

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Инноватика и менеджмент качества»

ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТ

Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов,
обучающихся по направлениям 27.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01,
23.03.01, 23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02



Курган 2016

Кафедра: «Инноватика и менеджмент качества»

Дисциплины: «Взаимозаменяемость и нормирование точности» (направление 27.03.01), «Метрология, стандартизация и сертификация» (направления 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 23.05.01, 23.05.02), «Основы стандартизации, метрологии и технических измерений» (направление 44.03.01).

Составил: канд. техн. наук, доцент В.В. Марфицын,
канд. техн. наук, доцент В.Е. Овсянников.

Утверждены на заседании кафедры «17» ноября 2015 г.

Рекомендованы методическим советом университета «17» декабря 2015 г.

Введение

Цель работы – изучить устройство и принцип работы штангенинструментов и приобрести навыки пользования ими.

К штангенинструменту относятся средства, используемые для измерения линейных размеров деталей и разметочных работ методом непосредственного оценивания. В состав штангенинструмента входят две шкалы – неподвижная, называемая штангой, на которую нанесены деления с шагом 1 мм, и подвижная вспомогательная шкала-нониус, цена деления которой может быть 0.1 или 0.05 мм.

В зависимости от степени универсальности и целевого назначения выделяют следующие виды штангенинструментов: штангенциркули, штангенглубиномеры, рейсмасы, зубомеры и т. д.

Штангенциркуль обладает наибольшей универсальностью. С его помощью можно измерять внутренние, наружные размеры и глубину отверстий и пазов. Измерение наружных размеров выполняется посредством нижних губок. Внутренние размеры контролируются нижними губками, а глубина посредством глубиномера.

Штангенглубиномер применяется для измерения глубины отверстий и пазов, длин деталей ступенчатой формы и расстояния между параллельными плоскостями деталей.

Штангенрейсмас используются при выполнении работ по разметке и измерении высотных размеров деталей. В качестве измерительной поверхности прибора используется нижняя плоскость основания, которой прибор устанавливается на разметочную плиту, и нижняя поверхность ножики.

1 ИЗМЕРЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ И ЕГО УСТРОЙСТВО

Согласно ГОСТ 166-80 существуют следующие типы штангенциркулей:

1 ШЦ-I – штангенциркуль, позволяющий производить измерение наружных, внутренних размеров и глубины;

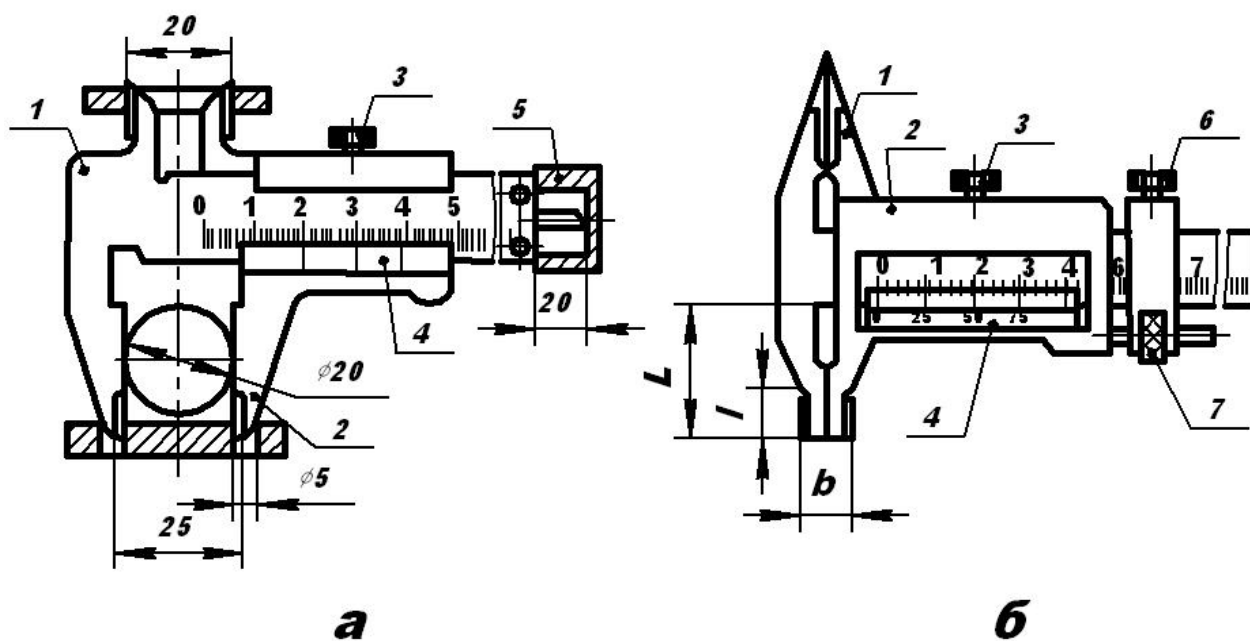
2 ШЦ-ИС – штангенциркуль стрелочный, который содержит стрелочную измерительную головку вместо нониусной шкалы. Использование стрелочной индикации результатов измерений позволяет существенно ускорить и упростить процесс снятия показаний прибора;

3 ШЦТ-II – прибор позволяет измерять только наружные размеры и глубину. Используется преимущественно в условиях повышенного износа;

4 ШЦ-II – позволяет измерять наружные и внутренние размеры, используется для выполнения разметочных работ. Имеет рамку микрометрической подачи;

5 ШЦ-III – позволяет измерять наружные и внутренние размеры.

Устройство штангенциркуля ШЦ-I представлено на рисунке 1 а.



а – ШЦ-I ГОСТ 166-80; б – ШЦ-II ГОСТ 166-80

Рисунок 1 – Устройство штангенциркуля

Линейка штанги 1 содержит измерительные губки с поверхностями, которые расположены под прямым углом к линейке. Другие губки располагаются на подвижной рамке 2, на которой 2 также располагается нониусная шкала. Штангенциркуль, приведенный на рисунке 1, имеет верхние и нижние губки для измерения наружных и внутренних размеров, а также линейку глубиномера 5, которая базируется на рамке 2.

Предусматривается возможность застопорить рамку при помощи винта 3. Например, на рисунке 1 рамка застопорена для измерения диаметров вала 20 мм.

На рисунке 1 б приведено изображение штангенциркуля ШЦ-II, который используется для выполнения разметочных работ. Данный прибор имеет устройство микрометрической подачи 7, которое позволяет осуществлять плавное перемещение рамки. При этом вспомогательная рамка фиксируется на штанге при помощи винта 6, а затем винт 3 отпускается и посредством медленного вращения устройства микроподдачи производится перемещение рамки 2.

Размер измерительных губок для контроля внутренних поверхностей составляет 10 мм. По мере изнашивания он может уменьшаться, тогда на приборе выполняется маркировка действительного размера нижних губок. При измерении внутренних размеров к значению отсчета по нониусу прибавляют действительный маркированный размер губок.

2 ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ШТАНГЕНГЛУБИНОМЕРА И ЕГО УСТРОЙСТВО

Штангенглубиномер (рисунок 2) включает подвижную рамку, которая выполнена монолитно с траверсой 2. При выполнении измерений в качестве баз используется плоскость траверсы 1 и торец штанги 2. Отсчет десятых (сотых) долей миллиметра производится по шкале нониуса 4. Кроме того, в состав прибора входят стопорные винты 3 и 6, линейка 8, устройство микроподдачи 7.

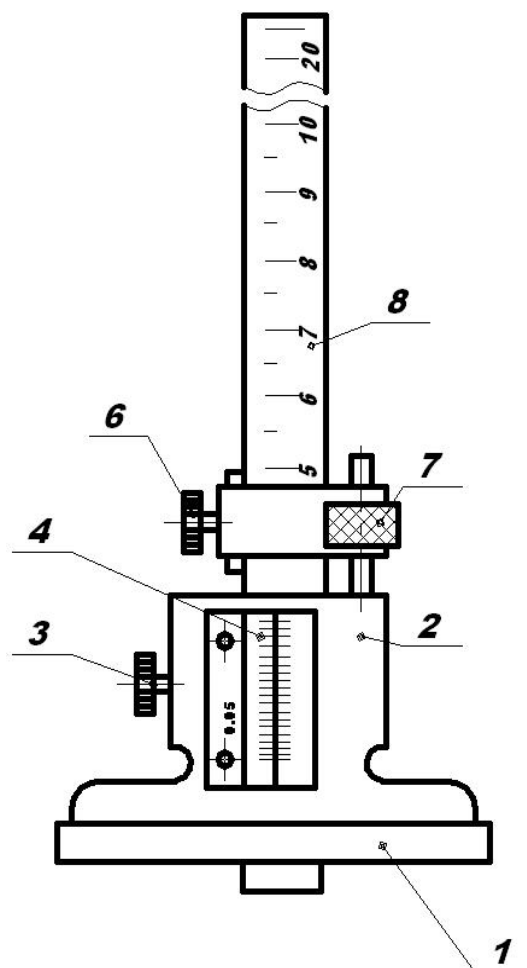


Рисунок 2 – Устройство штангенглубиномера

3 ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ШТАНГЕНРЕЙСМАСА И ЕГО УСТРОЙСТВО

Штангенрейсмасы (рисунок 3) по ГОСТ 164–80, ГОСТ 8.163–75 применяются для выполнения разметочных работ и измерения высотных размеров деталей.

Ввиду того, что прибор используется для измерения размеров от поверхности разметочной плиты, вместо нижней измерительной губки используется основание 1, которое является базой при измерениях. Отсчет десятых (сотых) долей миллиметра производится по шкале нониуса 4. На рамке 2 имеется спе-

специальная державка, к которой прикрепляются измерительные стержни, губки или разметочные ножи.

В случае выполнения разметочных работ по линейке 8 и нониусу 4 выставляют нужный размер. Тонкую регулировку осуществляют при помощи винта микроподдачи 7. Затем подвижные части прибора стопорятся винтами 3 и 6. После этого штангенрейсмас прижимается основанием 1 к разметочной плите, а лезвие, вставленное в рамку 2, приводится в контакт с деталью. Перемещая прибор по плоскости плиты на поверхности детали, оставляют специальную риску от разметочного ножа.

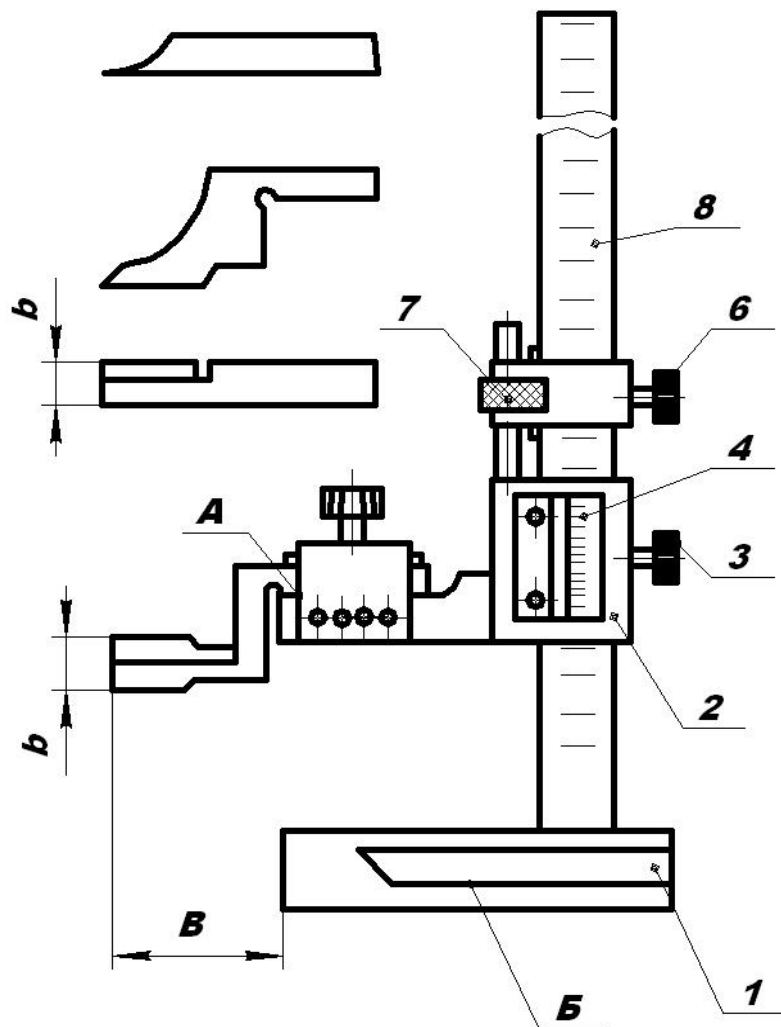


Рисунок 3 – Устройство штангенрейсмаса

4 ИЗМЕРЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ЦИФРОВОГО ШТАНГЕНЦИРКУЛЯ И ЕГО УСТРОЙСТВО

Принцип измерения цифровым штангенциркулем аналогичен прибору с нониусной шкалой. Разница заключается в том, что в конструкцию цифрового штангенциркуля входит жидкокристаллический дисплей, на который выводится результат измерений. Кроме того, имеется возможность передачи результатов измерений на ЭВМ. Внешний вид прибора представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Внешний вид цифрового штангенциркуля

Для включения прибора необходимо нажать кнопку ON/OFF. Возможно измерение в метрической и дюймовой шкалах. Для выбора шкалы измерения необходимо нажать кнопку In/mm. Сброс результатов измерения выполняется при помощи кнопки ZERO.

5 ИЗМЕРЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ЦИФРОВОГО ШТАНГЕНРЕЙСМАСА И ЕГО УСТРОЙСТВО

Конструкция цифрового штангенрейсмаса аналогична нониусному с той разницей, что цифровой прибор имеет дисплей для вывода результатов измерений. Внешний вид прибора приведен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Внешний вид цифрового штангенрейсмаса

Порядок работы с прибором аналогичен работе с цифровым штангенциркулем, который описан в пункте 4.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Материально-техническое оснащение работы:

- 1 Штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмас, цифровой штангенциркуль и цифровой штангенрейсмас.
- 2 Проверочная плита.
- 3 Контролируемая деталь.
- 4 Обтирочный материал.

Порядок выполнения работы

- 1 Ознакомиться с настоящими методическими указаниями.
- 2 Привести характеристики инструментов: завод-изготовитель, пределы измерений и цену деления шкал, данные занести в отчет.
- 3 Измерительные поверхности штангенинструментов очистить при помощи протирочного материала.
- 4 Произвести проверку нуля пункта, в случае несовпадения нулей основной шкалы и нониуса, внести поправку.
- 5 Выполнить измерение заданных размеров контролируемой детали согласно схеме измерения, выданной преподавателем. Каждый размер необходимо измерить 3 раза и определить среднее арифметическое. Результаты занести в отчет (приложение А).
- 6 Указать дату выполнения работы, индекс группы, фамилии студентов, выполнявших работу.
- 7 Сложить инструменты в коробки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Штангенциркуль. Устройство. Область применения. Цена деления.
2. Штангенглубиномер. Устройство. Область применения. Цена деления.
3. Штангенрейсмас. Устройство. Область применения. Цена деления.
4. Штангенциркуль цифровой. Устройство. Область применения. Цена деления.
5. Штангенрейсмас цифровой. Устройство. Область применения. Цена деления.
6. Порядок измерения штангенинструментами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Якушев, А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения [Текст] / А. И. Якушев. – М. : Машиностроение, 1979. – 344 с.

2. Козловский, Н. С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения [Текст] / Н. С. Козловский, А. Н. Виноградов. – М. : Машиностроение, 1982. – 224 с.

3. Точность и производственный контроль в машиностроении : учебное пособие [Текст] / под ред. А. К. Кутая, Б. М. Сорочкина. - Л. : Машиностроение, 1983. – 368 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОТЧЕТ о лабораторной работе Штангенинструмент

Таблица А.1 – Характеристики приборов

Наименование инструмента	Завод - изготовитель	Пределы измерений	Цена деления	
			шкалы	нониуса

Таблица А.2 – Результаты измерений

Измерительный инструмент	Результат проверки нуля	Измерительный размер	Результаты измерений			Среднее арифметическое
Штангенциркуль						
Штангенглубиномер						
Штангенрейсмас						
Штангенциркуль цифровой						
Штангенрейсмас цифровой						

Выводы:

Работу выполнили студенты группы

« ___ » _____ г.

Работу принял

« ___ » _____ г.

Марфицын Валерий Владимирович
Овсянников Виктор Евгеньевич

ШТАНГЕНИНСТРУЕНТ

Методические указания к выполнению лабораторной работы
для студентов, обучающихся по направлениям
27.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01,
23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02

Редактор О.Г. Арефьева

Подписано в печать	Формат 60×84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл.печ.л. 0,75	Уч.-изд.л. 0,75
Заказ	Тираж 25	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.