

# Лабораторная работа № 1

## Тема: Измерение линейных размеров штангенинструментом

**Цель работы:** Изучение конструкции, устройства и назначения штангенинструмента.

### Задания и порядок выполнения

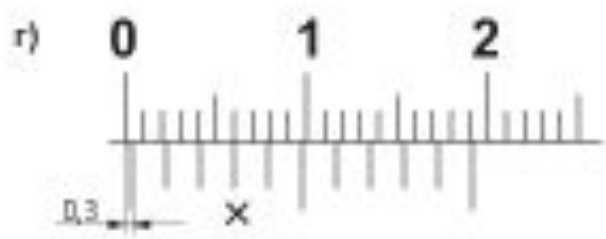
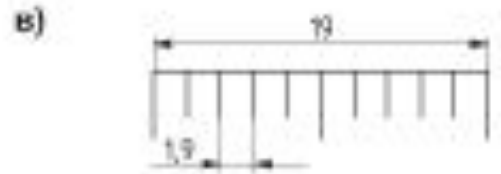
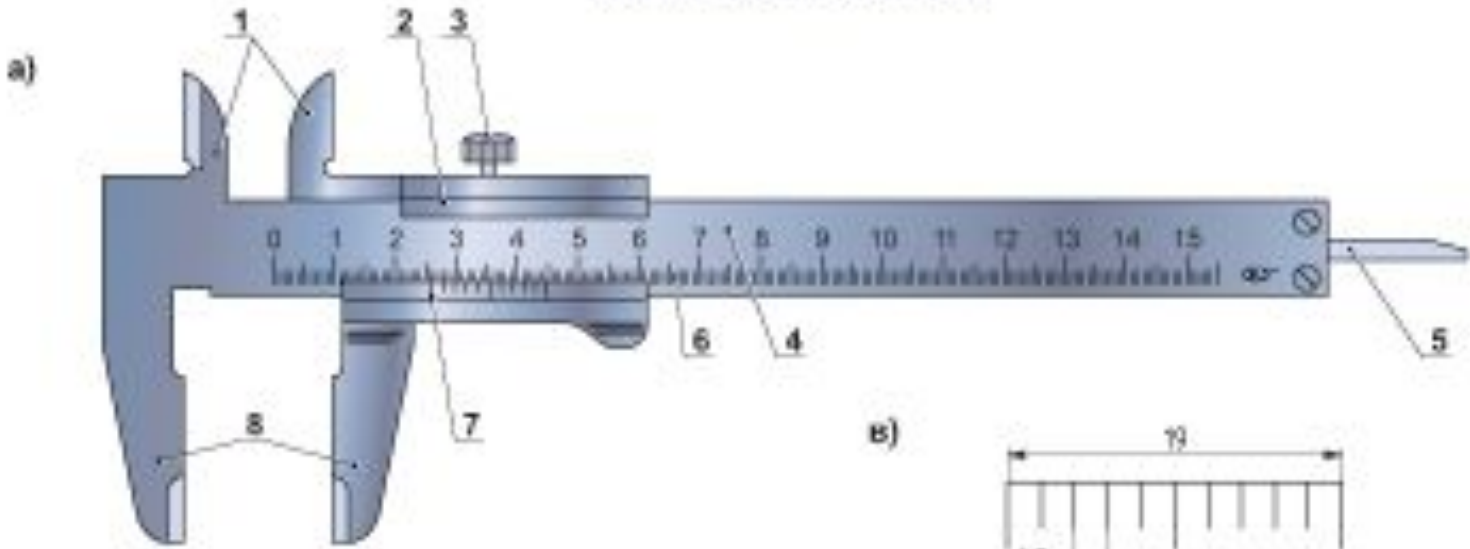
- 1) Изучить конструкцию, регулировку и настройку штангенинструмента
- 2) Изучить механизмы отсчетного устройства
- 3) Произвести измерения основных размеров деталей с точностью до 0,1 мм, до 0,05 мм.
- 4) Выполнить эскиз измеряемой детали с нанесением основных чертежных и полученных действительных размеров
- 5) Записать в табл. 2 метрологическую характеристику применяемого в лабораторной работе инструмента
- 6) Записать в табл. 3 результаты измерений детали и составить отчет о работе

# Материальное обеспечение

- 1. Штангенциркуль ШЦ-1 ГОСТ 166-80 -12-15 шт
- 2. Штангенциркуль ШЦ-2 ГОСТ 166-80 -12-15 шт
- 3. Штангенциркуль ШЦ-3 ГОСТ 166-80 -12-15 шт
- 4. Измеряемые детали: стальные валы диаметром  $D_{\min}=10-20$  мм,  $D_{\max}=30-40$  мм и длиной от 40 до 50 мм - 15 шт
- 5. Штангенглубиномер ШГ ГОСТ 162-80 1-5 шт

**Штангенприборы** предназначены для абсолютных измерений линейных размеров. **Штангенциркуль** предназначен для измерения наружных и внутренних размеров

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-I



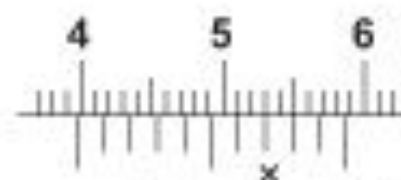
- а) штангенциркуль ШЦ-I предназначен для наружных и внутренних измерений; для измерения глубины:
- 1 – губки для внутренних измерений;
- 2 – рама;
- 3 – скользя рамка;
- 4 – шпатель;
- 5 – линейка глубиномера;
- 6 – шпатель шпателя;

- Т – нонус;
- В – губки для наружных измерений;
- б) целое число миллиметров у штангенинструмента отсчитывается по шпатель шпателя слева направо нулевым штрихом нонуса;
- в) нонус с валичной отсчет 0,1 мм;
- г) определение доли миллиметра с валичной отсчет 0,1 мм (пространство между 3-й штрих нонуса)

0. Средства для измерения линейных размеров

## ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-I

а)



Пример отсчета:  $39 \text{ мм} + 0,1 \text{ мм} \times 7 = 39,7 \text{ мм}$

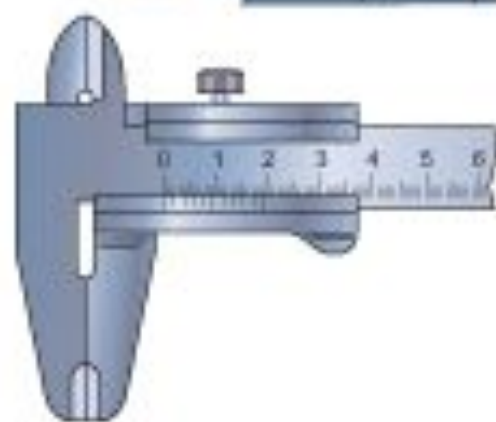
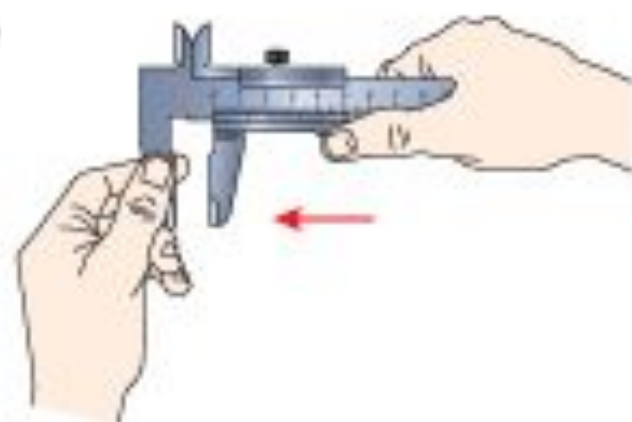


Пример отсчета:  $61 \text{ мм} + 0,1 \text{ мм} \times 4 = 61,4 \text{ мм}$

б)

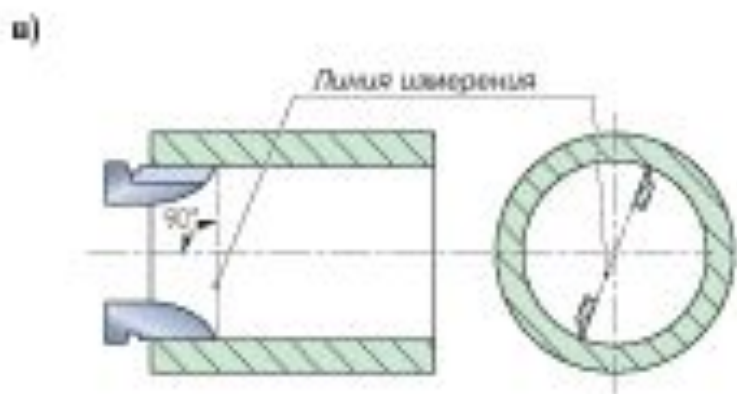
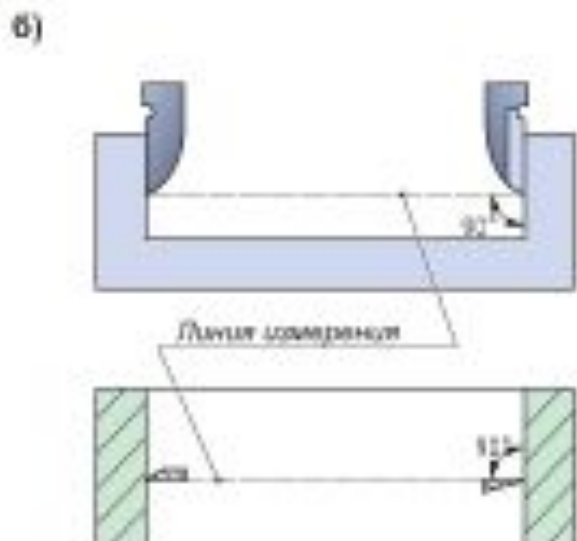
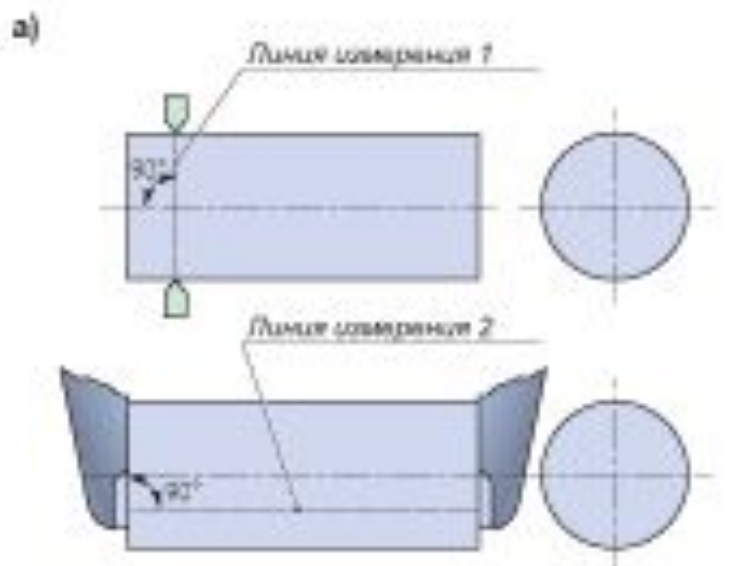


в)



- а) чтение показаний на штангенциркуле с величиной отсчета 0,1 мм;
- б) проверка нулевого положения штангенциркуля;
- в) перемещение рамки штангенциркуля

## ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-I



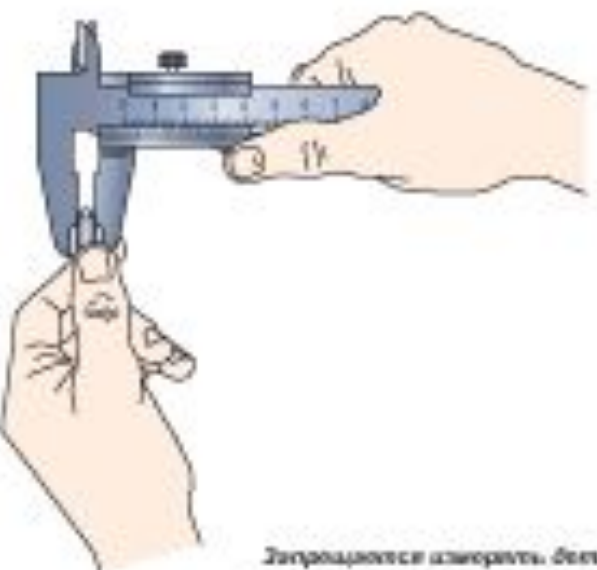
- а) положение губок относительно проверяемых наружных поверхностей;
- б) положение губок относительно проверяемых внутренних параллельных поверхностей;
- в) положение губок относительно внутренних цилиндрических поверхностей.

## ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-I

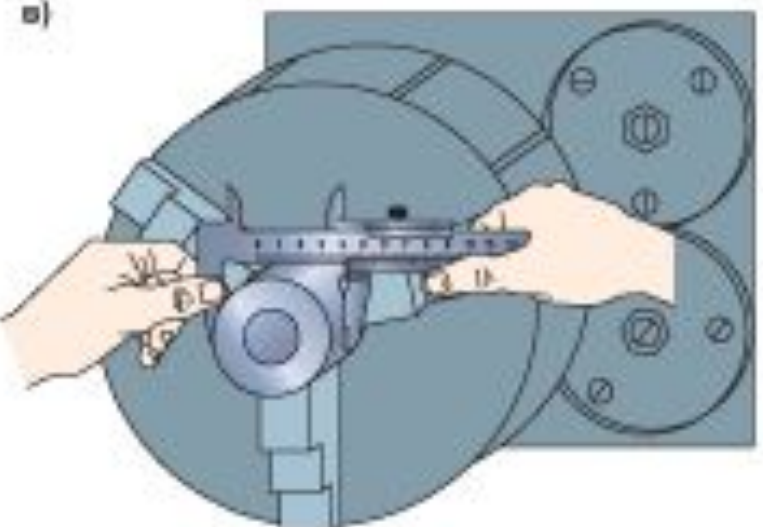
а)



б)



в)



Запрещается измерять детали, закрепленную в патроне, во время работы станка.  
При измерении диаметра, закрепленной в патроне (сплошной шпильки), руки не должны находиться в плоскости вращения кулички.

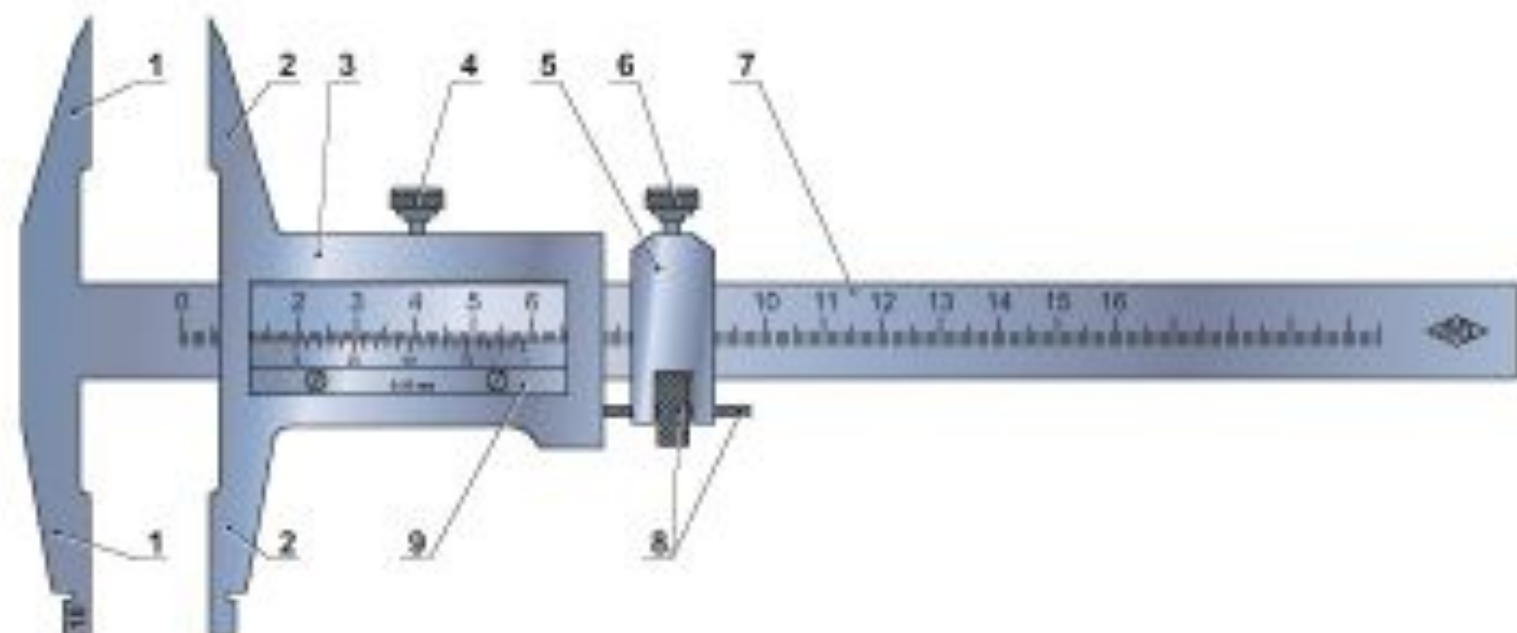
а) положение линейки штангенциркуля относительно проверяемой детали;

б) положение рук относительно штангенциркуля и проверяемой детали;

в) положение рук относительно патрона станка, штангенциркуля и проверяемой детали.

## ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-II

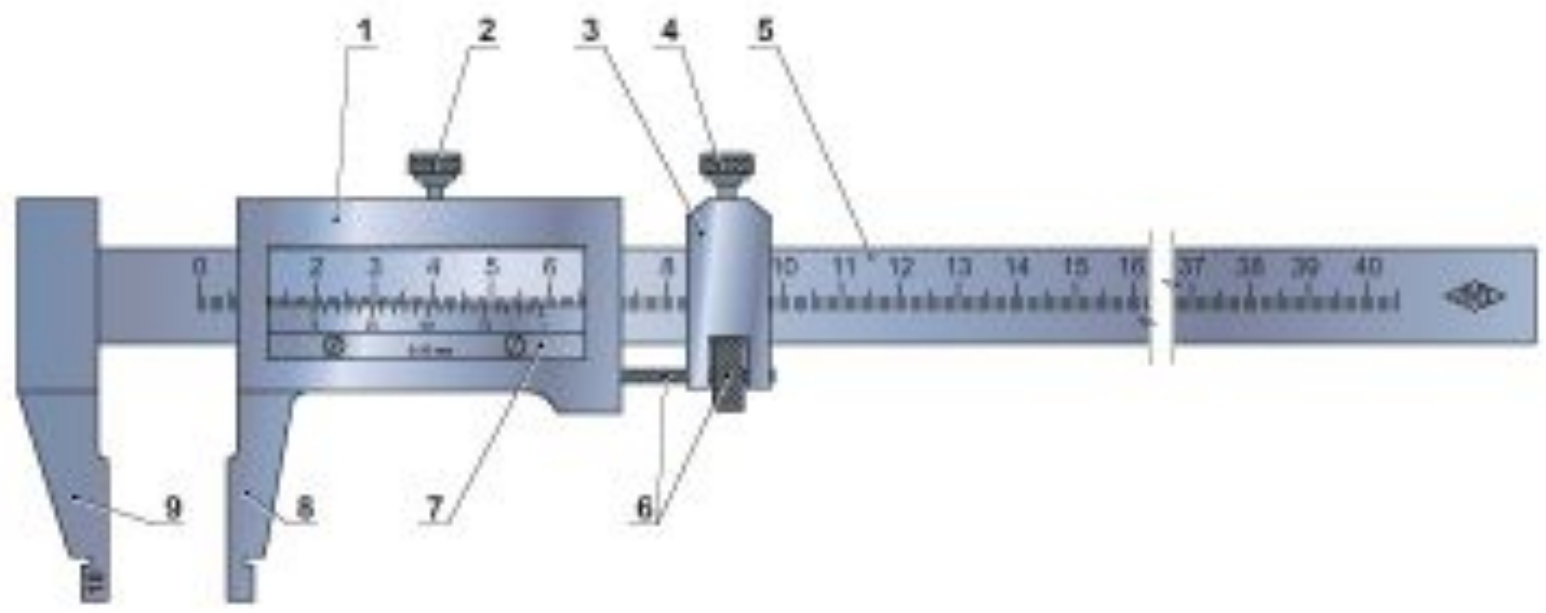
Предназначен для наружных и внутренних измерений.



- 1 – неподвижные и измерительные губки;
- 2 – подвижные и измерительные губки;
- 3 – рама;
- 4 – хвост рамки;
- 5 – рама микрометрической подложки;
- 6 – хвост рамки микрометрической подложки;
- 7 – шпатель;
- 8 – гайка и шпигель микрометрической подложки;
- 9 – конус.

### ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-III

Предназначен для наружных и внутренних измерений.



- 1 – рамка;
- 2 – зажим рамки;
- 3 – шкала микрометрической поддели;
- 4 – шкала рамки микрометрической поддели;
- 5 – штанга;
- 6 – палец и кольцо микрометрической поддели;
- 7 – ноль-нуль;
- 8 – губка рамки;
- 9 – губка штанги

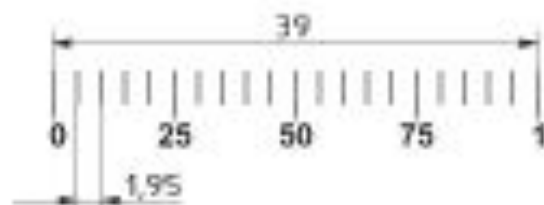


## ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-1

Нониус, длина которого равна 39 мм, разделен на 20 частей.

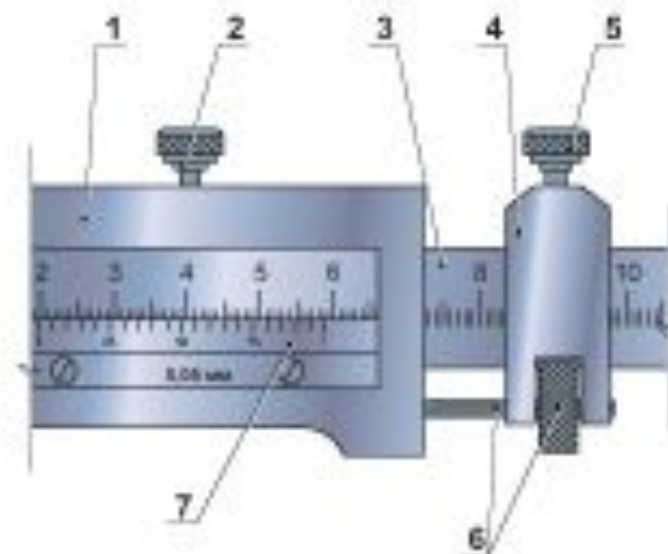
Одно деление нониуса составляет

$\frac{39}{20} = 1,95$  мм, на 0,05 мм меньше целого числа миллиметров.



Шкала нониуса с делением отсчета 0,05 мм

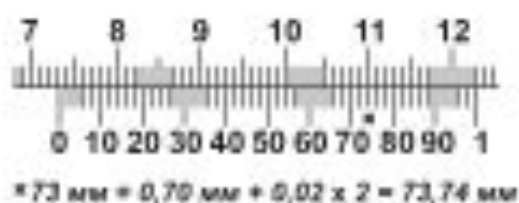
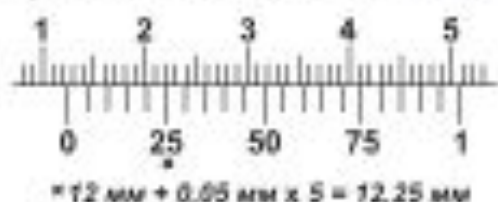
Микрометрическую подачу применяют для точной установки рамки относительно штатки.



- 1 – рама;
- 2 – стоп рамки;
- 3 – штатка;
- 4 – рама микрометрической подачи;
- 5 – стоп рамки микрометрической подачи;
- 6 – винт и гайка микрометрической подачи;
- 7 – шпindel.

## ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-II

Примеры чтения показаний на штангенциркулях с величиной счета по нониусу 0,05 мм и 0,02 мм

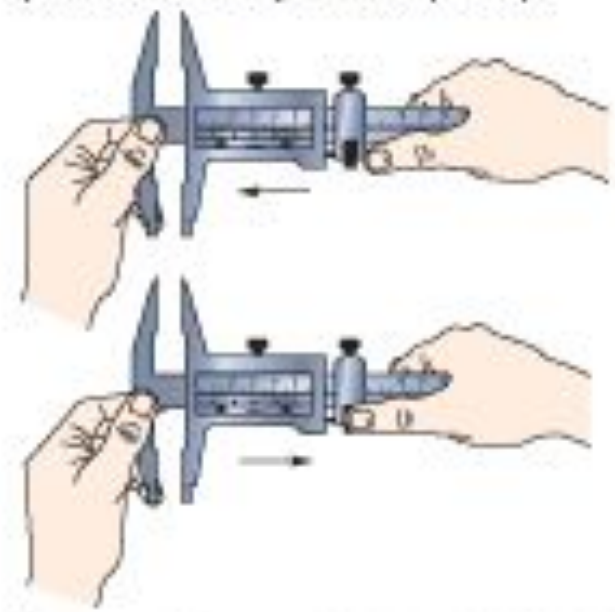


Чтение показаний при внутренних измерениях

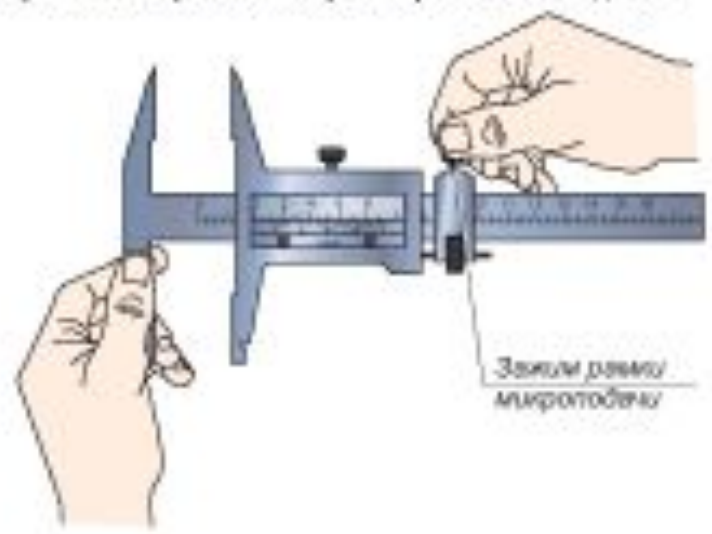


### ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-III. ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ

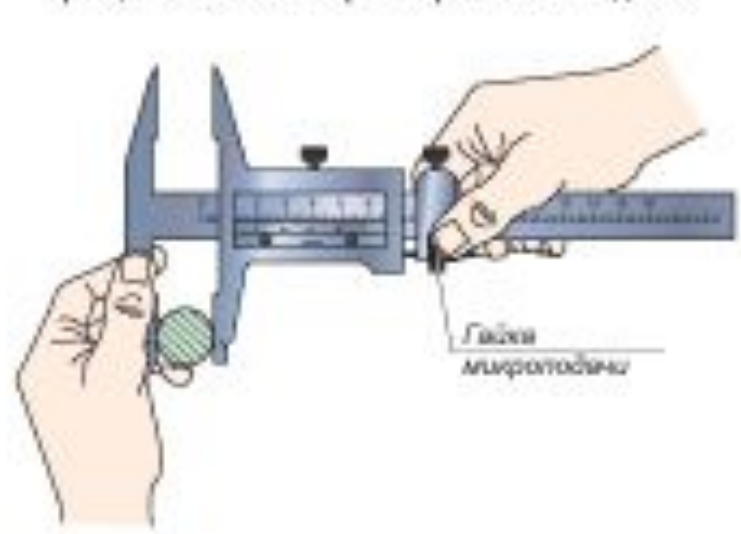
Приблизительная установка размера



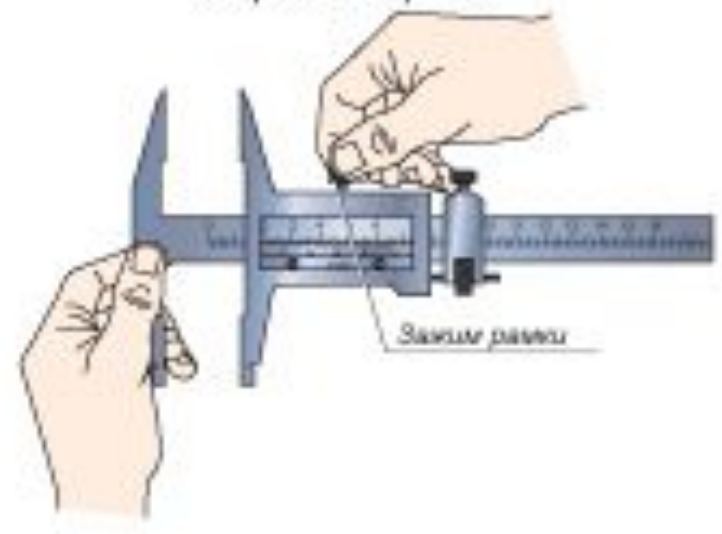
Закрепление рамки микрометрической подачи



Вращение гайки микрометрической подачи

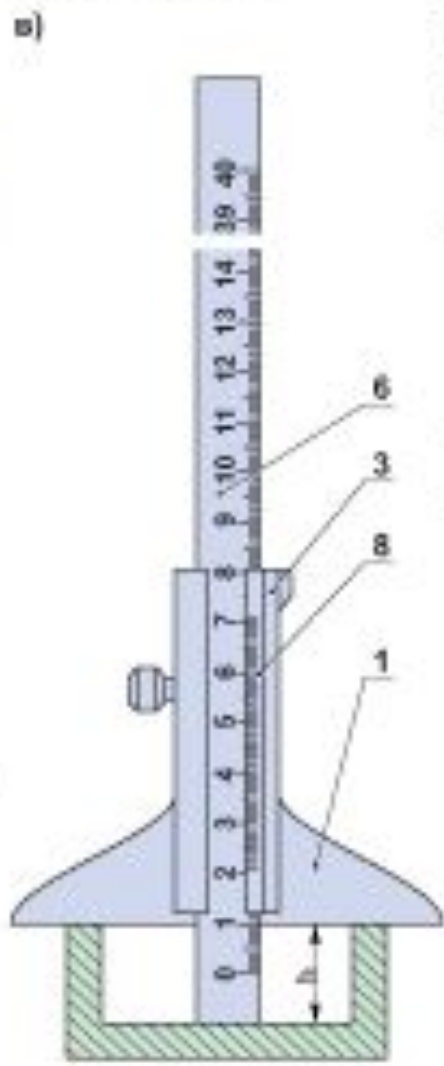
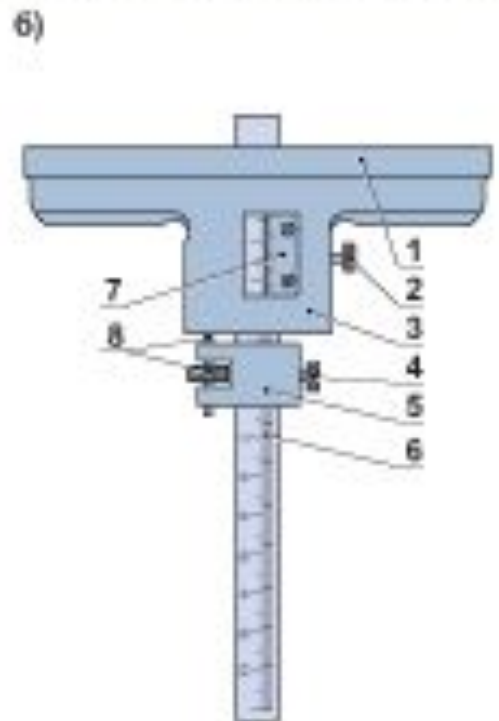
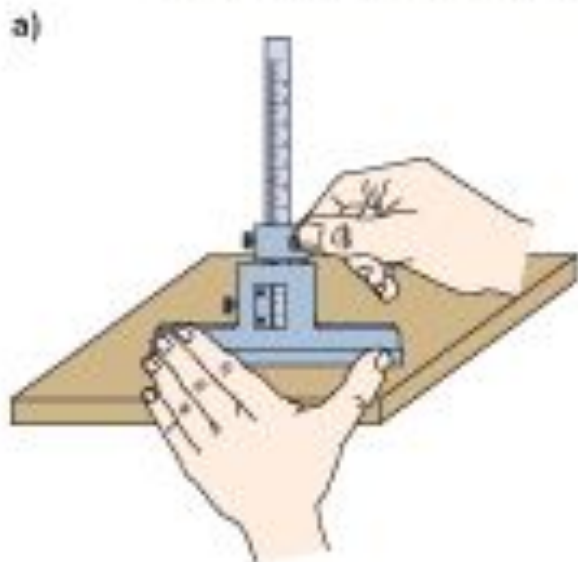


Закрепление рамки



# Штангенглубиномеры принципиально не отличаются от штангенциркулей и предназначены для измерения глубины отверстий, пазов и расстояний между пазами.

ШТАНГЕНГЛУБИНОМЕР С ВЕЛИЧИНОЙ ОТСЧЕТА ПО НОНИУСУ 0,05 ММ



- Штангенглубиномер с величиной отсчета по нониусу 0,05 мм применяется для измерения глубины отверстий и пазах (небольшого размера):
- а) проверка нулевого положения штангенглубиномера;
  - б) штангенглубиномер с величиной отсчета по нониусу 0,05 мм;
  - в) применение штангенглубиномера:
- 1 – траверса;
  - 2 – зажим рамки;
  - 3 – рамка;
  - 4 – зажим рамки микрометрической подложки;
  - 5 – рамка микрометрической подложки;
  - 6 – шпатель;
  - 7 – рейка и винт микрометрической подложки;
  - 8 – нониус.

ИПТ «Инженерный институт» ОГПУ, Белоруссия, Минск, пр. М. Б. Якуба, 24, тел./факс (212) 7799111, 7882024, email: info@iipb.by, www.iipb.by

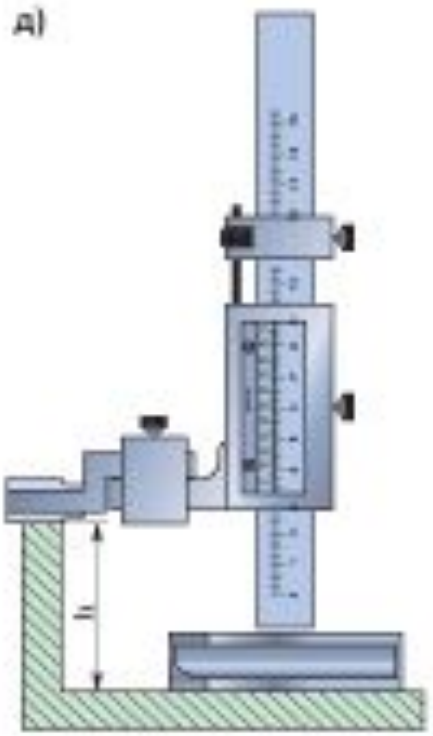
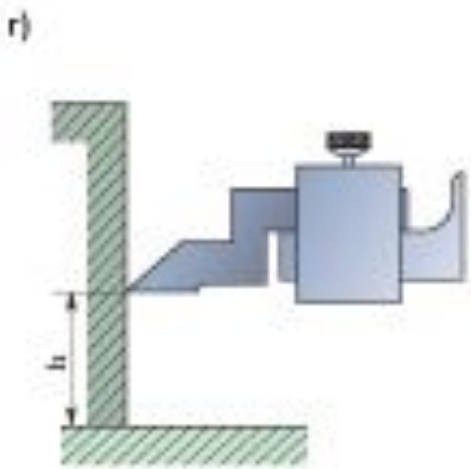
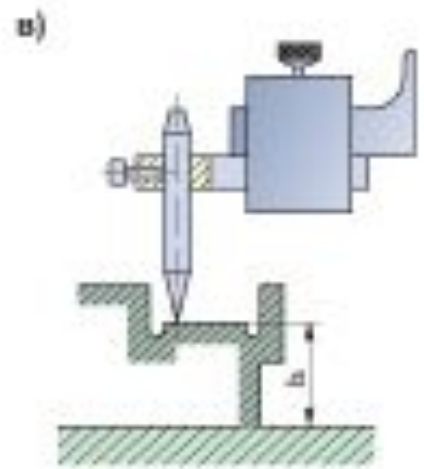
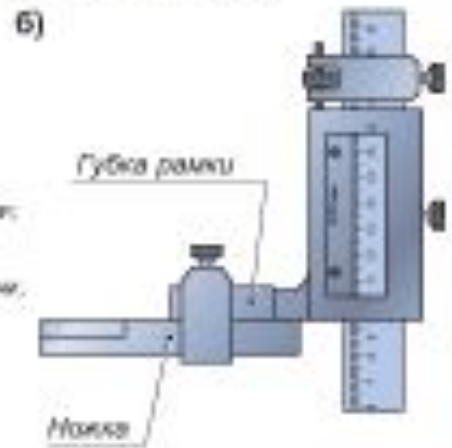
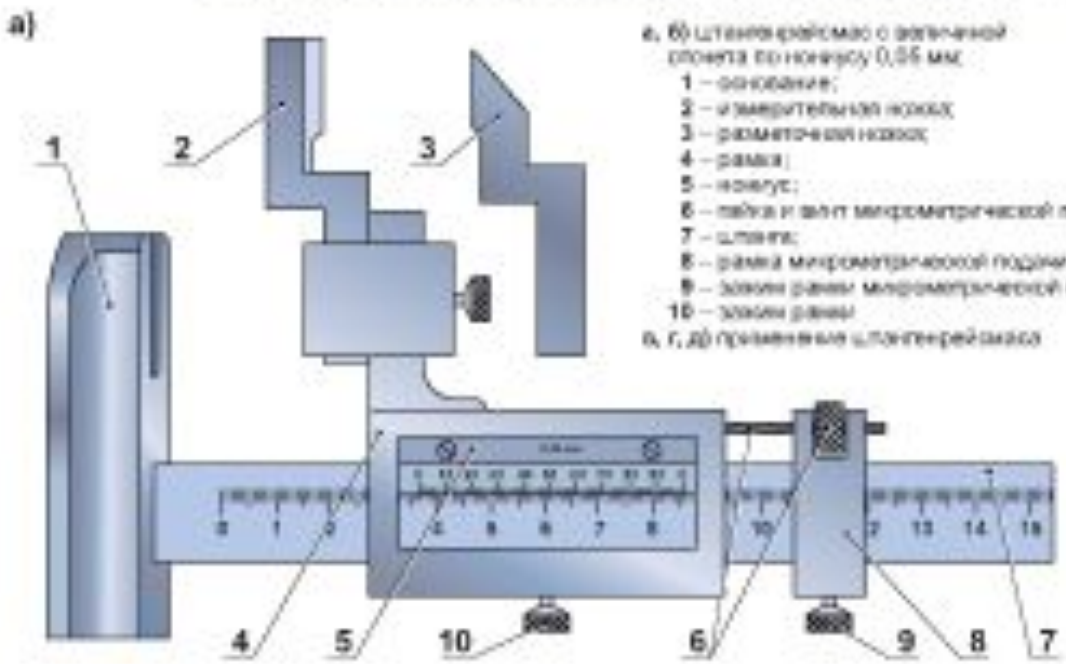
И. Средства для измерения линейных размеров

Допуски и технические измерения



# Штангенрейсмасы являются основными приборами для разметки и измерения высоты деталей

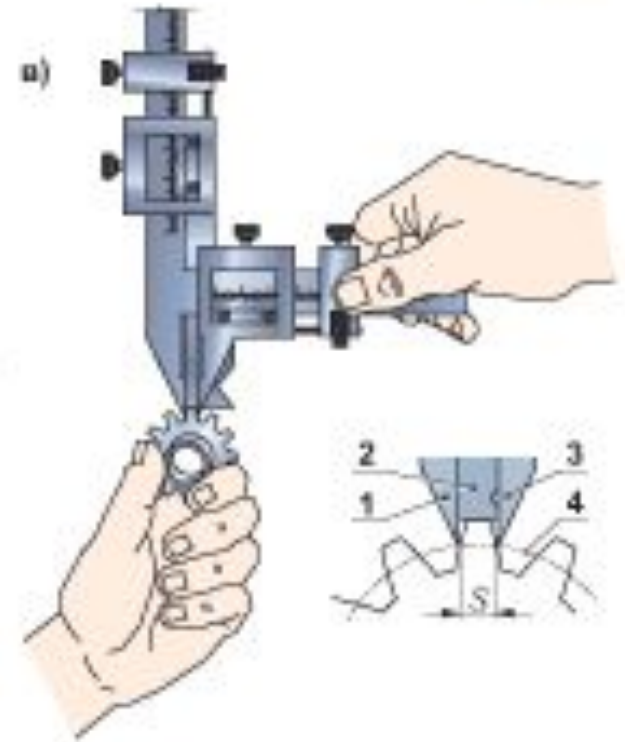
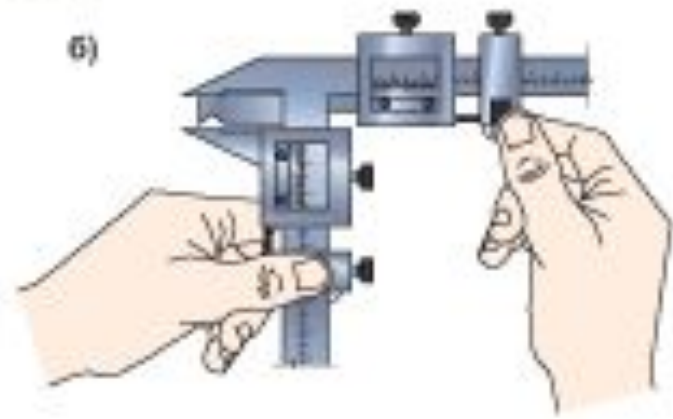
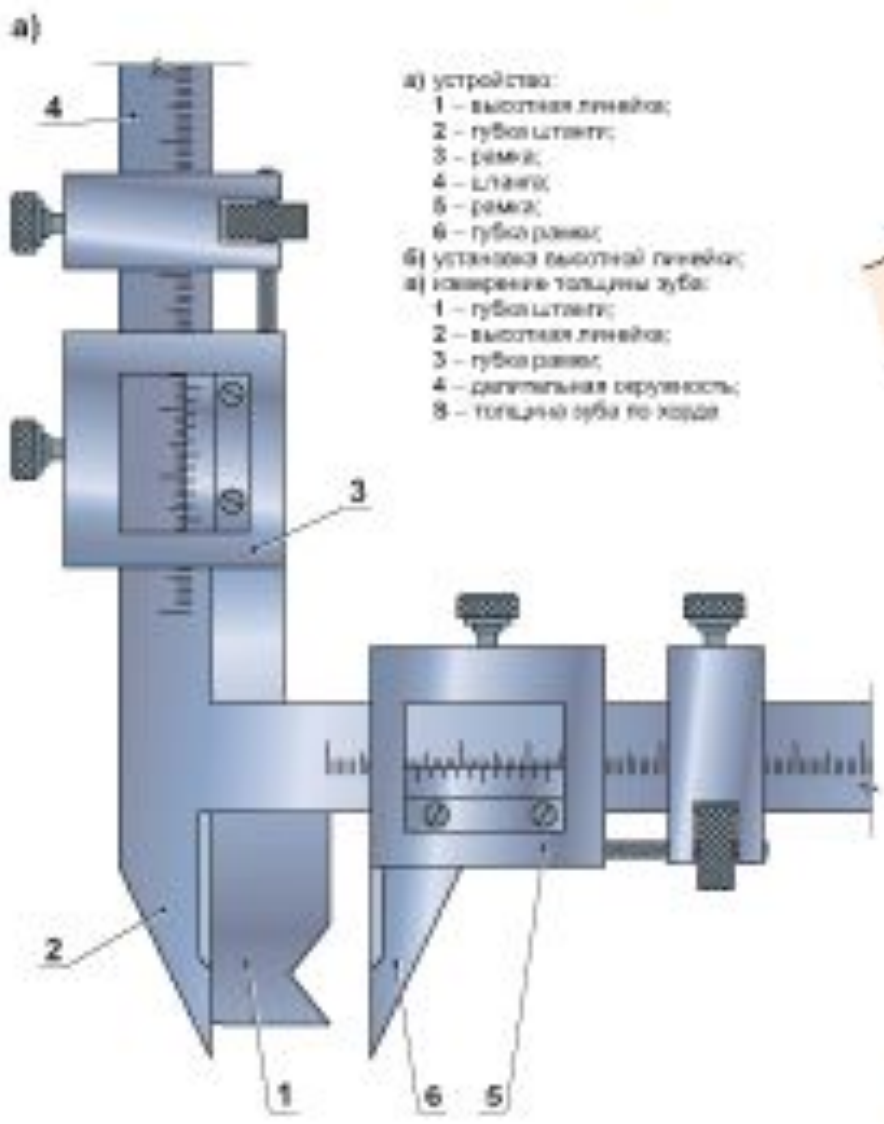
ШТАНГЕНРЕЙСМАС С ВЕЛИЧИНОЙ ОТСЧЕТА ПО НОНИУСУ 0,05 ММ



И. Средства для измерения линейных размеров

# Штангензубомер предназначен для для измерения толщины зуба зубчатых колес.

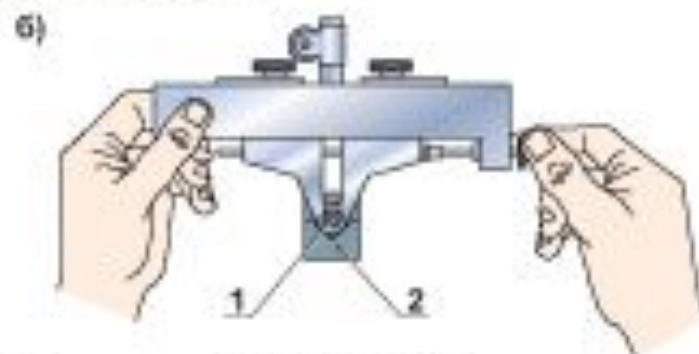
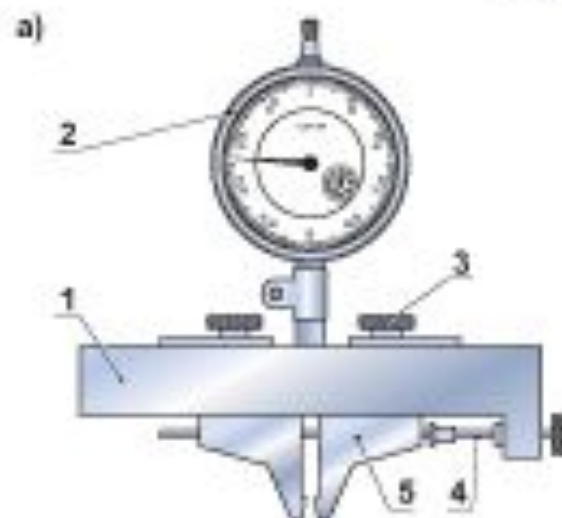
ШТАНГЕНЗУБОМЕР



У. Средства для измерения и контроля зубчатых колес

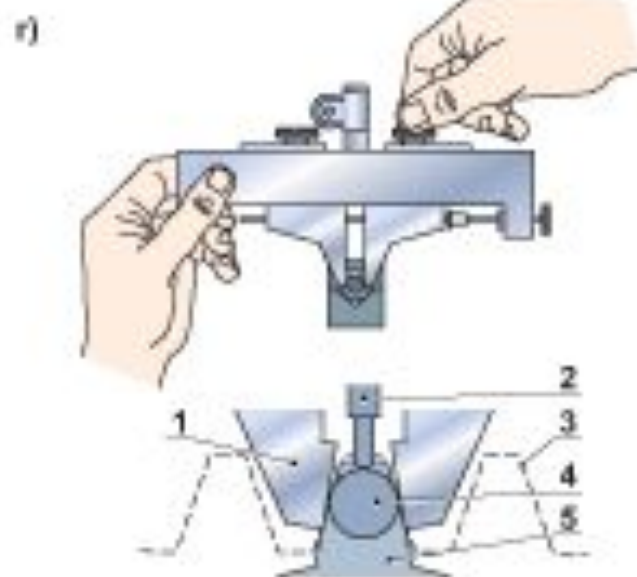
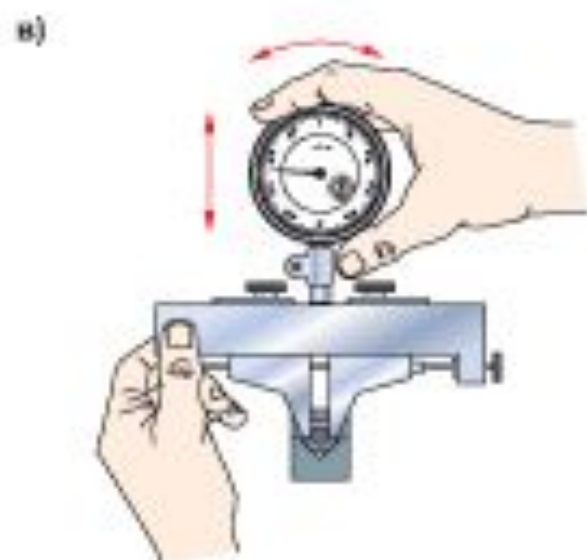
ИПТ «Инженерная школа» и «Инженерная школа» ООО «ИПТ» г. Москва, пр. 8-й Восточный, 20, стр. 1/а (пол. 221 0 77-1911), 125080, сайт: www.ipsh.ru

## ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗУБОМЕР

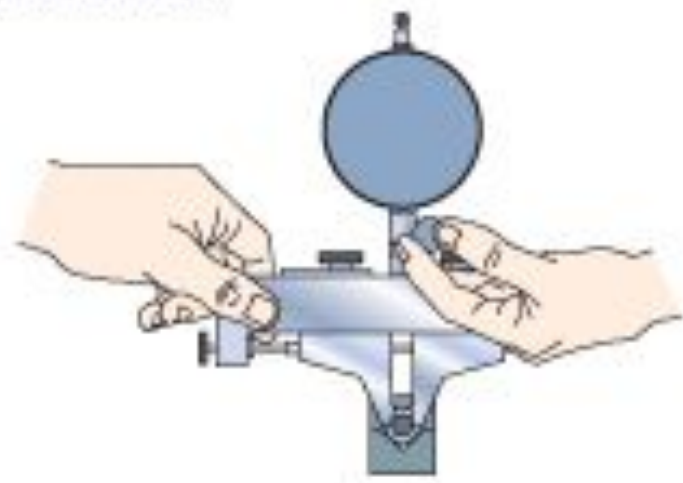


- а) устройство:  
1 – корпус;  
2 – индикатор;  
3 – опорная гайка;  
4 – шпиль;  
5 – губка.
- б) установка губок:  
1 – ролик;  
2 – стойка;

- в) установка индикатора:  
г) настройка тангенциального зубомера:  
1 – положение губок зубомера;  
2 – положение измерительного наконечника;  
3 – исходный контур;  
4 – добавка для настройки зубомера;  
5 – зуб колеса, измеряют номинальные размеры



### ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗУБОМЕР

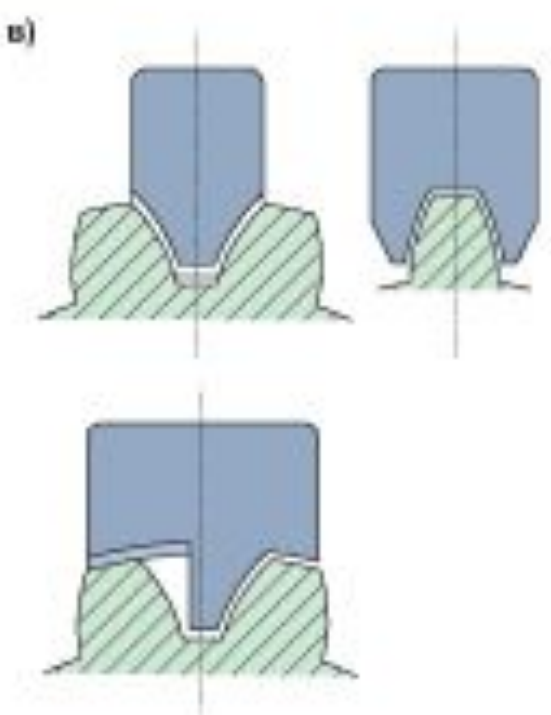
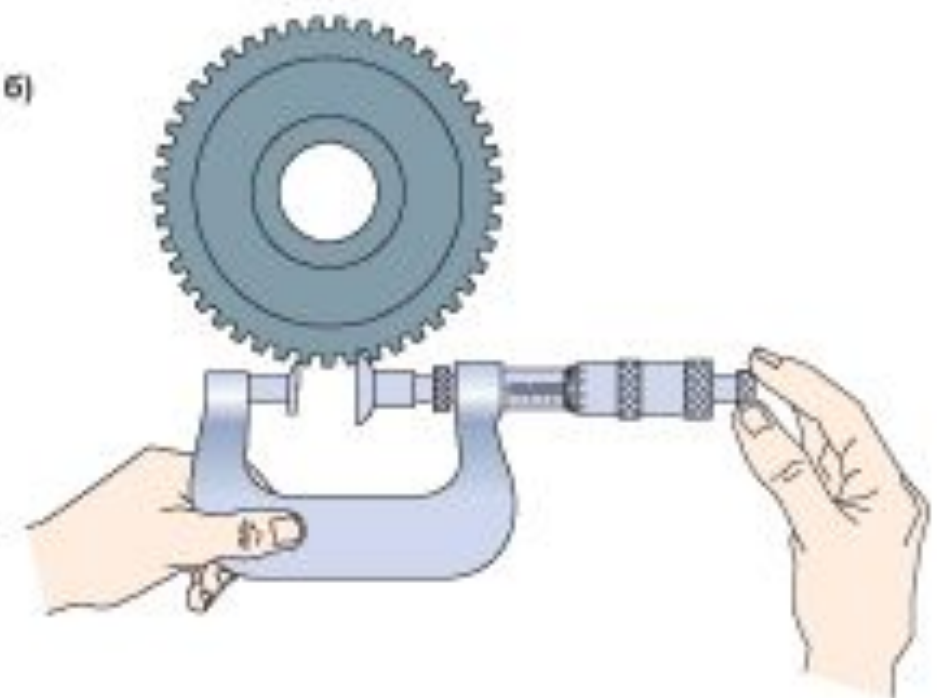
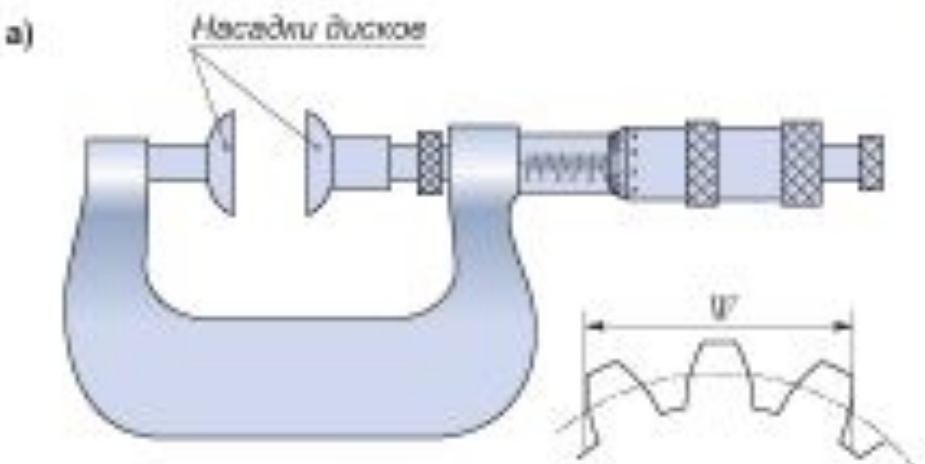


а) закрепление гедристорх  
б) измерение тангенциальным зубомером;

в) отклонение +0,13 мм на тиски;  
г) зубомер установлен на размер



## ЗУБОМЕРНЫЕ МИКРОМЕТРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ



- а) зубомерный микрометр;  
 б) применение зубомерного микрометра;  
 в) насадки для контроля профиля зуба