



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

---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

---

Средства измерений шероховатости  
поверхности профильным методом

**ПРОФИЛОГРАФЫ-ПРОФИЛОМЕТРЫ  
КОНТАКТНЫЕ**

**ГОСТ  
19300—86**

**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 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: I и 2.

## 2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1. Параметры ошупывающей системы профилографа-профилометра

2.1.1. Рабочая часть шупа должна соответствовать ГОСТ 18961—80.

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

Таблица 1

Номинальное значение радиуса кривизны вершины шупа, 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 шупа) определяют из уравнения

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

где  $\lambda$  — длина волны синусоидального входного сигнала;

$\lambda_B$  — 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  $\frac{\lambda}{\lambda_0}$  приведены в табл.2.

Таблица 2

$\lambda/\lambda_0$	$K_{\text{тип}}$		$K_{\text{ком}}$	$K_{\text{изм}}$	
	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 трапециевидному, параметр  $S_m$  меры в направлении, перпендикулярном направлению рисок, не должен превышать  $0,25 \lambda_B$ .

### 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. № 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 ( $\Delta Ra$ ,  $\Delta Rmax$ ,  $\Delta Rz$ ,  $\Delta tp$ ) для профиля, близкого к трапецидальному, с шагом, не превышающим  $0,25 \lambda_B$ , при измерении параметров шероховатости поверхности  $Ra$ ,  $Rmax$ ,  $Rz$  и  $tp$  определяют по формулам:

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

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

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

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

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 ( $\Delta Sm$ ,  $\Delta S$ ) при измерении параметров шероховатости поверхности  $Sm$  и  $S$  определяют по формулам:

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

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

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  $\Delta y$  профилографа на профиле, близком к трапецидальному, определяют по формуле

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

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).**

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  $\lambda_{нп}$  диапазона шагов неровностей и степени точности прибора приведены в табл. 1.

Таблица 1

Верхний предел диапазона шагов неровностей $\lambda_{нп}$	$b$	
	1	2
0,1 $\lambda_n$	0,05	0,08
0,2 $\lambda_n$	0,06	0,09
0,5 $\lambda_n$	0,07	0,13
1,0 $\lambda_n$	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  $\lambda_{нп}$  диапазона шагов неровностей и степени точности прибора приведены в табл. 2.

Таблица 2

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

Значения коэффициентов  $a$  и  $b$  для параметра шероховатости  $tp$ :

$a = 0,10$  — 1-й степени точности,



### С. 8 ГОСТ 19300—86

$a = 0,12$  — 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  $S_m$  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