


Приборы для измерения геометрических параметров многофункциональные Константа К5

Методика поверки

МП 2512-0020-2007

ч.р 18106-07

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

 Абрамова Л.Ю.

Санкт-Петербург

2007

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы для измерения геометрических параметров многофункциональные Константа К5 (далее приборы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки в процессе эксплуатации и после ремонта.

1.2 Межповерочный интервал 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	№ п. МП	Проведение операции при поверке	
		Первичной	Периодической
1 Внешний осмотр и проверка комплектности	3.1	+	+
2 Опробование	3.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение диапазона измерений толщины покрытий, мм	3.3	+	+
3.2 Определение диапазона измерений глубины пазов, мм	3.4	+	+
3.3 Определение основной абсолютной погрешности при измерении толщины покрытий, мм	3.5	+	+
3.4 Определение основной абсолютной погрешности при измерении глубины пазов, мм	3.6	+	+

2.2 Средства поверки

При проведении поверки приборов для измерения геометрических параметров многофункциональных Константа К5 должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики
3.3, 3.5	Меры толщины немагнитных токопроводящих покрытий на магнитных основаниях 2 разряда по Р 50.2.006; меры толщины диэлектрических покрытий на полупроводниковых основаниях 1 разряда по Р 50.2.006; меры толщины магнитных покрытий на магнитных основаниях 2 разряда по Р 50.2.006, комплект мер толщины покрытий (КОП) ЭМ ВНИИМ № 04.10.001, образцы основания
3.4, 3.6	Эталонные плоскопараллельные концевые меры длины 3 разряда, ГОСТ 9038

2.3 Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 2 при условии, что они обеспечивают требуемую точность измерений.

При получении отрицательных результатов в ходе проведения той или иной

операции прекращается поверка, прибор признается непригодным к дальнейшему применению и на него выписывается извещение о непригодности.

2.4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 75
- атмосферное давление, мм рт.ст. от 720 до 780

3 Проведение поверки

3.1 Внешний осмотр и проверка комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствия царапин, задиrow и механических повреждений на поверхностях;
- комплектность и маркировка прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.2 Опробование

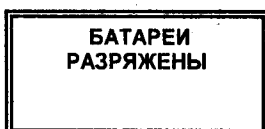
3.2.1. Подключить преобразователь к разъему на верхней панели блока обработки информации.

3.2.2. Подготовка прибора к работе

Работа от аккумуляторов.

Установить аккумуляторы в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов.

Произвести контроль заряда аккумулятора, для чего включить прибор нажатием кнопки "ВКЛ". В случае, если аккумуляторы разряжены (заряд не более 10% от начального) выдается сообщение



на две секунды раз в минуту, при этом работа с прибором может продолжаться, или



на две секунды, после чего прибор выключается, что свидетельствует о необходимости проведения заряда аккумуляторов.

В случае выдачи первого сообщения измерения могут проводиться в течение непродолжительного времени до выдачи прибором второго сообщения, запрещающего работу.

Для заряда аккумуляторов их следует извлечь из батарейного отсека (можно не дожидаясь выключения прибора) и произвести их заряд в соответствии с п.3.1.2 РЭ.

После установки в батарейный отсек заряженных аккумуляторов прибор автоматически включается.

Работа от элементов питания Alkaline.

Установить сухие элементы в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов.

Произвести контроль элементов питания, для чего включить прибор нажатием кнопки "ВКЛ". В случае, если батареи разряжены (заряд не более 10% от начального) выдается сообщение

**БАТАРЕИ
РАЗРЯЖЕНЫ**

на две секунды раз в минуту, при этом работа с прибором может продолжаться,
или

**ЗАМЕНИТЬ
БАТАРЕИ**

на две секунды, после чего прибор выключается, что свидетельствует о необходимости замены элементов питания.

В случае выдачи первого сообщения измерения могут проводиться в течение непродолжительного времени до выдачи прибором второго сообщения, запрещающего работу.

После установки в батарейный отсек свежих элементов питания, прибор автоматически включается.

3.2.3. Включить прибор нажатием кнопки "ВКЛ". На индикатор будут последовательно выданы сообщения:

КОНСТАНТА К5

и, если преобразователь не подключен

**Подключить
датчик**

и

ВОЗДУХ!

В течение времени индикации сообщения ВОЗДУХ! производится тестирование прибора и подключенного преобразователя.

После появления указанного выше сообщения следует:

- при работе с преобразователями измерения толщины покрытий удерживать преобразователь в воздухе во время его тестирования на расстоянии не менее 400 мм от металлических изделий до выдачи следующего сообщения, содержащего номер преобразователя и его тип;

- при работе с преобразователем ДШ1 после сообщения воздух на индикатор будет выдано сообщение

**Вытянуть
хвостовик!**

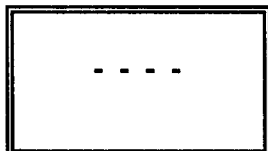
После появления данного сообщения требуется утопить иглу преобразователя вовнутрь (для этого необходимо удерживая одной рукой преобразователь за корпус, второй рукой аккуратно оттянуть хвостовик преобразователя назад до упора) и удерживать в этом положении до появления сообщения

**Отпустить
хвостовик!**

После чего прибор входит в измерительный режим.

3.2.4. После тестирования при работе с преобразователями КД2 и ДВТР1 на индикатор будут выдаваться результаты показаний соответствующих параметров среды.

3.2.5. После тестирования и выдачи типа и номера преобразователя при работе с преобразователями измерения толщины покрытий всех типов прибор входит в измерительный режим и на индикаторе появится сообщение:



свидетельствующие о готовности прибора к измерениям.

3.3 Определение диапазона измерений толщины покрытий

Для определения диапазона измерения толщины покрытий необходимо сделать следующее.

Провести измерение, установив преобразователь на образец основания без покрытия в соответствии с типом испытуемого преобразователя, выбранного согласно таблице 3. Появление показаний на индикаторе свидетельствует о работоспособности прибора.

Таблица 3

Тип преобразователя	Образец основания
ИД, ФД	Образец ферромагнитного основания диаметром не менее 100 мм, толщиной не менее 10 мм, шероховатостью рабочей поверхности $R_a \leq 1 \mu\text{м}$
ПД	Образец неферромагнитного основания диаметром не менее 100 мм, толщиной не менее 10 мм, шероховатостью рабочей поверхности $R_a \leq 1 \mu\text{м}$
ДА	Образец ферромагнитного основания диаметром не менее 200 мм, толщиной не менее 10 мм, шероховатостью рабочей поверхности $R_z \leq 40 \mu\text{м}$

Провести измерение, установив преобразователь на образец основания, которое покрыто мерой толщины $h_{\text{макс}}$, ($h_{\text{макс}}$ – эталонная мера толщины покрытий, которая соответствует верхнему пределу контролируемых толщин покрытий для подключенного к прибору преобразователя). Допускается складывать меры друг на друга. Измерения выполняют три раза и находят среднее арифметическое значение.

Диапазоны измерений толщины покрытий для преобразователей должны соответствовать представленным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование преобразователя	Диапазон измерений толщины покрытий, мм
ИД0	0-0,1
ИДОК	0-0,1
ИД1	0-0,3
ИД2	0-2
ИД3	0-5
ИД1Т	0-0,3
ИД2Т	0-2
ИД3Т	0-5
ДА1	0-70
ДА2	0-120
ПД0	0-0,3
ПД1	0-2
ПД1Т	0-2
ПД2	0-12
ПД2Т	0-12
ПД3	0-30
ПД3Т	0-30
ПД4	0-70
ПД6	0-120
ФД1	0-0,1
ФД3	0-0,1

3.4 Определение диапазона измерений глубины пазов

Для определения диапазона измерений глубины пазов на рабочую поверхность концевой меры длины с произвольным номинальным значением установить две концевые меры длины с номинальным значением 1,3 мм и одну концевую меру длины с номинальным значением 1,0 мм между ними. Устанавливают преобразователь опорной поверхностью на концевые меры длины с номинальным значением 1,3 мм таким образом, чтобы игла преобразователя оказалась на концевой мере длины с номинальным значением 1,0 мм (в контролируемом углублении).

Диапазон измерений глубины пазов должен соответствовать (0-0,3) мм.

3.5 Определение основной абсолютной погрешности при измерении толщины покрытий

Для определения основной абсолютной погрешности при измерении толщины покрытий необходимо подготовить прибор к работе в соответствии с п. 3.2.2 и провести калибровку для чего провести следующее.

Установка нуля прибора

-установить преобразователь на образец основания по нормали к поверхности и прижать его, не допуская покачивания и добиться устойчивых показаний толщины покрытия на индикаторе. Оторвать преобразователь от поверхности и поднять в воздух. При подъеме преобразователя в воздух на индикаторе остается последний результат измерения толщины покрытия, изменяющийся только при проведении следующего измерения;

-поднять преобразователь на расстояние более 200 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения $h_{п}$;

- нажать кнопку "НОЛЬ" на секторе "КАЛИБРОВКА" клавиатуры, после чего на индикаторе появится сообщение:

0

После выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений для чего берут не менее 3-х эталонных мер толщины покрытий по середине и на краях диапазона. В случае если основная абсолютная погрешность при измерении толщины покрытий не превышает указанную в п.1.2.1.5 РЭ, то следует приступить к измерениям, в противном случае продолжить калибровку.

Установка верхнего предела измерения:

-установить преобразователь на эталонную меру толщины покрытий с номинальным значением соответствующим верхнему пределу диапазона измерений по нормали к поверхности и прижать его, не допуская покачивания и добиться устойчивых показаний толщины покрытия на индикаторе. Допускается складывать меры друг на друга. Оторвать преобразователь от поверхности и поднять в воздух. При подъеме преобразователя в воздух на индикаторе остается последний результат измерения толщины покрытия, изменяющийся только при проведении следующего измерения;

-поднять преобразователь на расстояние более 200 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения h_p ;

-с использованием кнопок "Δ" (увеличение) и "∇" (уменьшение) сектора "КАЛИБР" добиться равенства h_{max} и h_p с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.1.5 РЭ для подключенного преобразователя. При нажатии и удержании в этом положении кнопки "Δ" показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки "∇" - уменьшаться. Таким образом, можно добиться соответствия h_{max} и h_p . После этого будет установлен верхний предел измерения.

Измерения каждой из эталонных мер толщины покрытий проводить не менее трех раз, после чего определить основную абсолютную погрешность, которая равна разности максимального значения толщины покрытий, измеренного прибором, и значением эталонной меры толщины покрытий.

Основная погрешность прибора на всем диапазоне измерений не должна превышать указанную в п.1.2.1.5 РЭ.

3.6 Определение основной абсолютной погрешности при измерении глубины пазов

Для определения основной абсолютной погрешности при измерении глубины пазов необходимо подготовить прибор к работе в соответствии с п. 3.2.2 и провести калибровку для чего необходимо выполнить следующее:

Установка нуля прибора:

-подготовить концевую меру длины для установки нуля;

- на концевой мере длины произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора в соответствии с п.3.4 РЭ. При этом число усреднений должно быть не менее $N=1$;

- поднять преобразователь, при этом на индикатор будет выводиться среднее показание прибора и сообщение $S_{рХХ}$ (ХХ - число точек усреднения);

- нажать кнопку "НОЛЬ" на секторе "КАЛИБРОВКА" клавиатуры, после чего на индикаторе появится сообщение:

0 мкм

- нажать кнопку "СБРОС" на секторе "СРЕДНЕЕ" клавиатуры;

Проведение установки нуля с усреднением позволяет уменьшить случайные составляющие погрешности измерений.

Установка верхнего предела измерения:

- установить преобразователь на образец, состоящий из концевой меры длины с произвольным номинальным значением на рабочей поверхности которой расположены две концевые меры длины с номинальным значением 1,3 мм и одна концевая мера длины с номинальным значением 1,0 мм между ними таким образом, чтобы опорная поверхность оказалась на концевых мерах длины с номинальным значением 1,3 мм, а игла преобразователя оказалась на концевой мере длины с номинальным значением 1,0 мм (в контролируемом углублении) и прижать его, не допуская покачивания.

- добиться устойчивых показаний на индикаторе;

- отвести преобразователь от поверхности;

-поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения h_p и сообщение «Клб», свидетельствующее о возможности проведения калибровки;

- с использованием кнопок "Δ" (увеличение) и "∇" (уменьшение) сектора "КАЛИБР" добиться равенства h_{max} и h_p с погрешностью, не превышающей указанную в п.1.2.1.6 РЭ для подключенного преобразователя. При нажатии и удержании в этом положении кнопки "Δ" показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки "∇" - уменьшаться. Таким образом, можно добиться соответствия h_{max} и h_p . После этого будет установлен верхний предел измерения.

Произвести измерения глубины паза образцов « h_p » используя для измерений концевые меры длины с номинальными значениями, выбранными согласно таблице 5.

Таблица 5

Тип преобразователя	Диапазон измерения, мм	Контролируемое значение глубины паза, мм	Номинальное значение концевой меры длины по аттестату, мм
ДШ1	0-0,3	0 0,12 0,3	произвольное 1; 1,12 1; 1,3

Измерения каждой концевой меры проводить не менее трех раз, после чего определить основную абсолютную погрешность, которая равна разности максимального значения глубины паза, измеренного прибором, и значением глубины паза определяемое как разность номинальных значений концевых мер длины, установленных на рабочую поверхность концевой меры длины.

Основная абсолютная погрешность при измерении глубины пазов не должна превышать $\pm(0,05h+0,002)$ мм.

4. Оформление результатов поверки

При проведении поверки составляется протокол.

При положительных результатах поверки прибор оформляют свидетельство установленной формы в соответствии с ПР 50.2.006.

Прибор, не удовлетворяющий установленным требованиям, к применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме, приведенной в ПР 50.2.006.