

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГУП «ВНИИМС»



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»
Н.В. Иванникова
«22» октября 2019 г.

**Приборы для измерений параметров контура и
шероховатости поверхности Surfcom Nex и Surfcom Crest**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-34-2019

г. Москва, 2019

Настоящая методика поверки распространяется на приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Surfcom Nex и Surfcom Crest (далее по тексту – приборы), выпускаемые по технической документации ACCRETECH (Europe) GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Первичная поверка также необходима после проведения каждого ремонта. Интервал между поверками – 2 года.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки прибора должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Средства поверки | Проведение операции при | |
|--|-------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|
| | | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр | 5.1. | Визуально | да | да |
| 2. Опробование | 5.2. | Визуально | да | да |
| 3. Идентификация программного обеспечения | 5.3. | Визуально | да | да |
| 4. Оценка отклонения от прямолинейности перемещения по оси X | 5.4. | Комплект мер для поверки приборов MarForm – эталонная мера отклонения от плоскостности (Рег. № 69357-17) с допуском отклонением от плоскостности не более 0,1 мкм | да | нет |
| 5. Оценка абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z (только для датчиков для измерений контура) | 5.5. | <i>Для модификации Surfcom Nex:</i> Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 <i>Для модификации Surfcom Crest:</i> Меры длины концевые плоскопараллельные 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 | да | да |

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Средства поверки | Проведение операции при | |
|---|-------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|
| | | | первичной поверке | периодической поверке |
| 6. Оценка абсолютной погрешности линейных измерений по оси X (только для датчиков для измерений контура) | 5.6. | <i>Для модификации Surfcom Nex:</i> Мера для поверки приборов для измерений контура поверхности KN 100 (Рег. № 52266-12) <i>Для модификации Surfcom Crest:</i> Система лазерная измерительная XL-80 (Рег. № 35362-13) | да | да |
| 7. Оценка абсолютной погрешности линейных измерений (только для модификации Surfcom Crest) | 5.7. | Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 | да | да |
| 8. Оценка абсолютной погрешности измерений радиусов и отклонений формы дуги окружности (только для модификации Surfcom Crest) | 5.8. | Мера наружного диаметра 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2019 г. № 2840 – сфера радиусом от 3 до 30 мм с отклонением от круглости не более 0,1 мкм | да | да |
| 9. Оценка абсолютной погрешности измерений углов (только для модификации Surfcom Crest) | 5.9. | Мера для поверки приборов для измерений контура поверхности KN 100 (Рег. № 52266-12) | | |
| 10. Оценка погрешности измерений шероховатости по параметрам Ra и Rz (только для датчиков для измерений шероховатости) | 5.10. | Мера шероховатости 1-го разряда по ГОСТ 8.296-2015 | да | да |
| Примечание – Допускается применение аналогичных средств измерений, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью. | | | | |

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При выполнении поверочных работ должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствии с действующим законодательством.

2.2. Электронная аппаратура прибора должна быть заземлена, во время поверки кожухи электронной аппаратуры должны быть закрыты.

2.3. До включения в сеть прибора должны быть подключены все кабели связи. Запрещается во время работы прибора отсоединять их.

2.4. К работе на приборе допускаются люди прошедшие обучение работе на нем.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Поверку прибора следует проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С:
 - для модификации Surfcom Nex $20,0 \pm 2,0$;
 - для модификации Surfcom Crest $20,0 \pm 0,5$;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 40 до 80.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Проверить наличие действующих свидетельств о поверке или свидетельств об аттестации на все средства поверки.

4.2. Прибор и средства поверки выдержать не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка.

4.3. Прибор настроить и привести в рабочее состояние в соответствии с его эксплуатационной документацией.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При проведении внешнего осмотра по п.5.1. (далее нумерация согласно таблице 1) установить:

- соответствие требованиям технической документации фирмы-изготовителя прибора в части комплектности и маркировки;
- целостность кабелей связи и электрического питания;
- отсутствие на наружных поверхностях прибора следов коррозии и механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства прибора и ухудшающих его внешний вид.

5.1.2. Прибор считается прошедшей поверку в части внешнего осмотра, если он удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

5.2. Опробование

5.2.1. При опробовании проверить:

- отсутствие качания и смещений неподвижно-соединенных элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных узлов и режимов.

5.2.2. Прибор считается прошедшей поверку в части опробования, если он удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

5.3. Идентификация программного обеспечения (ПО)

5.3.1. Идентификацию ПО прибора провести по следующей методике:

- произвести запуск доступного ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

5.3.2. Прибор считается прошедшей поверку в части программного обеспечения, если наименование ПО – АССТее, версия – не ниже 5.16.4.

5.4. Оценка отклонения от прямолинейности перемещения по оси X

5.4.1. Отклонение от прямолинейности перемещения по оси X определить с помощью с помощью эталонной меры отклонения от плоскостности из комплекта мер для поверки приборов MarForm (Рег. № 69357-17) с допуском отклонением от плоскостности не более 0,1 мкм. Диаметр меры должен быть больше или равен диапазону измерений по оси X прибора.

5.4.2. Меру установить на измерительный столик прибора и провести измерения.

5.4.3. Прибор считается прошедшим поверку, если измеренное отклонение от прямолинейности перемещения по оси X не превышает значения, указанного в таблице 2.

Таблица 2 – Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения по оси X

| Модификация прибора | Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения по оси X |
|---------------------|--|
| Surfcom Nex | 1,0 (на 100 мм) 2,0 (на 200 мм) |
| Surfcom Crest | 0,05 + 3L/10000, где L – перемещение по оси X, мм |

Примечание: отклонение от прямолинейности перемещения по оси X проверяется с любым датчиком, входящим в комплект поставки прибора.

5.5. Оценка абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z (только для датчиков для измерений контура)

5.5.1. Абсолютную погрешность линейных измерений по оси Z определить с помощью мер длины концевых плоскопараллельных (КМД) 4-го (для модификации Surfcom Nex) и 3-го (для модификации Surfcom Crest) разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840. Номинальные размеры КМД выбираются в пределах диапазона измерений прибора: в начале, в середине и в конце диапазона.

5.5.2. Меру притереть к пластине плоской стеклянной или другой КМД и сориентировать так, чтобы измеряемая длина располагалась вдоль оси Z. Измерения произвести в центральном сечении меры.

5.5.3. Провести не менее 5 измерений. Абсолютную погрешность для каждого измерения определить по формуле:

$$\Delta Z_i = Z_i - Z_{dc}, \quad (1)$$

где Z_i – измеренное значение меры, полученное при i-ом измерении;

Z_{dc} – действительное значение меры.

5.5.4. Повторить пп. 5.5.2 и 5.5.3 с другими КМД.

5.5.5. Прибор считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность линейных измерений по оси Z каждого измерения каждой меры не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z

| Модификация прибора | Модификация датчика | Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z, мкм |
|--------------------------|-----------------------------------|---|
| Surfcom Nex | Стандартный для измерений контура | $\pm(1,5 + Z/50)$ |
| | Точный для измерений контура | $\pm(0,8 + Z/50)$ |
| | Гибридный | $\pm(1,0 + Z/50)$ |
| Surfcom Crest | - | $\pm(0,2 + Z/150)$ |
| Z – измеряемая длина, мм | | |

Примечание: абсолютная погрешность линейных измерений по оси Z проверяется для каждого датчика для измерений контура Surfcom Nex, входящего в комплект поставки прибора.

5.6. Оценка абсолютной погрешности линейных измерений по оси X (только для датчиков для измерений контура)

5.6.1. Абсолютную погрешность линейных измерений по оси X определить с помощью меры для поверки приборов для измерений контура поверхности KN 100 – Рег. № 52266-12 (для модификации Surfcom Nex) и с помощью системы лазерной измерительной XL-80 – Рег. № 35362-13 (для модификации Surfcom Crest).

Прибор модификации Surfcom Nex:

5.6.2. Меру KN 100 установить на измерительный столик прибора и сориентировать параллельно оси X прибора. Измерения произвести в центральном сечении меры не менее 5 раз.

5.6.3. Абсолютную погрешность для каждого полученного значения определить по формуле:

$$\Delta X = X - X_{дс}, \quad (2)$$

где X – измеренное значение параметра меры;

$X_{дс}$ – действительное значение параметра меры.

5.6.4. Приборы модификации Surfcom Nex считаются выдержавшими испытание, если абсолютная погрешность линейных измерений по оси X не превышает $\pm(1,0 + X/100)$ мкм, где X – измеряемая длина в мм.

Примечание: абсолютная погрешность линейных измерений по оси X проверяется для каждого датчика для измерений контура Surfcom Nex, входящего в комплект поставки прибора.

Прибор модификации Surfcom Crest:

5.6.5. Установить на измерительном столике прибора блок делителя луча, отражатель (1) и блок интерферометра из комплекта системы лазерной измерительной XL-80. Второй отражатель (2) закрепить на подвижном элементе датчика, предварительно сняв шуп.

5.6.6. Отраженный от блока делителя луч должен быть направлен вдоль направления перемещения датчика прибора таким образом, чтобы он попадал в отражатель (2). Отраженный луч после прохождения всей оптической системы должен попасть обратно в блок интерферометра.

5.6.7. Измерения провести с шагом 50 мм.

5.6.8. Абсолютную погрешность в каждой точке определить по формуле:

$$\Delta L = L - L_{лс}, \quad (3)$$

где L – измеренное значение по оси X;

$L_{лс}$ – значение, полученное лазерной измерительной системой XL-80.

5.6.9. Прибор модификации Surfcom Crest считается выдержавшим испытание, если абсолютная погрешность линейных измерений по оси X не превышает $\pm(0,2 + X/150)$ мкм, где X – измеряемая длина в мм.

5.7. Оценка абсолютной погрешности линейных измерений (только для модификации Surfcom Crest)

5.7.1. Абсолютную погрешность линейных измерений определить с помощью мер длины концевых плоскопараллельных (КМД) 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840. При испытаниях используются пары концевых мер длины: большая (для измерения) – с номинальной длиной в пределах диапазона измерений, и малая (для базирования) – с номинальной длиной до 10 мм.

5.7.2. Концевые меры длины притереть между собой, большую меру закрепить в диагональном положении, как показано на рисунке 1. Притертые меры сориентировать параллельно оси X прибора. Измерения произвести в центральном сечении меры.

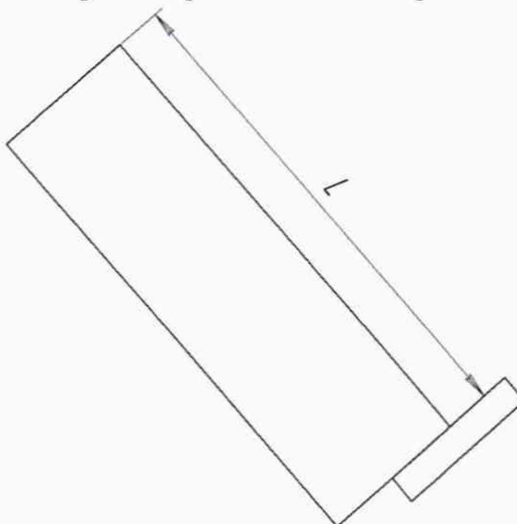


Рисунок 1 – Расположение концевых мер и измеряемый параметр

5.7.3. Провести не менее 5 измерений каждой концевой меры длины. Абсолютную погрешность для каждого измерения определить по формуле:

$$\Delta L_i = L_i - L_{дс}, \quad (4)$$

где L_i – измеренное значение концевой меры длины, полученное при i -ом измерении;

$L_{дс}$ – действительное значение концевой меры длины.

5.7.4. Прибор считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность линейных измерений для каждого измерения не превышает $\pm(0,5 + L/150)$.

5.8. Оценка абсолютной погрешности измерений радиусов и отклонений формы дуги окружности (только для модификации Surfcom Crest)

5.8.1. Абсолютную погрешность измерений радиусов и отклонений формы дуги окружности определить с помощью меры наружного диаметра 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2019 г. № 2840 – сферы радиусом от 3 до 30 мм с отклонением от круглости не более 0,1 мкм.

5.8.2. Меру установить в приспособление для крепления и сориентировать так, чтобы зенит сферы находился на оси X прибора.

5.8.3. Провести не менее 5 измерений. Абсолютную погрешность измерений радиусов для каждого измерения определить по формуле:

$$\Delta r_i = r_i - r_{де} \quad (5)$$

где r_i – измеренное значение радиуса, полученное при i -ом измерении;
 $r_{де}$ – действительное значение радиуса меры.

5.8.4. За абсолютную погрешность измерений формы дуги окружности принять измеренное значение отклонения формы дуги окружности меры (параметр Pt).

5.8.4. Прибор считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность измерений радиусов не превышает ± 1 мкм, а абсолютная погрешность измерений отклонения формы дуги окружности не превышает 0,1 мкм.

5.9. Оценка абсолютной погрешности измерений углов (только для модификации Surfcom Crest)

5.9.1. Абсолютную погрешность измерений углов определить с помощью меры для поверки приборов для измерений контура поверхности KN 100 (Рег. № 52266-12).

5.9.2. Меру установить на измерительный столик и сориентировать параллельно оси X прибора. Измерения произвести в центральном сечении меры.

5.9.3. Абсолютную погрешность определить по формуле:

$$\Delta \alpha = \alpha - \alpha_{де}, \quad (6)$$

где α – измеренное значение углового параметра меры;

$\alpha_{де}$ – действительное значение углового параметра меры.

5.9.4. Прибор считается прошедшим поверку, если абсолютная погрешность измерений углов не превышает $\pm 0,04^\circ$.

5.10. Оценка погрешности измерений шероховатости по параметрам Ra и Rz (только для датчиков для измерений шероховатости)

5.10.1. Погрешность измерений шероховатости по параметрам Ra и Rz определить с помощью меры шероховатости 1-го разряда по ГОСТ 8.296-2015.

5.10.2. Меру установить на измерительный столик прибора так, чтобы профиль меры был параллелен оси X прибора. Измерения провести на 5 равномерно распределенных по поверхности меры участках. Среднее значение параметров шероховатости Ra и Rz определить как среднее арифметическое значение по формуле:

$$R_{ср} = \frac{\sum R_i}{n}, \quad (7)$$

где R_i – i -ое измеренное значение меры,

n – количество измерений.

5.10.3. Погрешность измерений шероховатости по каждому параметру шероховатости определить по формуле:

$$\Delta R = R_{ср} - R_{де}, \quad (8)$$

где $R_{де}$ – действительное значение параметра меры.

5.10.4. Прибор считается прошедшим поверку, если погрешность измерений шероховатости не превышает значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой погрешности измерений шероховатости

| Модификация прибора | Модификация датчика | Пределы допускаемой погрешности измерений шероховатости по параметру Rz, мкм | Пределы допускаемой погрешности измерений шероховатости по параметру Ra, мкм |
|---------------------|-----------------------------|--|--|
| Surfcom Nex | Гибридный | $\pm(0,01 + 0,05 \cdot Rz)$ | $\pm(0,002 + 0,05 \cdot Ra)$ |
| | Для измерений шероховатости | $\pm(0,01 + 0,03 \cdot Rz)$ | $\pm(0,002 + 0,03 \cdot Ra)$ |

| Модификация прибора | Модификация датчика | Пределы допускаемой погрешности измерений шероховатости по параметру Rz, мкм | Пределы допускаемой погрешности измерений шероховатости по параметру Ra, мкм |
|--------------------------------------|---------------------|--|--|
| Surfcom Crest | - | $\pm(0,01 + 0,05 \cdot Rz)$ | $\pm(0,002 + 0,05 \cdot Ra)$ |
| Ra или Rz – измеряемый параметр, мкм | | | |

Примечание: погрешность измерений шероховатости проверяется для каждого датчика для измерений шероховатости Surfcom Nex, входящего в комплект поставки прибора.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

6.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

6.3. Доступ к узлам регулировки (или узлы регулировки) отсутствует, пломбировка прибора от несанкционированного доступа не предусмотрена.

Зам. нач. отдела 203
ФГУП «ВНИИМС»

 Е.А. Милованова