

ГОСТ 19300-86

Группа П52

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Средства измерений шероховатости поверхности профильным методом

ПРОФИЛОГРАФЫ-ПРОФИЛОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ

Типы и основные параметры

**Instruments for measurement of surface roughness
by the profile method. Contact profilographs and
profilometers. Types and main parameters**

ОКП 39 4340

Дата введения 1987-07-01

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

РАЗРАБОТЧИКИ

В.С. Лукьянов (руководитель разработки), Г.Н. Самбурская

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.06.86 N 1821

3. Срок проверки - 1996 г., периодичность проверки - 5 лет

4. Стандарт соответствует международным стандартам ИСО 3274-75 и ИСО 1880-79

5. ВЗАМЕН ГОСТ 19299-73 и ГОСТ 19300-73

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2789-73	Вводная часть, 2.2.3
ГОСТ 18961-80	2.1.1
ГОСТ 25142-82	Вводная часть

7. Проверен в 1991 г. Ограничение срока действия снято постановлением Госстандарта СССР от 06.12.91 N 1880

8. ПЕРЕИЗДАНИЕ (март 1996 г.) с Изменением N 1, утвержденным в декабре 1991 г. (ИУС 3-92)

Настоящий стандарт распространяется на профилографы-профилометры контактные для

измерения профиля и параметров шероховатости поверхности по системе средней линии (ГОСТ 25142-82) в соответствии с номенклатурой и диапазонами значений, предусмотренными ГОСТ 2789-73.

Профилографы-профилометры предназначены для измерения при следующих условиях:

температура окружающего воздуха	10-35 °C
изменение температуры за 1 ч, не более	0,5° для приборов типа I 2° для приборов типов II и III
относительная влажность	45-80%.

Внешняя вибрация не должна превышать значения, при котором при неподвижном датчике показание профилометра по параметру R_a составляет 0,3 нижнего предела диапазона, а размах колебаний пера профилографа при максимальном увеличении составляет 2 мм.

Требования настоящего стандарта, кроме пп.2.2.1, 2.3.1, 2.3.3, являются обязательными.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

1. ТИПЫ

1.1. В зависимости от назначения устанавливают следующие типы профилографов-профилометров:

I - для лабораторных работ (стационарные);

II - цеховые (стационарно-переносные для контроля окончательно обработанных поверхностей);

III - цеховые (портативные, предназначенные для межоперационного контроля).

1.2. Профилографы-профилометры типа I с различными вариантами исполнения должны отвечать модульному принципу построения, обеспечивающему путем сопряжения различных модулей измерение шероховатости разнообразных форм поверхностей, в том числе прямолинейных, криволинейных различной конфигурации, расположенных в труднодоступных местах (пазах, глухих отверстиях) и т.п.

Допускается изготовление профилометров в виде отдельных приборов.

Профилографы-профилометры всех типов должны функционировать как при подвижном, так и при неподвижном датчике.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

1.3. В зависимости от числовых значений параметров нормируемых метрологических характеристик устанавливают две степени точности профилографов-профилометров: 1 и 2.

2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1. Параметры ошупывающей системы профилографа-профилометра

2.1.1. Рабочая часть щупа должна соответствовать ГОСТ 18961-80.

2.1.2. Максимальные значения статического измерительного усилия и постоянной изменения измерительного усилия следует выбирать в зависимости от радиуса щупа. Они не должны превышать значений, указанных в табл.1.

Таблица 1

Номинальное значение радиуса кривизны вершины щупа, мм	Максимальное значение статического измерительного усилия, Н	Максимальное значение постоянной изменения измерительного усилия, Н/м
0,002	0,0007	35
0,005 0,010	0,004	200

Допускается увеличение статического измерительного усилия до 0,016 Н для профилометров с наименьшим значением измеряемого параметра R_a не менее 2 мкм, для профилографов с наименьшим значением ординаты профиля не менее 1,5 мкм, а также для датчиков, предназначенных для измерений, при которых игла датчика не направлена вертикально вниз.

2.1.3. В профилографах-профилометрах, имеющих датчик с опорой на измеряемую поверхность, радиус кривизны рабочей части опоры в плоскости, перпендикулярной контролируемой поверхности и параллельной направлению движения датчика, должен быть не менее пятидесяти значений максимальной отсечки шага.

Примечание. При измерении с отсечкой шага 2,5 мм и более предпочтительнее использовать вспомогательную направляющую поверхность.

2.1.4. Параметр шероховатости R_z рабочей поверхности опоры не должен превышать 0,1 мкм.

2.1.3, 2.1.4. (Измененная редакция, Изм. N 1).

2.1.5. Усилие воздействия опоры датчика на контролируемую поверхность не должно превышать 0,5 Н.

2.2. Параметры системы преобразования профилометра

2.2.1. Диапазон измерения параметра R_a : отношение верхнего предела измерения к нижнему должно быть не менее 2000 для приборов типа I, не менее 200 - для приборов типа II и не менее 100 - для приборов типа III.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.2.2. Значение отсечек шага выбирают из ряда: 0,025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25,0 мм.

2.2.3. Набор отсечек шага должен обеспечивать измерение параметров шероховатости поверхности в диапазоне, установленном ГОСТ 2789-73.

2.2.4. Минимальное значение верхнего предела диапазона длин участков измерения должно быть не менее пяти значений отсечек шага для данного профилометра. В случае максимальных значений отсечек шага минимальное значение верхнего предела диапазона длин участков измерения допускается не менее двух значений отсечек шага.

2.2.5. Номинальную амплитудно-частотную характеристику (без учета влияния радиуса кривизны вершины щупа) определяют из уравнения

$$K_{ном} = \frac{1}{1 + 0,333 \left(\frac{\lambda}{\lambda_B} \right)^2}, \quad (1)$$

где λ - длина волны синусоидального входного сигнала;

λ_B - отсечка шага.

2.2.4, 2.2.5. (Измененная редакция, Изм. N 1).

2.2.6. Номинальные значения и допустимые отклонения амплитудно-частотной характеристики от номинальной для дискретных значений $\frac{\lambda}{\lambda_B}$ приведены в табл.2.

Таблица 2

$\frac{\lambda}{\lambda_B}$	Kmin		Kном	Kmax	
	степень точности			степень точности	
	1	2		1	2
0,1	0,97	0,95	1,00	1,03	1,05
0,2	0,95	0,94	0,99	1,02	1,04
0,5	0,88	0,86	0,92	0,96	0,98
1,0	0,70	0,67	0,75	0,80	0,83
1,5	0,52	0,49	0,57	0,62	0,65

2.2.7. Профилометр необходимо оснащать мерой (или комплектом мер), служащей для настройки показаний прибора в процессе эксплуатации. Профиль меры должен быть близким к трапецеидальному, параметр Sm меры в направлении, перпендикулярном направлению рисок, не должен превышать 0,25 λ_B .

2.3. Параметры системы преобразования профилографа

2.3.1. Диапазон номинальных значений вертикального увеличения: отношение максимального увеличения к минимальному должно быть не менее 1000 для профилографов типа I, не менее 100 - для профилографов типа II и не менее 50 - для профилографов типа III.

2.3.2. Номинальные значения вертикальных увеличений выбирают из ряда: 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000 и т.д.

2.3.1, 2.3.2. (Измененная редакция, Изм. N 1).

2.3.3. Диапазон номинальных значений горизонтального увеличения: отношение максимального увеличения к минимальному должно быть не менее 50.

2.3.4. Номинальные значения горизонтальных увеличений выбирают из ряда: 1; 2; 5; 10; 20; 50 и т.д.

2.3.5. Номинальная амплитудно-частотная характеристика (без учета влияния щупа) должна быть прямой линией, параллельной оси длин волн, в диапазоне длин волн, нижний предел которого составляет 3 мкм.

2.3.6. Допускаемые отклонения горизонтальных увеличений от номинальных значений не должны превышать $\pm 5\%$ для профилографов 1-й степени точности и $\pm 10\%$ для профилографов 2-й степени точности.

3. ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ПРОФИЛОМЕТРА И ПРОФИЛОГРАФА

3.1. Предел допускаемой основной погрешности профилометра ($\Delta Ra, \Delta R_{max}, \Delta Rz, \Delta tp$) для профиля, близкого к трапецеидальному, с шагом, не превышающим $0,25\lambda_B$, при измерении параметров шероховатости поверхности Ra, R_{max}, Rz и tp определяют по формулам:

$$\Delta Ra = a \cdot Ra_{в.л} + b \cdot Ra \quad (2)$$

$$\Delta R_{max} = a \cdot R_{max} + b \cdot R_{max} , \quad (3)$$

$$\Delta Rz = a \cdot Rz_{в.л} + b \cdot Rz , \quad (4)$$

$$\Delta tp = a \cdot tp_{в.л} + b \cdot tp , \quad (5)$$

где a и b - постоянные коэффициенты;

$Ra_{в.л}, R_{max в.л},$ и $tp_{в.л}$ - верхний предел поддиапазона по параметрам Ra, R_{max}, Rz и tp соответственно.

Значения коэффициентов a и b в зависимости от степени точности прибора приведены в табл.3.

Таблица 3

Параметр шероховатости поверхности	a	b	a	b
	1		2	
R	0,02	0,04	0,03	0,06
R_{max}, Rz	0,03	0,05	0,06	0,08
tp	0,08	0,02	0,10	0,03

Предел допускаемой основной погрешности профилометра ($\Delta Sm, \Delta S$) при измерении параметров шероховатости поверхности Sm и S определяют по формулам:

$$\Delta Sm = a \cdot Sm_{в.л} + b \cdot Sm , \quad (6)$$

$$\Delta S = a \cdot S_{в.л} + b \cdot S , \quad (7)$$

где $Sm_{в.л}$ и $S_{в.л}$ - верхний предел диапазона измерения по параметрам Sm и S соответственно.

Значения коэффициентов a и b :

$a = 0,02$ - 1-й степени точности;

$a = 0,03$ - 2-й степени точности;

$b = 0,10$ - 1-й степени точности;

$b = 0,15$ - 2-й степени точности.

Предел допускаемой основной погрешности Δy профилографа на профиле, близком к трапецеидальному, определяют по формуле

$$\Delta y = a \cdot y_{в.л} + b \cdot y , \quad (8)$$

где $\lambda_{B,II}$ - верхний предел поддиапазона, соответствующего выбранному значению вертикального увеличения;

y - максимальная по абсолютному значению ордината профиля по профилограмме.

Значения коэффициентов a и b :

$a = 0,02$ - 1-й степени точности;

$a = 0,04$ - 2-й степени точности;

$b = 0,03$ - 1-й степени точности;

$b = 0,05$ - 2-й степени точности.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ Справочное

ПОГРЕШНОСТЬ ПРОФИЛОМЕТРА И ПРОФИЛОГРАФА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ПРОФИЛЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ

1. Наибольшую погрешность профилометра при измерении параметров Ra , R_{max} , Rz , tp , Sm и S определяют по формулам 2; 3; 4; 5; 6; 7 для основной погрешности профилометра при значениях коэффициентов a и b , приведенных ниже. Значения коэффициента a для параметра шероховатости Ra :

$a = 0,02$ - 1-й степени точности;

$a = 0,04$ - 2-й степени точности.

Значения коэффициента b для параметра шероховатости Ra в зависимости от верхнего предела $\lambda_{B,II}$ диапазона шагов неровностей и степени точности прибора приведены в табл.1.

Таблица 1

Верхний предел диапазона шагов неровностей $\lambda_{B,II}$	b	
	1	2
$0,1 \lambda_B$	0,05	0,08
$0,2 \lambda_B$	0,06	0,09
$0,5 \lambda_B$	0,07	0,13
$1,0 \lambda_B$	0,16	0,24

Значения коэффициента a для параметров шероховатости R_{ta} и Rz :

$a = 0,03$ - 1 -й степени точности;

$a = 0,06$ - 2-й степени точности.

Значения коэффициента b для параметров шероховатости R_{ta} и Rz в зависимости от верхнего предела $\lambda_{B,II}$ диапазона шагов неровностей и степени точности прибора приведены в

табл.2.

Таблица 2

Верхний предел диапазона шагов неровностей $\lambda_{\text{в.п}}$	b	
	1	2
$0,1 \lambda_{\text{в}}$	0,09	0,12
$0,2 \lambda_{\text{в}}$	0,10	0,13
$0,5 \lambda_{\text{в}}$	0,11	0,17
$1,0 \lambda_{\text{в}}$	0,20	0,28

Значения коэффициентов a и b для параметра шероховатости tp :

$a = 0,10$ - 1-й степени точности;

$a = 0,12$ - 2-й степени точности;

$b = 0,04$ - 1-й степени точности;

$b = 0,05$ - 2-й степени точности.

Значения коэффициентов a и b для параметров шероховатости Sm и S совпадают со значениями, приведенными в разд.3 для этих параметров.

2. Наибольшую погрешность профилографа при измерении профилей произвольной формы, имеющих диапазон длин волн, нижний предел которого составляет 3 мкм, определяют по формуле (8) для основной погрешности профилографа при следующих значениях коэффициентов a и b ;

$a = 0,02$ - 1-й степени точности;

$a = 0,04$ - 2-й степени точности;

$b = 0,06$ - 1-й степени точности;

$b = 0,08$ - 2-й степени точности.

Текст документа сверен по:
официальное издание
М.: ИПК Издательство стандартов, 1996