

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: *Считывание размеров на типовых средствах измерения.*

Цель: 1. Знать устройство штангенциркуля и микрометра;

2. Научиться считывать показания по нониусу;

3. Научиться считывать размеры на типовых средствах измерения.

Оборудование: 1. Конспект лекций;

2. Методические указания к выполнению практической работы;

3. Карандаш;

4. Линейка;

5. Ручка;

6. Штангенциркуль;

7. Микрометр.

Ход работы

1. Ознакомиться с конструкцией штангенциркуля и микрометра;

2. Ознакомиться с правилами пользования штангенциркуля и микрометра;

3. Научиться определять показания по нониусу;

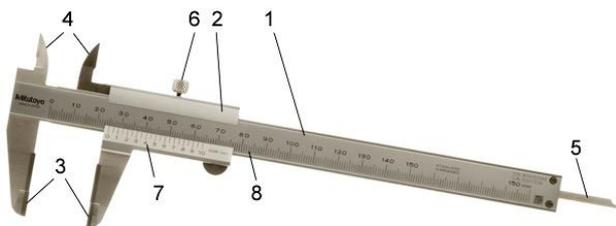
4. В тетради, на основании исходных данных, начертить и заполнить таблицу 1.

5. В тетради, на основании исходных данных, начертить и заполнить таблицу 2.

6. Варианты заданий выбрать из таблицы 3.

Устройство штангенциркуля

Устройство двустороннего штангенциркуля с глубиномером представлено на рисунке 1. Пределы измерений этого инструмента составляют 0—150 мм. С его помощью можно измерять как наружные, так и внутренние размеры, глубину отверстий с точностью до 0,05 мм.



1. Штанга;

2. Рамка;

3. Губки для наружных измерений;

4. Губки для внутренних измерений;

5. Линейка глубиномера;

6. Стопорный винт для фиксации рамки;

7. Шкала нониуса;

8. Шкала штанги.

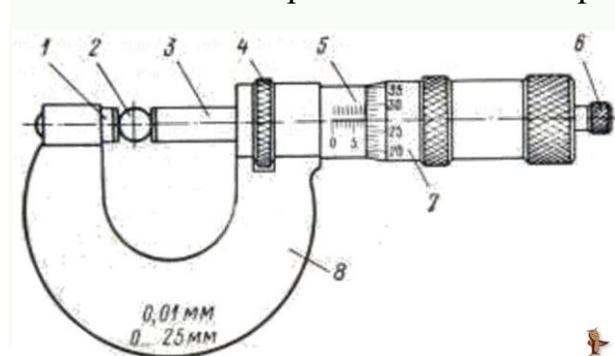
Рисунок 1 – Устройство штангенциркуля

Губки для внутренних измерений 4 имеют ножевидную форму. Благодаря этому размер отверстия определяется по шкале без дополнительных вычислений. Если губки штангенциркуля ступенчатые, как в устройстве ШЦ-2, то при измерении пазов и отверстий к полученным показаниям необходимо прибавлять их суммарную толщину.

Величина отсчета по нониусу у различных моделей инструмента может отличаться. Так, например, у ШЦ-1 она составляет 0,1 мм, у ШЦ-II 0,05 или 0,1 мм, а точность приборов с величиной отсчета по нониусу 0,02 мм приближается к точности микрометров. Конструктивные отличия в устройстве штангенциркулей могут быть выражены в форме подвижной рамки, пределах измерений, например: 0–125 мм, 0–500 мм, 500–1600 мм, 800–2000 мм и т.д. Точность измерений зависит от различных факторов: величины отсчета по нониусу, навыков работы, исправного состояния инструмента.

Устройство микрометра

Микрометр — универсальный инструмент (прибор), предназначенный для измерений линейных размеров абсолютным контактным методом в области малых размеров с высокой точностью (до 2 мкм), преобразовательным механизмом которого является микропара винт-гайка.



1. Пятка;
2. Деталь;
3. Шпindelь микрометрического винта;
4. Стопор;
5. Штриховые шкалы;
6. Трещотка;
7. Барабан;
8. Скоба.

Рисунок 2 – Устройство микрометра

При проведении измерений предмет (2) зажимается между пяткой (1) и шпинделем микрометрического винта (3). На поверхности стебля, запрессованного в скобу (8) находятся две штриховые шкалы (5). Они смещены относительно друг друга на 0,5 мм и имеют цену деления 1 мм. Барабан (7) вращается вокруг круговой шкалы с ценой деления 0,01 мм, которая также располагается на скосе барабана. Эта величина отсчёта является наиболее распространённой, но имеются микрометры с отсчётом 0,005, 0,002 и 0,001 мм. Микрометрический винт может быть зафиксирован в любом положении стопором (4). Винт оснащен механизмом – трещоткой (6) для обеспечения постоянства измерительного давления. При плотном соприкосновении измерительных поверхностей микрометра с поверхностью измеряемой детали трещотка начинает проворачиваться с лёгким треском, при этом вращение микровинта следует прекратить после двух-трёх щелчков.

Определение показаний по нониусу

Штангенциркуль.

Для определения показаний штангенциркуля необходимо сложить значения его основной и вспомогательной шкалы.

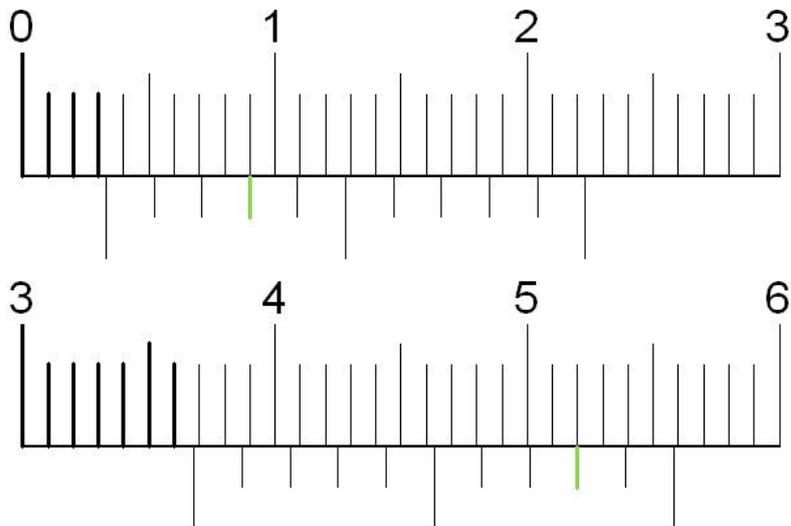


Рисунок 3 – Определение показаний штангенциркуля

1. Количество целых миллиметров отсчитывается по шкале штанги слева направо. Указателем служит нулевой штрих нониуса.
2. Для отсчета долей миллиметра необходимо найти тот штрих нониуса, который наиболее точно совпадает с одним из штрихов основной шкалы. После этого нужно умножить порядковый номер найденного штриха нониуса (не считая нулевого) на цену деления его шкалы.
3. Результат измерения равен сумме двух величин: числа целых миллиметров и долей мм. Если нулевой штрих нониуса точно совпал с одним из штрихов основной шкалы, полученный размер выражается целым числом.

На рисунке выше представлены показания штангенциркуля ШЦ-1. В первом случае они составляют: $3 + 0,3 = 3,3$ мм, а во втором — $36 + 0,8 = 36,8$ мм.

Микрометр.

Указателем при отсчете по шкале 2 стебля служит торец барабана, а продольный штрих 1 является указателем для круговой шкалы 3. Пронумерованная шкала стебля показывает количество миллиметров, а его дополнительная шкала служит для подсчета половин миллиметров.

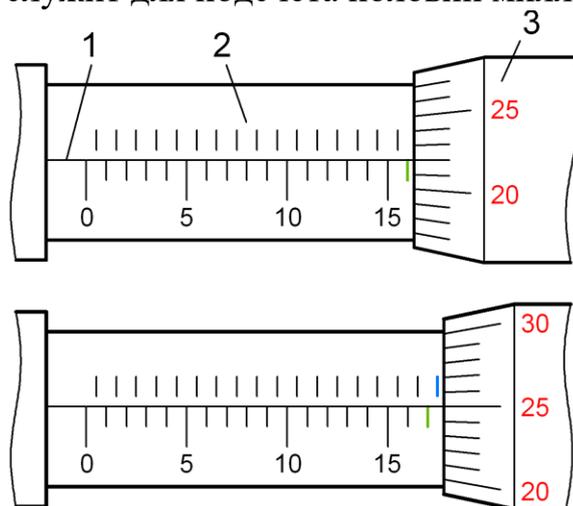


Рисунок 4 – Определение показаний микрометра

Отметим последний полностью открытый барабаном штрих миллиметровой шкалы стебля. Его значение составляет целое число миллиметров, и на рисунке он обозначен зеленым цветом. Если правее этого штриха имеется открытый штрих дополнительной шкалы (выделен), нужно прибавить 0,5 мм к полученному значению.

При отсчете показаний круговой шкалы 3 в расчет берут то её значение, которое совпадает с продольным штрихом 1. Таким образом, на верхнем изображении показания прибора составляют:

- $16 + 0,22 = 16,22$ мм.
- $17 + 0,5 + 0,25 = 17,75$ мм.

Распространенной ошибкой является случай, когда неверно учитывают (или не учитывают) величину 0,5 мм. Это связано с тем, что ближайший к барабану штрих дополнительной шкалы может быть открыт частично.

Таблица 1 – Показания штангенциркуля

Контрольные вопросы		Исходные данные		
		Измеряемый наружный размер		Измеряемый внутренний размер
Показания на шкале инструмента	Число целых миллиметров			
	Число сотых долей миллиметра			
	Полный размер			

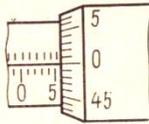
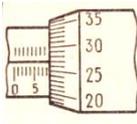
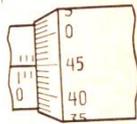
Таблица 2 – Показания микрометра

Контрольные вопросы		Исходные данные		
		Измеряемый наружный размер		Измеряемый внутренний размер
Показания на шкале инструмента	Размер на шкале целых миллиметров			
	Размер на шкале полумиллиметров			
	Размер на шкале сотых долей миллиметров			
	Полный размер			

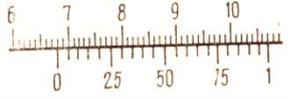
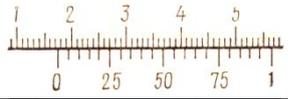
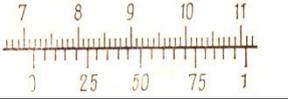
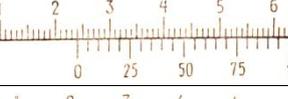
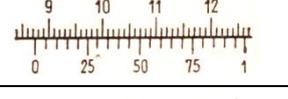
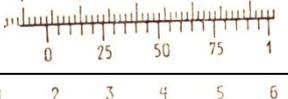
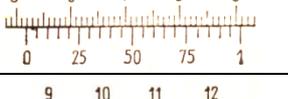
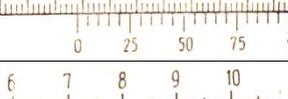
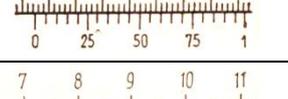
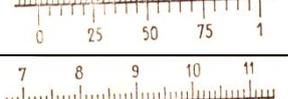
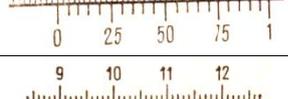
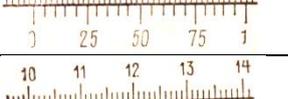
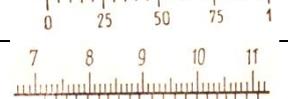
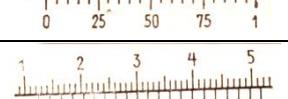
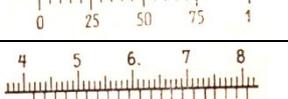
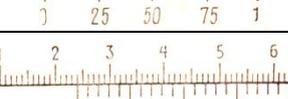
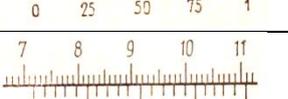
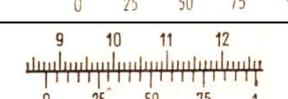
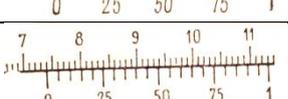
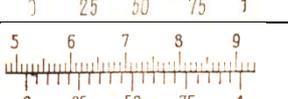
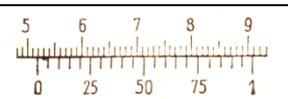
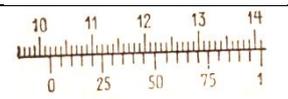
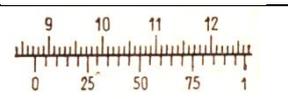
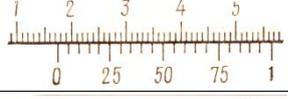
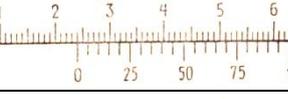
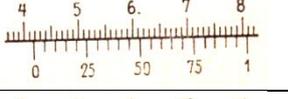
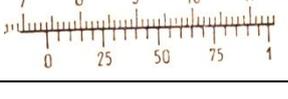
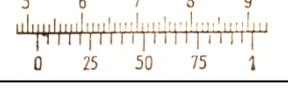
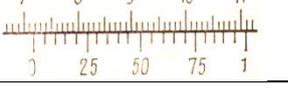
Образец заполнения таблицы 1

Контрольные вопросы		Исходные данные		
		Измеряемый наружный размер		Измеряемый внутренний размер
Показания на шкале инструмента	Число целых миллиметров	68	17	71
	Число сотых долей миллиметра	0	15	85
	Полный размер	68,0	17,15	$71,85 + 10 = 81,85$

Образец заполнения таблицы 2

Контрольные вопросы		Исходные данные		
				
Показания на шкале инструмента	Размер на шкале целых миллиметров	6	8	2
	Размер на шкале полумиллиметров	-	-	0,5
	Размер на шкале сотых долей миллиметров	0	0,27	0,45
	Полный размер	6,0	8,27	2,95

Исходные данные – показания штангенциркуля

Вариант	Положение рисок на шкалах штангенциркуля		
	Измерение наружного размера		Измерение внутреннего размера
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Исходные данные – показания микрометра

Вариант	Положения рисок на шкалах микрометра		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Таблица 3 – Варианты заданий

№ п. п.	Ф. И. О. студента	Номер варианта
1	Адиев Рашид Наильевич	1
2	Богинич Екатерина Андреевна	2
3	Гущина Ольга Васильевна	3
4	Ежов Станислав Раданисович	4
5	Койнов Егор Владимирович	5
6	Коваль Анатолий Александрович	6
7	Коротков Павел Юрьевич	7
8	Кунгурова Илона Викторовна	8
9	Лапшов Константин Владимирович	9
10	Лоншеков Александр Сергеевич	10
11	Насыров Дмитрий Анатольевич	11
12	Ольденбург Виталий Владимирович	12
13	Петров Анатолий Александрович	1
14	Петров Сергей Владимирович	2
15	Попов Александр Владимирович	3
16	Селиванов Андрей Михайлович	4
17	Сердюк Иван Александрович	5
18	Смирнов Александр Александрович	6
19	Сошкин Антон Юрьевич	7
20	Старикова Евгения Викторовна	8
21	Столбов Сергей Николаевич	9
22	Трушков Дмитрий Александрович	10
23	Фромиллер Владимир Владимирович	11
24	Хайруллин Ринат Наисович	12
25	Харисов Данил Андреевич	1