

Измерение шероховатости поверхности профилометром модели 283.

1. Цель работы.

Изучить устройство профилометра модели 283 с механотронным преобразователем, его технические и метрологические данные. Настроить профилометр. Определить шероховатость поверхности на профилометре. Обработать результаты измерений и оформить их протоколом.

2. Применяемые приборы и оборудование.

1. Профилометр модели 283 с принадлежностями;
2. Детали.

3. Общие сведения.

Профилометр модели 283 является высокочувствительным измерительным прибором для измерения шероховатости металлических и неметаллических (пластмасса, стекло) изделий без повреждения их поверхности.

Технические данные.

1. Измеряемый параметр шероховатости поверхности Ra, мкм	0,02 – 10
2. Предел допускаемой систематической составляющей основной приведенной погрешности, %	10
3. Значение отсечки шага, мм	0,25 и 0,8
4. Скорость трассирования датчика, мм/с	0,25 и 0,8
5. Длина трассы ощупывания при измерении, мм	1,5 и 4,8
6. Радиус кривизны вершины щупа, мкм	10
7. Минимальный диаметр проверяемого отверстия, мм:	
на глубине до 20 мм	6
на глубине до 130 мм	16

4. Состав прибора.

Основными составными частями прибора являются (рис.1):

- Датчик 1
- Привод 2
- Блок электронный 3
- Стойка 4
- Призма 5
- Кабель 6

5. Устройство и работа прибора.

5.1. Действие прибора основано на принципе ощупывания алмазной иглой исследуемой поверхности и преобразования колебаний иглы в изменения напряжения при помощи механотрона.

Механотрон (рис. 2) - механически управляемая электронная лампа, подвижный анод которой посредством тонкой мембраны 1, связан со щупом 2, оснащенным алмазной иглой 3 с радиусом закругления 10 мкм. В корпусе датчика 4 механотрон закреплен с помощью винтов 5 и 6, а также пружин 7 и 8. Такая конструкция позволяет регулировать положение механотрона, что необходимо для точной установки иглы щупа. Датчик соединяется со штоком привода вилкой разъема 9 и фиксируется штифтом 10. В гнезде штока 1 привода (рис. 3) датчик стопорится винтом 2. С помощью привода посредством рычажка 3, устанавливается необходимая величина отсечки шага и, автоматически, скорость перемещения датчика и длина трассы ощупывания (табл. 1).

Таблица 1. Характеристики движения датчика.

Отсечка шага, мм	Скорость перемещения датчика, мм/с	Длина трассы ощупывания, мм
0,25	0,25	1,5 мм
0,8	0,8	4,8 мм

Подъем и опускание штока с датчиком производится вращением маховика 4, а фиксация винтом 5.

Для правильной установки датчика относительно исследуемой поверхности на штоке привода имеются треугольные знаки 6.

На задней стенке привода расположены гнезда 7 и 8, в которые вставляются вилки кабеля 6 (рис.1), соединяющего привод с электронным блоком (рис. 4).

На передней панели электронного блока установлены:

- показывающий прибор 1;
- тумблер включения сети 2;
- переключатель пределов измерения 3;
- сигнальные лампы 4 и 6;
- кнопка пуска хода датчика 5.

На задней стенке электронного блока находятся гнезда для соединения с приводом, предохранители, клемма для заземления, потенциометр для регулировки чувствительности прибора.

При измерении привод с датчиком устанавливается на стойке (рис. 5), которая представляет собой плиту 1 с колонкой 2. По колонке с помощью маховичка 3 перемещается каретка 4 с кронштейном 5, на зажимах 6 которого и крепится привод. Кронштейн может поворачиваться в каретке с фиксацией винтом 7. Каретка стопорится винтом 8.

Принадлежности к прибору:

- Кабель предназначен для соединения электронного блока с приводом и датчиком.

- Призма служит для установки деталей цилиндрической формы при измерении шероховатости их поверхностей.
- Образец установочный с регулярным профилем предназначен для настройки прибора. Его номинальное значение R_a , мкм обозначено на подкладке.

6. Подготовка к работе.

6.1. Установите прибор на рабочее место.

6.2. Подключите кабели для соединения привода с электронным блоком так, чтобы 8-ми и 4-х контактные вилки были вставлены в соответствующие гнезда.

6.3. Вставьте датчик в гнездо штока привода и закрепите винтом 2 (рис. 3).

6.4. Включите прибор в сеть 220 В.

6.5. Установку привода с датчиком для измерения следует производить исходя из условий удобства измерения, формы и габаритов проверяемых деталей:

- при измерении небольших плоских деталей привод с датчиком закрепляется на кронштейне стойки, а деталь устанавливается на плите;

- при измерении цилиндрических деталей на плиту стойки устанавливается призма 5 (рис. 1);

- при измерении конических и призматических деталей, измеряемая поверхность которых непараллельна плоскости плиты, установите поворотный кронштейн 5 (рис. 5) таким образом, чтобы нижняя плоскость привода была параллельна измеряемой поверхности. Застопорите кронштейн винтом 7;

- при измерении крупногабаритных деталей снимите привод с датчиком с кронштейна стойки и установите их непосредственно на измеряемую поверхность;

- при измерении шероховатости малогабаритных деталей при движении датчика возможно их смещение. В таком случае деталь закрепляют.

7. Порядок работы.

7.1. Включите прибор тумблером 2 (рис. 4) в положение «Сеть». После включения должна загореться сигнальная лампа 4. Время прогрева прибора – 15 минут.

7.2. Установите датчик на измеряемую деталь и опускайте его маховичками 4 (рис. 3) и 3 (рис. 5) на измеряемую поверхность до тех пор, пока не совпадут треугольные знаки 6 (рис. 3) на штоке и планке. При этом рекомендуется, во избежание поломки иглы, приподнимать датчик и осторожно опускать его на измеряемую поверхность.

7.3. Застопорите винтами 5 (рис. 3) и 8 (рис. 5) положение датчика.

7.4. На переключателе пределов измерений 3 (рис. 4) нажмите кнопку предполагаемого значения шероховатости измеряемой поверхности.

7.5. Установите рычажком 3 (рис. 3) на приводе требуемую отсечку шага.

При этом следует учитывать, что при отсечке шага 0,25 мм перемещение датчика будет равно 2 мм, а при отсечке шага 0,8 мм – 6,4 мм (с учетом длины предварительного хода).

7.6. Нажмите кнопку «Пуск» 5 (рис. 4) на электронном блоке. При нажатии кнопки загорается сигнальная лампа 6 (рис. 4), что свидетельствует о движении

датчика. После остановки датчика сигнальная лампа погаснет. Произведите отсчет параметра Ra по шкале показывающего прибора 1 (рис. 4).

7.7. В том случае, когда стрелка показывающего прибора 1 (рис. 4) уходит за пределы шкалы, переключите прибор на больший предел измерения. Если стрелка не доходит до рабочего участка шкалы, перейдите на меньший предел измерения и повторите измерение.

7.8. После переключения на другой предел измерения и между измерениями на одном пределе необходимо сделать паузу не менее 30 сек.

7.9. Измерение шероховатости производится при движении датчика в сторону привода.

8. Настройка прибора.

Настройку прибора рекомендуется производить не реже одного раза в месяц и перед ответственными измерениями.

Настройка прибора производится по установочному образцу шероховатости с регулярным профилем, входящему в комплект прибора.

8.1. Для проведения настройки датчик установите в рабочую зону образца, которая ограничена прямоугольником, а направление измерения показано стрелками, которые при установке должны быть ориентированы в сторону привода.

8.2. Переключатель пределов измерений установите в положение, соответствующее номинальному значению образца.

8.3. Выберите соответствующее значение отсечки шага.

8.4. Произведите измерение.

В случае, если показания прибора отличаются от номинального значения образца более, чем на 5 % необходимо вращая потенциометр отверткой через гнездо на задней стенке электронного блока, добиться такого положения стрелки, чтобы показания как можно меньше отличались от величины, указанной на образце.

Параметры шероховатости поверхности (по ГОСТ 2789-73)

Классы шероховатости поверхности	Разряды	Параметры шероховатости, мкм		Базовая длина, мм
		Ra	Rz	
1	-	-	От 320 до 160 вкл.	8,0
2	-	-	Менее 160 >> 80 >>	
3	-	-	>> 80 >> 40 >>	
4	-	-	>> 40 >> 20 >>	2,5
5	-	-	>> 20 >> 10 >>	
6	а	от 2,5 до 2,0 вкл.	-	0,8
	б	Менее 2,0 >> 1,6 >>	-	
	в	>> 1,6 >> 1,25 >>	-	
7	а	>> 1,25 >> 1,9 >>	-	
	б	>> 1,00 >> 0,80 >>	-	
	в	>> 0,80 >> 0,63 >>	-	
8	а	>> 0,63 >> 0,50 >>	-	
	б	>> 0,50 >> 0,40 >>	-	
	в	>> 0,40 >> 0,32 >>	-	
9	а	>> 0,32 >> 0,25 >>	-	
	б	>> 0,25 >> 0,20 >>	-	
	в	>> 0,20 >> 0,16 >>	-	
10	а	>> 0,160 >> 0,125 >>	-	
	б	>> 0,125 >> 0,100 >>	-	
	в	>> 0,100 >> 0,080 >>	-	
11	а	>> 0,080 >> 0,063 >>	-	
	б	>> 0,063 >> 0,050 >>	-	
	в	>> 0,050 >> 0,040 >>	-	
12	а	>> 0,040 >> 0,032 >>	-	
	б	>> 0,032 >> 0,025 >>	-	
	в	>> 0,025 >> 0,020 >>	-	
13	а	-	От 0,100 до 0,080 вкл.	0,08
	б	-	Менее 0,080 >> 0,063 >>	
	в	-	>> 0,063 >> 0,050 >>	
14	а	-	>> 0,05 >> 0,04 >>	
	б	-	>> 0,04 >> 0,032 >>	
	в	-	>> 0,032 >> 0,025 >>	

Лабораторная работа №		Измерение шероховатости поверхности профилометром модели 283		
Применяемые приборы и оборудование		Данные о деталях		
Наименование	Метрологические характеристики	Наименование	Допускаемое значение Ra, мкм	
		1	Оргстекло	$Ra \leq 0,04$
		2	МДКП: рабочая часть	$Ra \leq 0,016$
		3	МДКП: нерабочая часть	$Ra \leq 0,63$

Результаты измерения, мкм

Деталь №	Предел измерения по прибору	Показания прибора		Среднее значение Ra	Заключение о соответствии
		1	2		
1		1			
		2			
		3			
2		1			
		2			
		3			
3		1			
		2			
		3			