ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ (ВНИИМС)

УТВЕРЖДАЮ
Зам.директора по научной
работе
В.В.Горбатюк
"21" 01 1985г.

Методические указания

ГСИ.ОБРАЗЦЫ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ (СРАВНЕНИЯ). МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1850-88

Москва 1988

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ

Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)

Директор В.В.Сажин

Нач.отдела В.С.Лукьянов

Исполнитель Г.Н.Самбурская

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ

Отделом метрологии качества обработанных поверхностей Всесоюзного научно-исследовательского института метрологической службы (ВНИИМС)

УТВЕРЖДЕНЫ

Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)

Зам.директора
по научной работе В.В.Горбатюк

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений. Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Методика поверки.

МИ 1850-88

Настоящие методические указания распространяются на образцы сравнения шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-75 и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверок.

I. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

I.I. При проведении поверки образцов шероховатости поверхности (сравнения) должны выполнятся следующие операции и применятся средства поверки с характеристиками, указанными в таблице I.

Таблица I

Наименование операции	Номер пункта МИ	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
I. Внешний осмотр	4.I			
Проверка внешнего вида		-	да	да
Проверка маркировки		-	да	да
Проверка комплектности		-	да	нет

Продолжение таблицы I

Наименование операций	Номер пункта МИ	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
2. Проверка габаритных размеров образцов	4.2	Линейка измерительная металлическая, цена деления линейки I мм., штангенциркуль ШЦ-I-I25-0,I кл.2 ГОСТ I66-80.	да	нет
3. Проверка размагниченности	4.3	Детали из малоуглеродистой стали. Масса деталей до 0,I г. Допускается использование приборов, предназначенных для контроля намагниченности.	да	да
4. Проверка шероховатости нерабочих поверхностей образцов.	4.4	Образцы шероховатости поверхности ГОСТ 9378-75 или профилограф-профилометр ГОСТ I9300-86		
5. Определение метрологических параметров образцов шероховатости поверхности	4.5	Профилограф-профилометр Тип I ГОСТ I9300-86, I-ой степени точности		

Продолжение таблицы I

Наименование операций	Номер пункта МИ	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
Определение отклонения среднего значения параметра Ra от номинального		-	да	да
Определение среднеквадратического отклонения параметра Ra от среднего значения		-	да	нет

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности: к работе допускаются лица, ознакомившиеся с "Правилами технической эксплуатации электроустановок", М, Энергия, 1969 г. и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором

СССР I2 апреля I969 г., и знакомые с технической документацией на профилограф-профилометр.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.

3.I. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(+ 20 \pm 5)^{0}C$;
- отклонения от номинального значения напряжения питания профилографа-профилометра не должны превышать $\pm$ I0 %;
- величина внешней вибрации не должна превышать значения, указанного в ГОСТ 8.24I-77.

3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- перед поверкой образцы должны быть вынуты из оправ, промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ I0I2-72 и высушены;
- средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.

4.I. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида образцов, комплектности набора и маркировки требованиям ГОСТ 9378-75.

4.2. Габаритные размеры образцов (длина и ширина) должны соответствовать ГОСТ 9378-75. Их определяют металлической измерительной линейкой с ценой деления I мм или штангенциркулем.

4.3. Размагниченность образцов проверяют на деталях из малоуглеродистой стали любой марки (преимущественно в виде опилок) массой не более 0,I г. Для контроля намагниченности допускается использование приборов.

4.4. Проверка шероховатости нерабочих поверхностей образцов по параметру Ra производится путем визуального сравнения с образцами сравнения шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-75 или при помощи профилометра по ГОСТ I9300-86.

4.5. Определение метрологических характеристик.

4.5.I. Значение параметра Ra каждого участка измерения на рабочей поверхности образцов шероховатости следует измерять при помощи профилометра при базовых длинах, соответствующих указанным в ГОСТ 9378-75.

Допускается для измерения параметра Ra в диапазоне от 6,3 до 25 мкм при базовой длине 8 мм использовать профилограф.

4.5.2. Определение метрологических характеристик образцов шероховатости при помощи профилометра состоит из следующих этапов:

I) установки образца на столике прибора или в приспособлении;

2) выбор числа участков измерения;

3) измерения параметра Ra при помощи профилометра;

4) вычисления среднего значения и среднеквадратического отклонения параметра Ra ;

4.5.2.I. Образец устанавливают таким образом, чтобы преобразователь прибора перемещался в направлении, соответствующем наибольшему значению высотных параметров. В большинстве случаев это направление перпендикулярно следам обработки.

4.5.2.2. Измерение параметра Ra следует проводить на 8 участках измерения l_n , содержащих не менее 5 базовых длин каждый.

При использовании профилометра с длиной трассы ощупывания при измерении l_n , содержащей меньше пяти базовых длин, число участков измерения подсчитывают по формуле

$$N = \frac{8}{K} \qquad (I)$$

где

$$K = \frac{n_1}{n_0}$$

n_1 - число базовых длин на трассе ощупывания при измерении l_n выбранного профилометра ;

$n_0 = 5$ - требуемое число базовых длин на трассе ощупывания при измерении.

Участки должны располагаться равномерно по площади образца.

При поверке образцов, находящихся в эксплуатации, участки измерения располагают на площади внутри контура, отстоящего на 5 мм от края образца по всему периметру.

4.5.2.3. Измерение параметра Ra на каждом из N участков образца производят в соответствии с руководством по эксплуатации прибора. Значения параметра Ra_i каждого участка образца заносят в протокол. Формы протокола приведены в приложении I.

4.5.2.4. Соответствие среднего значения параметра Ra рабочей поверхности образца требованиям ГОСТ 9378-75 устанавливают следующим образом:

I) вычисляют среднее значение параметра Ra по формуле

$$\overline{Ra} = \frac{\sum_{i=1} Ra_i}{N} \qquad (2)$$

где Ra_i – значение параметра Ra, определенное на одном участке измерения;

N – число участков измерения;

2) отклонение δ среднего значения параметра Ra рабочей поверхности образца от номинального в процентах подсчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{\overline{Ra} - Ra_{ном}}{Ra_{ном}} 100 \qquad (3)$$

где $Ra_{ном}$ – номинальное значение параметра Ra образца.

Полученные значения δ не должны превышать допустимых по ГОСТ 9378-75.

4.5.2.5. Соответствие среднеквадратического отклонения параметра Ra рабочей поверхности образца от среднего значения $\overline{Ra}$ допустимому значению σ, указанному в ГОСТ 9378-75 устанавливают следующим образом:

I) Оценку S среднеквадратического отклонения σ в процентах определяют по формуле:

$$S = \frac{1}{\overline{Ra}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} Ra_i^2 - N\overline{Ra}^2}{N-1}} \cdot 100 \qquad (4)$$

Для обеспечения необходимой точности результата вычисления число значащих цифр после запятой у величин Ra_i^2, $\sum_{i=1} Ra_i^2$, $\overline{Ra}$ должно быть на два больше по сравнению с числом значащих цифр после запятой у исходных данных Ra_i.

2) Подсчитывают σ_n - среднеквадратическое отклонение, приведенное к нормированной длине трассы ощупывания при измерении ($n_o = 5$).

$$\sigma_n = \frac{\sigma}{\sqrt{K}} \qquad (5)$$

где K - коэффициент, определяемый по п. 4.5.2.2.

σ - допускаемое значение среднеквадратического отклонения по ГОСТ 9378-75.

3) Проверяют выполнение неравенства

$$S \leq \sigma_n \qquad (6)$$

Если неравенство (6) не выполняется, следует в соответствии с методикой настоящей МИ провести вторую серию измерений. Определяют значения параметра Ra_i на других N участках измерения и подсчитывают по формулам (2), (4) новые значения $\overline{Ra}$ и S .

В этом случае среднее значение среднеквадратических отклонений параметра $\overline{Ra}$, определенных для первой и второй серий измерений находят по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{2}} \qquad (7)$$

где S_1, S_2 - значения среднеквадратических отклонений параметра $\overline{Ra}$, определенных по формуле (4) для первой и второй серий измерений.

Значение S , найденное по формуле (7), подставляют в неравенство (6).

Образец соответствует требованиям ГОСТ 9378-75 по параметру S если неравенство (6) выполняется.

4.5.3. Определение параметра Ra (в диапазоне от 6,3 до 25мкм) при помощи профилографа состоит из следующих этапов:

I) установки образца на столике прибора или в приспособлении;

2) установки режима работы прибора и записи профилограмм;

3) измерения параметра Ra_i по профилограмме;

4) вычисления среднего значения и среднеквадратического отклонения параметра Ra по профилограмме.

4.5.3.I. Образец устанавливают в соответствии с 4.5.2.I.

4.5.3.2. Режим работы профилографа рекомендуется устанавливать в зависимости от номинального значения параметра Ra образца в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Номинальное значение параметра Ra образца,	Вертикальное увеличение профилографа	Горизонтальное увеличение профилографа	Число n_0 базовых длин, записываемых на каждом участке измерения	Число участков измерения N
6,3	I600-3I50			
I2,5	800-I600	20-50	5	8
25	200-800			

Запись профилограмм при первичной поверке образцов производят согласно табл. 2 на участках, равномерно расположенных по площади образца.

При поверке образцов, находящихся в эксплуатации, участки измерения равномерно располагают на площади, образуемой контуром, отстоящим на 5 мм от края образца по его периметру.

4.5.3.3. Для каждого участка образца значения параметра Ra_i (i = I, 2 ... N) определяют по профилограмме (см.приложение 2).

Значения параметра Ra_i заносят в протокол (см.приложение I).

4.5.3.4. Соответствие среднего значения параметра Ra рабочей поверхности образца и его среднеквадратического отклонения требованиям ГОСТ 9378-75 устанавливают методом, указанным в п.п. 4.5.2.4. и 4.5.2.5.

Пример определения метрологических характеристик образцов шероховатости приведен в информационном приложении.

4.6. Образец считается годным по ГОСТ 9378-75, если его характеристики, проверенные по п.п. 4.I., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5. соответствуют требованиям ГОСТ 9378-75.

4.7. Определение действительных значений параметров Rz, Sm образцов шероховатости, не нормированных ГОСТ 9378-75 проводят в соответствии с приложением 2.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.I. Положительные результаты первичной поверки образцов шероховатости (сравнения) предприятие-изготовитель оформляет записью в паспорте результатов и даты поверки.

5.2. Положительные результаты государственной поверки оформляют выдачей свидетельства по форме, установленной Госстандартом, приведенной в приложении 3.

5.3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляют отметкой в документе, составленном ведомственной метрологической службой.

5.4. При отрицательных результатах поверки образцы шероховатости (сравнения) к применению не допускают , при этом в документе на образцы, находящиеся в эксплуатации, производится отметка об их непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

П Р О Т О К О Л
измерения параметра Ra шероховатости поверхности образца при первичной поверке

1. Номинальное значение Ra _____ на базовой длине _____
2. Материал и вид обработки _____
3. Кому принадлежит _____
4. Применяемое средство измерения _____
   наименование, тип, изготовитель
5. Длина трассы ощупывания при измерении l_a _____

№ участка измерения	Значение параметра Ra_i мкм
I	
2	
3	
и т.д.	
N	

1. $\overline{Ra}$ = _____
2. δ = _____
3. S = _____

Заключение о годности образца:

Дата проведения измерения _____

измерения проводил _____

П Р О Т О К О Л
измерения параметра Ra шероховатости поверхности образца при периодической поверке

I. Номинальное значение Ra _____ на базовой длине _____
2. Материал и вид обработки _____
3. Кому принадлежит _____
4. Применяемое средство измерения _____
наименование, тип, изготовитель
5. Длина трассы ощупывания при измерении l_n _____

№ участка измерения	Значение параметра Ra, мкм
I	
2	
3	
и т.д.	

I. $\overline{Ra}$ = _____
2. δ = _____

Заключение о годности образца

Дата проведения измерения _____

Измерения проводил _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ПО ПРОФИЛОГРАММЕ

Ординаты профилограммы измеряют в прямоугольной системе координат, ось абцисс которой располагают на поверхности ленты с записью профилограммы параллельно направлению перемещения ленты.

Ординаты измеряют при помощи диаграммной сетки, линейки, циркуля, универсального измерительного микроскопа, автоматизированных считывающих устройств.

I. Определение расстояния между ординатами профиля на профилограмме (шаг дискретизации) Δx_{pr} и числа ординат Q :

I.I. Если профилограмма записана без электрического фильтра, каждый участок измерения L_{pr} разбивают на 5 базовых участков длиной

$$l_{pr} = l \cdot V_h \qquad (8)$$

где l_{pr} – базовый участок на профилограмме, соответствующий базовой длине на образце;

l – базовая длина;

V_h – горизонтальное увеличение.

В пределах каждого участка l_{pr} проводят вспомогательную среднюю линию визуальным способом, так, чтобы она была параллельна общему направлению профиля, а площади по обеим сторонам от средней линии до профиля были равны между собой.

Затем определяют общее число пересечений профиля со средней линией (n) и число местных выступов профиля (m) на всей длине L_p профилограммы, равной сумме длин участков измерения

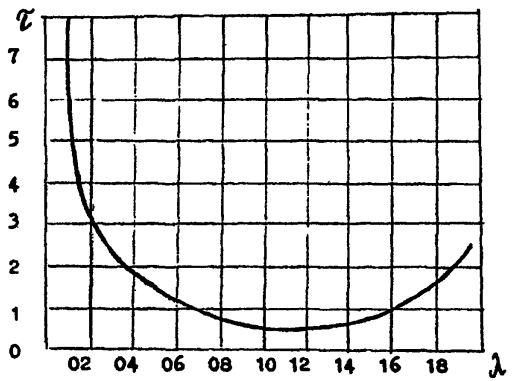
$$L_p = 5\, L_{pr}$$

I.2. Если профилограмма записана с электрическим фильтром с заданной отсечкой шага, проводят среднюю линию способом, указанным в п.I.I в пределах каждого участка измерения L_{pr} и определяют общее число n и m на длине L_p .

I.3. Значение коэффициента λ определяют по формуле

$$\lambda = \frac{n}{m} \qquad (9)$$

I.4. По графику (черт. I) или табл. 3 в зависимости от λ определяют значение относительного интервала корреляции τ



Черт. I

Таблица значений τ

Таблица 3

λ	τ	λ	τ	λ	τ	λ	τ
0,05	I2,7	0,55	I,03	I,05	0,45	I,55	0,78
0,I0	6,34	0,60	0,92	I,I0	0,46	I,60	0,85
0,I5	4,2I	0,65	0,82	I,I5	0,47	I,65	0,93
0,20	3,I4	0,70	0,74	I,20	0,50	I,70	I,03
0,25	2,49	0,75	0,67	I,25	0,52	I,75	I,I5
0,30	2,05	0,80	0,6I	I,30	0,55	I,80	I,3I
0,35	I,74	0,85	0,55	I,35	0,59	I.85	I,55
0,40	I,50	0,90	0,49	I,40	0,63	I,90	I,94
0,45	I,3I	0,95	0,46	I,45	0,67	I,95	2,79
0,50	I,I5	I,00	0,44	I,50	0,72		

I.5. Определяют в миллиметрах интервал корреляции профиля образца X_k

$$X_k = \frac{\tau \cdot L_p}{n \cdot V_h} \qquad (I0)$$

I.6. Шаг дискретизации профиля образца ΔX в миллиметрах находят по формуле

$$\Delta x = 0{,}5 \cdot X_k \qquad (II)$$

I.7. Число ординат определяют по формулам:

- на базовой длине для профилограммы, полученной без электрического фильтра:

$$Q = \frac{\ell_{pr}}{\Delta X_{pr}} \qquad (I2)$$

где ΔX_{pr} - шаг дискретизации профиля на профилограмме;

$$\Delta X_{pr} = \Delta x \cdot V_h \qquad (I3)$$

- на длине участка измерения для профилограммы, полученной с электрическим фильтром

$$Q = \frac{L_{pr}}{\Delta X_{pr}} \qquad (I4)$$

2. Проведение средней линии профиля.

2.I. Если профилограмма записана без электрического фильтра, среднюю линию проводят в пределах каждого базового участка ℓ_{pr}

Если профилограмма записана с использованием электрического фильтра с заданной отсечкой шага, то среднюю линию проводят в пределах каждого участка измерения L_{pr}

2.2. Приближенное положение средней линии определяют визуальным способом, описанным в п.I.I.

2.3. Проведение средней линии при использовании измерительных систем с компьютерами.

Программы (математическое обеспечение) используют для определения средней линии формулу

$$m = a + tg\alpha\,(x - \bar{x}) \qquad (I5)$$

где $\bar{x}$ – точка, лежащая на середине базового участка l_{pr} или на середине участка измерения L_{pr}

Коэффициент a подсчитывают по формуле

$$a = \frac{1}{Q}\sum_{i=1}^{Q} h_i \qquad (I6)$$

Угол α определяют из формулы

$$tg2\alpha = \frac{2\Delta x\left[\sum_{i=1}^{Q} i h_i - a\,\frac{Q(Q+1)}{2}\right]}{(\Delta x)^2\,\frac{Q(Q^2-1)}{12} - \sum_{i=1}^{Q} h_i^2 + a^2 Q} \qquad (I7)$$

3. Измерение отклонений профиля y_k

Отсчет отклонений профиля y_k в миллиметрах от средней линии производят вдоль оси ординат в Q точках, отстоящих друг от друга на расстояния Δx_{pr}

4. Определение параметра Ra

В соответствии с п.2 на участке измерения l_n проводят среднюю линию.

Значение параметра Ra_{ij} в микрометрах для каждой базовой длины подсчитывают по формуле

$$Ra_{ij} = \frac{1}{V_v Q}\sum_{k=1}^{Q} |y_k| \cdot 10^3 \qquad (I8)$$

где V_v – вертикальное увеличение профилографа;

i – номер участка измерения;

j – номер базового участка на участке измерения.

Значение параметра Ra_i в микрометрах на каждом участке измерения подсчитывают по формуле:

$$Ra_i = \frac{1}{n_o} \sum_{j=1}^{n_o} Ra_{ij} \qquad (19)$$

где n_o – число базовых длин, записываемых на каждом участке измерения, $n_o = 5$ (см.табл.2).

5. Определение параметра Rz на базовой длине образца

В соответствии с п.2 на базовом участке профилограммы проводят среднюю линию.

Значение параметра Rz в микрометрах находят по формуле

$$Rz = \frac{\sum_{i=1}^{5} |y_{pm_i}| + \sum_{i=1}^{5} |y_{vm_i}|}{5 V_v} \cdot 10^3 \qquad (20)$$

где y_{pm_i} – высота i-го наибольшего выступа профиля на базовом участке профилограммы,

y_{vm_i} – глубина i-той наибольшей впадины профиля на базовом участке профилограммы.

6. Определение параметра R_{max} на базовой длине образца

В соответствии с п.2 проводят среднюю линию профиля на каждом базовом участке профилограммы l_{pr}, через высшую и низшую точки профиля эквидистантно средней линии проводят линию выступов профиля и линию впадин профиля.

Параметр R_{max} определяется как расстояние между линией выступов и линией впадин профиля в пределах базовой длины с учетом вертикального увеличения.

7. Определение параметра t_p на базовой длине образца

В соответствии с п.2 проводят среднюю линию. На каждом базовом участке профилограммы эквидистантно средней линии проводят линию выступов профиля и линию, пересекающую профиль на заданном уровне p, отсчитываемом от линии выступов.

Измеряют отрезки b_i в мм (черт.2), отсекаемые на уровне p в материале выступов измеряемого профиля.

Значение параметра t_p находят по формуле

$$t_p = \frac{1}{l_{pr}} \sum_{i=1}^{n} b_i \qquad (21)$$

где n – число отрезков b_i .

8. Определение параметра S_m на базовой длине образца

На базовом участке профилограммы по п.2 проводят среднюю линию профиля.

Измеряют шаги неровностей профиля S_{mi} в миллиметрах (черт. 2).

Значение параметра S_m в миллиметрах вычисляют по формуле

$$S_m = \frac{1}{V_h \cdot n} \sum_{i=1}^{n} S_{mi} \qquad (22)$$

где V_h – горизонтальное увеличение профилографа;

n – число шагов неровностей профиля на базовом участке профилограммы.

9. Определение параметра S на базовой длине образца

На базовом участке профилограммы по п.2 проводят среднюю линию профиля.

Измеряют шаги местных выступов по S_i в миллиметрах (черт.2). Значение параметра S в миллиметрах находят по формуле

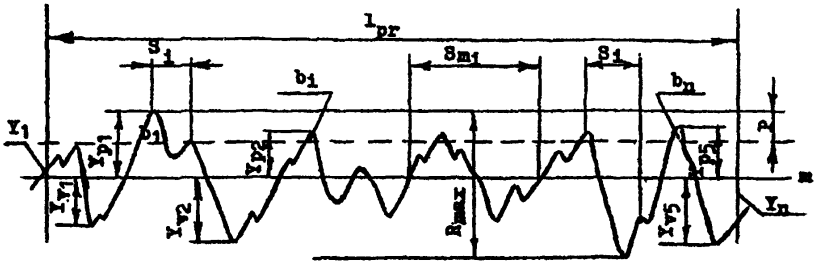
$$S = \frac{1}{V_h \cdot n} \sum_{i=1}^{n} S_i \qquad (23)$$

где n – число местных выступов на базовом участке профилограммы.

I0. Определение среднего значения параметра шероховатости.

Среднее значение параметра шероховатости $\bar{p}$ для всей поверхности определяют по формуле

$$\bar{p} = \frac{1}{n_1} \sum_{j=1}^{n_1} p_j, \qquad (24)$$



Черт.2

где P_i – значение одного из параметров (Ra, Rz, R_{max}, S_m, S, t_p), определяемого на каждом базовом участке в соответствии с п.п. 4–9 настоящего приложения;

n_1 – число базовых участков, используемых для определения ср среднего значения параметра шероховатости поверхности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ФОРМА СВИДЕТЕЛЬСТВА

_____

(организация, производившая поверку)

_____

Свидетельство № _____

О поверке _____
(наименование образца, номер, номинальное значение

_____

параметра Ra)

изготовленного _____
(наименование организации-исполнителя)

принадлежащего _____
(организация, представившая образец)

Результаты поверки

1. Действительное значение параметра Ra _____ мкм.
2. Среднеквадратическое отклонение параметра Ra _____ %

Заключение о

годности образца: Образец годен по требованиям ГОСТ 9378-75

Аттестация производилась на _____
(средство измерения)

_____

Дата _____ Подписи

_____ _____

_____

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗЦА ШЕРОХОВАТОСТИ, ПОЛУЧЕННОГО ТОЧЕНИЕМ

I. В соответствии с п.4.5.2.2. измерение параметра Ra образца с номинальным значением 3,2 *мкм* производим при помощи профилометра с отсечкой шага 2,5 мм. Длина трассы ощупывания реального профилометра соответствует 6,0 *мм*., следовательно n_1 = 2,4 базовых длин. По формуле (I) находим

$$K = \frac{n_1}{n_3} = \frac{2,4}{5} = 0,48$$

Подсчитываем необходимое число участков измерения:

$$N = 8/0,48 = 17$$

2. Полученные значения параметра Ra для всех участков образца заносим во второй столбец табл.4 (протокол первичной поверки приложение I).

Таблица 4

Номер участка измерения	Значение параметра Ra_i, *мкм*
I	2,75
2	2,92
3	3,25
4	3,25
5	2,75
6	2,95
7	3,00
8	3,20
9	3,25
I0	2,80
II	3,00
I2	2,75

Продолжение табл.4

Номер участка измерения	Значение параметра Ra_i, мкм
I3	3,I0
I4	3,20
I5	2,85
I6	2,90
I7	2,80

$$\sum_{i=1}^{17} Ra_i = 50,72$$

3. Подсчитываем среднее значение параметра Ra и отклонение δ среднего значения параметра Ra от номинального по формулам:

$$\bar{Ra} = \frac{\sum_{i=1}^{N} Ra_i}{N} = \frac{I}{I7} \quad 50,72 = 2,9835 \quad ;$$

$$\delta = \frac{Ra - Ra_{ном}}{Ra_{ном}} \quad I00 = \frac{2,98 - 3,2}{3,2} \quad I00 = -6,8\ \%.$$

Полученное значение δ сравниваем с допустимым по ГОСТ 9378-75 (-I7 %).

Полученное значение δ не превышает допустимого отклонения, следовательно, образец считается годным в отношении среднего значения параметра Ra .

4. Для определения среднеквадратического отклонения параметра Ra образца сравнения:

по формуле (4) подсчитываем значение S_1 :

$$S_1 = \frac{1}{\bar{Ra}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} Ra_i^2 - N\bar{Ra}^2}{N-1}} \cdot 100 = \frac{1}{2,9835} \sqrt{\frac{154,9064 - 17(2,9835)^2}{16}} \cdot 100 = 6,$$

По формуле (6) для отсечки шага 2,5 мм используем поправочный коэффициент K = 0,48. Так как $\sqrt{K}$ = 0,69, то

$$\sigma_n = \sigma/0{,}69 = 4/0{,}69 = 5{,}8$$

Проверяем выполнение неравенства (6) :

$$6{,}4\ \% < 5{,}8\ \%$$

Неравенство (6) не выполняется.

Следовательно, необходимо провести вторую серию измерений параметра Ra на образце.

5. Для этого, не меняя режима работы профилометра, повторяем процедуру измерения параметра Ra_i на I7 участках образца.

Заполняем табл.5 аналогично табл.4

Таблица 5

Номер участка измерения	Измеренное значение параметра Ra_i мкм
I	2,85
2	2,92
3	3,20
4	3,20
5	3,I5
6	2,90
7	2,95
8	3,00
9	3,I0
I0	3,I0
II	2,87
I2	3,00
I3	2,90
I4	3,I0
I5	3,20
I6	2,85
I7	2,90

$$\sum_{i=1}^{17} Ra_i = 5I{,}I9$$

6. По формуле (4) подсчитываем значение среднеквадратического отклонения параметра Ra для второй серии измерений:

$$S_2 = 4{,}4\ \%$$

7. Находим среднее значение среднеквадратического отклонения по формуле (7):

$$S = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{2}} = \sqrt{\frac{(6,4)^2 + (4,4)^2}{2}} = 5,5$$

8. Проверяем для полученного значения S выполнение неравенства (6)

$$5,5\ \% < 5,8\ \%$$

Неравенство выполнено.

Следовательно, образец считается годным в отношении среднеквадратического отклонения параметра Ra рабочей поверхности образца.

gost.e-ecolog.ru