

Лабораторная работа № 1

Тема: Измерение линейных размеров штангенинструментом

Цель работы: Изучение конструкции, устройства и назначения штангенинструмента.

Задания и порядок выполнения

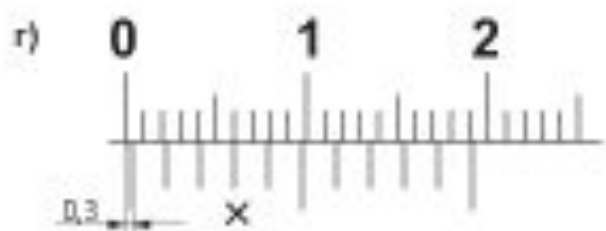
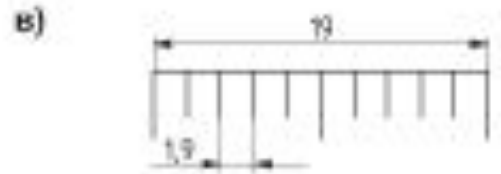
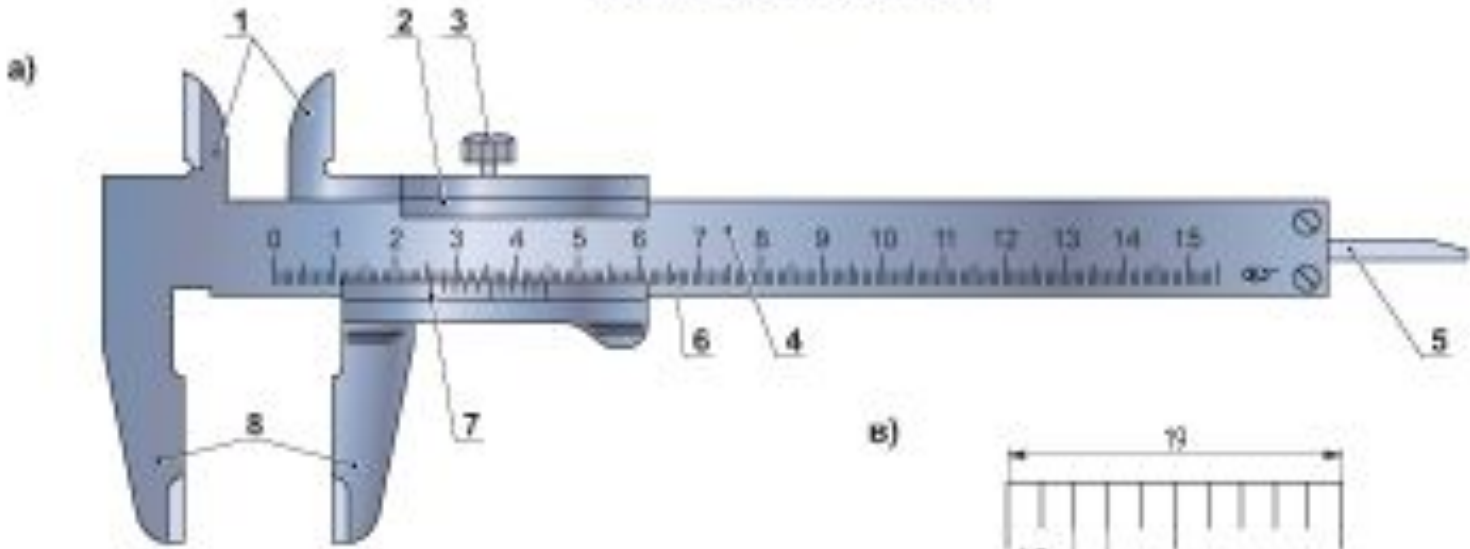
- 1) Изучить конструкцию, регулировку и настройку штангенинструмента
- 2) Изучить механизмы отсчетного устройства
- 3) Произвести измерения основных размеров деталей с точностью до 0,1 мм, до 0,05 мм.
- 4) Выполнить эскиз измеряемой детали с нанесением основных чертежных и полученных действительных размеров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



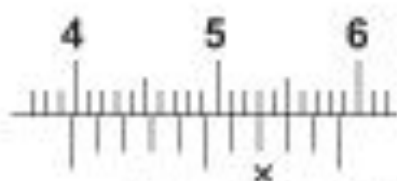
- а) штангенциркуль ШЦ-I предназначен для наружных и внутренних измерений, для измерения глубины;
- 1 – губки для внутренних измерений;
- 2 – рама;
- 3 – скользящая рамка;
- 4 – шпатель;
- 5 – линейка глубиномера;
- 6 – шпатель шпателя;

- Т – нониус;
- В – губки для наружных измерений;
- б) целое число миллиметров у штангенинструмента отсчитывается по шпатель 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-I

а)



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

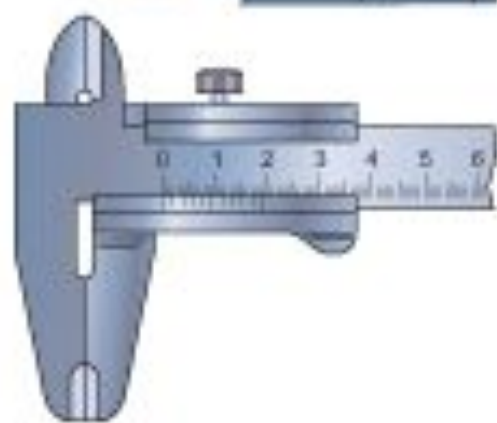
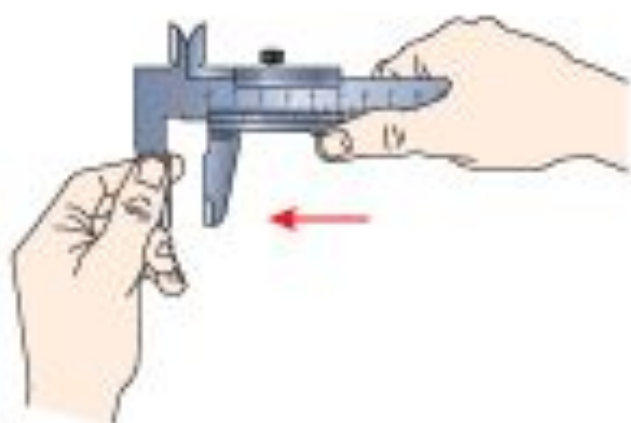


Пример отсчета: $61 \text{ мм} + 0,1 \text{ мм} \times 4 = 61,4 \text{ мм}$

б)

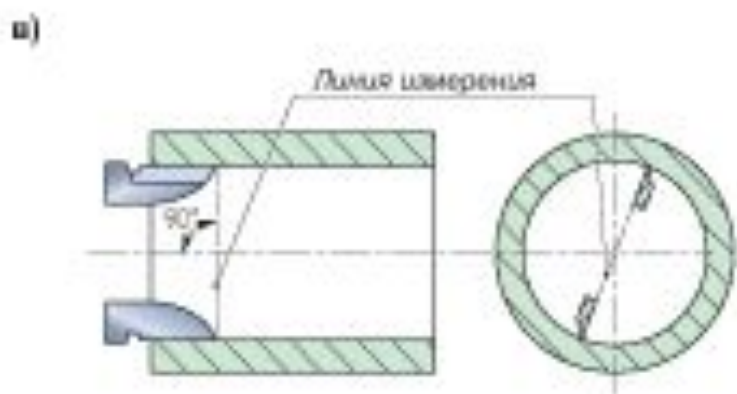
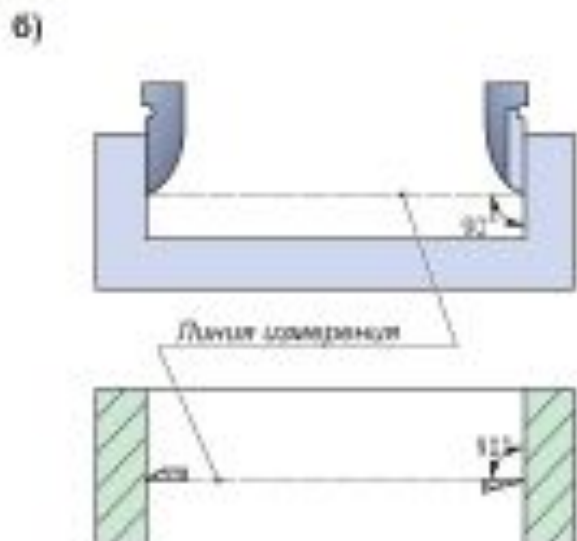
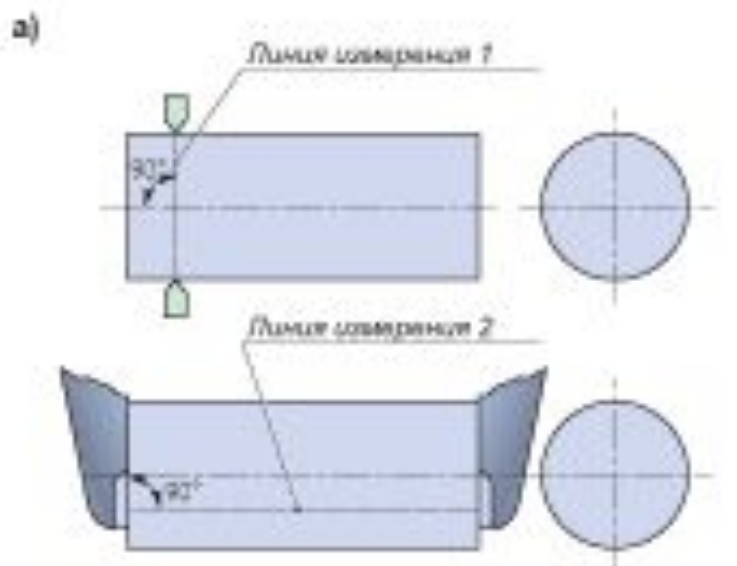


в)



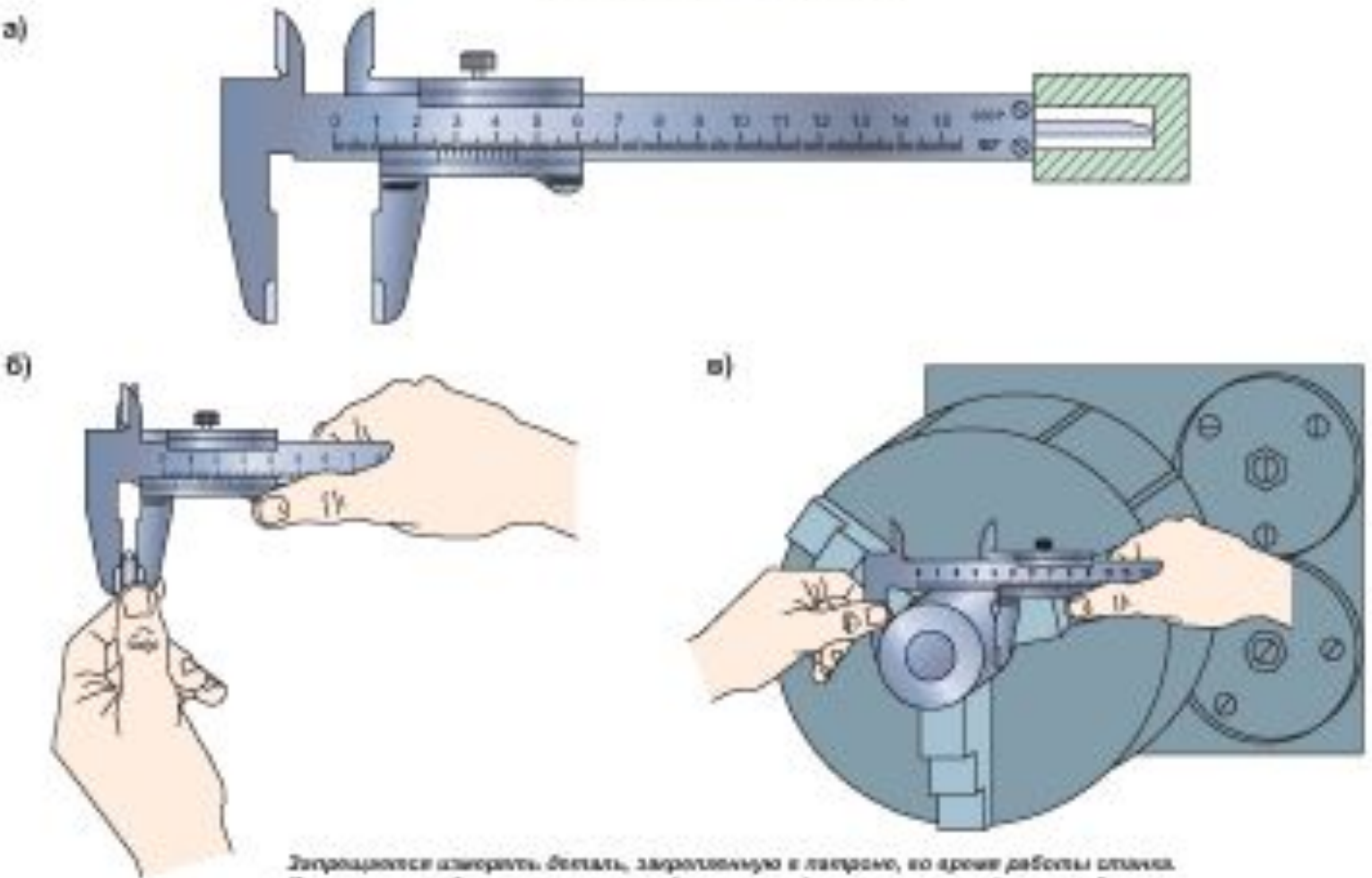
- а) чтение показаний на штангенциркуле с величиной отсчета 0,1 мм;
- б) проверка нулевого положения штангенциркуля;
- в) перемещение рамки штангенциркуля

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

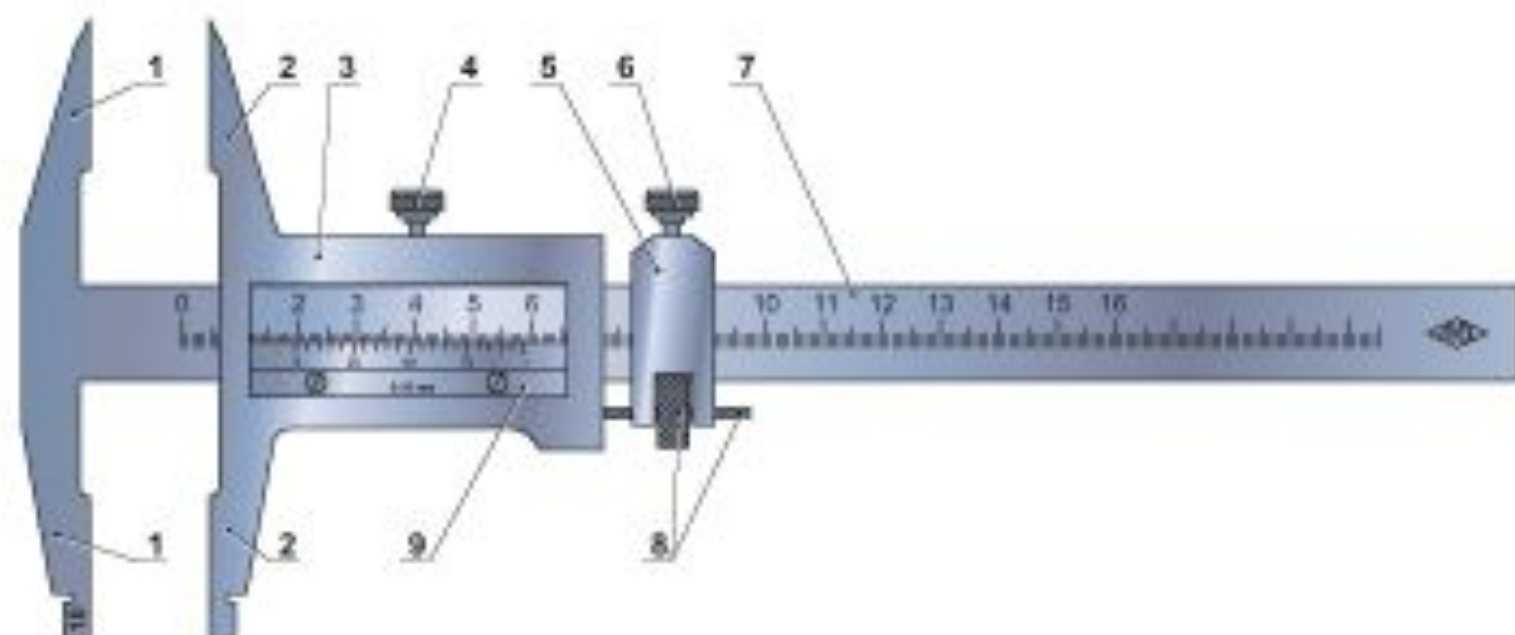


Запрещается измерять детали, закрепленную в тисках, во время работы станка.
 При измерении детали, закрепленной в тисках (станок выключен), руки не должны находиться в плоскости вращения кулики.

- а) положение линейки штангенциркуля относительно проверяемой детали;
- б) положение рук относительно штангенциркуля и проверяемой детали;
- а) положение рук относительно тисков станка, штангенциркуля и проверяемой детали

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-II

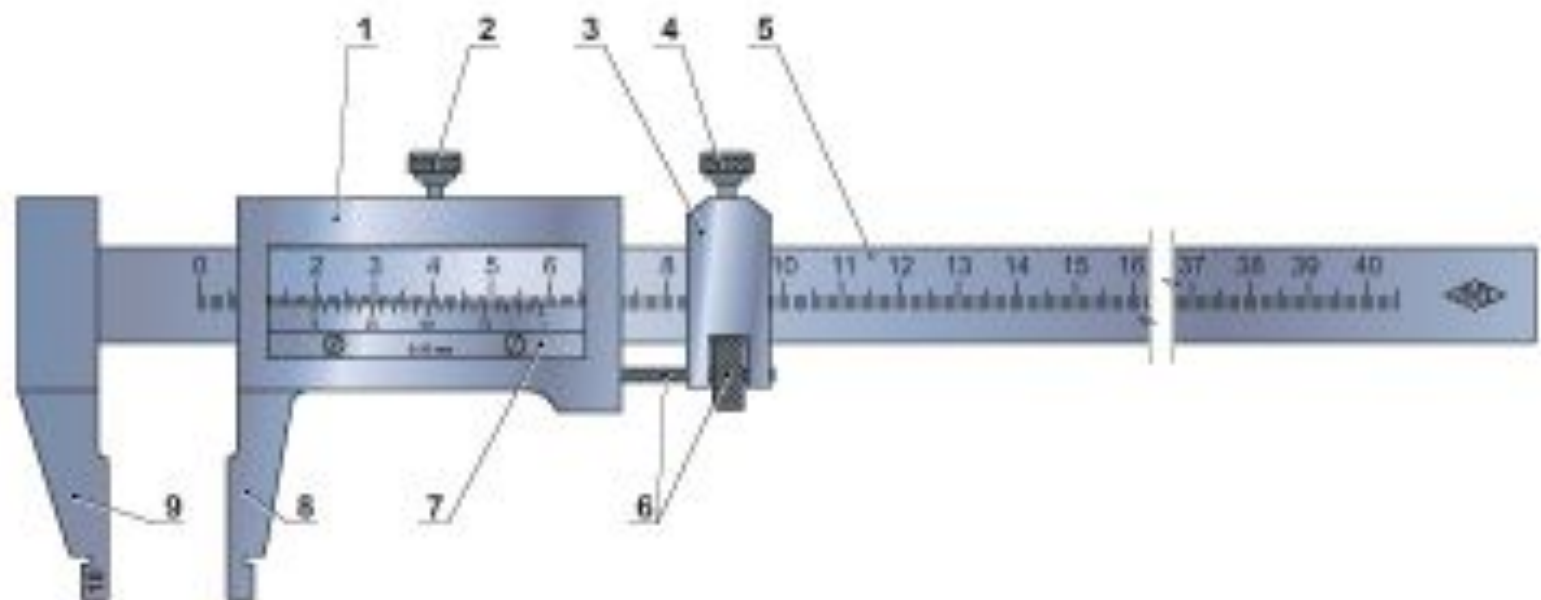
Предназначен для наружных и внутренних измерений.



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

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-III

Предназначен для наружных и внутренних измерений.



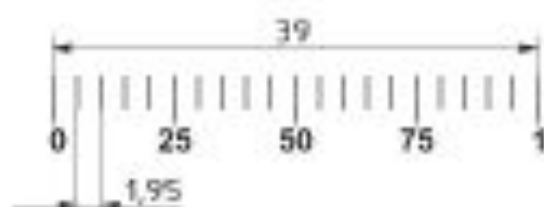
- 1 – рамка;
- 2 – зажим рамки;
- 3 – рамка микрометрической подгонки;
- 4 – зажим рамки микрометрической подгонки;
- 5 – штанга;
- 6 – гайка и винт микрометрической подгонки;
- 7 – ноль-нуль;
- 8 – губки рамки;
- 9 – губки штанги.

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-11

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

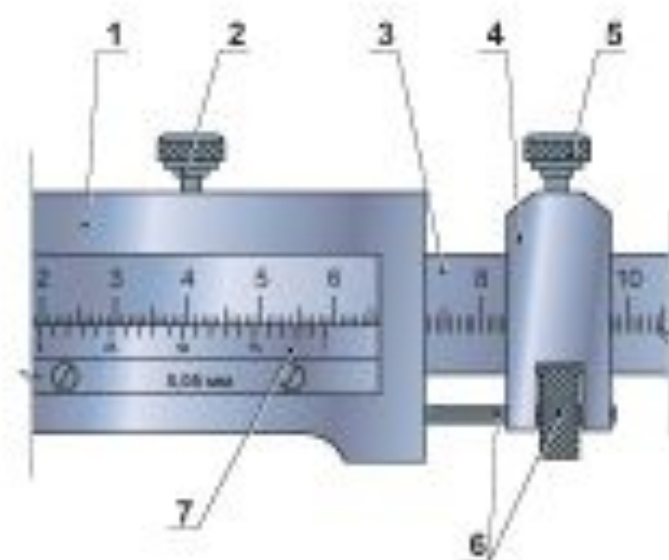
Одно деление нониуса составляет

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



Шкала нониуса с делением отсчета 0,05 мм

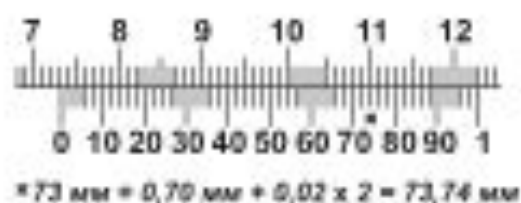
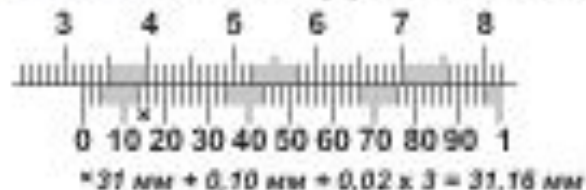
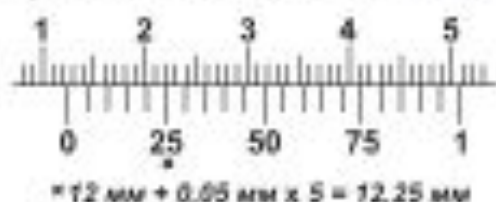
Микрометрическую подачу применяют для точной установки рамки относительно штатки.



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

ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-II

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

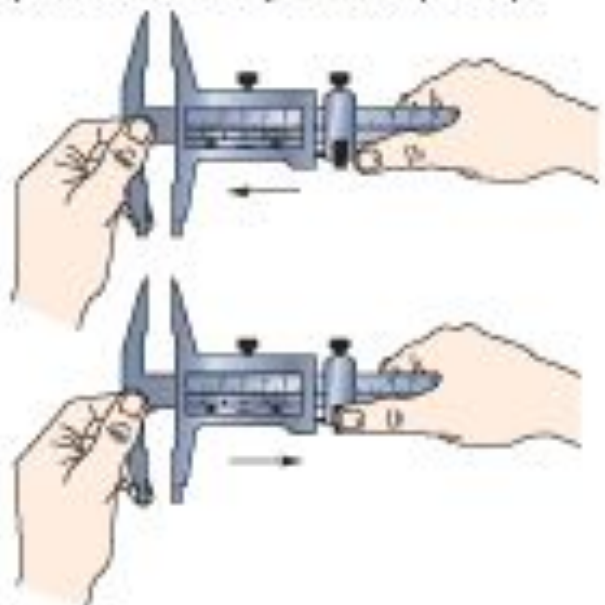


Чтение показаний при внутренних измерениях

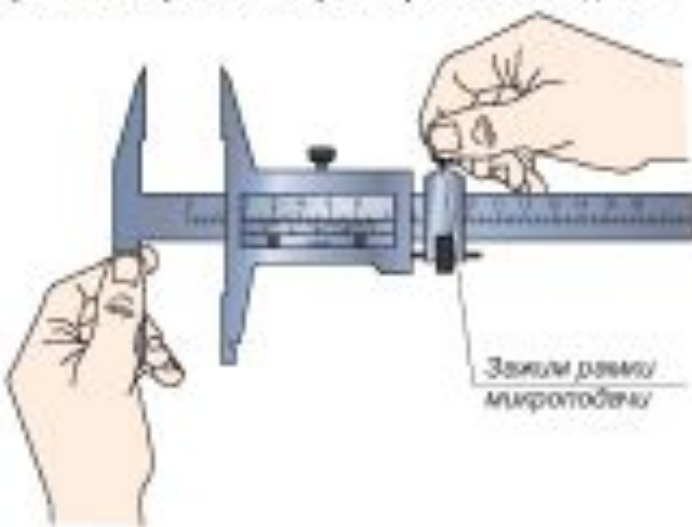


ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ ШЦ-III. ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ

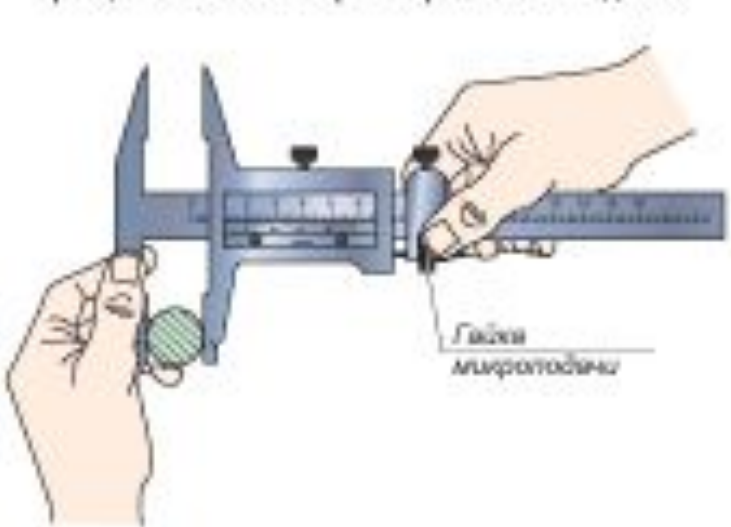
Приблизительная установка размера



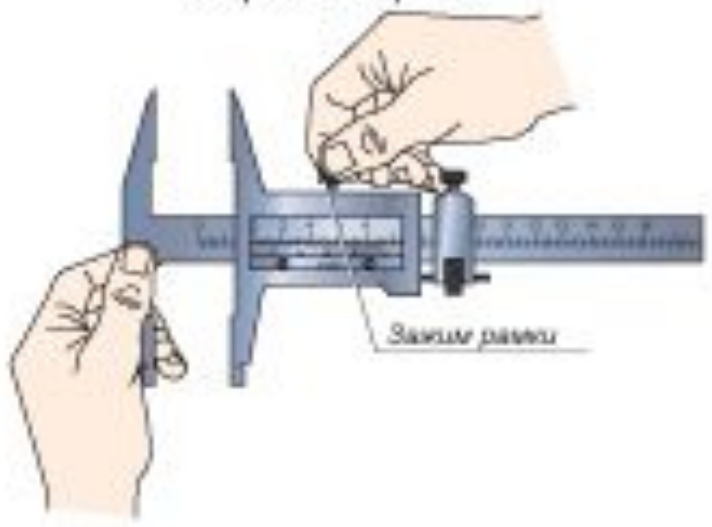
Закрепление рамки микрометрической подачи



Вращение гайки микрометрической подачи

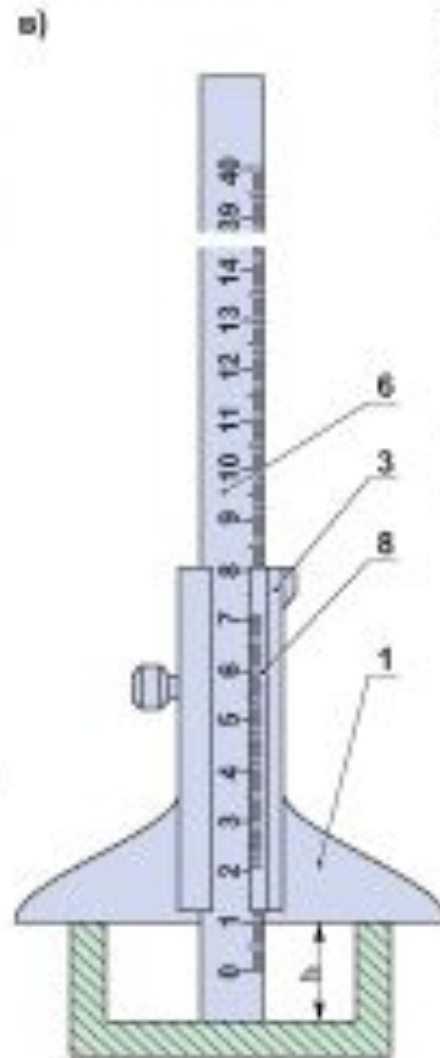
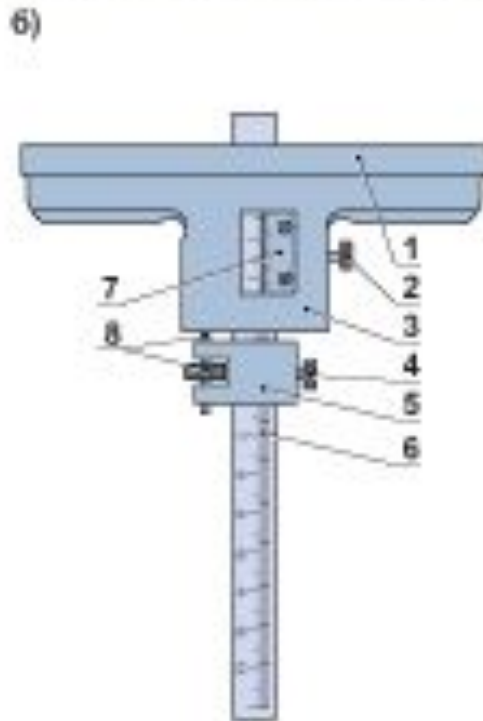
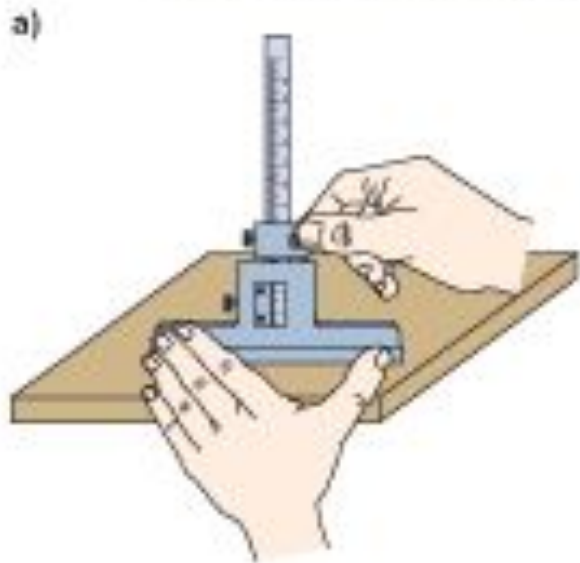


Закрепление рамки



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

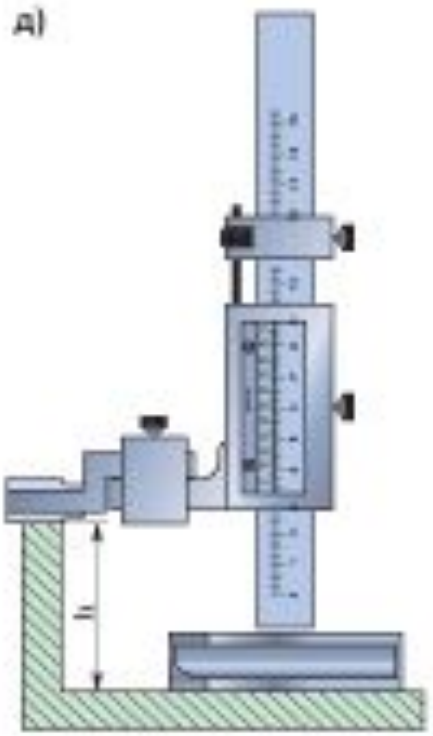
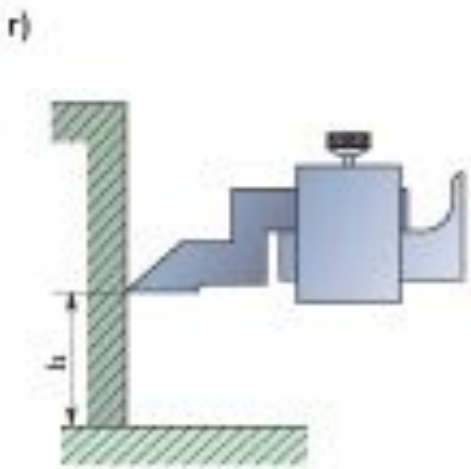
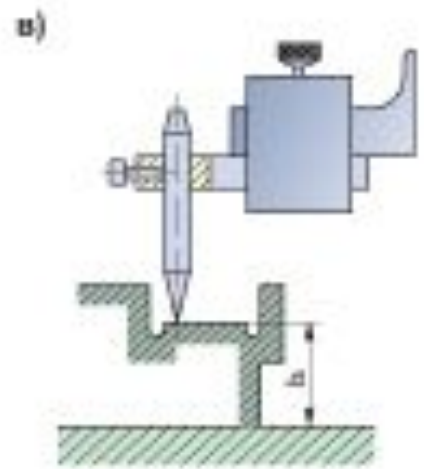
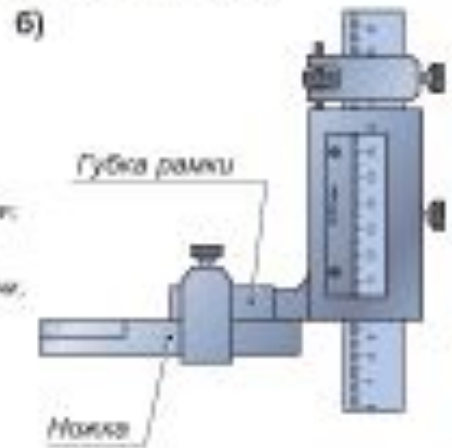
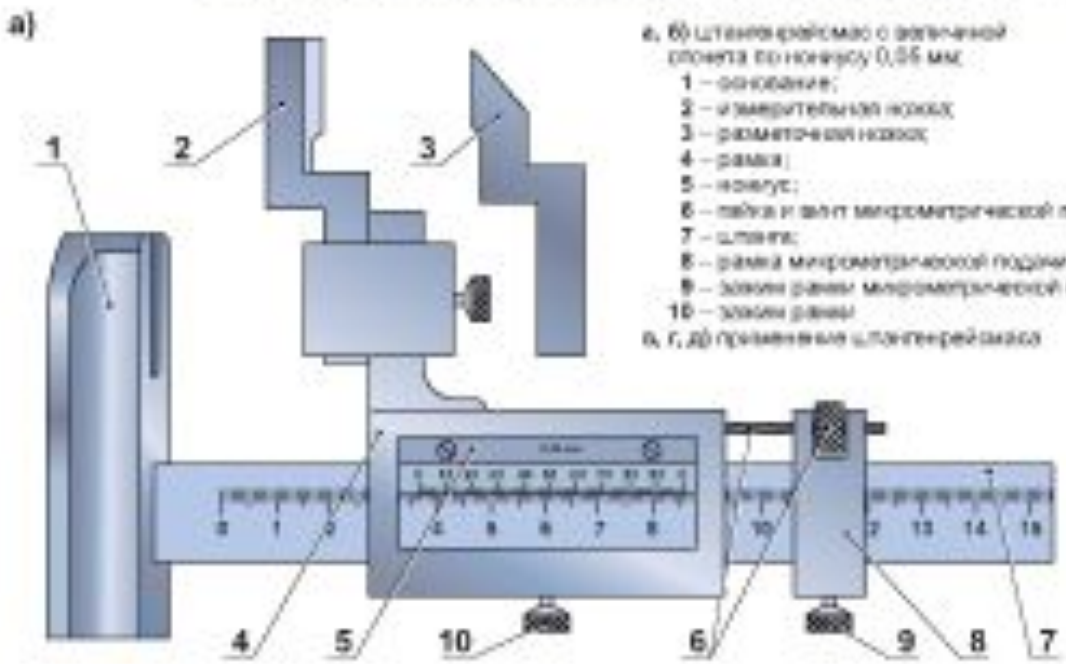


Штангенглубиномер с величиной отсчета по нониусу 0,05 мм применяется для измерения глубины отверстий и пазах (небольшого размера):

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

Штангенрейсмасы являются основными приборами для разметки и измерения высоты деталей

ШТАНГЕНРЕЙСМАС С ВЕЛИЧИНОЙ ОТСЧЕТА ПО НОНИУСУ 0,05 ММ

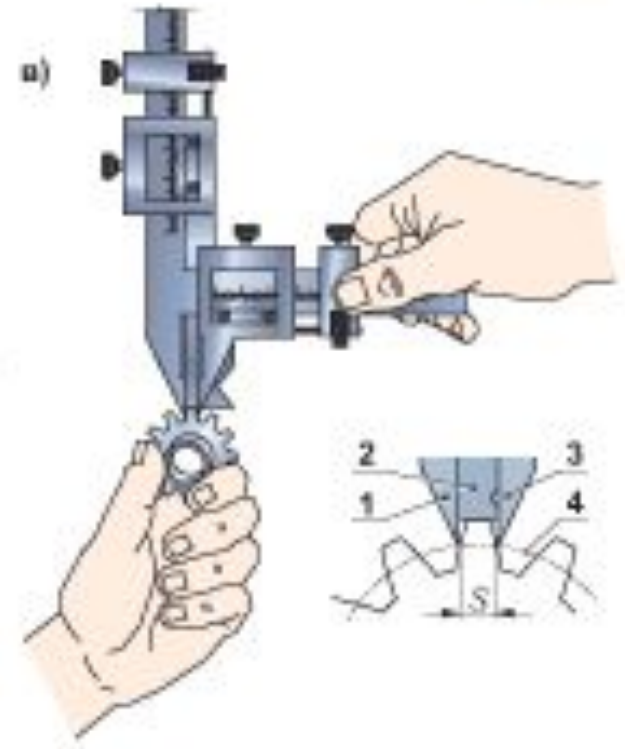
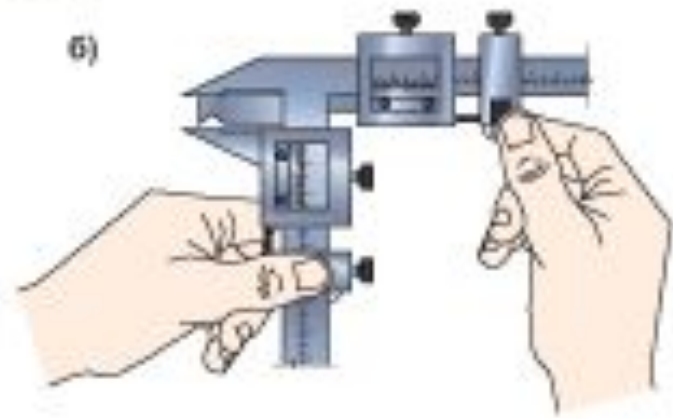
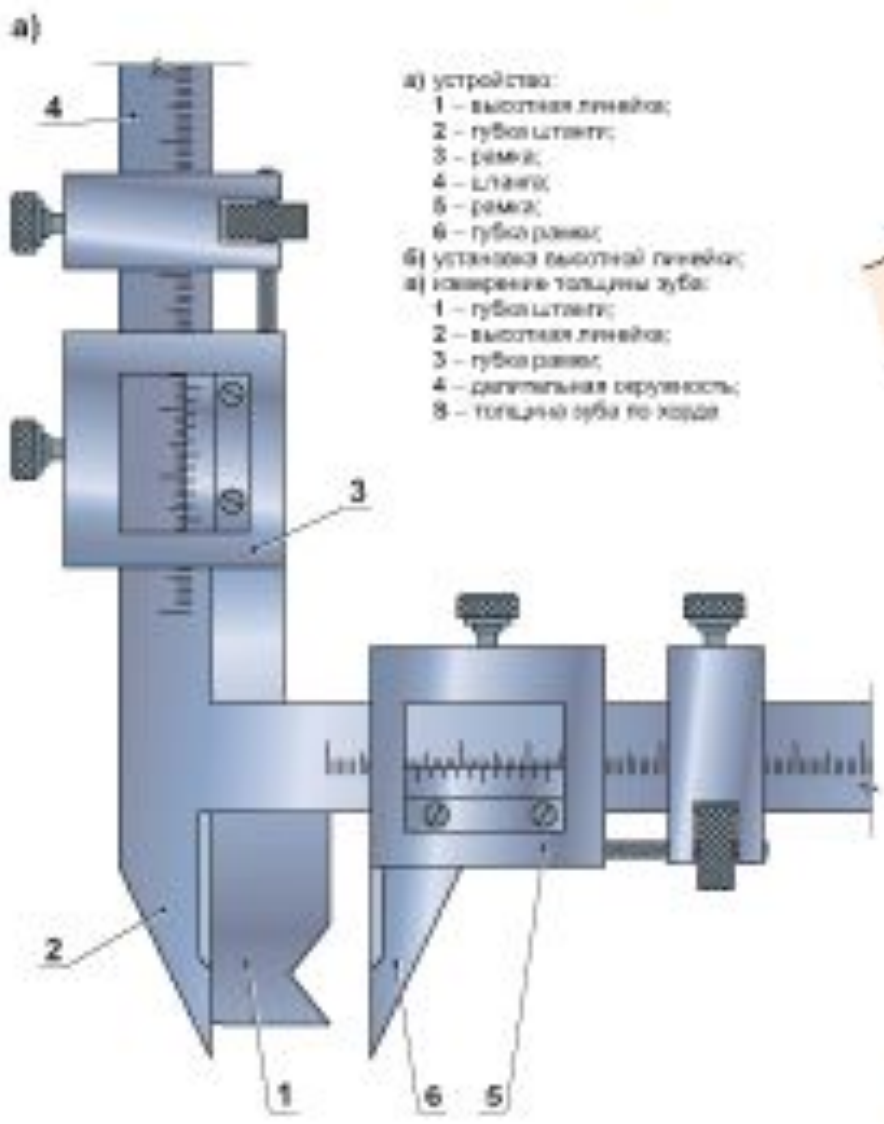


ИПТ «Инженерная школа» и институт «СМУ», ИПТ «СМУ» - филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

10. Средства для измерения линейных размеров

Штангензубомер предназначен для для измерения толщины зуба зубчатых колес.

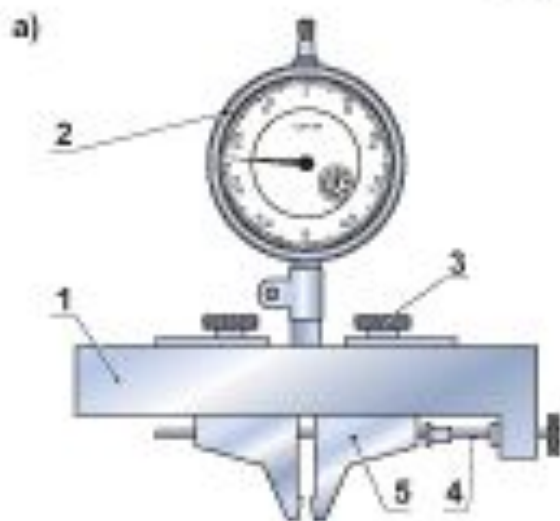
ШТАНГЕНЗУБОМЕР



У. Средства для измерения и контроля зубчатых колес

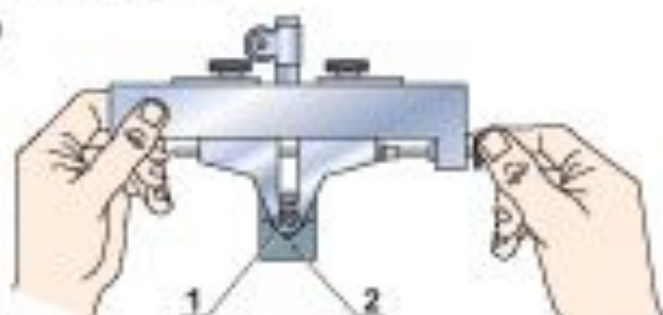
ИПТ «Инженерная школа» и «Инженерная школа» ООО «ИПТ» г. Москва, пр. 8-й Восточный, 20, стр. 1/б (Фон: 8 495 770-9111, 780-8124), сайт: ipsh.ru

ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗУБОМЕР

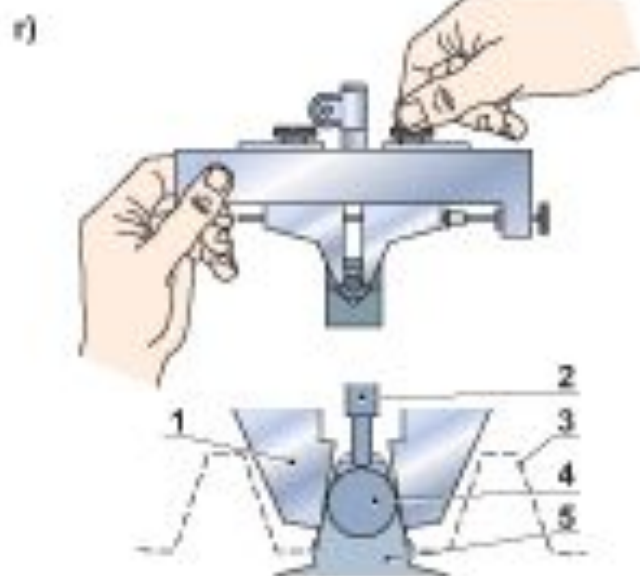
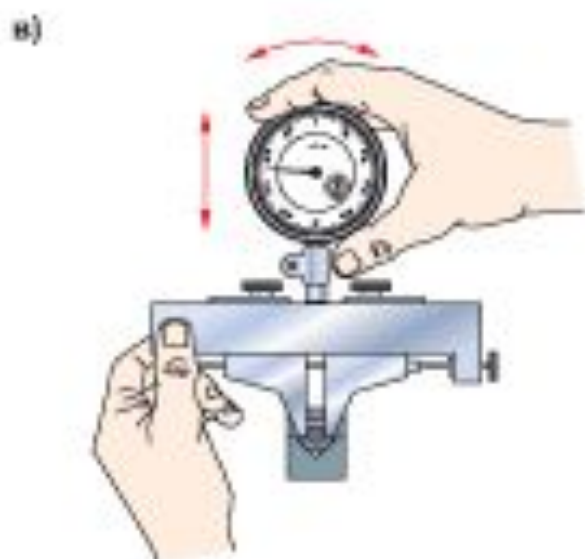


а) устройство:
 1 – корпус;
 2 – индикатор;
 3 – опорная гайка;
 4 – игла;
 5 – губки;

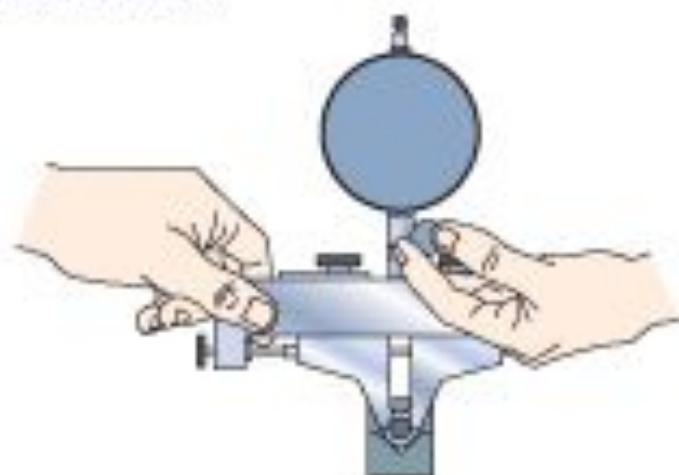
б) установка губок:
 1 – ролик;
 2 – стойка;



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



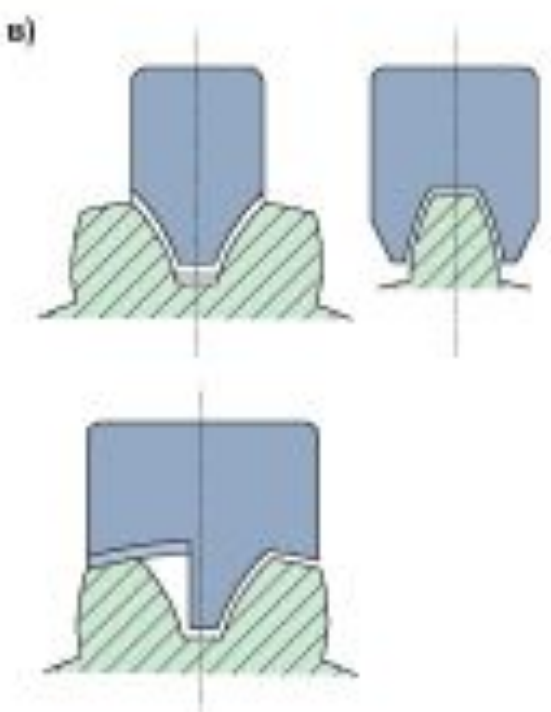
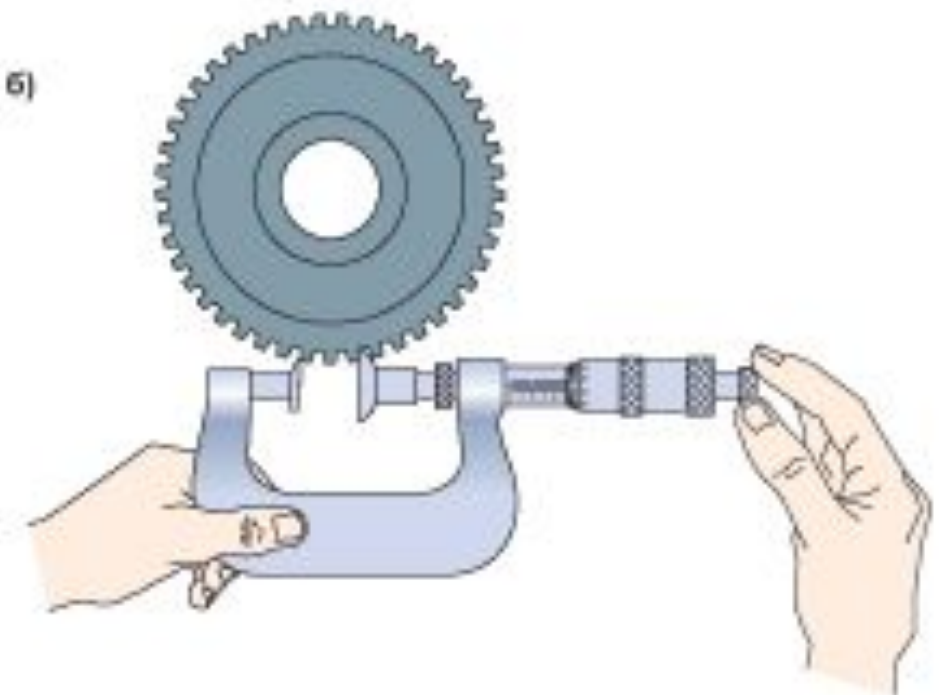
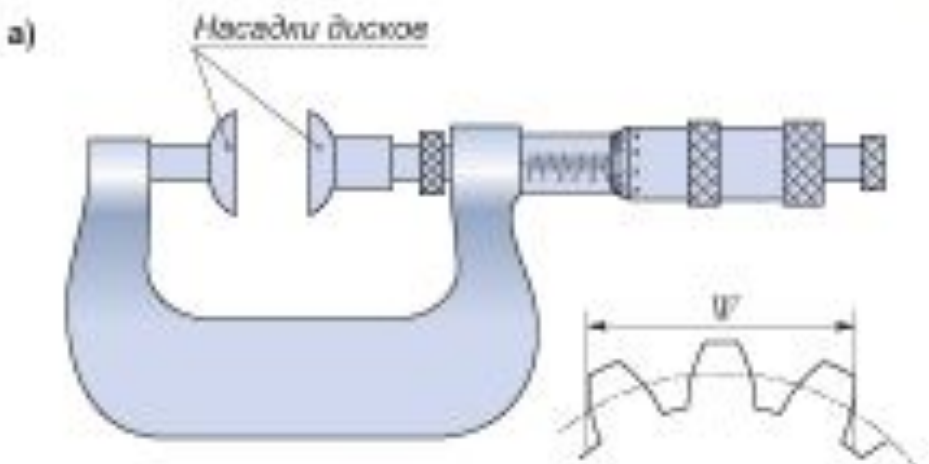
ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗУБОМЕР



а) закрепление верньера
б) измерение тангенциальным зубомером;

в) отсложение $+0,13$ мм на тело;
г) зубомер установлен на размер

ЗУБОМЕРНЫЕ МИКРОМЕТРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ



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