

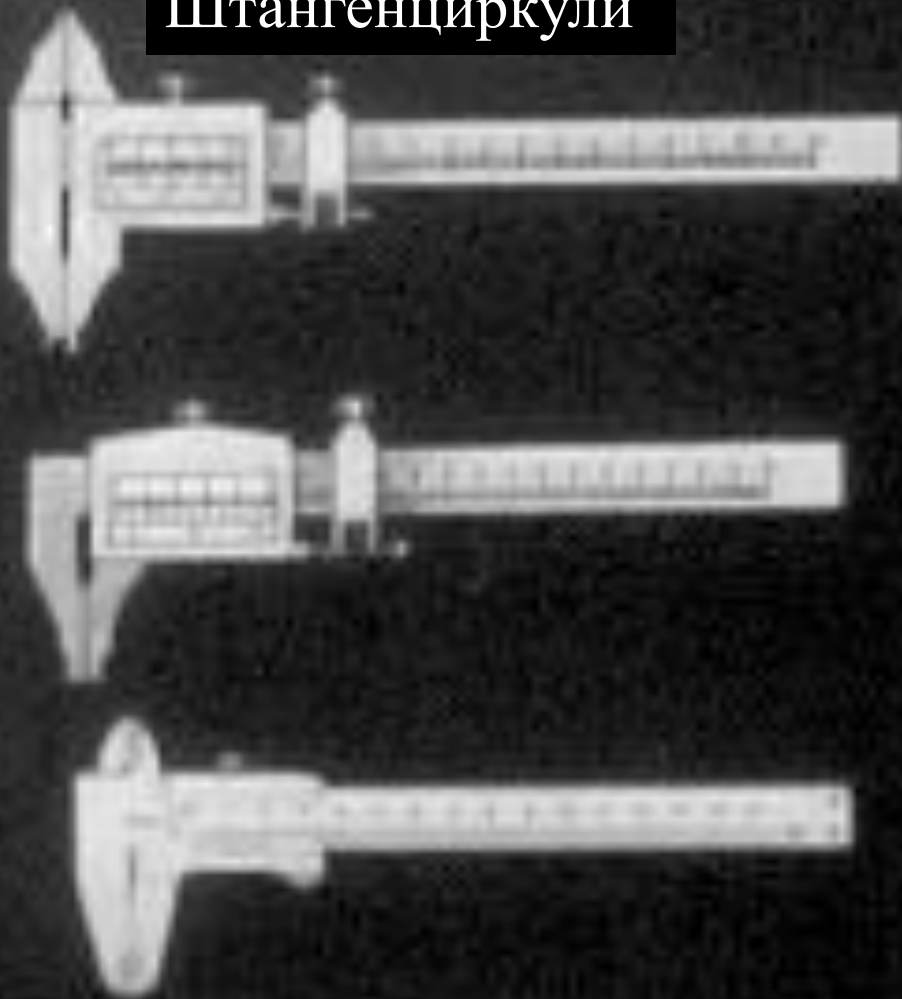
Технология (технический труд)

# Измерение штангенциркулем

При обработке конструкционных материалов (древесины, металлов, пластмасс и т.д.) мы используем разные измерительные, разметочные и контрольные инструменты: линейки, угольники, рейсмусы, кронциркули и т.д. Но при изготовлении более сложных деталей, требующих большей точности возникает необходимость использования более удобных и точных контрольно-измерительных приборов.

Штангенциркуль служит для измерения наружных и внутренних размеров деталей, диаметров и глубины отверстий, пазов, уступов, канавок.

Штангенциркули



Индикатор



Микрометр



Наиболее распространёнными измерительными инструментами, которыми пользуются рабочие, являются штангенциркули, микрометры и индикаторы.

Зажим рамки

Рамка

Штанга

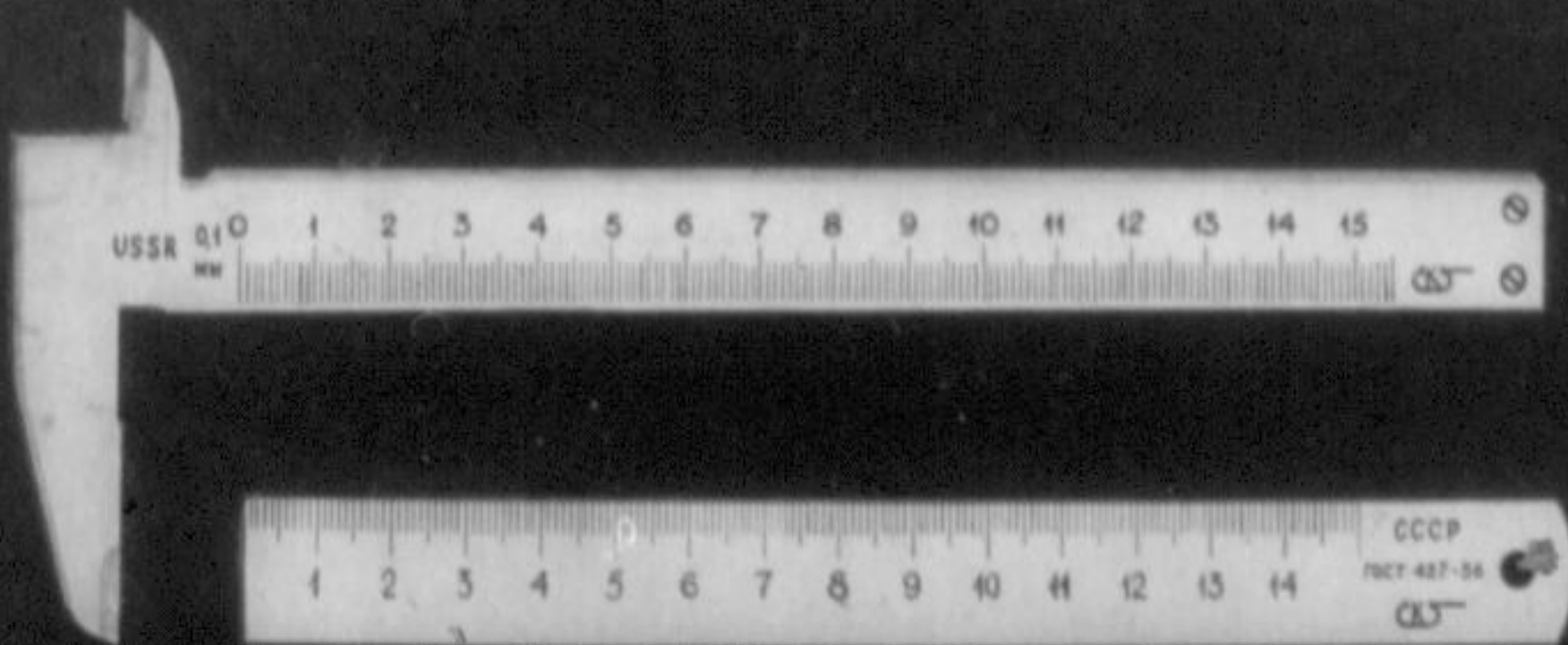
Глубиномер

Нониус

Губка штанги

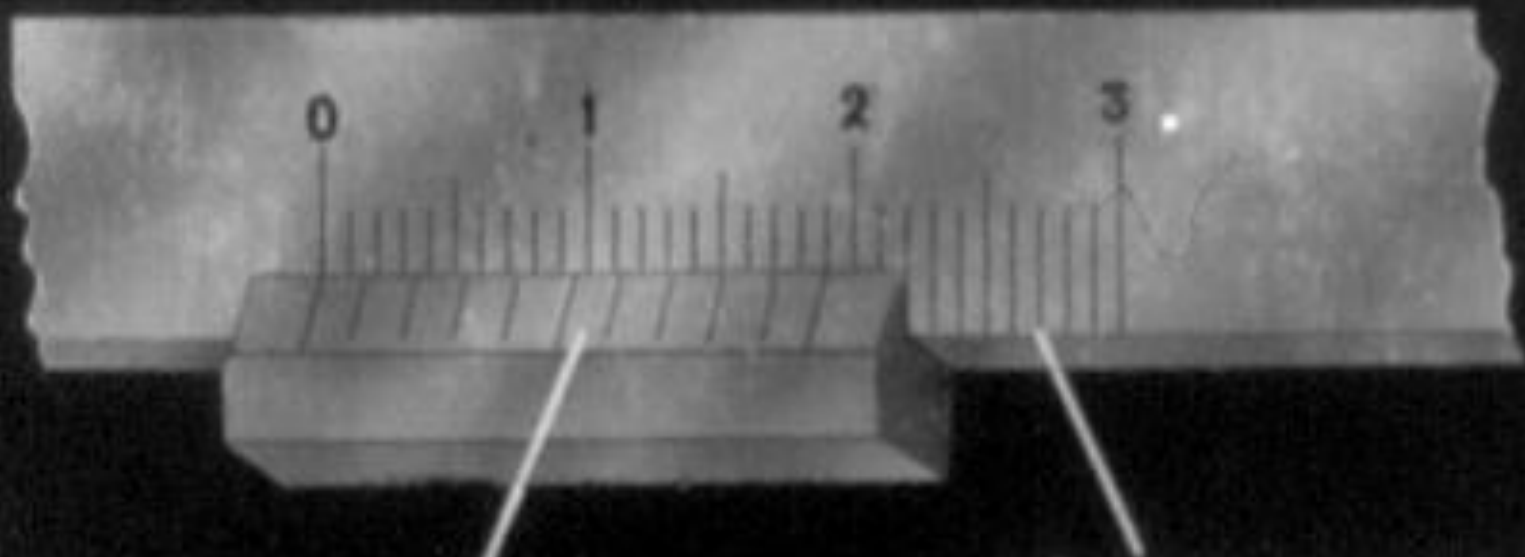
Губка рамки

Устройство штангенциркуля ШЦ -1 с величиной отсчёта 0,1 мм



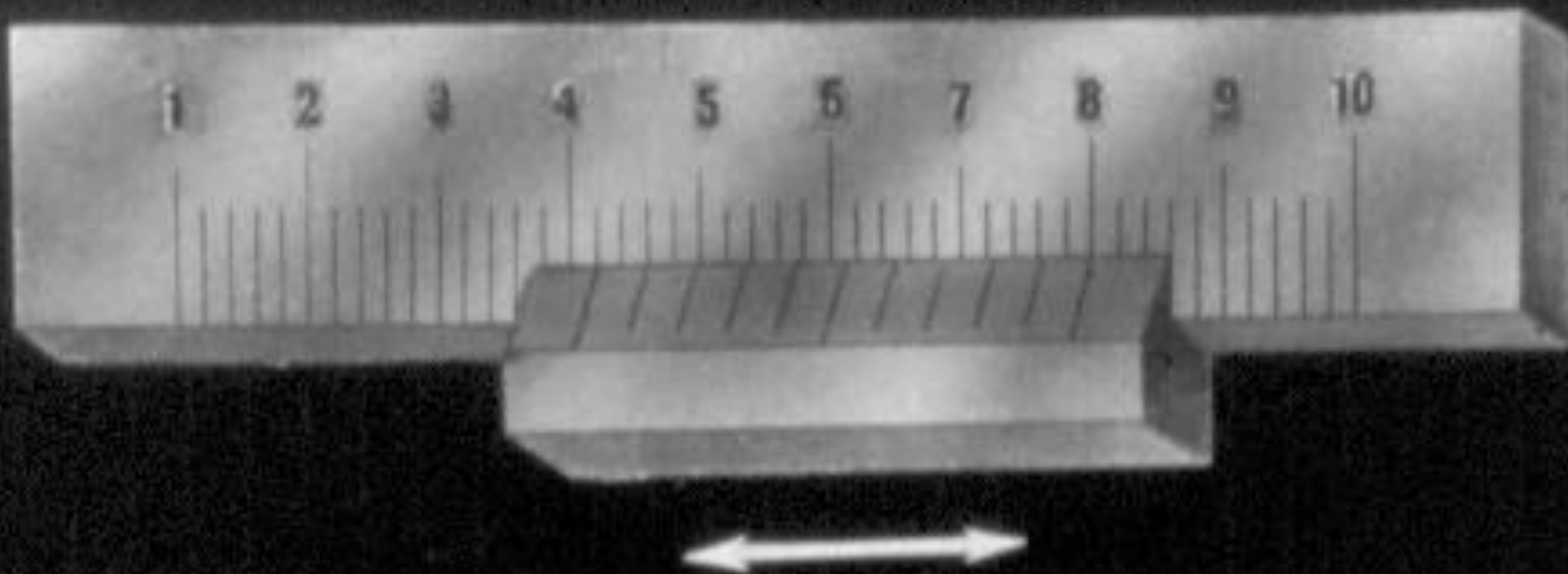
Шкала штанги представляет собой масштабную линейку с нанесёнными на неё штриховыми миллиметровыми делениями

Для отсчёта дробных величин к миллиметровой шкале штанги добавлена дополнительная (подвижная) шкала.



Основная шкала

Дополнительная шкала



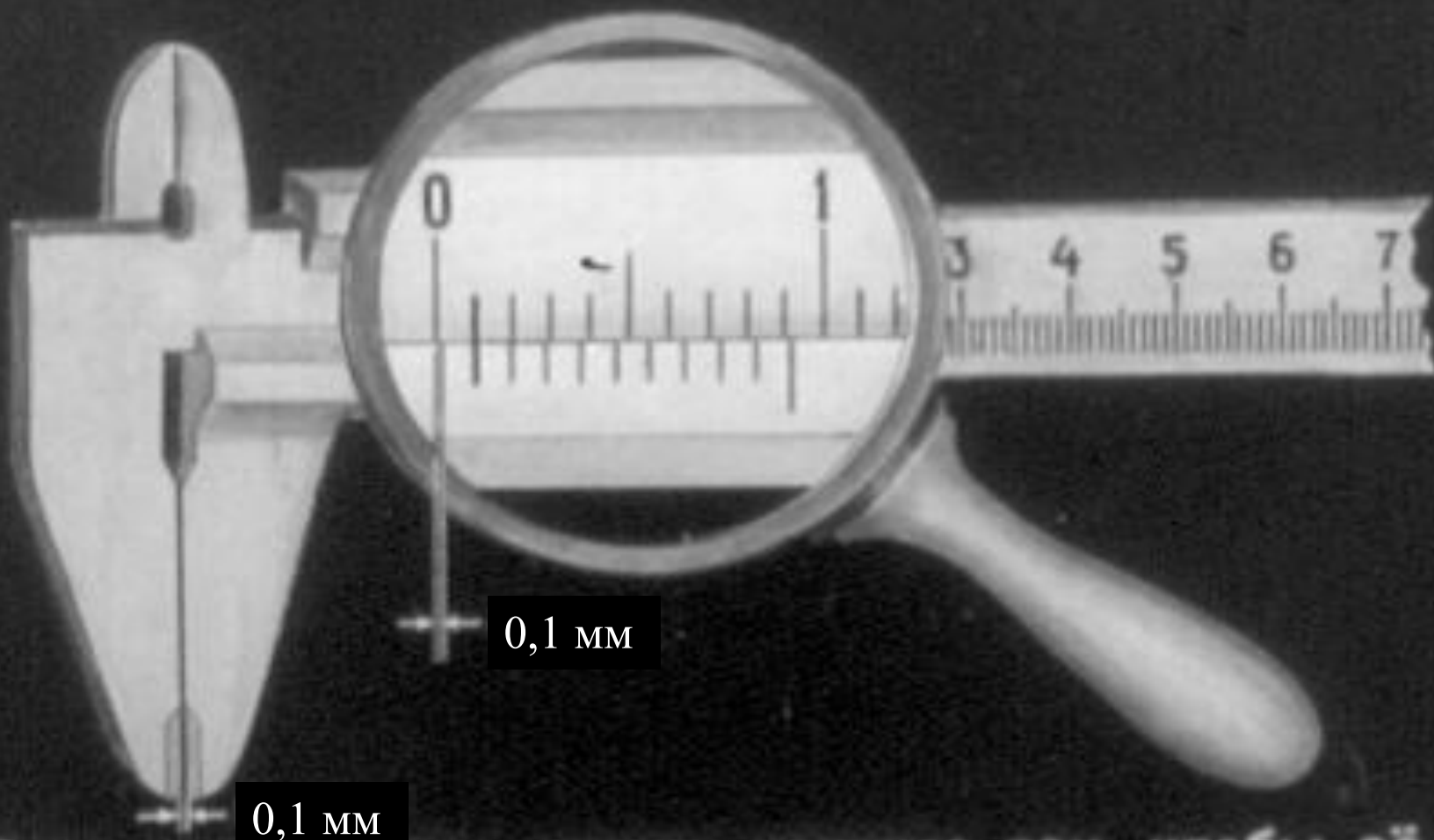
Перемещая подвижную шкалу относительно неподвижной шкалы штанги, можно отсчитывать десятые доли миллиметра.

Такое сочетание шкал называют нониусным устройством, а подвижную шкалу – шкалой нониуса.

Термин «нониус» произошёл от имени португальского математика и изобретателя этой шкалы П. Нуниш (1492-1577).

Если совместить нулевое деление шкалы штанги с нулевым делением шкалы нониуса, остальные деления обеих шкал не совпадут, за исключением десятого деления, которое совпадёт с девятым делением шкалы штанги.



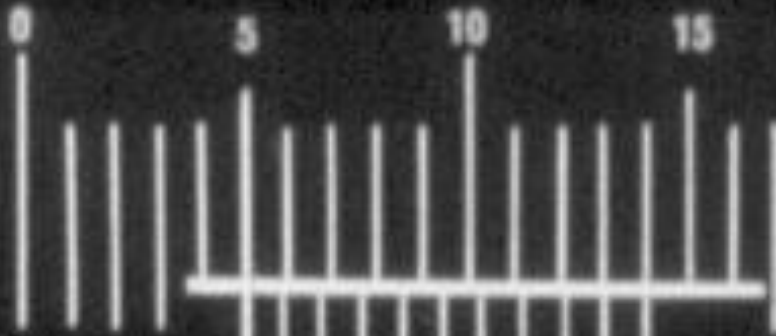


Если переместить шкалу нониуса так, чтобы её **Первое** деление совпало с **Первым** делением шкалы штанги, нулевое деление нониуса переместится на 0.1 мм от нулевого деления шкалы штанги (размер равный 0.1 мм).

Одно из основных условий работы с нониусным устройством – умение правильно читать показания нониуса.

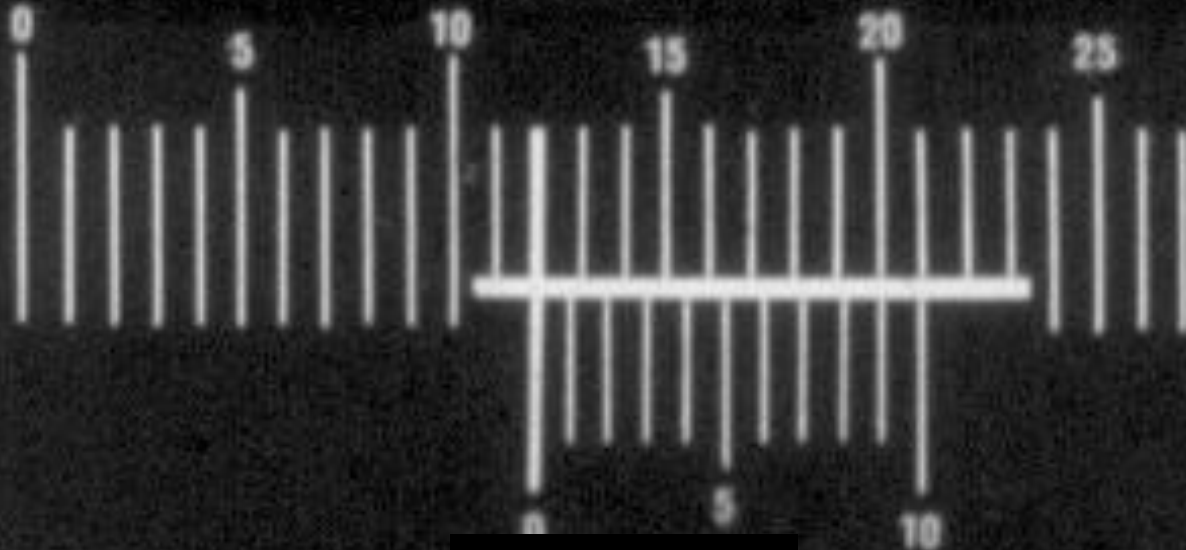
Неправильное чтение его показаний влечет за собой брак в работе.

Шкала штанги



Шкала нониуса

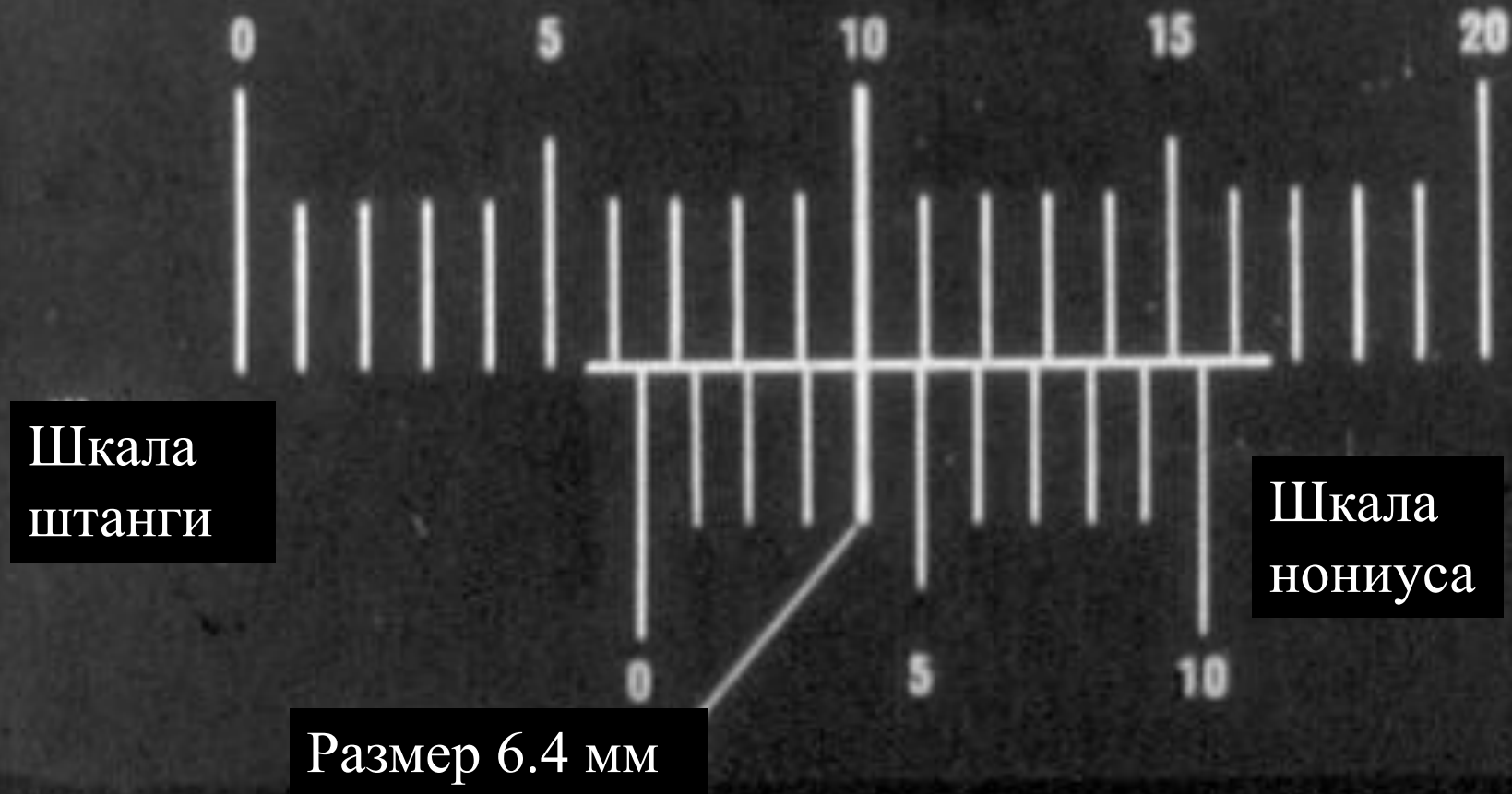
Размер 5 мм



Размер 12 мм

Целые миллиметры отсчитываются по шкале штанги.  
Указателем служит нулевое деление нониуса.

## Пример отсчёта целого и дробной части миллиметра.



Количество целых миллиметров отсчитывается на шкале штанги слева от нулевого штриха нониуса.

Дробная часть определяется штрихом нониуса, совпадающим точно со штрихом шкалы штанги.

## Штангенциркуль с величиной отсчёта 0,05 мм



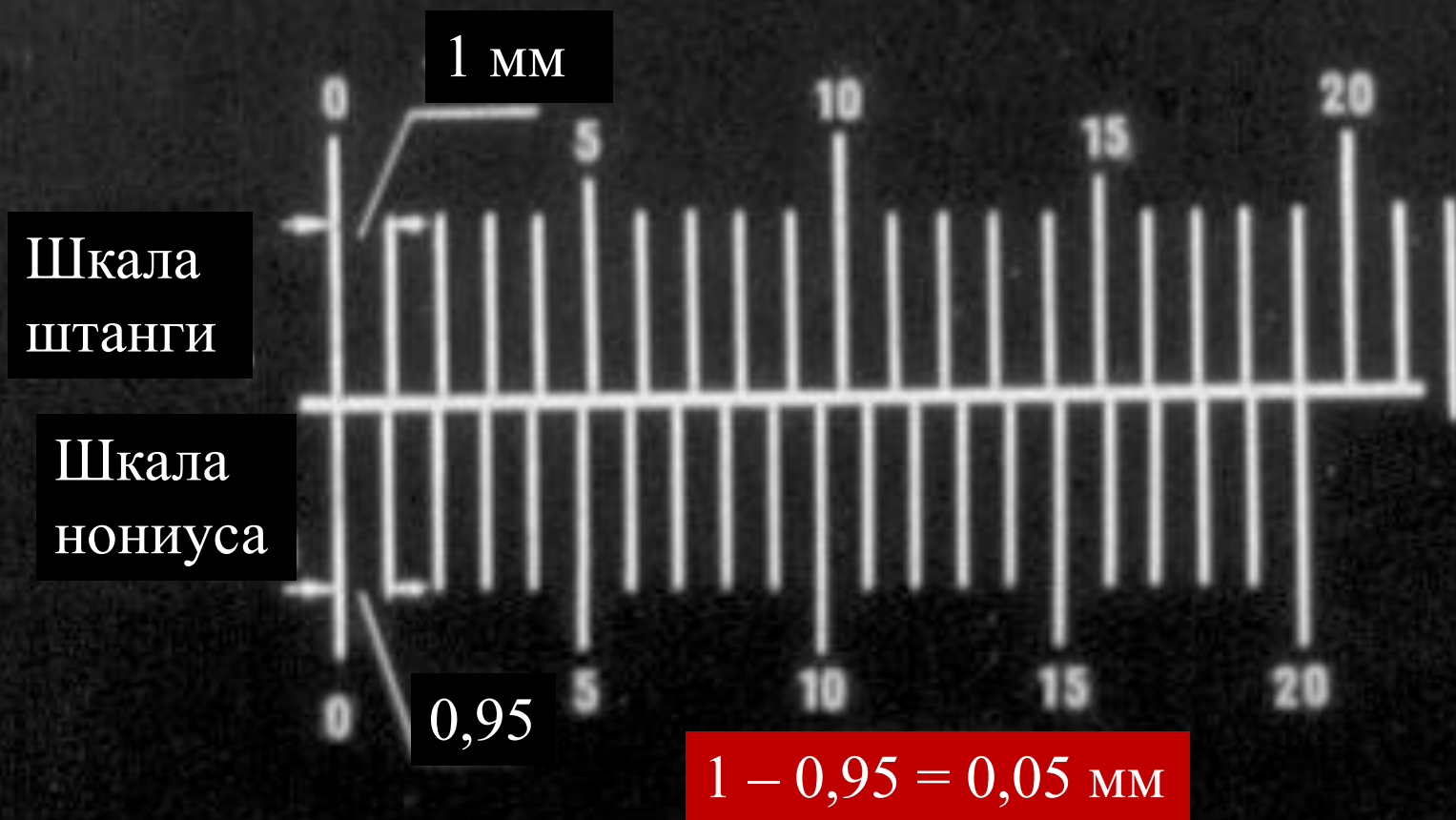
## Штангенциркуль с величиной отсчёта 0,02 мм.



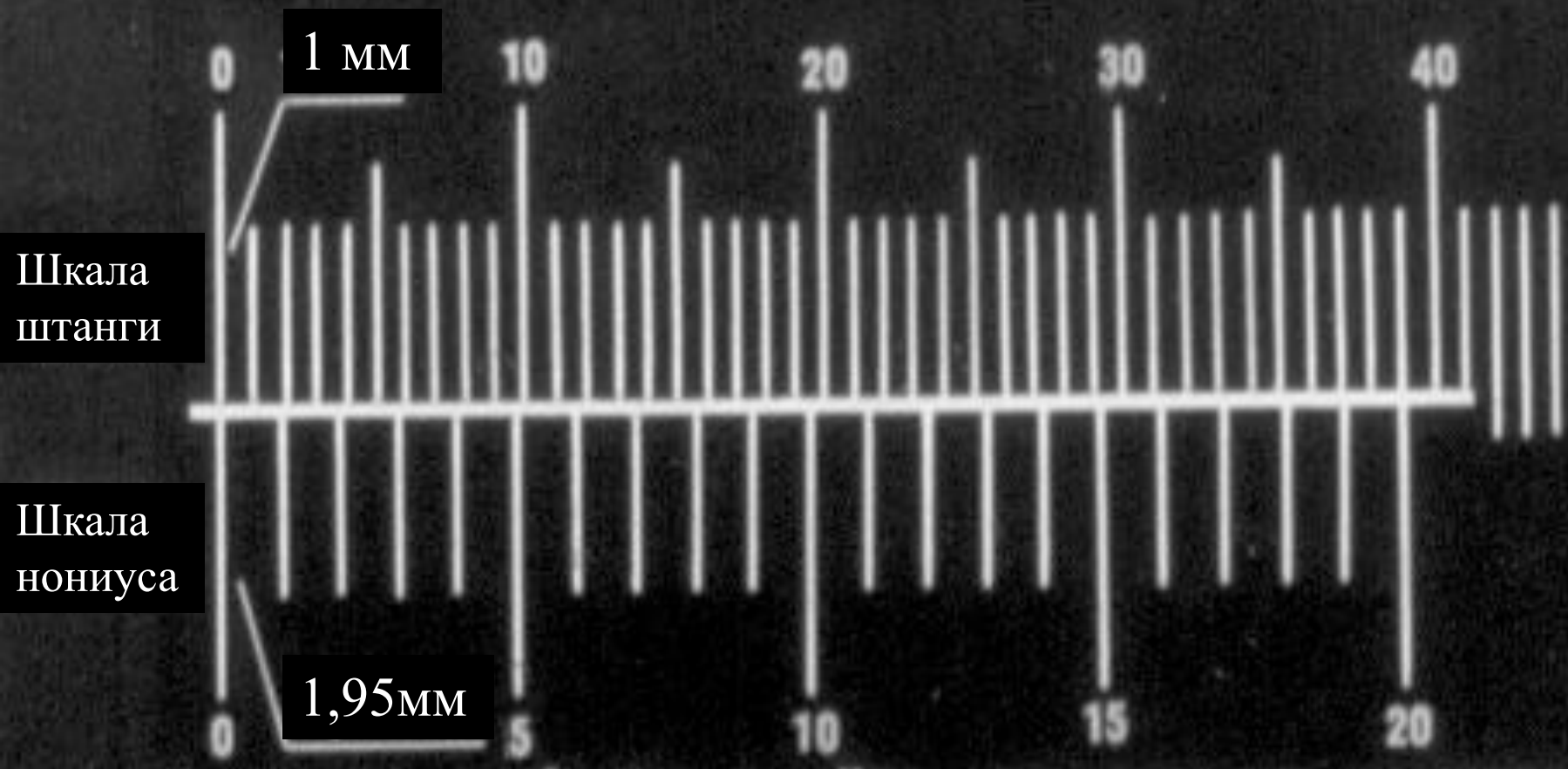
Для более точных измерений применяют штангенциркули величиной отсчёта 0,05 мм и 0,02 мм.

Величина отсчёта в  $0,05$  мм достигается особым расчётом нониуса.

$19$  делений шкалы штанги делятся на  $20$  равных частей на нониусе, при этом одно деление нониуса равно  $0,95$  мм.



Разность между одним делением основной шкалы штанги и одним делением вспомогательной шкалы нониуса равна 0,05 мм.



В целях удобства отсчётов размеров по нониусу каждое деление нониуса увеличивают на один миллиметр.  
При этом шкала нониуса занимает 39 делений шкалы штанги, разделённой на 20 равных частей



Точность установки нониуса на размер обеспечивается микрометрической подачей рамки.



Стопорный винт

Хомутик

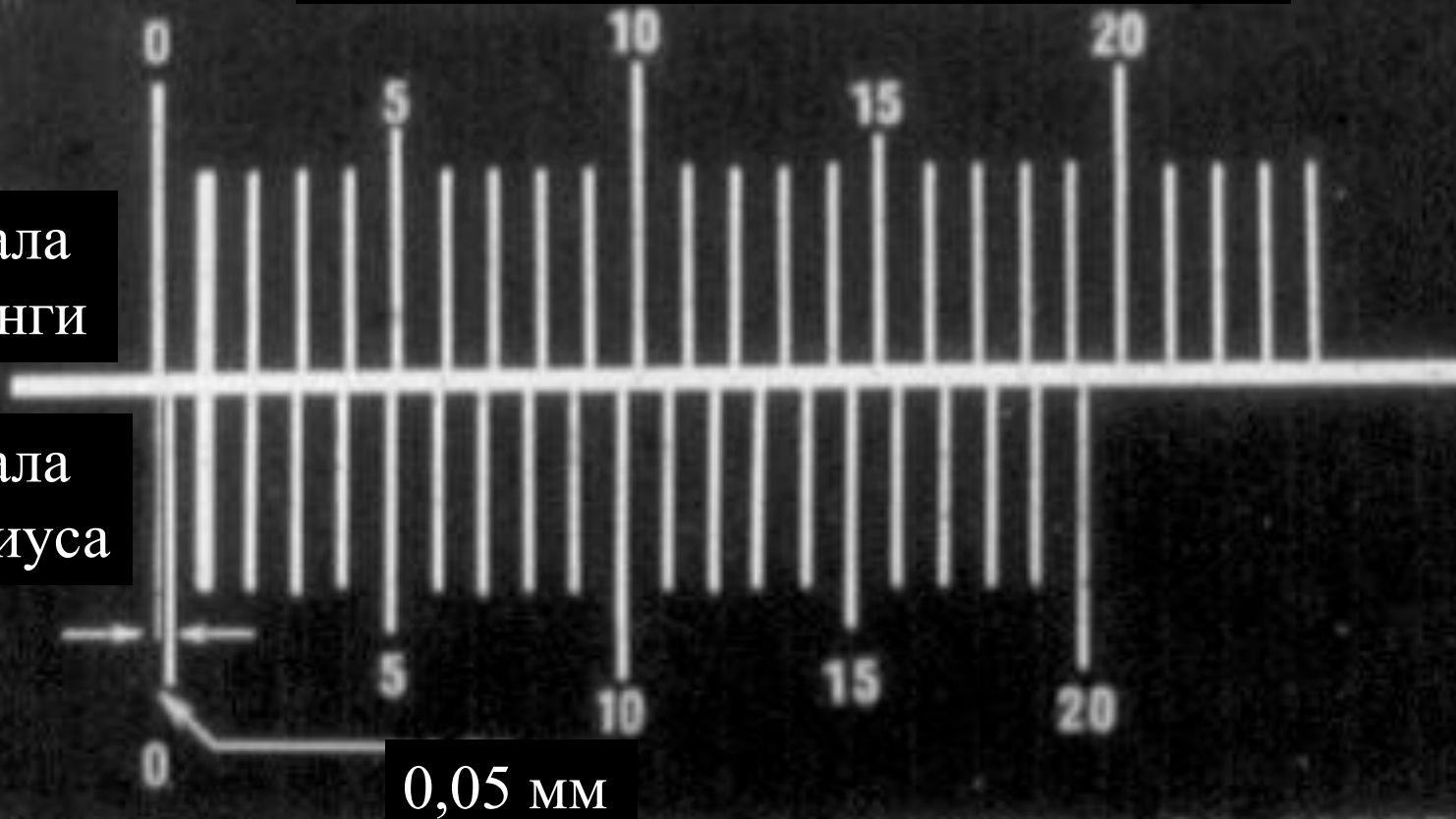
Микрометрический винт

Микрометрическая гайка

## Чтение показаний нониуса.

Шкала  
штанги

Шкала  
нониуса

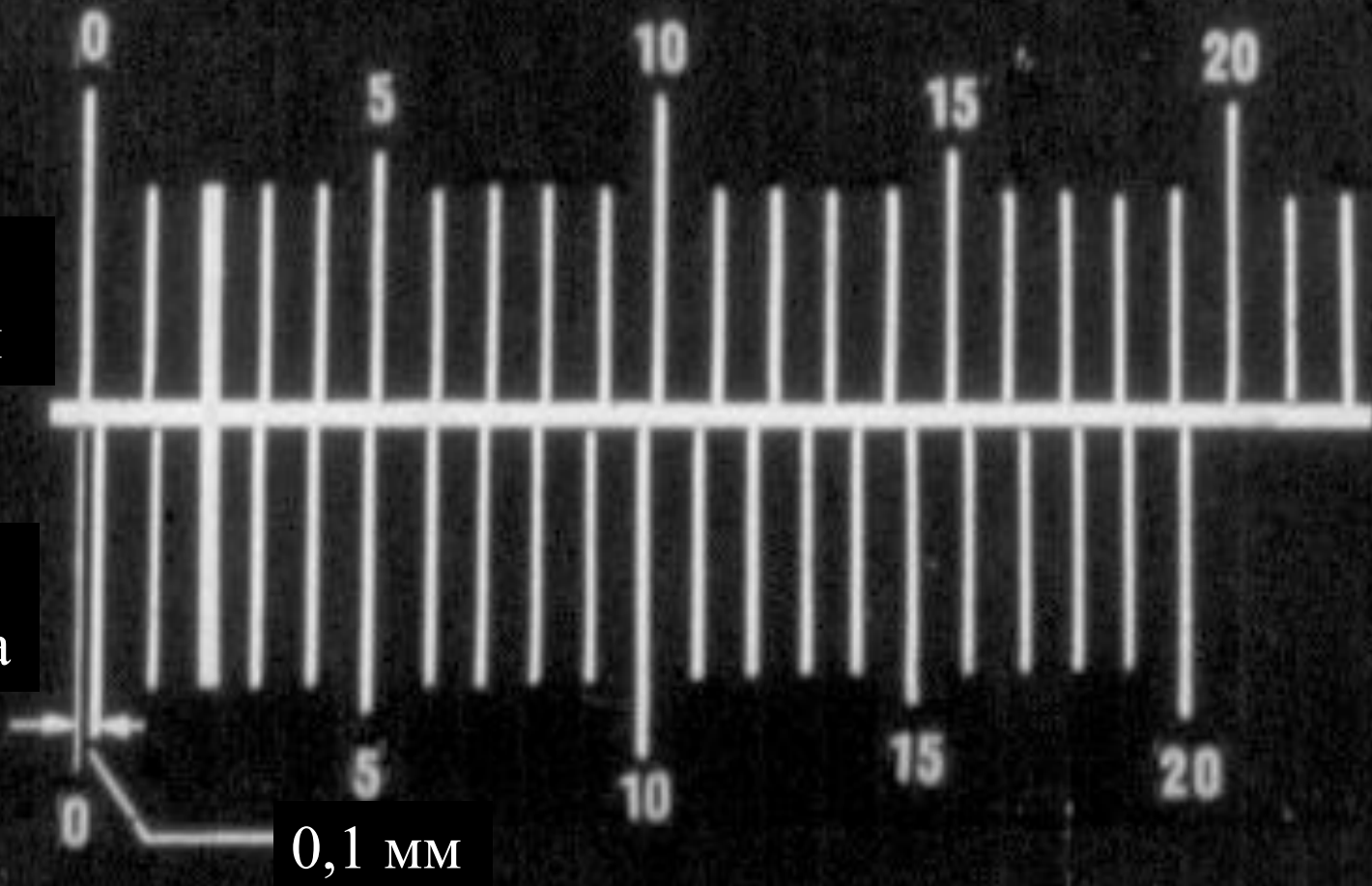


0,05 мм

Если переместить рамку с нониусом до совпадения первого деления нониуса с первым делением шкалы штанги, расстояние между нулевым делением нониуса и нулевым делением шкалы штанги будет равно 0,05 мм.

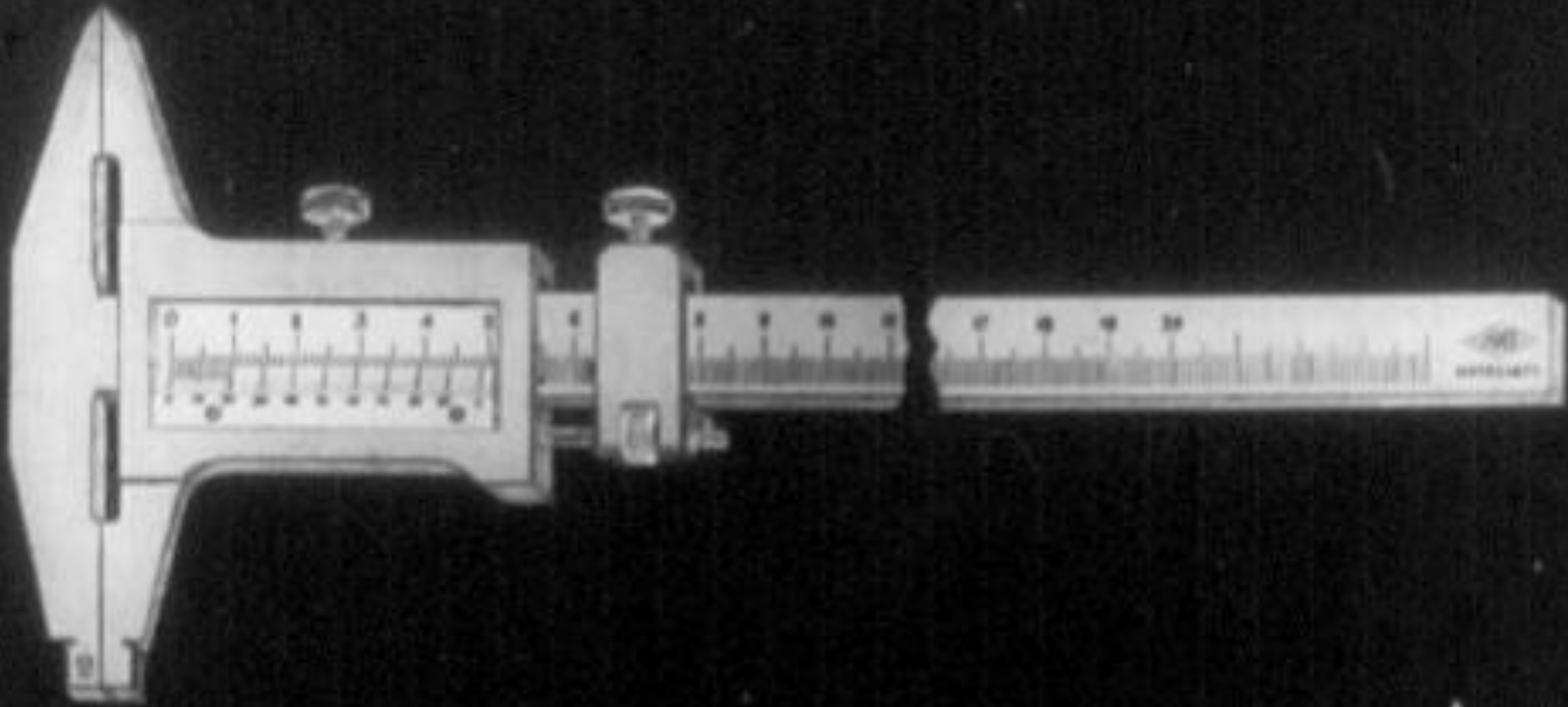
Шкала  
штанги

Шкала  
нониуса

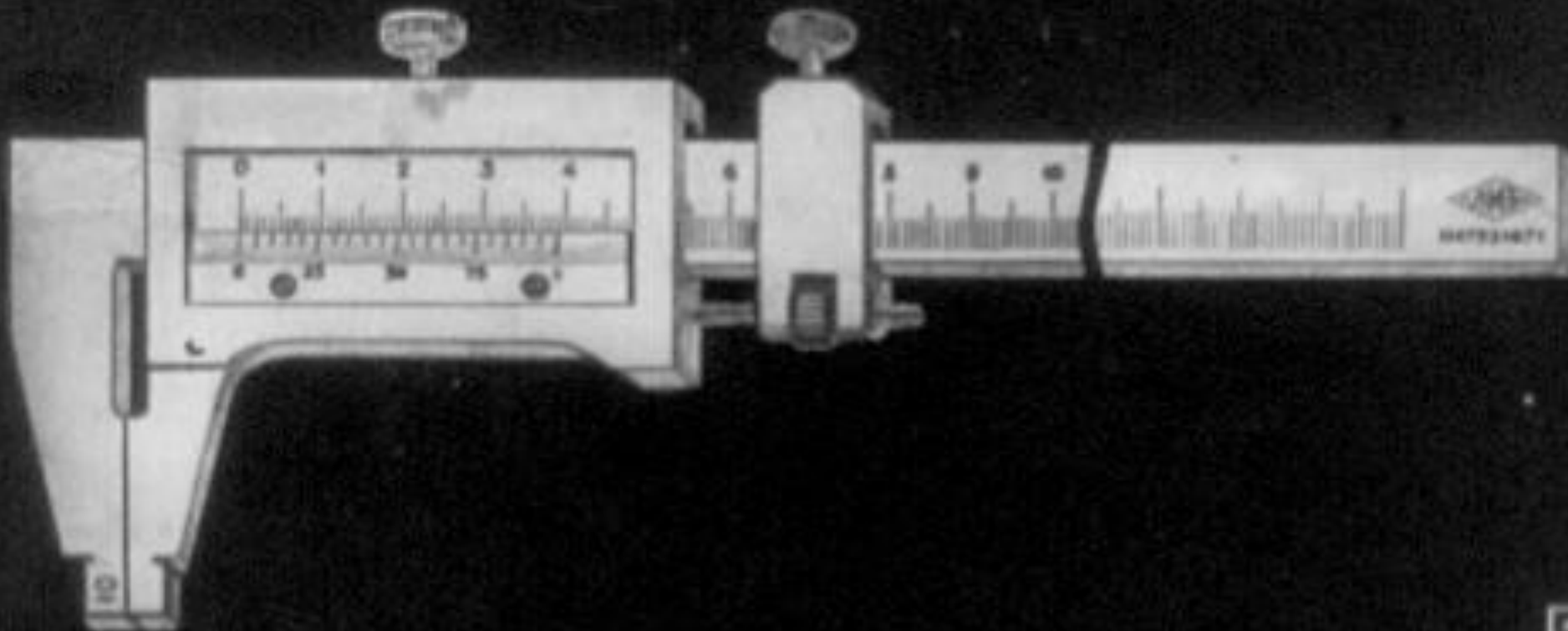


Если совместить вторые деления нониуса и шкалы штанги, между нулевыми делениями получится размер 0,1 мм ( $0,05 \cdot 2 = 0,1$  мм).

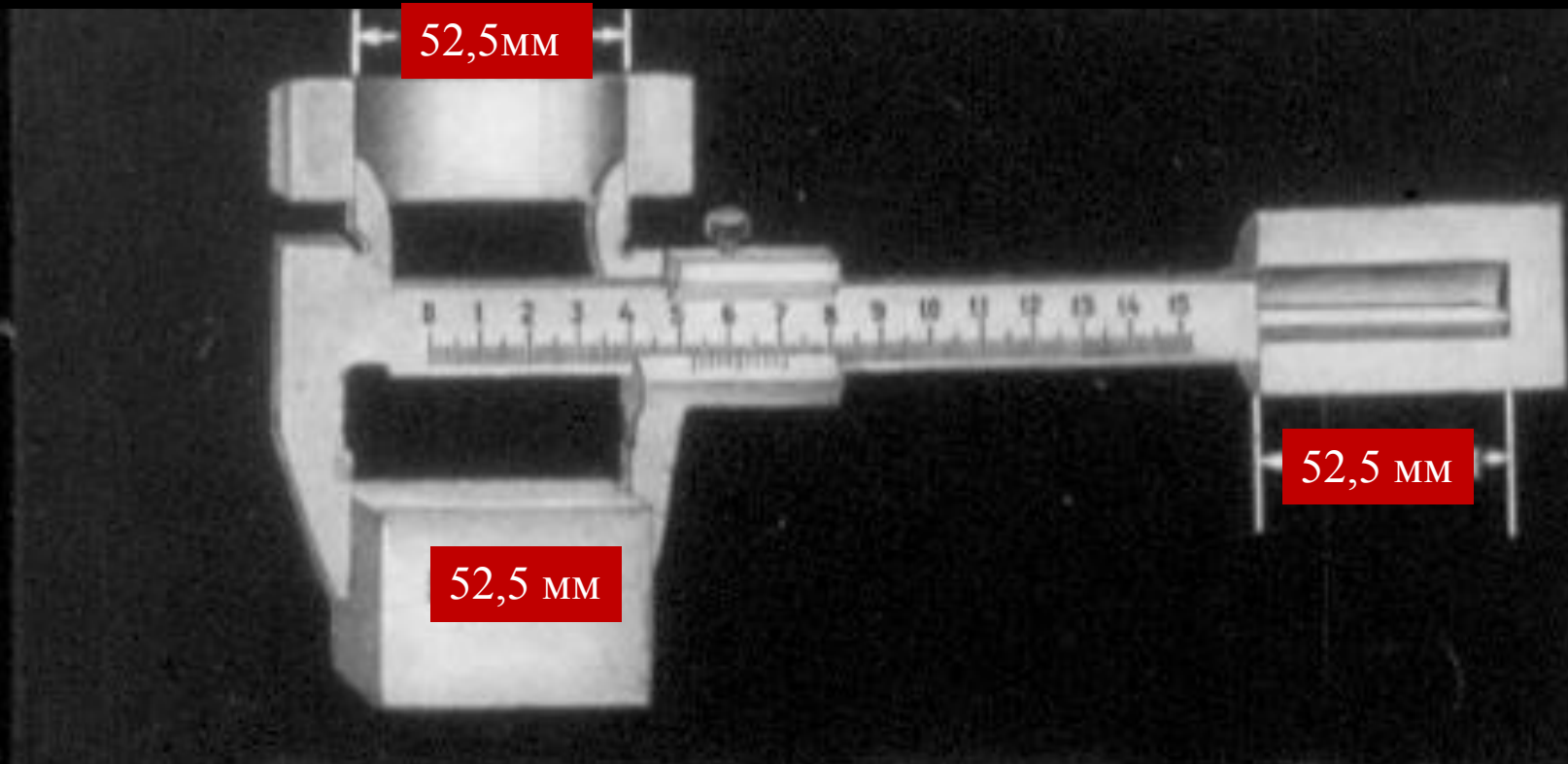
Штангенциркули с пределами измерения 0 – 150; 0 – 200; и 0 – 300 мм изготавливаются с двухсторонним расположением губок – для измерения и для разметки.



Штангенциркули с верхним пределом измерения свыше 300 мм изготавливаются с односторонними губками.



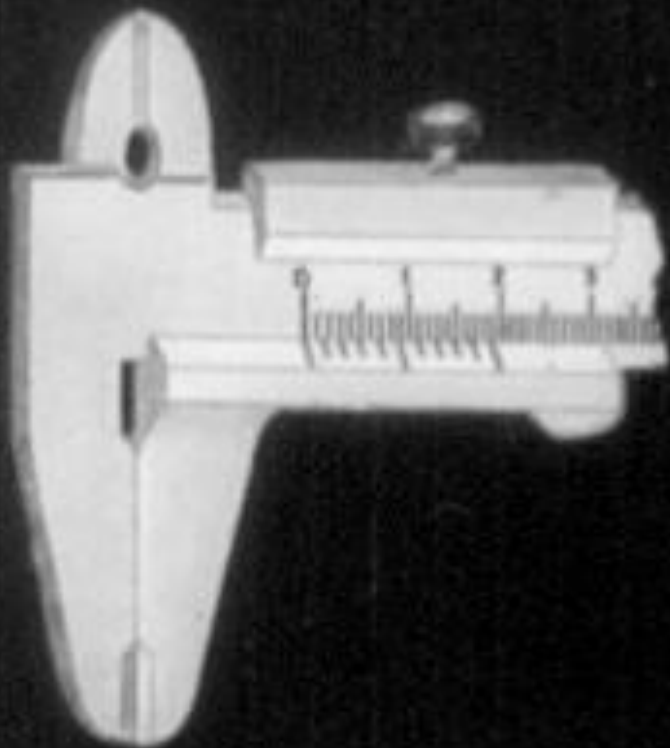
## Применение штангенциркулей.



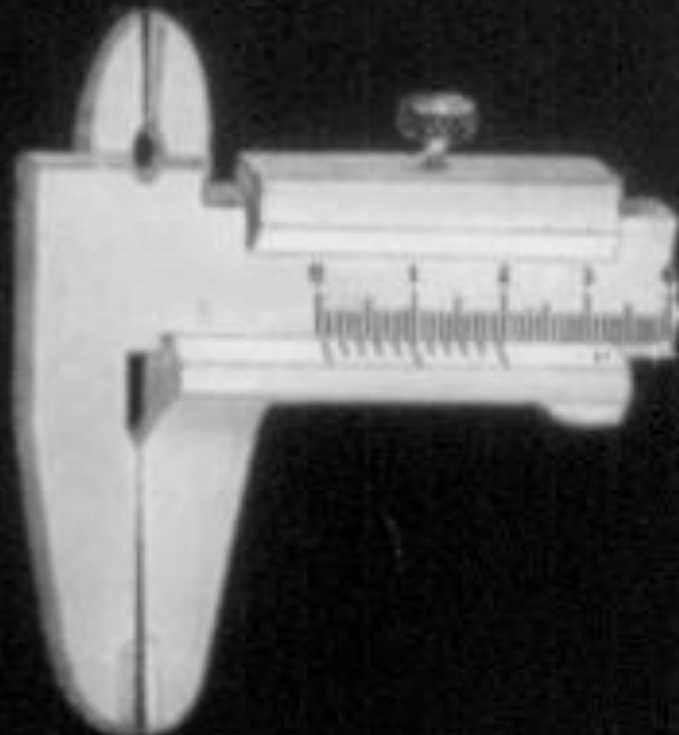
Штангенциркули с величиной отсчёта 0,1 мм применяются для измерения:

- наружных размеров,
- внутренних размеров,
- высоты уступов и глубины отверстий.

## Проверка измерительных губок.



Инструмент исправный



Инструмент неисправный.

Сведённые губки не должны иметь просвета.

Правильно

Неправильно

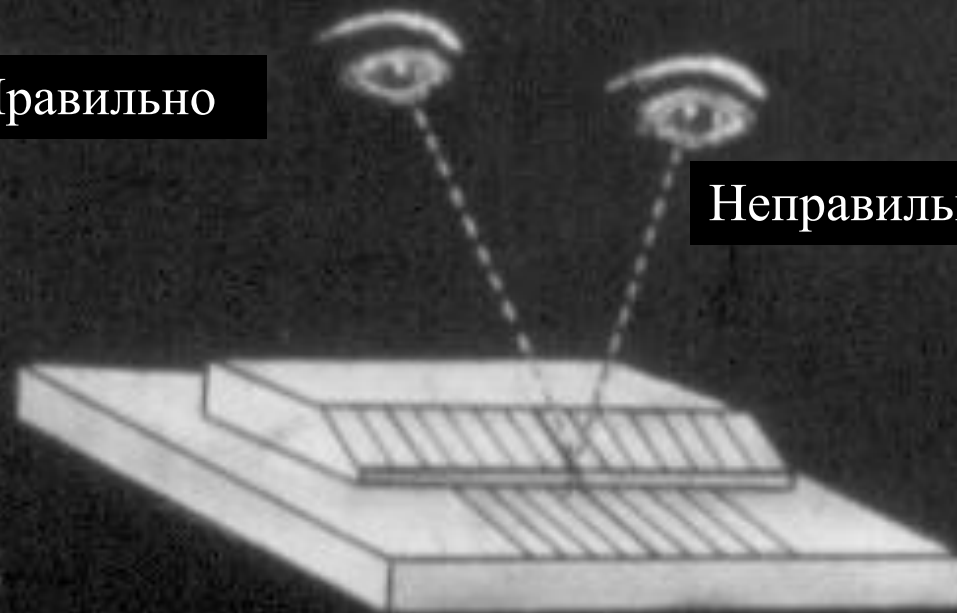
Шкала нониуса

Расстояние

между

штрихами

Шкала штанги



При чтении показаний инструмента необходимо правильно направлять луч зрения. Луч зрения, направленный от глаз к штрихам обеих шкал (штанги и нониуса), должен лежать в плоскости, перпендикулярной к плоскости шкал в месте отсчёта.



Правильные измерения можно получить только исправным инструментом. Перед измерениями у инструмента проверяют:

- нет ли качки в рамке и хомутике; подвижная рамка вместе с рамкой микрометрической подачи должна передвигаться на штанге легко и без заеданий;



- нет ли просвета между губками в начальном положении;
- резьбу микрометрического винта: мёртвый ход микровинта не должен превышать  $\frac{1}{4}$  оборота;
- совпадение нулевых штрихов шкал нониуса и штанги;
- наличие пружины;
- наличие крепёжных винтов.

Эти мероприятия обеспечат качественное выполнение работ.

## Правила хранения инструмента:

1. Штангенциркуль должен храниться в футляре или чехле.
2. Перед началом измерений протрите штангенциркуль мягкой чистой тканью, удаляя смазку и пыль.
3. Измерения выполнять только чистыми, сухими руками.
4. Не допускать резких ударов и падения штангенциркуля.
5. На штангенциркуль не должны попадать пыль и стружка.
6. После измерений штангенциркуль нужно тщательно протереть, уложить в чехол или футляр.

## Используемая литература:

1. А.Т. Тищенко, В.Д. Симоненко  
Технология (индустриальные технологии) 6 класс  
издательский центр «Вентана – Граф» 2013 г.
2. К.Н. Катханов, В.Ф. Кадобнов,  
«Штангенциркуль», Ленинград, 1962г.