



---

Методы измерения и контроля.  
Измерительные приборы

# Основные понятия.

---

**Измерение** – процесс сопоставления какой-либо величины с величиной принятой за единицу.

Число, выражающее отношение измеряемой величины к величине принятой за единицу, есть результат измерения - размер.

**Измерительный инструмент** – инструмент (средство измерения), при помощи которого определяют численное значение размера.

# Основные понятия.

---

**Контроль** – нахождение физической величины между двумя предельными значениями.

При контроле не устанавливается численное значение измеряемой величины, а только выясняется, укладывается - ли она в предписываемые пределы.

# Измерения.

---

Измерения делятся на:

- Прямой метод измерения.
- Косвенный метод измерения.

# Измерения.

---

При **прямом методе измерения** определяемую величину или отклонение от нее находят непосредственно по показаниям приборов.

При **косвенном методе** искомая величина износа оценивается пересчетом результатов измерения другой величины, связанной с искомой определенной зависимостью.

# Измерения.

---

При **прямом методе измерения** определяемую величину или отклонение от нее находят непосредственно по показаниям приборов.

При **косвенном методе** искомая величина износа оценивается пересчетом результатов измерения другой величины, связанной с искомой определенной зависимостью.

# Измерения.

---

Выбор соответствующего типа измерительных средств зависит от требуемой точности измерения.

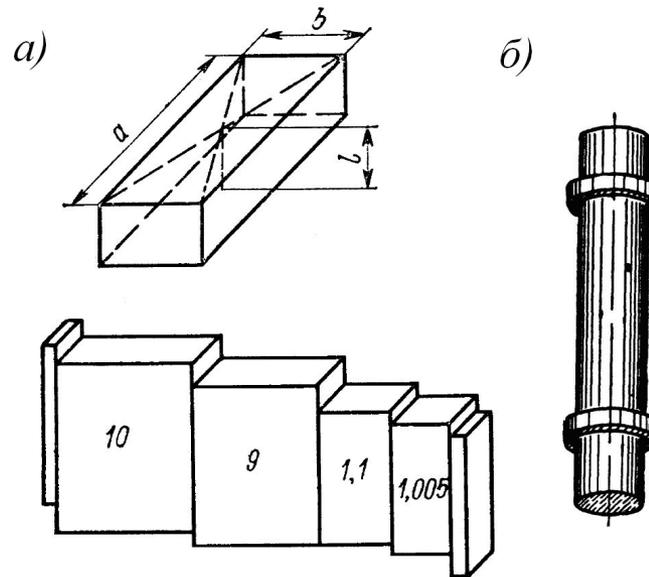
Их можно разделить на следующие основные группы:

- меры;
- универсальные инструменты и приборы.

# Меры.

## Плоскопараллельные концевые меры длины.

---



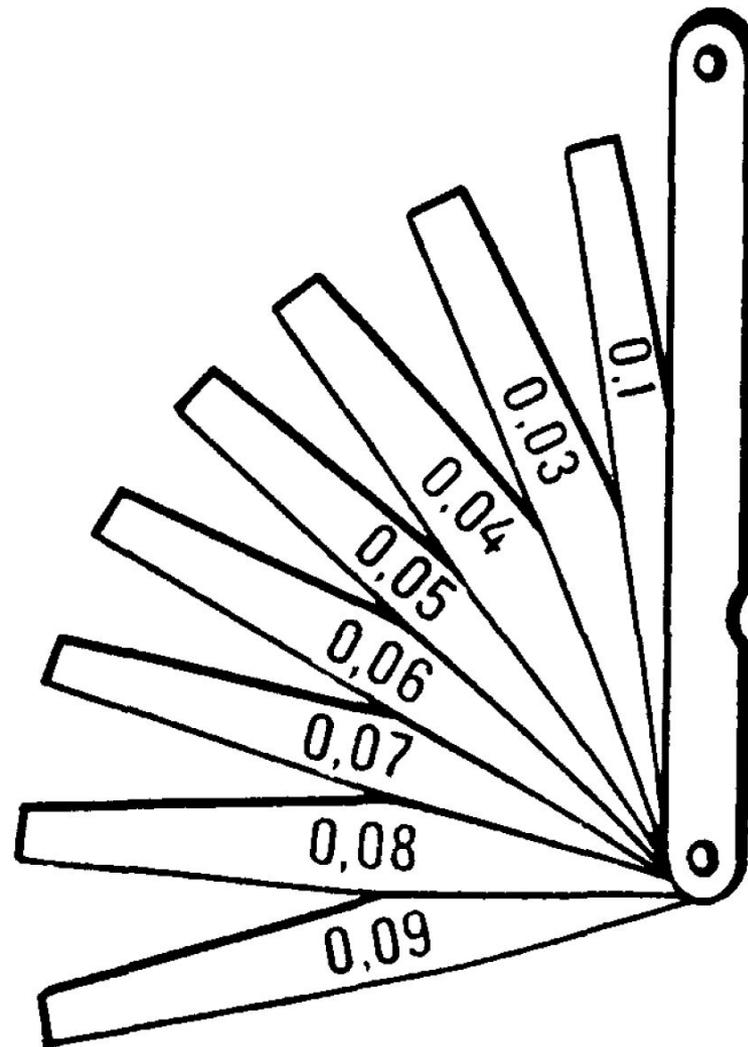
Плоскопараллельные концевые меры длины:

*a* – в форме параллелепипеда;

*б* – в виде стержня.

# Меры. Щупы.

---



# Универсальные инструменты и приборы.

---

Служат для определения значений измеряемой величины.

По конструкции и принципу действия их разделяют на:

- штриховые инструменты, снабжённые линейным нониусом (штангенинструменты и универсальные угломеры);
- микрометрические инструменты, основанные на применении резьбовых микропар (микрометры, микрометрические нутромеры, микрометрические глубиномеры);

# Универсальные инструменты и приборы.

---

По конструкции и принципу действия их разделяют на:

- рычажно-механические приборы (индикаторы рычажного типа, рычажные индикаторные нутромеры) и часового микрометры.

# Универсальные инструменты и приборы.

---

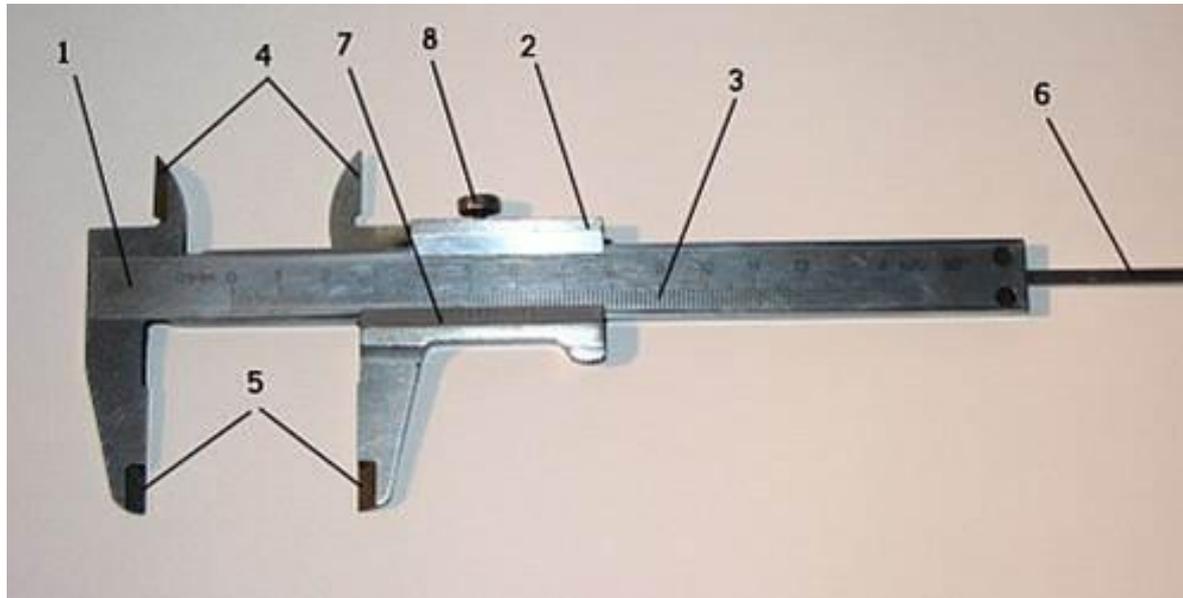
Штриховые инструменты, снабжённые  
линейным нониусом.

**Штангенциркуль** — универсальный инструмент, предназначенный для измерений наружных и внутренних размеров деталей.

# Универсальные инструменты и приборы.

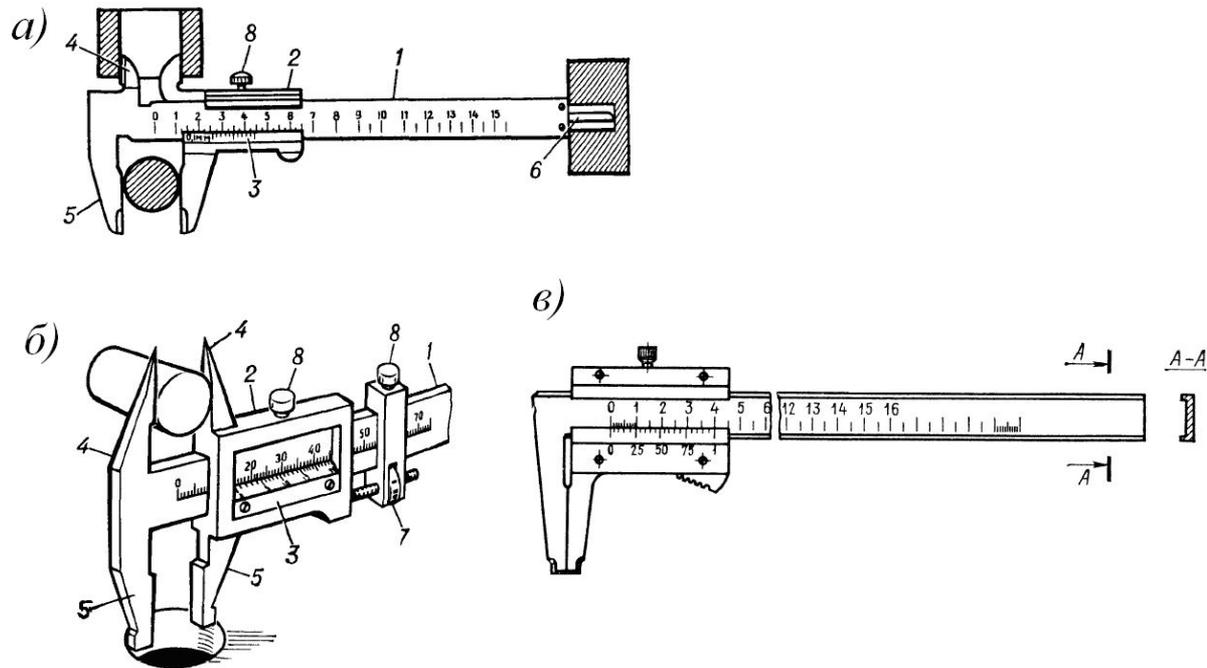
---

## Устройство штангенциркуля ШЦ-1-0,1-150



1 - штанга; 2 - подвижная рамка; 3 - шкала штанги; 4 - губки для внутренних измерений; 5 - губки для наружных измерений; 6 - линейка глубиномера; 7 - нониус; 8 - винт для зажима рамки.

# Универсальные инструменты и приборы.

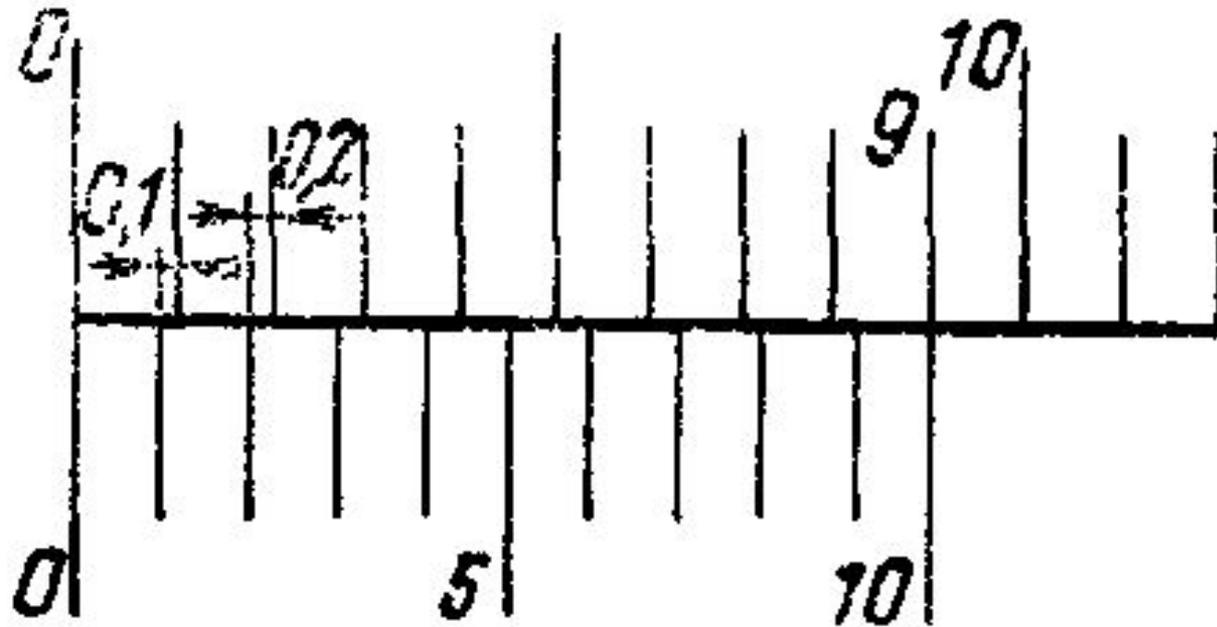


Штангенциркули типов ШЦ-I – двусторонний с глубиномером (а), ШЦ-II – двусторонний с микрометрической подачей (б), ШЦ-III – односторонний (в)

# Универсальные инструменты и приборы.

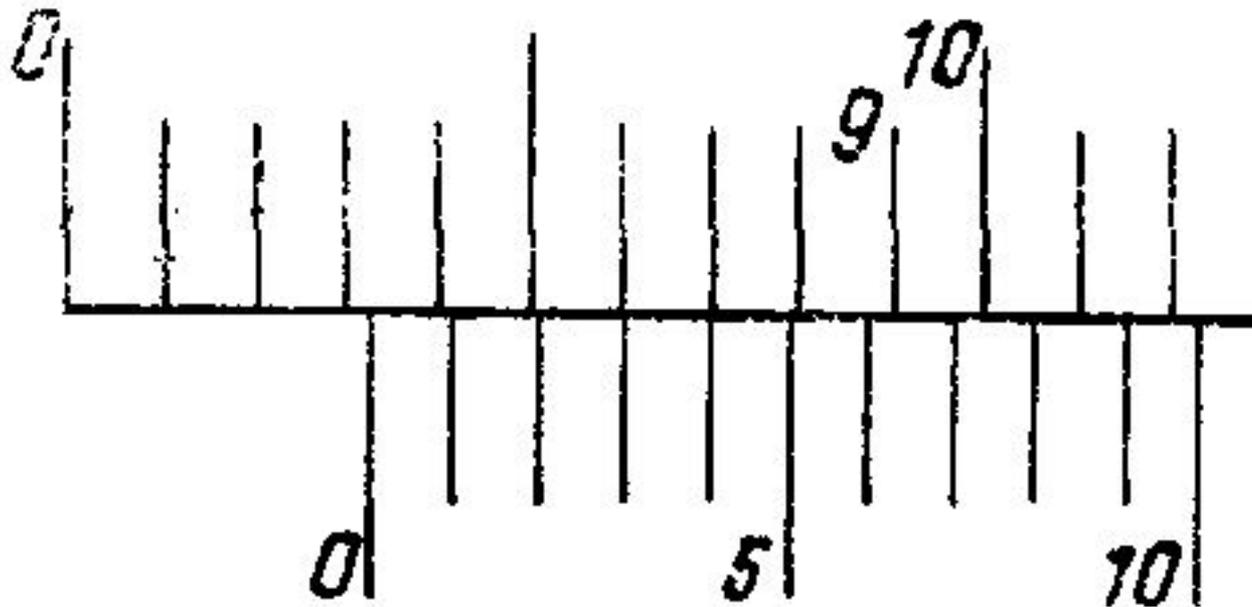
---

Шкала нониуса.



# Универсальные инструменты и приборы.

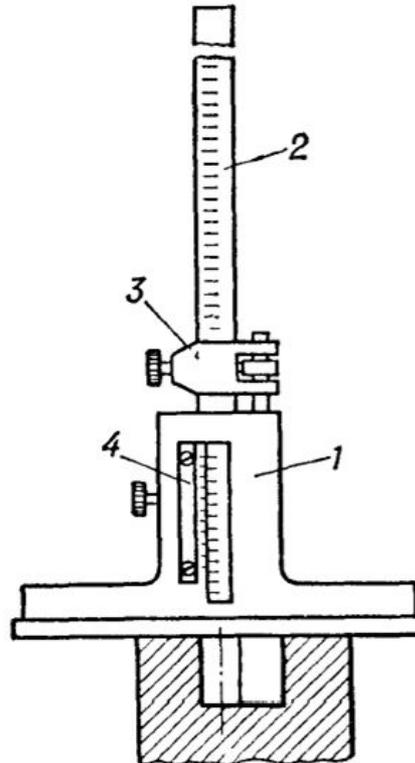
---



Размер 3,3 мм.

# Универсальные инструменты и приборы.

---



Штангенглубиномер

- 1 – рамка с основанием, 2 – штанга,  
3 – микрометрический механизм, 4 – нониус

# Универсальные инструменты и приборы.

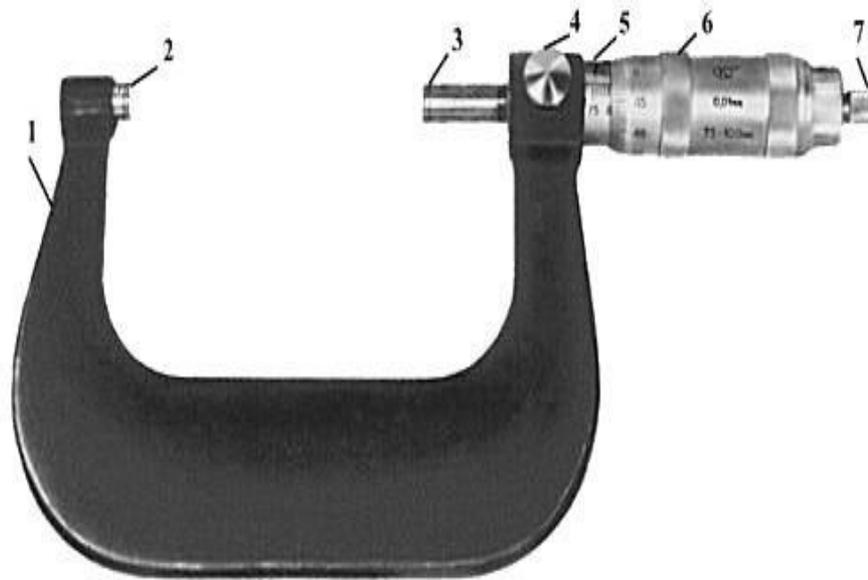
---

Микрометрические инструменты,  
основанные на применении резьбовых  
микропар (микрометры, микрометрические  
нутромеры, глубиномеры).

**Микрометр** — универсальный инструмент, предназначенный для измерений линейных размеров с высокой точностью.

# Универсальные инструменты и приборы.

---

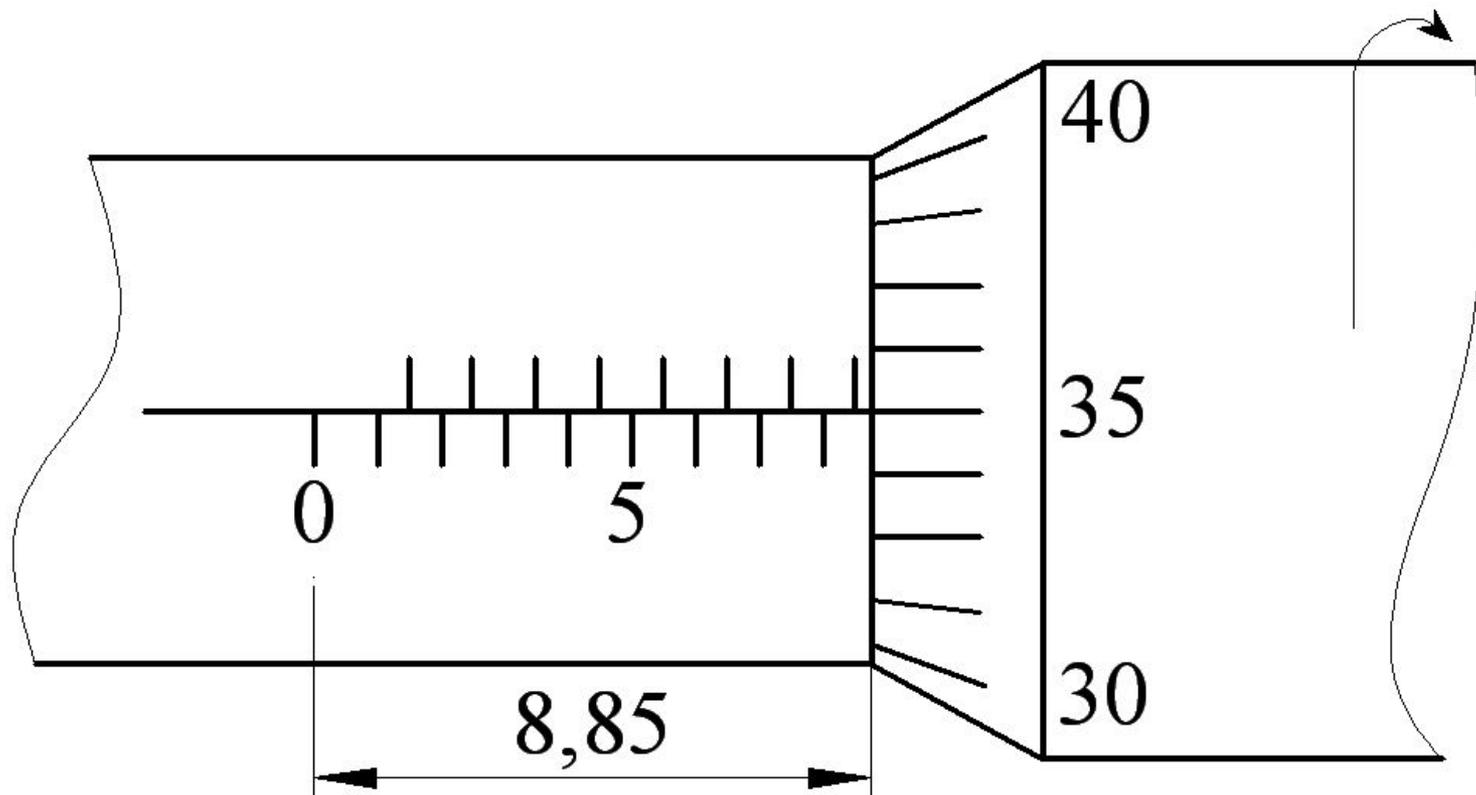


- 1 — скоба; 2 — пятка;  
3 — микрометрический винт; 4 — стопор;  
5 — стержень; 6 — барабан; 7 - трещотка

# Универсальные инструменты и приборы.

---

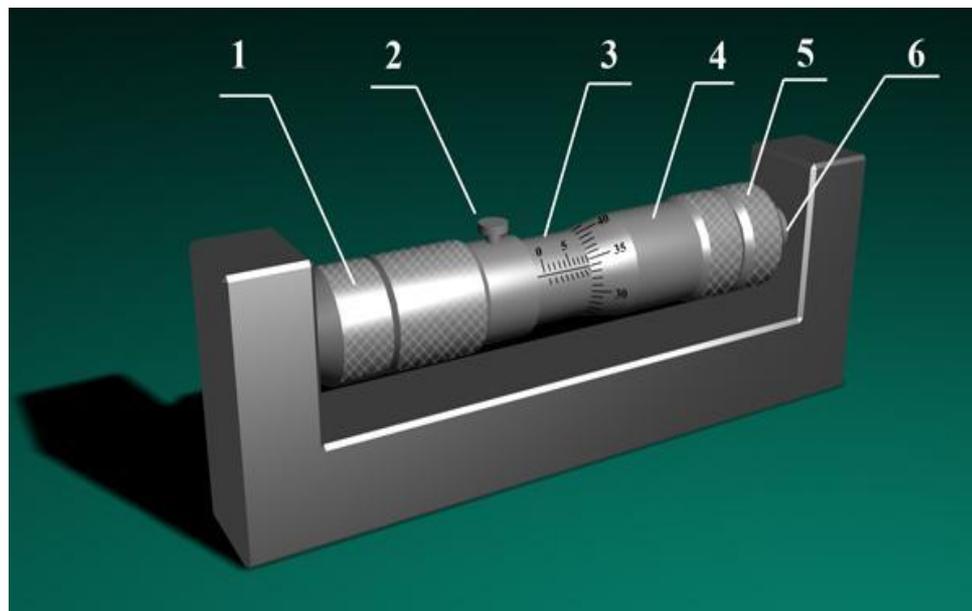
Шкала микрометра.



# Универсальные инструменты и приборы.

---

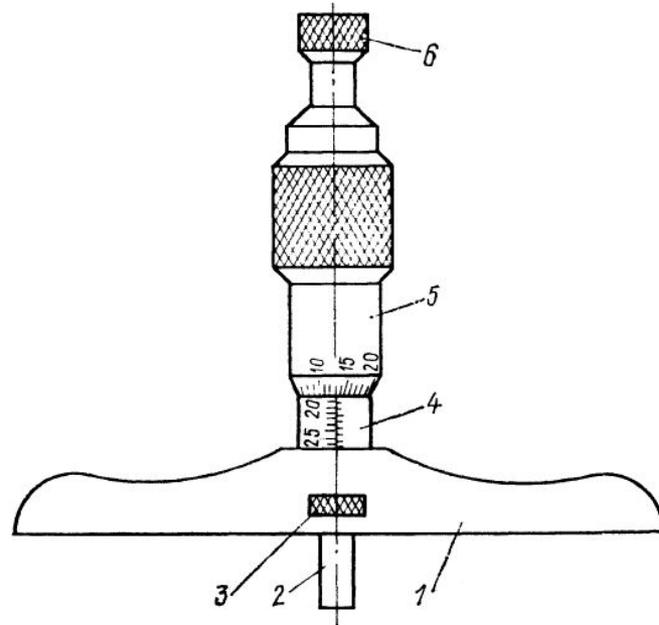
## Микрометрический нутромер (штихмас)



1 - сменный наконечник, 2 - стопор, 3 - стержень,  
4 - барабан, 5 - колпачок, 6 - винт.

# Универсальные инструменты и приборы.

---



Микрометрический глубиномер

1 – траверса; 2 – измерительный стержень; 3 – стопор; 4 – стебель; 5 – барабан; 6 – трещотка

# Универсальные инструменты и приборы.

---

Рычажно-механические приборы  
(индикаторы рычажного и часового типов,  
рычажные микрометры, индикаторные  
нутромеры).

**Индикатор** — измерительный прибор, предназначенный для измерений и контроля отклонений от заданной геометрической формы детали, а также взаимного расположения поверхностей.

# Универсальные инструменты и приборы.

---



Индикатор  
часового типа



Индикаторный нутромер.

# Контрольный инструмент.

---

## Калибры:

### Пробки; Скобы; Резьбовые пробки.

Калибр – это средство контроля, воспроизводящее геометрические параметры элементов изделия, определяемые заданными предельными линейными и угловыми размерами и контактирующее с элементом изделия по поверхностям, линиям и точкам.

Контроль изделий с помощью калибров принято называть **контролем по альтернативному признаку.**

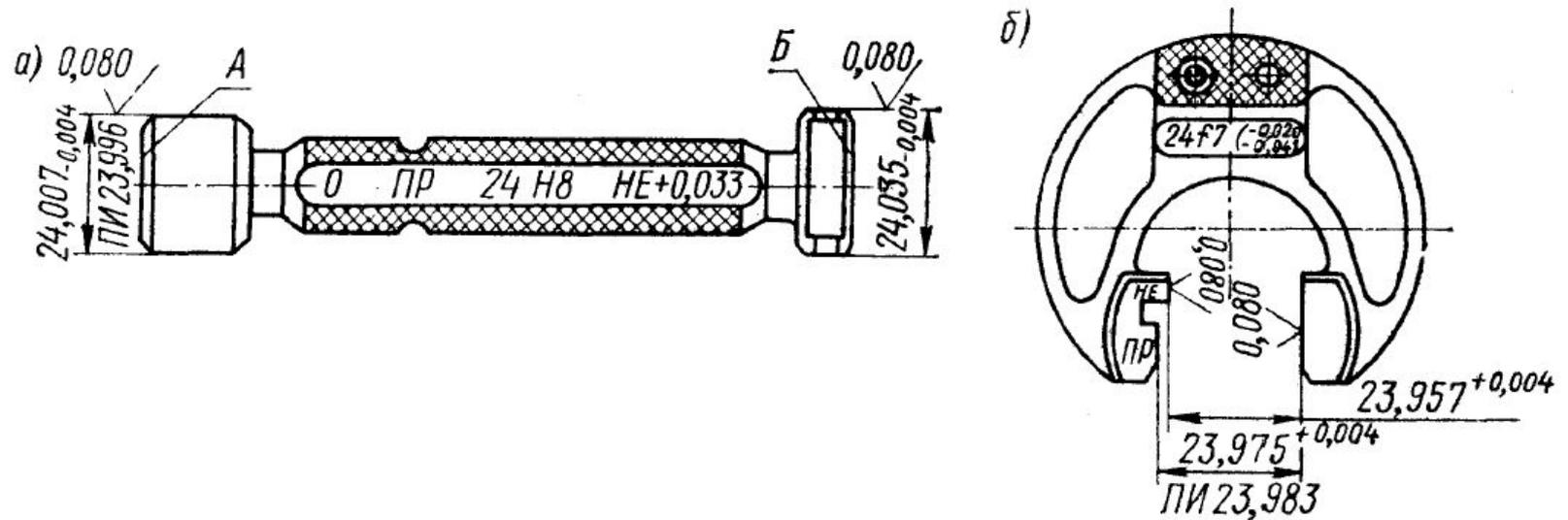
# Контрольный инструмент.

---

По виду контролируемых элементов различают калибры для проверки:

- гладких цилиндрических поверхностей (валов и отверстий);
- конических наружных и внутренних поверхностей;
- резьб;
- шлицевых сопряжений;
- профильных контуров (радиусы галтелей и др.).

# Контрольный инструмент.

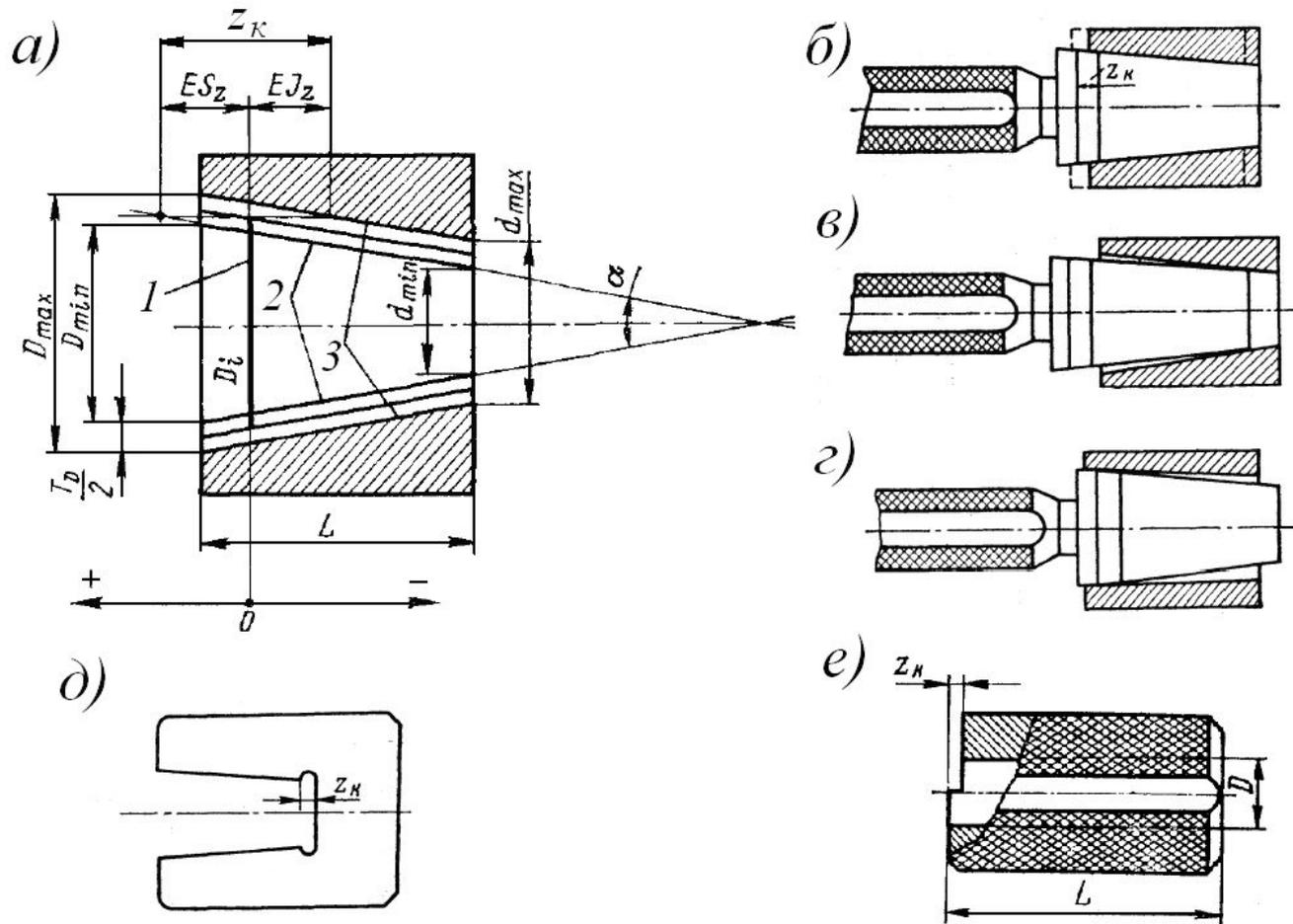


Калибр

а – двухпредельный калибр-пробка;

б – двухпредельный калибр-скоба

# Контрольный инструмент.



Контроль конусов



**Спасибо за внимание !**

---

**До свидания !**