ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПРОФИЛЬНЫМ МЕТОДОМ

ПРОФИЛОГРАФЫ-ПРОФИЛОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ

ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

ГОСТ 19300—86

Издание официальное

БЗ 5—95

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 531.717.8:006.354 Группа П52

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Средства измерений шероховатости поверхности профильным методом

ПРОФИЛОГРАФЫ-ПРОФИЛОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ

Типы и основные параметры

ГОСТ 19300—86

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

ОКП 39 4340

Дата введения 01.07.87

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°С
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 *Ra* 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. № 1).

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1988
© ИПК Издательство стандартов, 1996
Переиздание с изменениями

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. № 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 ощупывающей 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 *Ra* 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 *Rz* рабочей поверхности опоры не должен превышать 0,1 мкм.

2.1.3, 2.1.4. **(Измененная редакция, Изм. № 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 *Ra*: 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. № 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

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

где λ — длина волны синусоидального входного сигнала;

$\lambda_в$ — отсечка шага.

2.2.4, 2.2.5. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

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

Таблица 2

$\lambda/\lambda_в$	K_{max} степень точности		K_{min}	K_{max} 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 S_m меры в направлении, перпендикулярном направлению рисок, не должен превышать 0,25 $\lambda_в$.

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. № 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 ±5 % для профилографов 1-й степени точности и ±10 % для профилографов 2-й степени точности.

3. ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ПРОФИЛОМЕТРА И ПРОФИЛОГРАФА

3.1. Предел допускаемой основной погрешности профилометра (ΔRa, $\Delta Rmax$, ΔRz, Δtp) для профиля, близкого к трапецеидальному, с шагом, не превышающим 0,25 $\lambda_в$, при измерении параметров шероховатости поверхности *Ra*, *Rmax*, *Rz* и *tp* определяют по формулам:

$$\Delta Ra = a \cdot Ra_{в.п} + b \quad Ra, \tag{2}$$

$$\Delta Rmax = a \cdot Rmax_{в.п} + b \cdot Rmax, \tag{3}$$

$$\Delta Rz = a \cdot Rz_{в.п} + b \cdot Rz, \tag{4}$$

$$\Delta tp = a \cdot tp_{в.п} + b \cdot tp, \tag{5}$$

где *a* и *b* — постоянные коэффициенты;

$Ra_{в.п}$, $Rmax_{в.п}$, $Rz_{в.п}$ и $tp_{в.п}$ — верхний предел поддиапазона по параметрам *Ra*, *Rmax*, *Rz* и *tp* соответственно.

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

Таблица 3

Параметр шероховатости поверхности	1		2	
	a	*b*	*a*	*b*
R	0,02	0,04	0,03	0,06
Rmax, *Rz*	0,03	0,05	0,06	0,08
tp	0,08	0,02	0,10	0,03

Предел допускаемой основной погрешности профилометра (ΔSm, ΔS) при измерении параметров шероховатости поверхности *Sm* и *S* определяют по формулам:

$$\Delta Sm = a \cdot Sm_{в.п} + b \cdot Sm, \tag{6}$$

$$\Delta S = a \cdot S_{в.п} + b \cdot S, \tag{7}$$

где $Sm_{в.п}$ и $S_{в.п}$ — 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

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

где $y_{в.п}$ — 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. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ПОГРЕШНОСТЬ ПРОФИЛОМЕТРА И ПРОФИЛОГРАФА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ПРОФИЛЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ

1. Наибольшую погрешность профилометра при измерении параметров *Ra*, *Rmax*, *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 $\lambda_{в.п}$ диапазона шагов неровностей и степени точности прибора приведены в табл 1.

Таблица 1

Верхний предел диапазона шагов неровностей $\lambda_{в.п}$	*b*	
	1	2
0,1 $\lambda_в$	0,05	0,08
0,2 $\lambda_в$	0,06	0,09
0,5 $\lambda_в$	0,07	0,13
1,0 $\lambda_в$	0,16	0,24

Значения коэффициента *a* для параметров шероховатости *Rmax* и *Rz*:

a = 0,03 — 1-й степени точности;

a = 0,06 — 2-й степени точности.

Значения коэффициента *b* для параметров шероховатости *Rmax* и *Rz* в зависимости от верхнего предела $\lambda_{в.п}$ диапазона шагов неровностей и степени точности прибора приведены в табл.2.

Таблица 2

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

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 № 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 № 1880

8. **ПЕРЕИЗДАНИЕ** (март 1996 г.) с Изменением № 1, утвержденным в декабре 1991 г. (ИУС 3—92)

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.В. Прокофьева*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08 95.Сдано в набор 17.06.96. Подписано в печать 02.09.96.
Усл. печ. л. 0,70. Уч.-изд. л. 0,50. Тираж 296 экз. С 3775. Зак. 405.
ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru