

Лабораторная работа № 1

Тема: Измерение линейных размеров штангенинструментом

Цель работы: Изучение конструкции, устройства и назначения штангенинструмента.

Задания и порядок выполнения

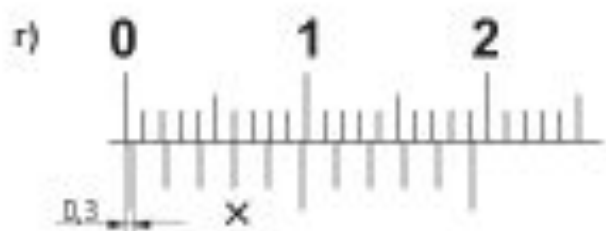
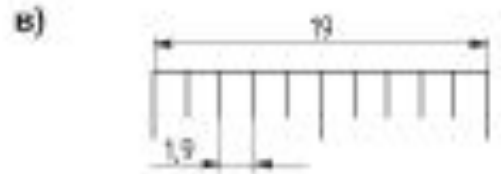
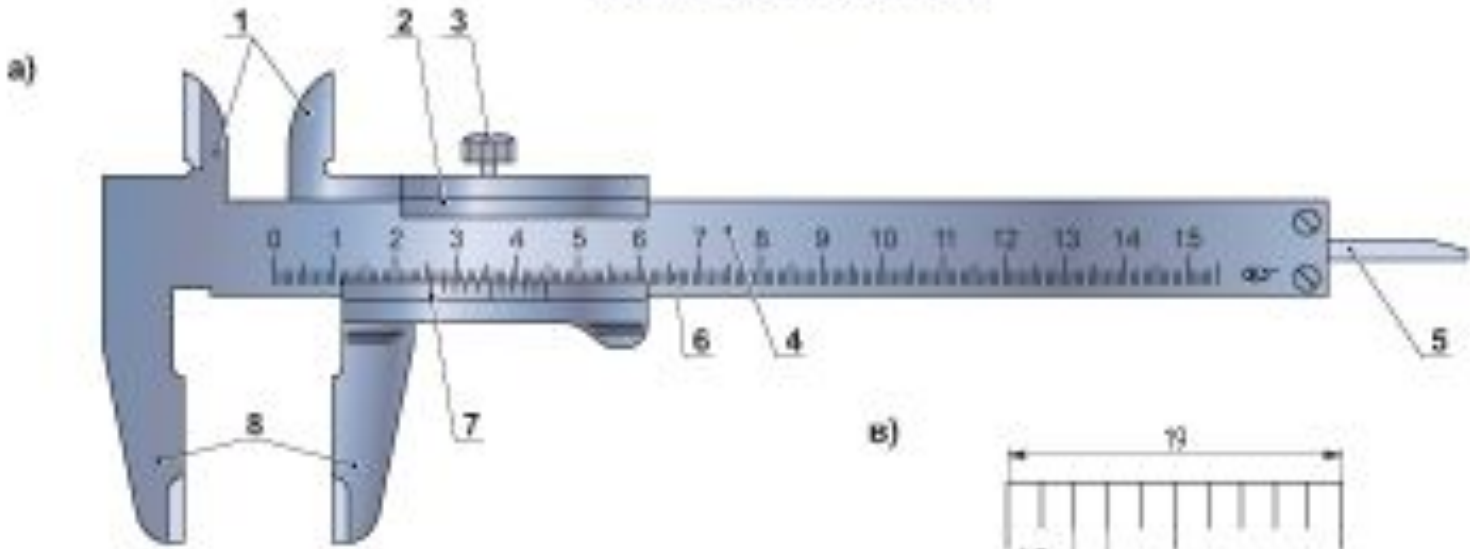
- 1) Изучить конструкцию, регулировку и настройку штангенинструмента
- 2) Изучить механизмы отсчетного устройства
- 3) Произвести измерения основных размеров деталей с точностью до 0,1 мм, до 0,05 мм.
- 4) Выполнить эскиз измеряемой детали с нанесением основных чертежных и полученных действительных размеров
- 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 – рамка;
- 3 – скользя рамка;
- 4 – шпатель;
- 5 – линейка глубиномера;
- 6 – шпатель шпатель;

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

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-1

а)



Пример отсчета: $59 \text{ мм} + 0,1 \text{ мм} \times 7 = 59,7 \text{ мм}$

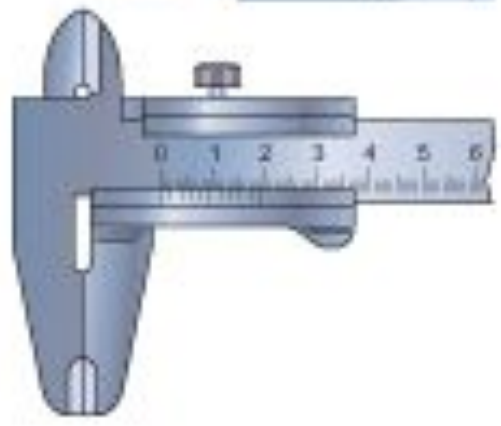
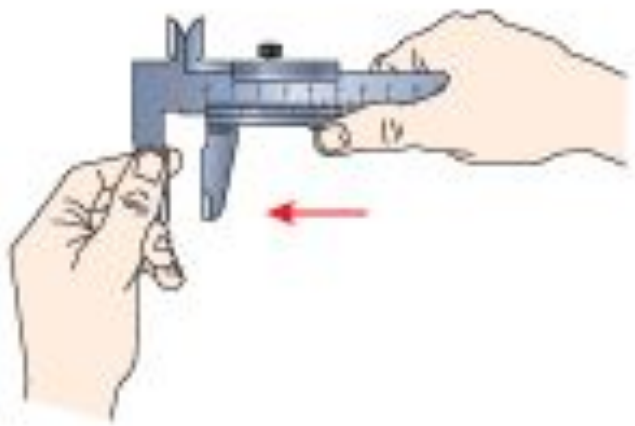


Пример отсчета: $61 \text{ мм} + 0,1 \text{ мм} \times 4 = 61,4 \text{ мм}$

б)

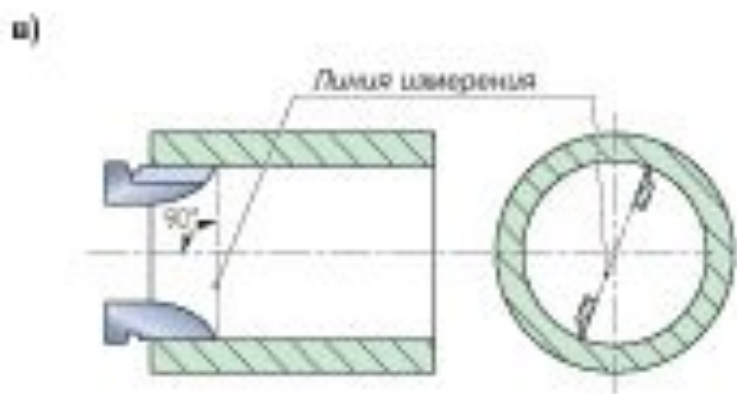
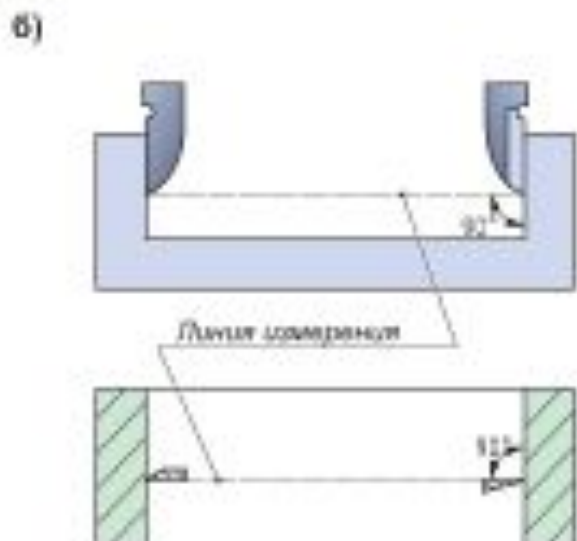
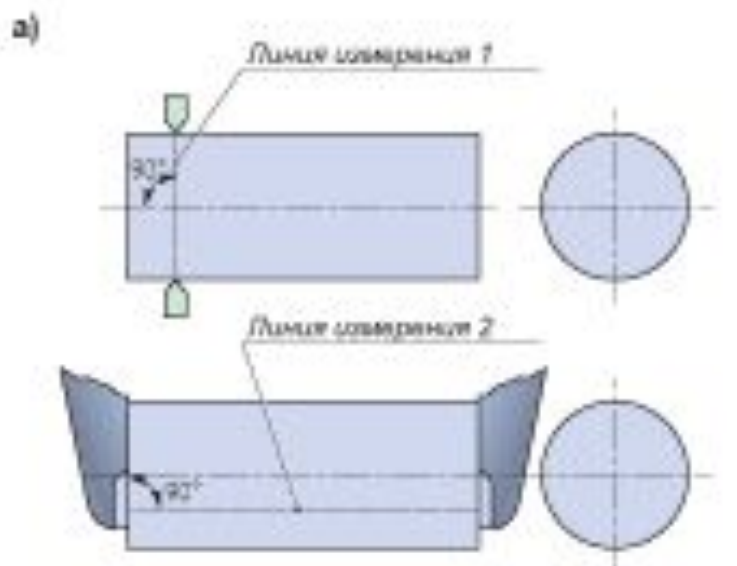


в)



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

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-I



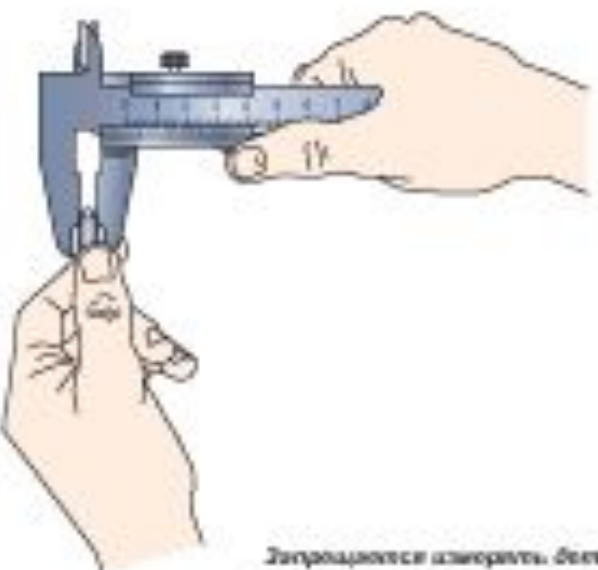
- а) положение губок относительно проверяемых наружных поверхностей;
- б) положение губок относительно проверяемых внутренних параллельных поверхностей;
- в) положение губок относительно внутренних цилиндрических поверхностей

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-I

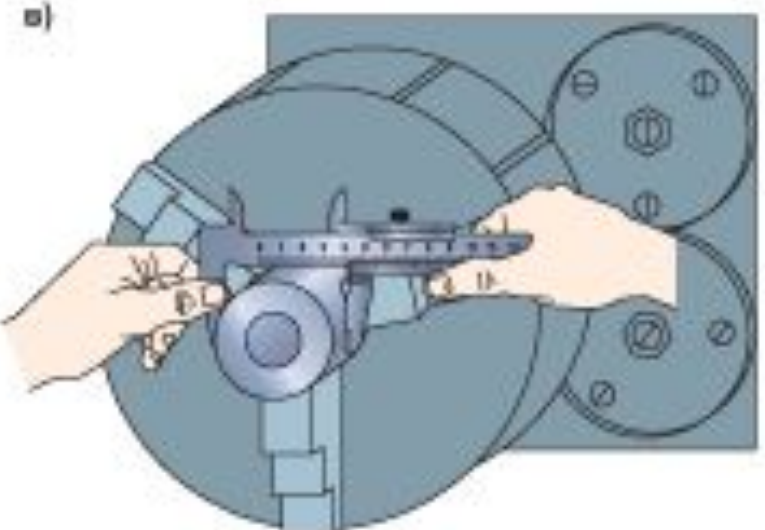
а)



б)



в)

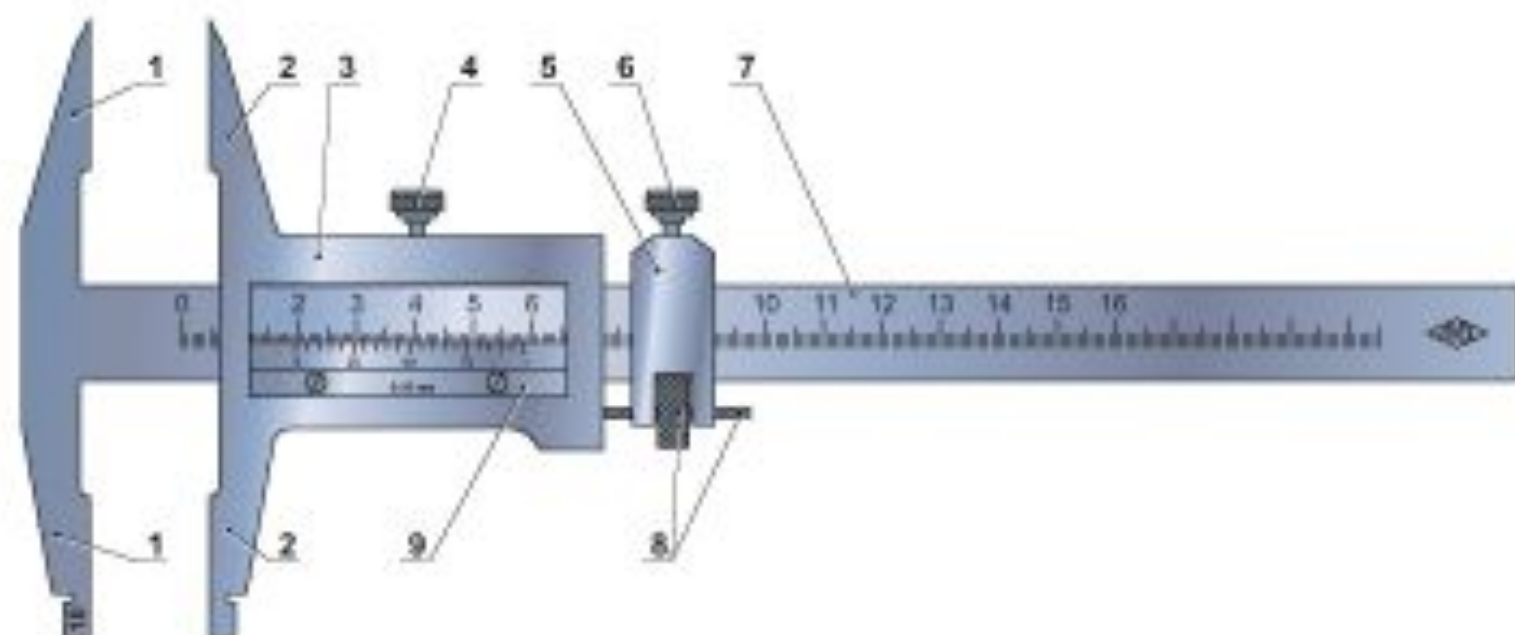


Запрещается измерять детали, закрепленную в патроне, во время работы станка.
При измерении диаметра, закрепленной в патроне (сплошной или сквозной), руки не должны находиться в плоскости вращения кулачков.

- а) положение линейки: штангенциркуль относительно проверяемой детали;
- б) положение рук относительно штангенциркуля и проверяемой детали;
- в) положение рук относительно патрона станка, штангенциркуля и проверяемой детали;

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-II

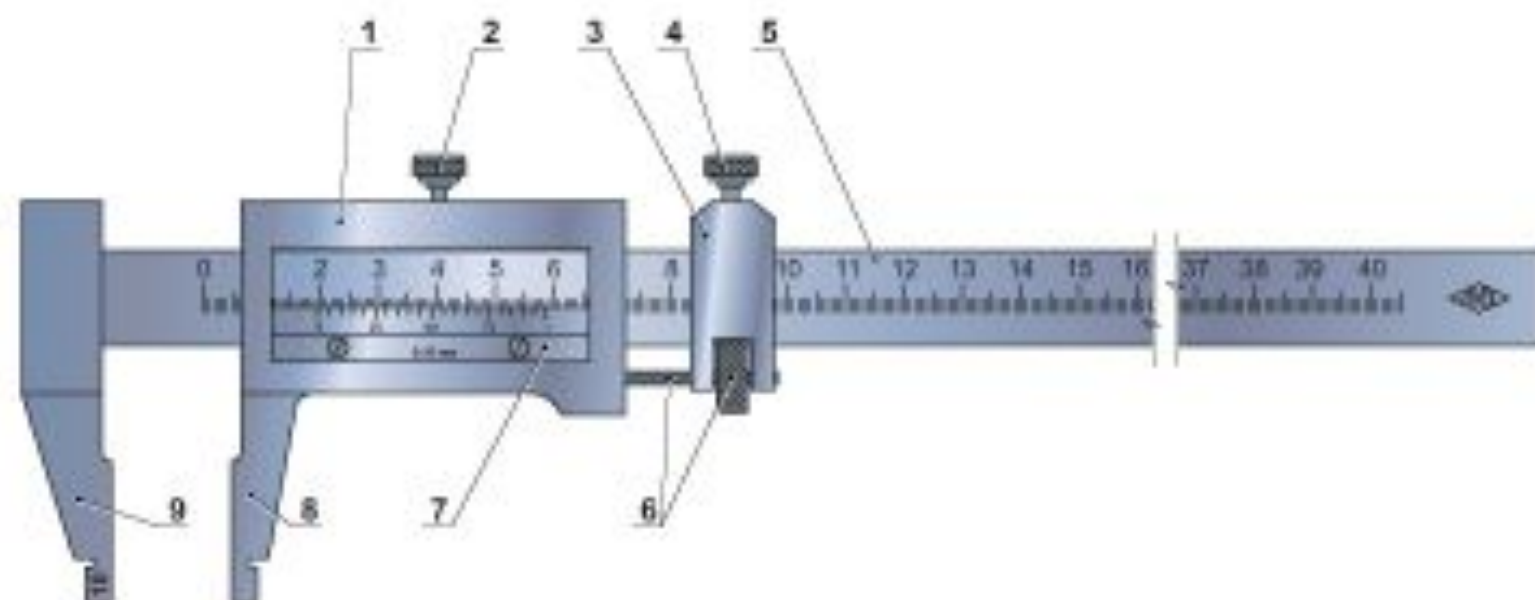
Предназначен для наружных и внутренних измерений.



- 1 – неподвижные и измерительные губки;
- 2 – подвижные и измерительные губки;
- 3 – рама;
- 4 – хвост рамки;
- 5 – рама микрометрической подгонки;
- 6 – хвост рамки микрометрической подгонки;
- 7 – sleeve;
- 8 – винт и штифт микрометрической подгонки;
- 9 – конус.

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-III

Предназначен для наружных и внутренних измерений.



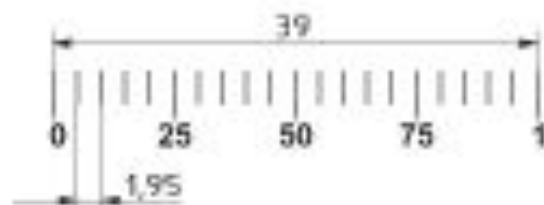
- 1 – рамка;
- 2 – зажим рамки;
- 3 – рамка микрометрической подгонки;
- 4 – зажим рамки микрометрической подгонки;
- 5 – шпатель;
- 6 – губка и опора микрометрической подгонки;
- 7 – нонаус;
- 8 – губка рамки;
- 9 – губка шпателя.

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-11

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

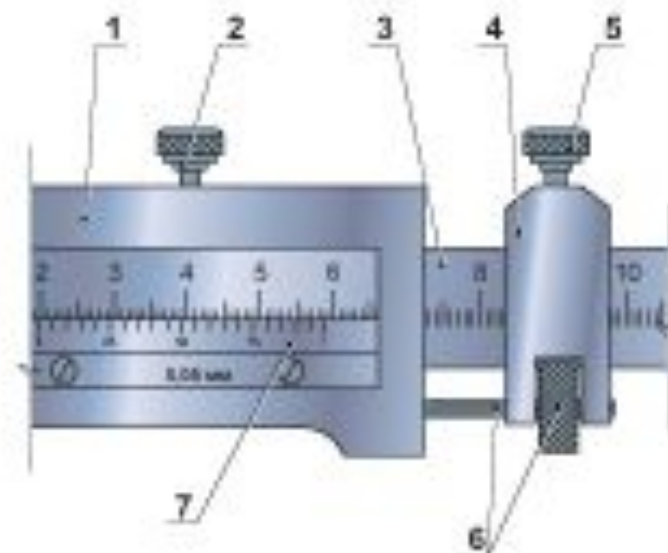
Одно деление нониуса составляет

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



Шкала нониуса с делением отсчета 0,05 мм

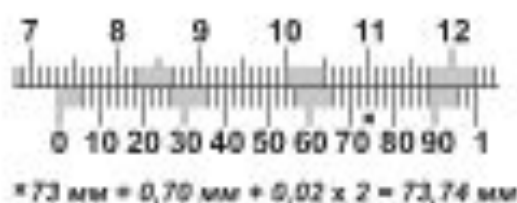
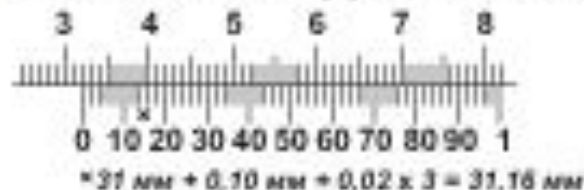
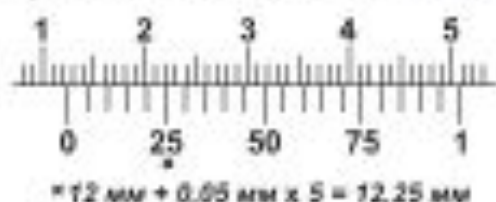
Микрометрическую подачу применяют для точной установки рамки относительно штатки.



- 1 – рамка;
- 2 – рамка основной шкалы;
- 3 – штатка;
- 4 – рамка микрометрической подачи;
- 5 – рамка микрометрической подачи;
- 6 – шпindel и анvil микрометрической подачи;
- 7 – шпindel.

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-II

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

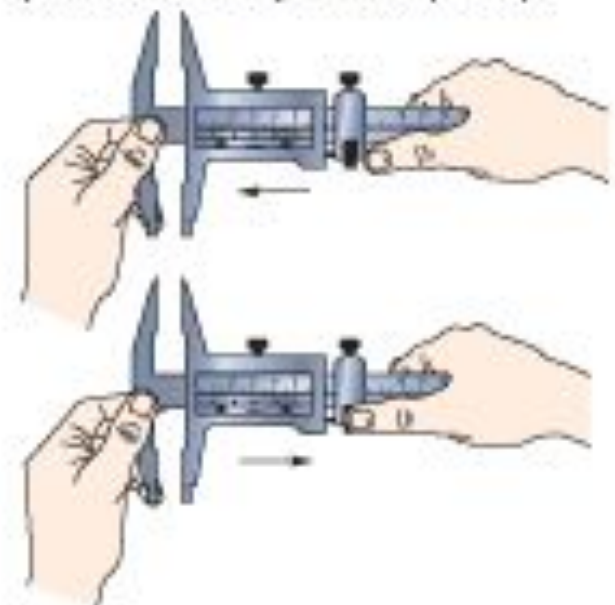


Чтение показаний при внутренних измерениях

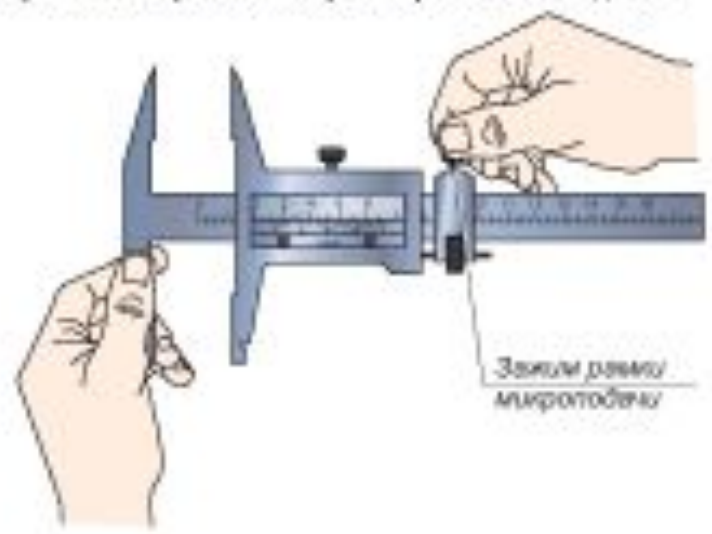


ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-III. ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ

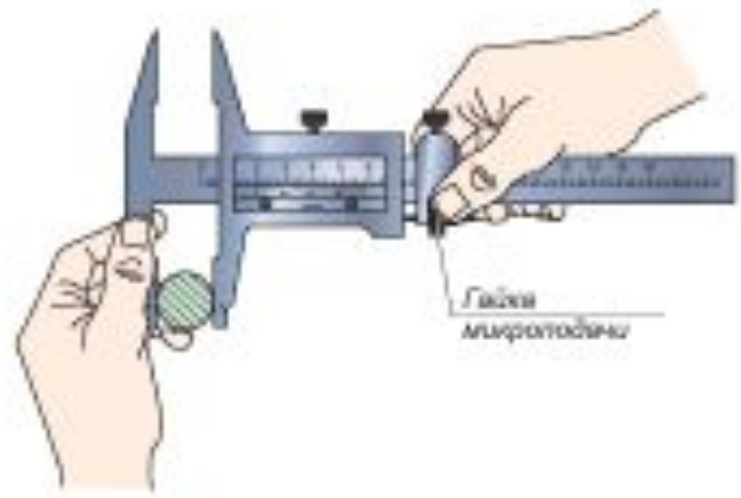
Приблизительная установка размера



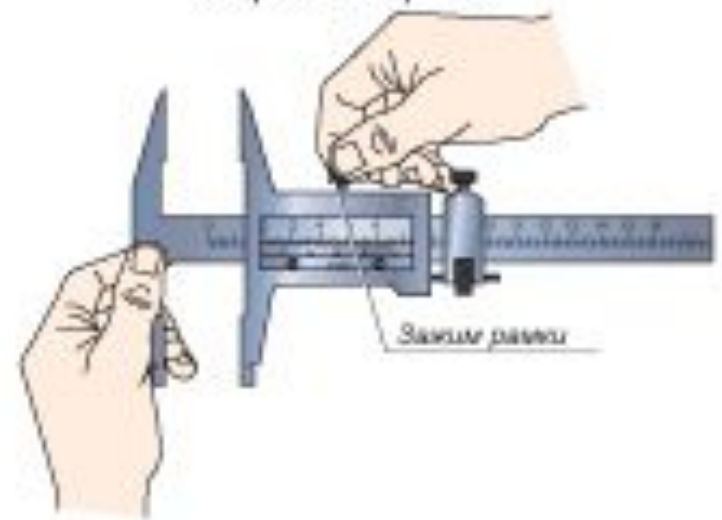
Закрепление рамки микрометрической подачи



Вращение гайки микрометрической подачи

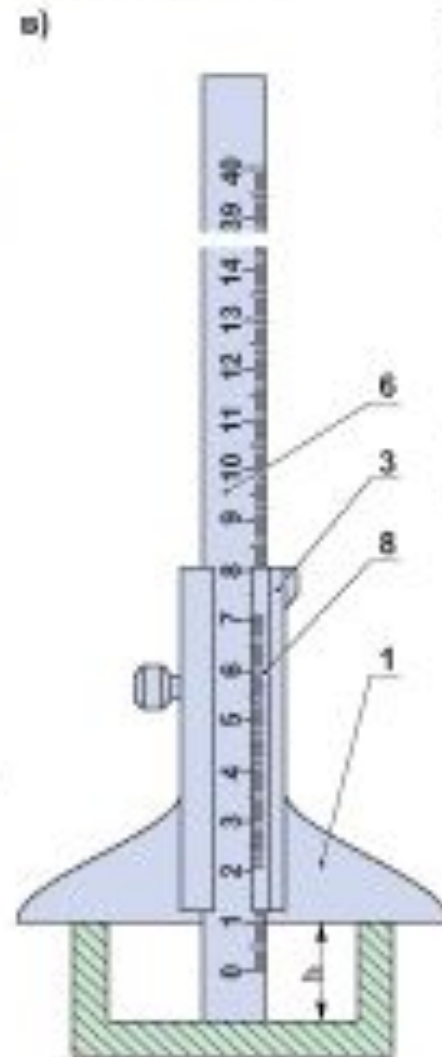
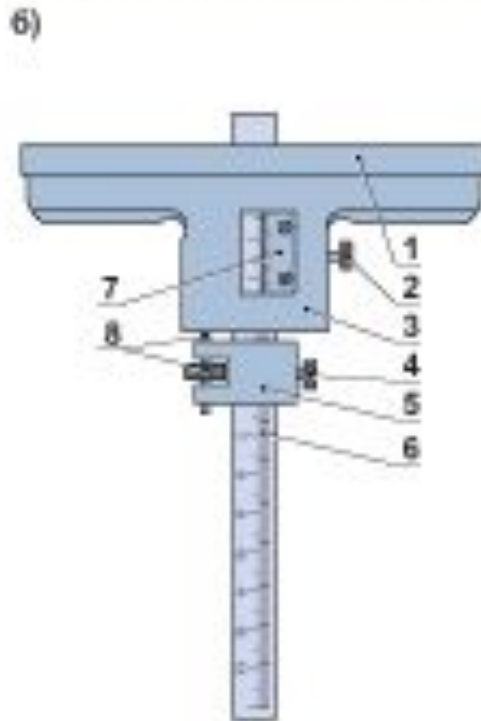
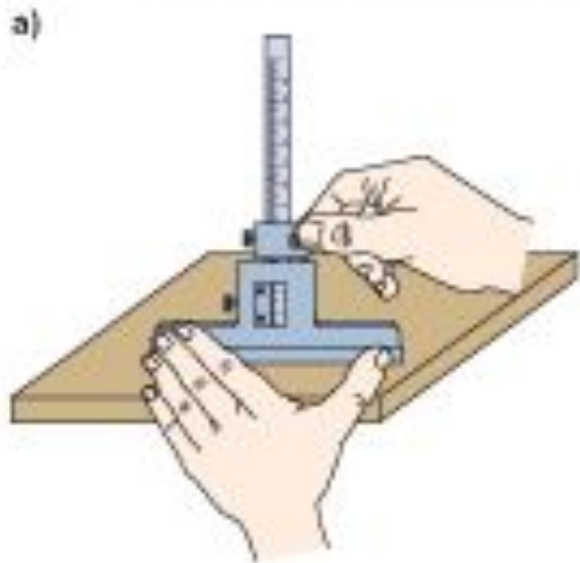


Закрепление рамки



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

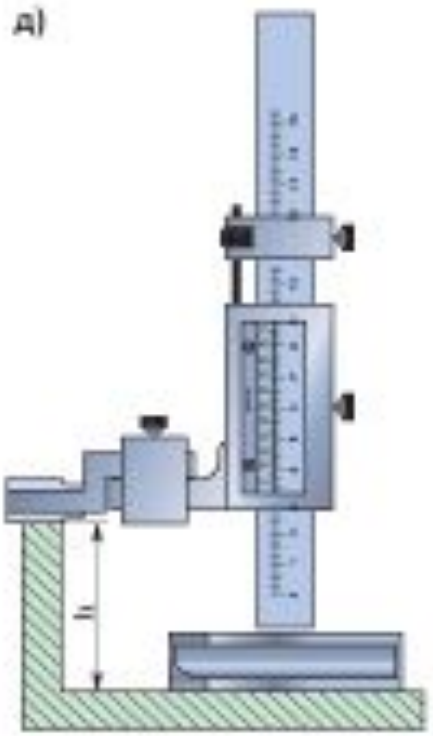
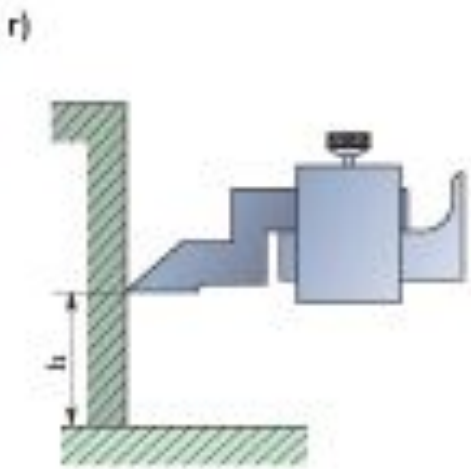
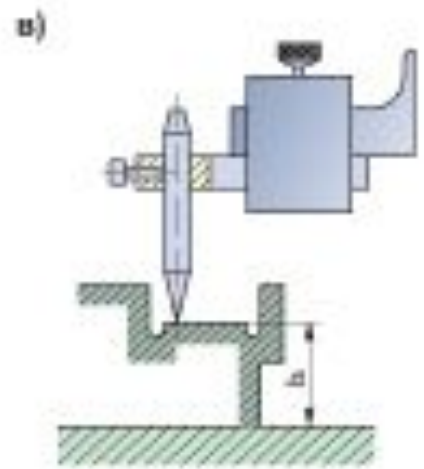
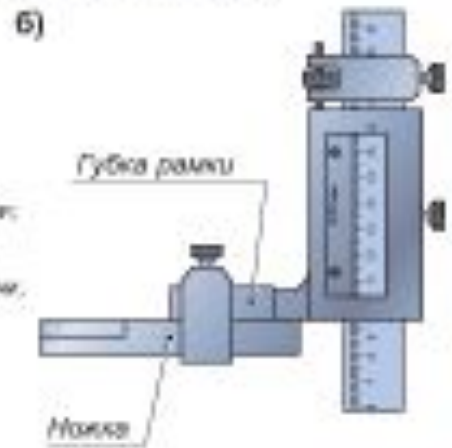
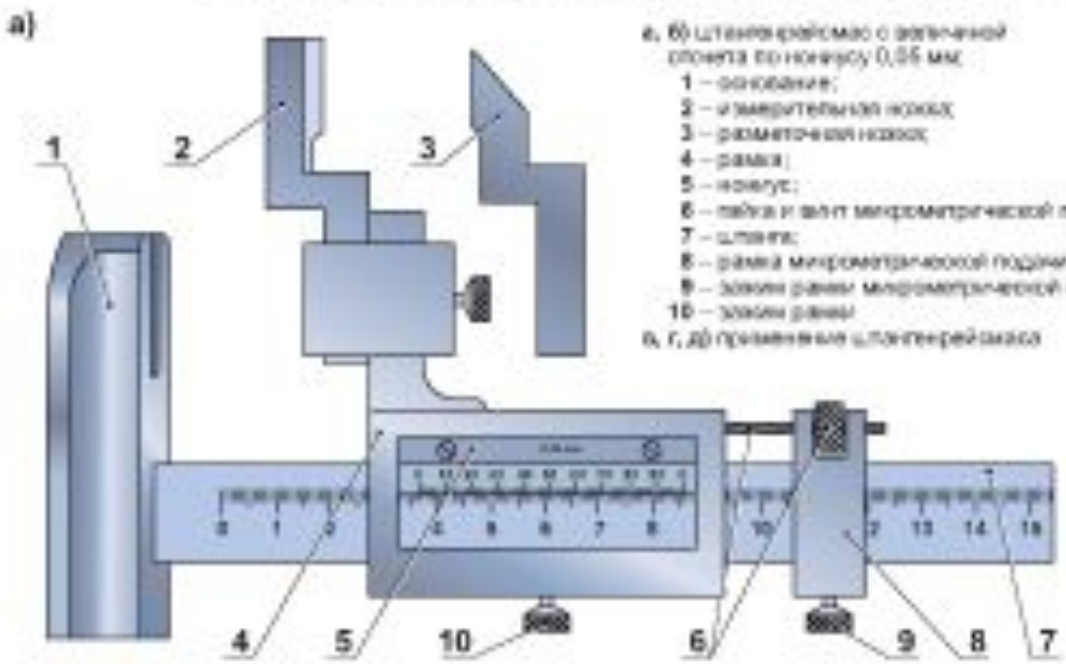


Штангенглубиномер с величиной отсчета по нониусу 0,05 мм применяется для измерения глубины отверстий и пазов (небольшого размера):

- а) проверка нулевого положения штангенглубиномера;
 - б) штангенглубиномер с величиной отсчета по нониусу 0,05 мм;
 - в) применение штангенглубиномера:
- 1 – траверса;
 - 2 – рамка;
 - 3 – шкала;
 - 4 – рамка микрометрической подложки;
 - 5 – шкала микрометрической подложки;
 - 6 – шпатель;
 - 7 – шкала и шпатель микрометрической подложки;
 - 8 – нониус.

Штангенрейсмасы являются основными приборами для разметки и измерения высоты деталей

ШТАНГЕНРЕЙСМАС С ВЕЛИЧИНОЙ ОТСЧЕТА ПО НОНИУСУ 0,05 ММ

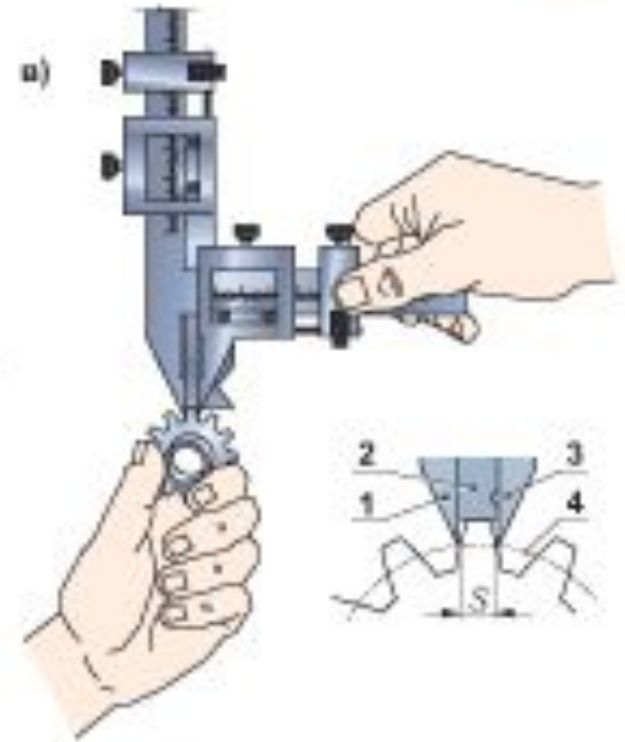
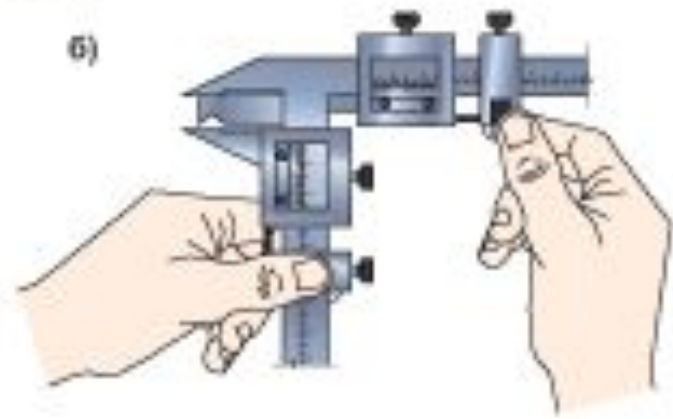
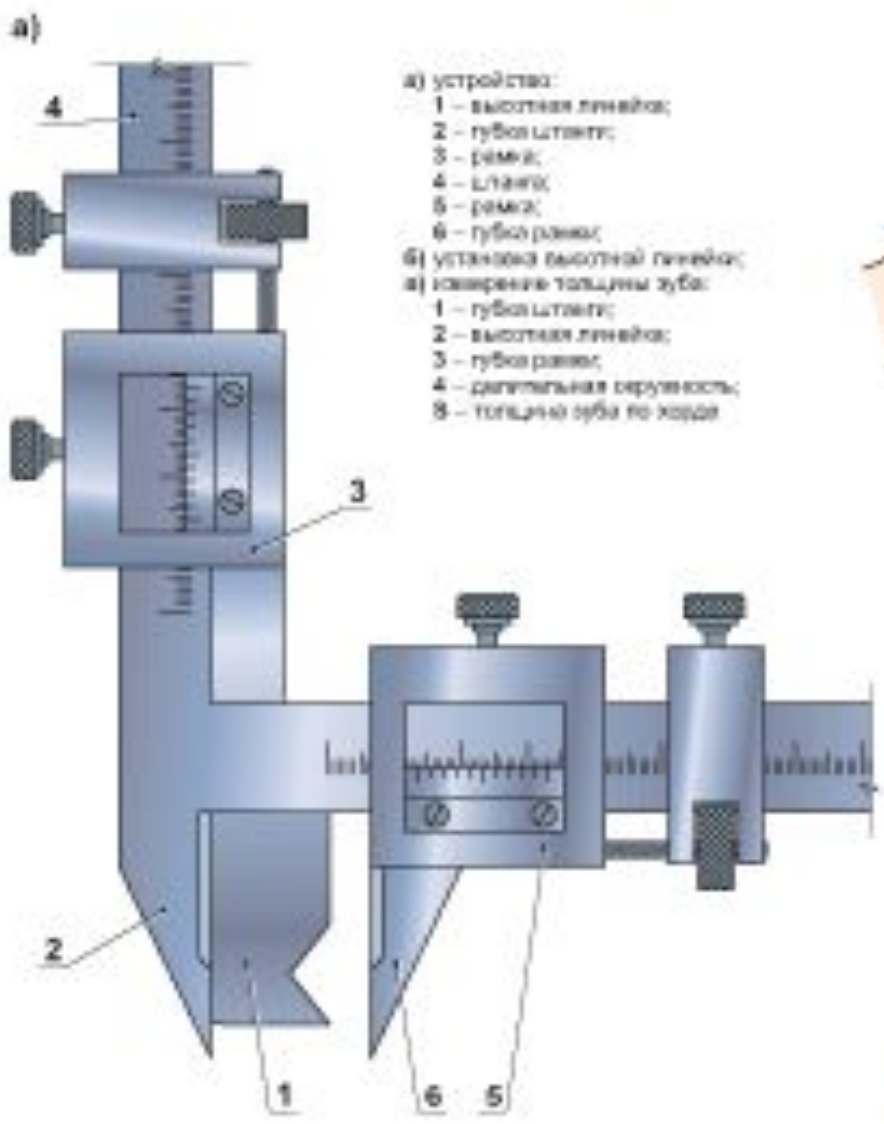


ИПТ «Инженерная школа» и институт «СМУ», ИПТ «СМУ» г. Челябинск, пр. пр. 8.18. Челябинск, М. пр. Южная 222.0. 222.0.11.11. Челябинск, пр. Южная 222.0. 222.0.11.11. Челябинск, пр. Южная 222.0. 222.0.11.11.

И. Средства для измерения линейных размеров

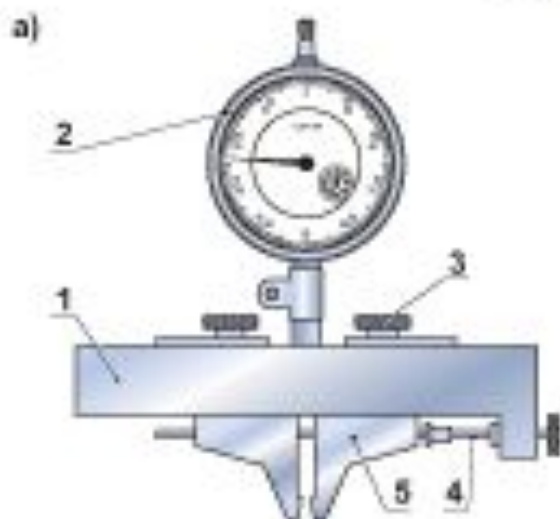
Штангензубомер предназначен для измерения толщины зуба зубчатых колес.

ШТАНГЕНЗУБОМЕР



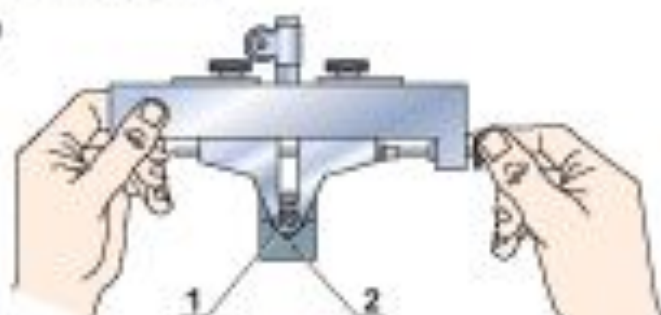
У. Средства для измерения и контроля зубчатых колес

ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗУБОМЕР

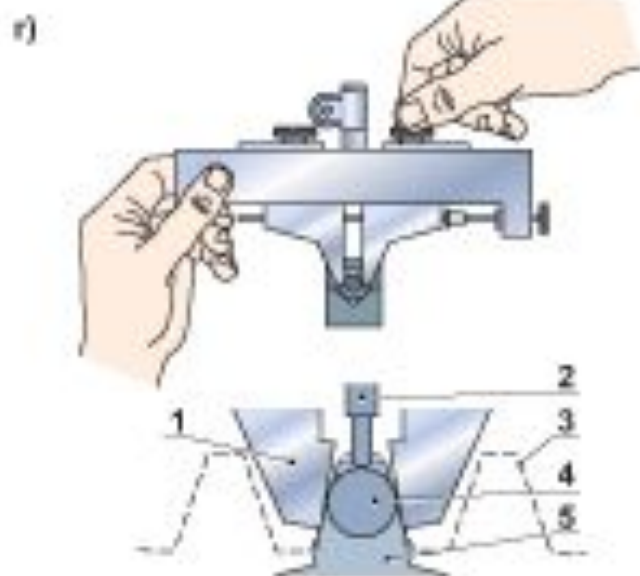
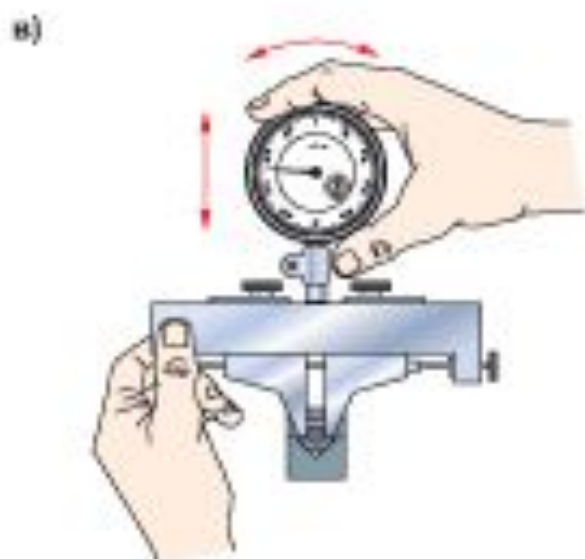


а) устройство:
 1 – корпус;
 2 – индикатор;
 3 – опорная гайка;
 4 – база;
 5 – губки;

б) установка губок:
 1 – ролик;
 2 – стойка;



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



ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗУБОМЕР

а)



б)



в)



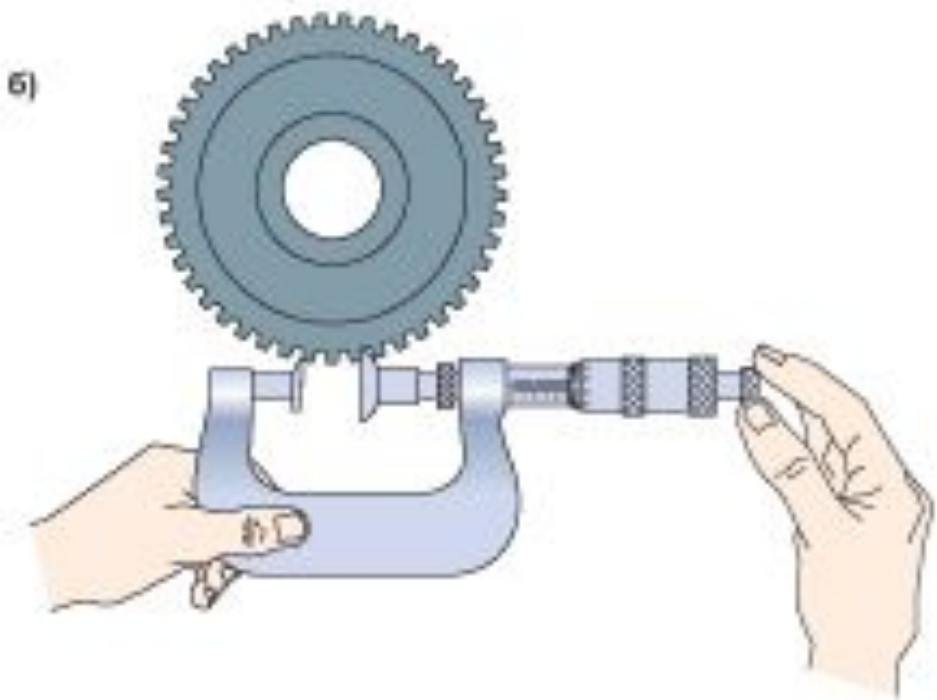
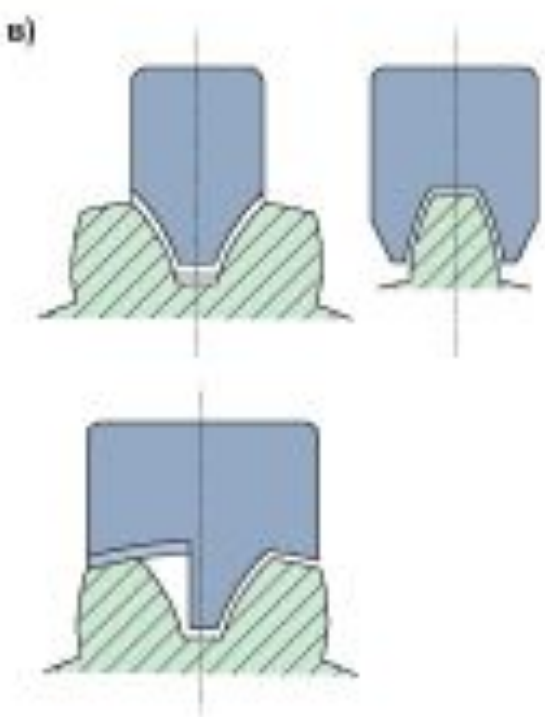
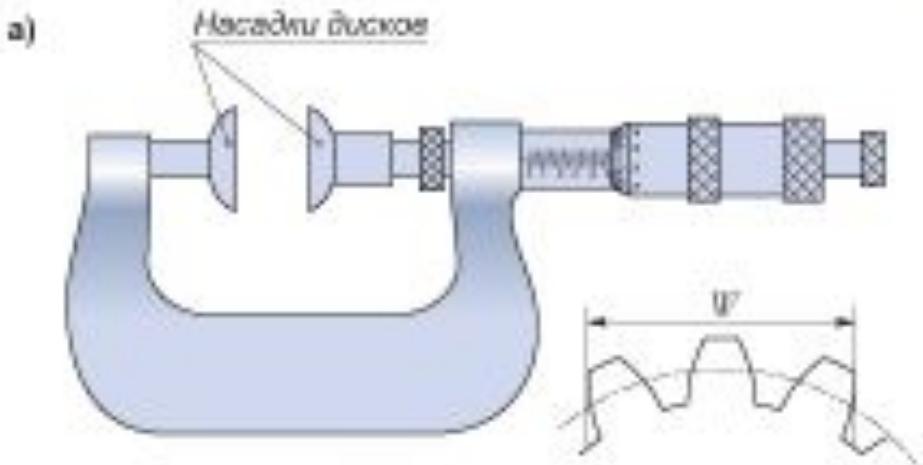
г)



а) закрепление гаджетов;
б) измерение тангенциальным зубомером;

в) отсчет $+0,13$ мм по микро;
г) зубомер установлен на размер

ЗУБОМЕРНЫЕ МИКРОМЕТРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ



- a) зубомерный микрометр;
- b) применение зубомерного микрометра;
- в) шаблоны для контроля профиля зуба