
отсчётным устройством состоит:

- 1 - Микрогайка
- 2 - Микровинт
- 3 - Пятка
- 4 - Пружина

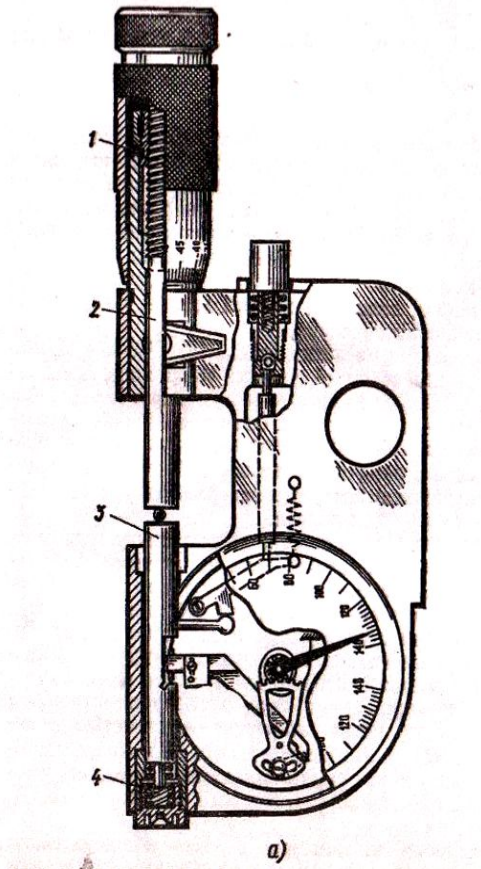
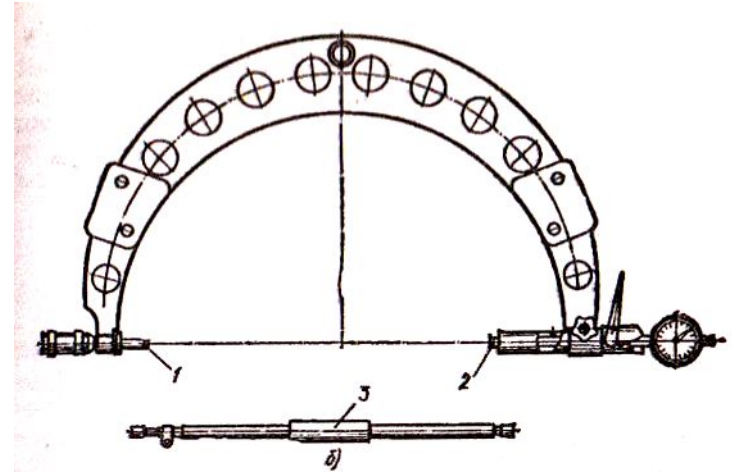


Рис. 7 а



Микрометр рычажный со съёмным
отсчётным устройством состоит:

- 1 - Микрометрический винт
- 2 - Пятка
- 3 - Установочная мера

Рис. 7 б

Пружинные измерительные ГОЛОВКИ

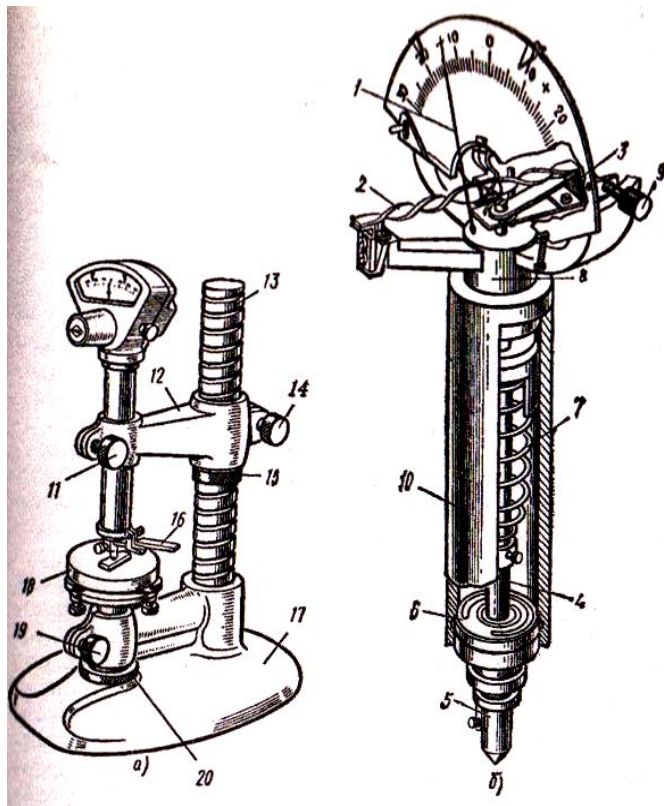
Наиболее рационально применять пружинные измерительные головки для измерений различного рода биений: радиального и торцевого (при высокой заданной точности).

А так же для измерения линейных размеров высокой точности методом сравнения с мерой, измерения отклонений формы и расположения поверхностей.

Эти приборы обладают высокой точностью благодаря применению рычажного механизма.

Их делят на три вида:

- ✓ *Микрокатор* – это устройство, построенное по принципу использования в передаточных механизмах упругих свойств скрученной фосфористой бронзовой ленты шириной 0,1...0,2 мм и толщиной 0,008...0,015 мм.

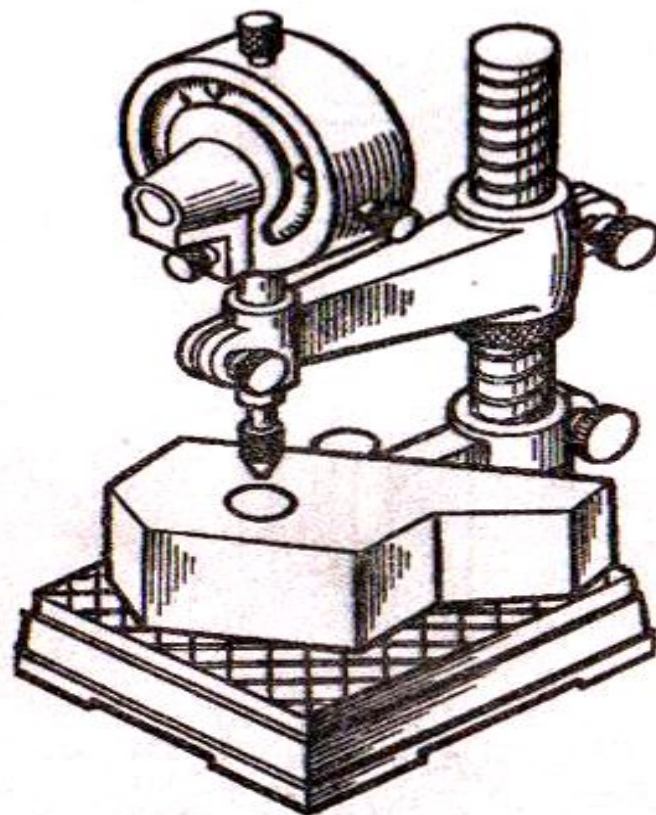


Микрокатор состоит:

- 1 - Стрелка- указатель
- 2 - Лента
- 3 - Рычаг- треугольник
- 4 - Измерительный стержень
- 5 - Измерительный наконечник
- 6 - Мембрана
- 7 - Пружина
- 8 - Корпус
- 9 - Винт
- 10 - Трубка

Рис. 8. Микрокатор

□ *Микатор* это одна из разработок на основе пружинного механизма.





✓ *Оптикатор* имеет особенно интересное устройство.

В нём формируется луч, который, отражаясь от легкого миниатюрного зеркала, отбрасывает «зайчик» с визирной чертой, являющейся своеобразной стрелкой.

При движении измерительного наконечника пружинная передача поворачивает зеркало на некоторый угол, что вызывает смещение «зайчика» по шкале и позволяет отсчитывать показания прибора.

