

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

РЫЧАЖНАЯ СКОБА И РЫЧАЖНЫЙ МИКРОМЕТР

Методические указания
для выполнения 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 2019

Кафедра: «Автоматизация производственных процессов»

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).

Составлены на основы переработанных и дополненных методических указаний к выполнению лабораторной работы «Рычажная скоба и рычажный микрометр» / В. Ф. Губанов, С. В. Шишкина – Курган : КГУ, 2009. – 12 с.

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

Утверждены на заседании кафедры «18» апреля 2019 г.

Рекомендованы методическим советом университета «14» марта 2019 г.

Содержание

1 Цель работы	4
2 Рычажные скобы	4
3 Рычажные микрометры	7
4 Измерение цилиндрической детали	8
5 Измерение цилиндрической детали рычажным микрометром абсолютным методом	9
6 Материально-техническое оснащение работы	10
7 Вопросы для контроля	10
Список литературы	10
Приложение А	11

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Ознакомить студентов с эксплуатационными метрологическими характеристиками рычажной скобы и рычажного микрометра, привить навыки в обращении с ними и закрепить получаемые на лекциях основные понятия о методах и средствах контроля изделий.

2 РЫЧАЖНЫЕ СКОБЫ

Рычажная скоба является прибором для относительных, косвенных и контактных измерений и не имеет собственного размерного (микрометрического) устройства.

Основной особенностью конструкции рычажной скобы является сочетание рычажной и зубчатой передач, которое позволяет резко уменьшить габариты прибора при сравнительно больших передаточных отношениях. Конструкция рычажной скобы показана на рисунке 1.

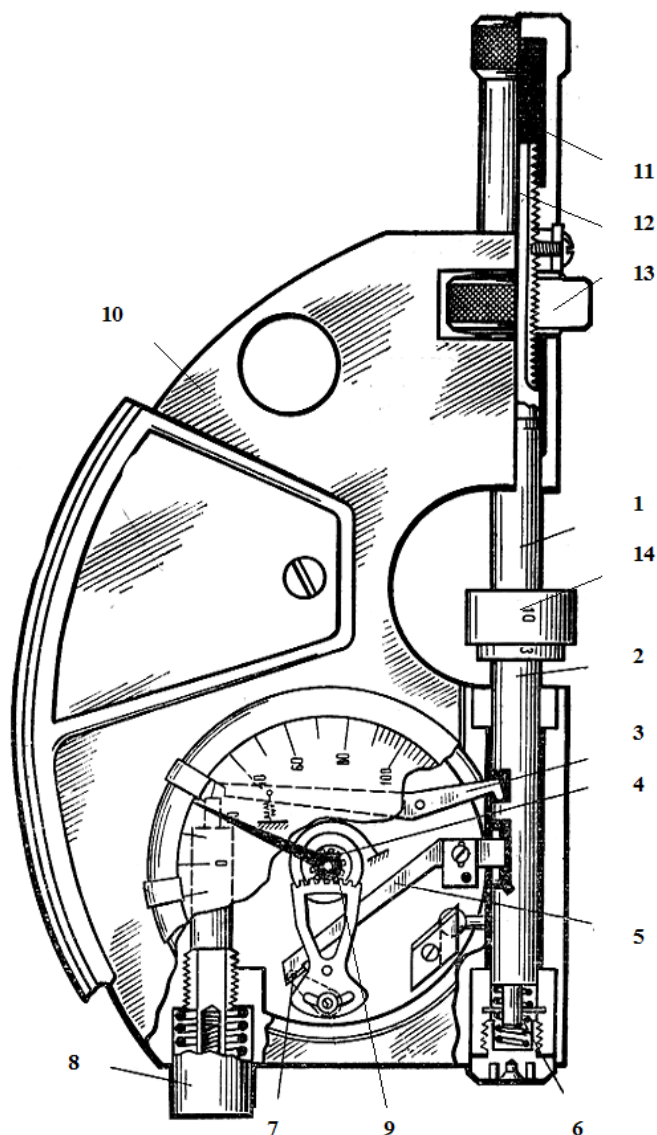


Рисунок 1 – Рычажная скоба

В цилиндрических направляющих жесткого корпуса 10 могут перемещаться подвижная пятка 2 и регулируемая пятка 1.

Регулируемая пятка 1 служит для установки скобы на размер по блоку концевых мер 14. Для установки отвинчивается стопорный колпачок 11 и регулируемая пятка устанавливается в требуемое положение перемещением винта подачи 12 с помощью накатной гайки 13.

Подвижная пятка 2 является измерительным стержнем рычажной скобы. Перемещение подвижной пятки заставляет перемещаться стрелку индикатора с помощью рычажно-зубчатой передачи.

Пятка 2 имеет две выемки в цилиндрической поверхности. В одну из них входит рычаг 3 арретира 8, а во вторую – наконечник передаточного рычага 5, принадлежащего к преобразующей передаче отсчетной головки, смонтированной в корпусе скобы. Эта передача использована от рычажно-зубчатой головки ИГ и отличается только тем, что компенсатор 7 здесь повернут на 80° .

В заднем торце подвижной пятки 2, противоположном измерительной поверхности этой пятки, выполнена ступень, на которую надета и упирается пружина измерительного усилия 6 рычажной скобы. Вращение стрелки осуществляется с помощью зубчатого сектора 9 и шестерни 4 на которой закреплен конец стрелки.

Возвратное движение стрелки происходит от действия спиральной пружины, которая крепится к шестерне и заставляет зубчатую передачу работать одной стороной зубьев, благодаря чему устраняется «мертвый ход».

Рычажные скобы выпускаются шести типоразмеров, охватывающих диапазон измерения от 0 до 150 мм с интервалом 25 мм. Цена деления шкалы измерительной головки может быть 0,002 мм и 0,005 мм.

Для контроля изделий с невысокой точностью (до 0,01 мм) вместо рычажной скобы может применяться скоба индикаторная (рисунок 2).

Основное конструктивное отличие от скобы рычажной в том, что вместо встроенной измерительной головки применен наружный многооборотный индикатор часового типа 4.

Движение подвижной пятки 2 передается измерительному наконечнику индикатора часового типа 4, а не рычажно-зубчатому механизму, как у скобы рычажной.

Плотность контакта измерительной поверхности подвижной пятки 2 с поверхностью детали, введенной в рабочую выемку скобы, обеспечивается суммой сил пружины измерительного усилия 3 скобы и пружины измерительного усилия индикатора часового типа 4.

Скобы индикаторные выпускаются шести типоразмеров в диапазоне от 0 до 500 мм с интервалом 50 мм.

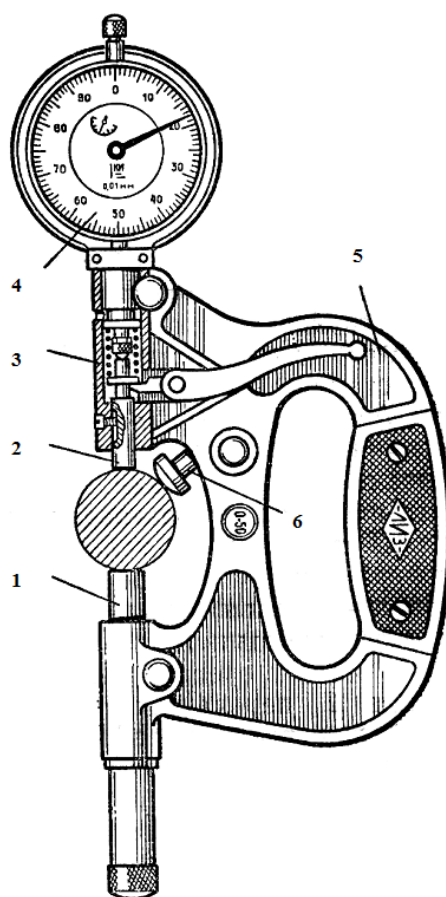


Рисунок 2 – Индикаторная скоба

Основные характеристики рычажных скоб указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики рычажных скоб

Тип скобы	Пределы измерений скоб	Отчетное устройство		Диапазон измерений переставной пятки	Кол-во переставных пяток
		Цена деления	Пределы измерений, не более		
Скоба рычажная	0-25	0,002	±0,14	25	1
	25-50	0,002			
	50-75	0,002			
	75-100	0,002			
	100-125	0,005			
	125-150	-//-			

3 РЫЧАЖНЫЕ МИКРОМЕТРЫ

Основное отличие рычажного микрометра (рисунок 3) от рычажной скобы в том, что рычажный микрометр снабжен микрометрической головкой 1.

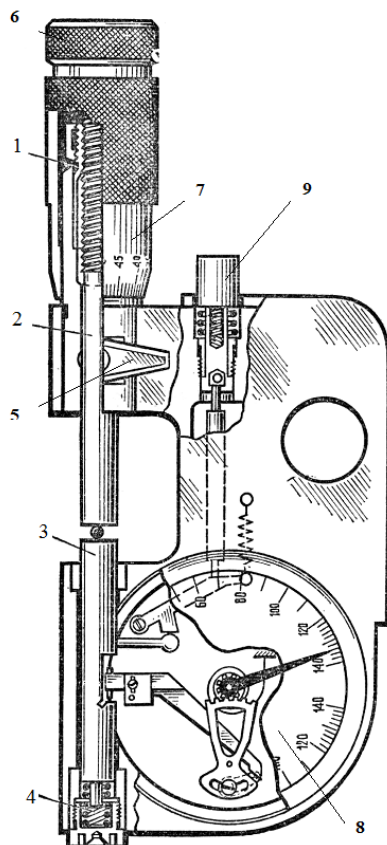


Рисунок 3 – Рычажный микрометр

Отличие рычажного микрометра от гладкого микрометра в том, что у последнего на микрометрической головке отсутствует трещотка, пятка подвижная и измерительное усилие вместо трещотки задается пружиной 4, которая прижимает подвижную пятку 3 к поверхности детали, а деталь к торцу микровинта.

Наличие микрометрической головки создает у рычажного микрометра ряд серьезных преимуществ по сравнению с рычажной скобой.

Рычажным микрометром можно производить измерения как относительным, так и абсолютным методами с непосредственной оценкой всей измеряемой величины с помощью микрометрической головки.

При измерении абсолютным методом отпадает необходимость настройки рычажного микрометра по плоскопараллельным концевым мерам.

Кроме того, рычажный микрометр дает возможность производить измерение нескольких размеров у одной или партии деталей, что особо важно в условиях мелкосерийного и единичного производства.

При измерении партии деталей относительным методом настройку микрометра на размер можно производить либо по микрометрической головке (после

настройки микровинт 2 закрепляется стопорным винтом или гайкой 5), либо по блоку измерительных плиток КМД (при проверке точных деталей).

Рычажные микрометры с встроенной головкой выпускаются шести типоразмеров от 0 до 150 мм с интервалом 25 мм, а со съемной стрелочной головкой от 150 до 2000 мм.

Цена деления микропары – 0,01 мм, измерительной головки – 0,002 мм.

4 ИЗМЕРЕНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ДЕТАЛИ

Методика измерения скобой рычажной

1 Ознакомиться с теоретической частью работы. Получить задание у преподавателя.

2 Протереть измерительные плоскости прибора и поверхности деталей мягкой льняной тряпкой.

3 Набрать блок измерительных плиток КМД по среднему диаметру измеряемого цилиндра.

4 Отвинтить стопорный колпачок 11 (рисунок 1).

5 Набрать блок плиток (с точностью 0,001 мм) и поместить его между измерительными плоскостями рычажной скобы.

6 Вращать накатанную гайку 13 до тех пор, пока стрелка на шкале скобы не установится против нулевого деления.

7 Затянуть колпачок 11. Если после затяжки стрелка на шкале скобы отойдет от нулевого деления, повторить установку.

8 Нажав на кнопку 8, удалить блок плиток.

9 Надавливая кнопку 8, ввести деталь между измерительными плоскостями скобы.

10 Произвести замеры отклонений действительного размера детали от среднего диаметра по трем сечениям и в двух положениях.

11 Подсчитать действительный размер детали как сумму размера блока и отклонений, полученных по шкале скобы, учитывая знаки отклонений.

12 Определить отклонения от геометрической формы (овальность, бочкообразность, седлообразность, конусность).

13 Дать заключение о годности детали. Действительный размер, полученный после измерения, должен попадать в расчетный допуск (разница между максимальным и минимальным размерами детали).

14 Результаты замеров и расчетов занести в таблицу.

Методика измерения рычажным микрометром

1 Протереть деталь и измерительные плоскости микрометра.

2 Проверить нулевую установку микрометра. Для этого свести измерительные плоскости (для микрометра с пределами 0–25 мм) так, чтобы стрелка на шкале головки установилась против нулевого деления. При этом нулевое де-

ление микрометрического барабана должно совпадать с продольным штрихом гильзы (аналогично микрометрическим инструментам).

3 Если микрометрическая головка настроена неверно, необходимо затянуть стопорный винт (гайку) 5, отпустив колпачок 6, подать барабан 7 в направлении к скобе.

4 Свободно вращающийся барабан установить так, чтобы совместить нулевое деление на нем с продольным штрихом гильзы.

5 Затянуть колпачок и отпустить стопорный винт (гайку). Повторно проверить нулевую установку.

6 Произвести настройку рычажного микрометра на измерение изделия согласно заданию. Для этого установить с помощью микрометрической головки или по блоку измерительных плиток КМД средний расчетный размер.

7 Затянуть стопорный винт 5 (рисунок 3). Нажав кнопку 9, вставить деталь между измерительными поверхностями прибора.

8 Размер детали будет равен сумме отсчета по микрометрической головке 1 и отклонения по шкале рычажного механизма 8 (рисунок 3).

9 Настраиваемый размер, отсчет по микрометрической головке и шкале рычажного механизма занести в таблицу.

5 ИЗМЕРЕНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ДЕТАЛИ РЫЧАЖНЫМ МИКРОМЕТРОМ АБСОЛЮТНЫМ МЕТОДОМ

Измерение производится следующим образом:

1 Протереть тряпкой деталь и измерительные плоскости микрометра.

2 Проверить нулевую установку микрометра. Для этого свести измерительные плоскости микрометра с предельными измерениями 0–25 мм, для микрометра с пределами измерения 25–50 мм довести измерительные плоскости его до контрольной меры или плоскопараллельной концевой меры длиной 25 мм так, чтобы стрелка 10 устанавливалась против нулевого деления шкалы. При этом нулевое деление микрометрического барабана 5 (рисунок 3.1) должно совпадать с продольным штрихом гильзы 4. Если микрометр настроен неверно, затянуть стопор 3, отпустить колпачок 6, подать барабан 5 в направлении к скобе и совместить нулевое деление барабана с продольным штрихом гильзы. После этого затянуть колпачок 6 и отпустить стопор 3. Повторно проверить нулевую установку.

3 Измерить размер детали. Для этого довести измерительные плоскости до соприкосновения с поверхностью детали так, чтобы стрелка рычажного механизма установилась против нулевого деления шкалы. Произвести отсчет по микрометрической головке. Если при этом деление микрометрического барабана не совпадет с продольным штрихом гильзы, необходимо повернуть барабан до совпадения следующего деления со штрихом гильзы. Размер детали будет равен сумме отсчетов по микрометрической головке и шкале рычажного механизма.

4 Определить овальность и конусность детали

5 Заполнить отчет по работе.

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ РАБОТЫ

- 1 Рычажная скоба.
- 2 Рычажный микрометр.
- 3 Контролируемые изделия.
- 4 Плоскопараллельные концевые меры длины.

7 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

- 1 Устройство рычажной скобы.
- 2 Устройство индикаторной скобы.
- 3 Устройство рычажного микрометра.
- 4 Методика измерения рычажной скобой.
- 5 Методика измерения рычажным микрометром.
- 6 Методика измерения рычажным микрометром на основе абсолютного метода.
- 7 Проведите сравнение приборов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Никитин, В. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / В. А. Никитин, С. В. Бойко. – Оренбург : Оренбургский гос. ун-т, 2004. –396 с.
- 2 Якушев, А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения / А. И. Якушев, Л. Н. Воронцов, Н. М. Федотов. – Москва : Машиностроение, 1987. – 352 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА

Кафедра АПП

Студент _____
Группа _____
Дата _____

ОТЧЕТ

по лабораторной работе «Рычажная скоба и рычажный микрометр»

Характеристика инструментов					
№ п/п	Наименование инструмента	Завод-изготовитель	Пределы измерения	Точность отсчета	
				По основной шкале	По дополнительной шкале

Результаты измерения

Наименование инструмента	Размеры для			Овальность	Размеры для		Абсолютная конусность
	1	2	3		1	2	

Работу выполнил _____ «___» _____ 2019г.

Работу принял _____ «___» _____ 2019г.

Овсянников Виктор Евгеньевич
Марфицын Валерий Владимирович

Рычажная скоба и рычажный микрометр

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 Н. М. Быкова

Подписано в печать 30.09.19	Формат 60×84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 0,75	Уч.-изд. л. 0,75
Заказ 129	Тираж 25	Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.