

ПРИБОР ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОНСТАНТА К6 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Настоящее руководство по эксплуатации, совмещенное с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и поверки прибора измерения геометрических параметров многофункционального Константа К6, в дальнейшем прибора.

1 Техническое описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Прибор предназначен для измерения

1.1.1.1 Толщины:

-диэлектрических (анодноокисных, лакокрасочных, мастичных, пластиковых, радиопоглощающих и др.) и электропроводящих неферромагнитных (цинковых, хромовых, медных, оловянных и др., кроме никелевых электролитических) покрытий на электропроводящих ферромагнитных основаниях с использованием индукционных преобразователей ИД;

-диэлектрических (анодноокисных, лакокрасочных, мастичных, пластиковых, тефлоновых, радиопоглощающих и др.) покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях с использованием параметрических преобразователей ПД;

-электропроводящих неферромагнитных покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях с использованием преобразователей ПД и ФД

-никелевых электролитических и других гальванических покрытий с использованием преобразователей ФД;

-диэлектрических и электропроводящих неферромагнитных покрытий на внутренних поверхностях труб из ферромагнитных материалов с использованием преобразователей ИДТ;

-диэлектрических покрытий на внутренней поверхности труб из неферромагнитных материалов с использованием преобразователей ПДТ.

1.1.1.2 Шероховатости основания после песко- или дробеструйной обработки с использованием преобразователя ДШ.

1.1.1.3 Толщины защитного слоя бетона до арматуры и контроля расположения арматуры с использованием преобразователей ДА.

1.1.1.4 Электропроводности неферромагнитных электропроводящих материалов с использованием преобразователей ФД.

1.1.1.5 Влажности, температуры воздуха и температуры металла, а также точки росы с использованием преобразователей ДВТР и КД.

1.1.1.6 Толщины ферромагнитных покрытий на неферромагнитных основаниях с использованием преобразователей ИД.

1.1.2 Рабочие условия эксплуатации прибора:

- температура окружающего воздуха для прибора от -10 до +40°C;

- температура окружающего воздуха для преобразователей от -30 до +40°C;

- относительная влажность воздуха до 98% при + 35°C.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измеряемых толщин покрытий - h, мм
на электропроводящих ферромагнитных основаниях от 0 до ;
на электропроводящих неферромагнитных основаниях от 0 до ;
никелевых на ферромагнитных основаниях от 0 до .

1.2.2 Диапазон измерения толщины бетона до арматуры преобразователем ДА от до мм при диаметре арматуры от мм и более.

1.2.3 Диапазон измерения шероховатости преобразователем ДШ после песко- и дробеструйной обработки от до мкм.

1.2.4 Диапазон измерения температуры преобразователем КД от до °С.

1.2.5 Диапазон измерения влажности преобразователем ДВТР от до %

1.2.6 Предел основной допускаемой погрешности измерения A , мм по диапазонам измеряемых толщин h , мм, не более

$h=0 - 0,03$	$A<+/-0,001$	$h=0,1 - 2$	$A<+/- (0,015h + 0,001)$
$h=0,03 - 0,05$	$A<+/-0,002$	$h=2 - 60$	$A<+/- (0,02h + 0,02)$
$h=0,05 - 0,1$	$A<+/-0,0025$		

1.2.7 Предел основной допускаемой погрешности измерения толщины бетона до арматуры A , мм, не более $+/- (0,05h+1)$.

1.2.8 Предел основной допускаемой погрешности измерения шероховатости A , мм, не более $+/- (0,03h+0,002)$

1.2.9 Предел основной допускаемой погрешности измерения температуры, °С, не более 2.

1.2.10 Предел основной допускаемой погрешности измерения влажности A , %, не более 5.

1.2.11 Предел дополнительной погрешности, вызванной шероховатостью поверхности Rz после механической обработки, $A_{ш}$, при измерении с усреднением, не более основной.

1.2.12 Время измерения в точке контроля не превышает 1 сек.

1.2.13 Время самопрогрева прибора 10 сек.

1.2.14 Масса прибора не более 0,25 кг.

1.2.15 Питание прибора может осуществляться от двух аккумуляторных батарей или сухих элементов AAA с номинальным напряжением от 1,2 до 1,5 В.

1.2.16 Время непрерывной работы от свежезаряженных аккумуляторов до 90 часов.

1.2.17 Время непрерывной работы от элементов AAA не менее 90 часов.

1.2.18 Количество ячеек памяти результатов измерения - 500.

1.2.19 Максимальная шероховатость контролируемой поверхности Rz до 400 мкм.

1.2.20 Число групп результатов при запоминании - до 99.

1.2.21 Прибор автоматически осуществляет запоминание параметров последней калибровки при выключении.

1.2.22 Прибор автоматически выключается в случае, если в течение 3 минут не проводятся измерения.

1.2.23 Связь с компьютером IBM PC по каналу связи USB.

1.3 Устройство и работа

В основу работы прибора положены вихретоковый фазовый, вихретоковый параметрический и импульсный индукционный методы получения первичной информации. Обработка результатов производится встроенной микроЭВМ с интегральными аналого-цифровыми преобразователями.

Отображение результатов осуществляется на жидкокристаллическом индикаторе.

Расположение клавиатуры и индикатора на лицевой панели блока обработки информации прибора показано на рисунке 1.



Рисунок 1 Константа К6

1.4 Маркировка

На лицевую панель прибора наносится:

- условное обозначение прибора с товарным знаком предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа.

На заднюю крышку прибора наносится заводской номер и год выпуска.

1.5 Упаковка

Блок обработки информации и преобразователи хранятся в футляре, исключающем их повреждение при транспортировке.

2 Комплектность

2.1 Блок обработки информации - 1 шт.

2.2 Преобразователи индукционные и вихретоковые фазовые:

Обозначение	Кол.	Диапазон контролируемых толщин	Назначение
ИД0			Контроль гальванических покрытий в труднодоступных местах и на малоразмерных деталях из ферромагнитных материалов
ИД1			Контроль гальванических и лакокрасочных покрытий. Контроль толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях.
ИД1М			Контроль лакокрасочных покрытий, в том числе полностью не отвердевших.
ИД2			Контроль лакокрасочных и гальванических покрытий.
ИД Т			Контроль диэлектрических и электропроводящих неферромагнитных покрытий на внутренних поверхностях труб.
ИД3Ш			Контроль лакокрасочных и мастичных покрытий.
ДА1			Измерение толщины бетона до арматуры и поиск расположения арматуры.
ФД1			Контроль никелевых покрытий на ферромагнитных основаниях.
ФД2			Контроль гальванических покрытий на изделиях из ферромагнитных и неферромагнитных металлов, в том числе в труднодоступных местах и на малоразмерных деталях

2.3 Преобразователи вихретоковые параметрические:

Обозначение	Кол.	Диапазон контролируемых толщин	Назначение
ПД0			Контроль анодноокисных пленок и лакокрасочных покрытий на малоразмерных деталях и на изделиях с малым радиусом. Контроль толщины электропроводящих неферромагнитных покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях.
ПД1			Контроль анодноокисных пленок и лакокрасочных покрытий.
ПД2			Контроль мастичных покрытий.
ПД3			Контроль мастичных покрытий.
ПД4			Контроль мастичных покрытий.
ПД Т			Контроль диэлектрических покрытий на внутренней поверхности труб.
ДШ			Контроль шероховатости поверхности после песко- и дробеструйной обработки.

2.4 Преобразователь для измерения температуры КД от до °С - шт.

2.5 Преобразователь для измерения влажности и точки росы ДВТР от до % - шт, рабочий диапазон температур от минус 10 до +85°С.

2.6 Устройство зарядное - 1 шт.

2.7 Комплект эталонных мер покрытий (КОП) - 1 шт.

2.8 Элемент сухой ААА – 2 шт.

2.8 Батарея аккумуляторная ААА - шт.

2.9 Зарядное устройство - шт.

2.10 Кабель связи с компьютером по каналу USB – 1 шт.

2.10 Дискета со служебной программой для передачи данных в компьютер и статистической обработки Constanta-data - 1 шт.

2.11 Паспорт - 1 шт.

2.12 Методика поверки - 1 шт.

2.13 Футляр – 1 шт.

3 Использование по назначению

3.1 Подготовка к использованию

3.1.1 Работа от аккумуляторных батарей, далее аккумуляторов.

3.1.1.1 Подсоединить преобразователь к разъему на торцевой панели блока обработки информации.

3.1.1.2 Установить аккумуляторы в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов.

Произвести контроль заряда аккумулятора, для чего включить прибор нажатием кнопки "РЕЖИМ". В случае, если аккумулятор разряжен, выдается сообщение

ЗАМЕНИТЬ БАТАРЕИ

или

ЗАМЕНИТЬ БАТАРЕИ
ИЗМЕРЕНИЯ ЗАПРЕЩЕНЫ

что свидетельствует о необходимости проведения заряда аккумулятора.

В случае выдачи первого сообщения измерения могут проводиться в течение непродолжительного времени, при втором сообщении измерения прекращаются, возможна только работа с клавиатурой прибора и передача данных в компьютер.

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

3.1.1.4 После установки в батарейный отсек заряженных аккумуляторов включить прибор.

3.1.2 Заряд аккумуляторов.

Для заряда аккумуляторов необходимо:

- подсоединить аккумуляторы к клеммам зарядного устройства;
- включить зарядное устройство в сеть.

Время полного заряда аккумуляторов определяется зарядным устройством. Запрещается оставлять зарядное устройство во время заряда без наблюдения. Для исключения выхода из строя аккумуляторных батарей при длительном хранении необходимо проводить периодический заряд аккумуляторов с интервалом времени не менее 2 мес., даже если они не применялись.

3.1.3 Работа от сухих элементов.

3.1.3.1 Подсоединить преобразователь к разъему на торцевой панели блока обработки информации.

3.1.3.2 Установить сухие элементы в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов.

Произвести контроль заряда элементов, для чего включить прибор нажатием кнопки "РЕЖИМ". В случае, если элементы разряжены, выдается сообщение

ЗАМЕНИТЬ БАТАРЕИ

или

ЗАМЕНИТЬ БАТАРЕИ
ИЗМЕРЕНИЯ ЗАПРЕЩЕНЫ

что свидетельствует о необходимости замены элементов.

В случае выдачи первого сообщения измерения могут проводиться в течение непродолжительного времени, при втором сообщении измерения прекращаются, возможна только работа с клавиатурой прибора и передача данных в компьютер.

3.1.3.3 После установки в батарейный отсек свежих сухих элементов включить прибор.

3.2 Порядок работы

3.2.1 Подготовить прибор к работе в соответствии с п. 3.1 и включить его нажатием кнопки **"РЕЖИМ"**. После нажатия данной кнопки на индикатор будут последовательно выданы сообщения:

КОНСТАНТА К6

ВОЗДУХ!

В течении времени индикации сообщения **ВОЗДУХ!** производится тестирование прибора и подключенного преобразователя. После появления указанного выше сообщения следует:

-при работе с преобразователями измерения толщины 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 необходимо утопить иглу преобразователя вовнутрь (для этого необходимо удерживая одной рукой преобразователь за корпус, второй рукой оттянуть хвостовик преобразователя назад до упора) и удерживать в этом положении до появления сообщения, содержащего номер преобразователя и его тип.

3.2.2 После тестирования при работе с преобразователями КД и ДВТР на индикатор будут выдаваться результаты измерения соответствующих параметров среды.

3.2.3 После тестирования и выдачи типа и номера преобразователя, например

ИД2 Номер __
Код ____
Таблица ____

при работе с преобразователями измерения толщины и шероховатости всех типов прибор входит в измерительный режим и на индикаторе появится сообщение:

- - - -
мм

где размерность единиц (мм или мкм) измерения для данного преобразователя, свидетельствующие о готовности прибора к измерениям;

3.2.4 Проведение измерений

3.2.4.1 Проведение измерений толщины покрытий преобразователями типов ИД, ПД, ФД

3.2.4.1.1 Установить преобразователь на изделие нормально к поверхности и прижать его, не допуская покачивания.

Касание преобразователем поверхности изделия сопровождается звуковым сигналом.

3.2.4.1.2 Добиться устойчивых показаний толщины покрытия на индикаторе.

3.2.4.1.3 Оторвать преобразователь от поверхности и поднять в воздух.

3.2.4.1.4 При подъеме преобразователя в воздух на индикаторе остается последний результат измерения толщины покрытия, изменяющийся только при проведении следующего измерения.

3.2.4.2 Проведение измерений шероховатости Rz после песко- и дробеструйной обработки преобразователем ДШ1

3.2.4.2.1 Плавно установить преобразователь на обработанный участок изделия нормально к поверхности и прижать его, не допуская покачивания.

3.2.4.2.2 Добиться устойчивых показаний прибора на индикаторе.

3.2.4.2.3 Оторвать преобразователь от поверхности и поднять в воздух.

3.2.4.2.4 При подъеме преобразователя в воздух на индикаторе остается последний результат измерения, изменяющийся только при проведении следующего измерения.

3.2.4.2.2 Измерения Rz производить с усреднением в соответствии с п. 3.2.5 паспорта.

3.2.5 Проведение измерений с усреднением и просмотр статистических данных по результатам измерений.

3.2.5.1 Перед началом проведения измерений с усреднением нажать кнопку "СБРОС" на секторе "СТАТИСТИКА" клавиатуры.

3.2.5.2 В процессе измерений в каждой точке, начиная с первой:

-установить преобразователь на изделие нормально к поверхности и прижать его не допуская покачивания;

-добиться устойчивых показаний на индикаторе;

-поднять преобразователь в воздух (на индикаторе будет оставаться результат измерения), нажать кнопку "+" на секторе "СТАТИСТИКА", при этом на индикатор будет выдано среднее значение толщины **h_{ср}**, сообщение **СРЕ** (информирующее о том, что толщина средняя) и количество точек усреднения **N KL** (KL – количество точек усреднения);

3.2.5.3 Для просмотра статистических результатов по **KL** точкам измерений необходимо нажать кнопку «СТАТ». После нажатия данной кнопки в течение 5 секунд на индикатор будет выдана следующая информация

макс	MMMM	СРЕ
сре	CCCC	NKL
мин	LLLL	MM

(**MMMM** – максимальное значение толщины покрытия по выборке из **KL** результатов, **CCCC** – среднее значение толщины покрытия по выборке из **KL** результатов, **LLLL**- минимальное значение толщины покрытия по выборке из **KL** результатов).

3.2.5.3 По окончании процедуры измерения с усреднением (после достижения последней контролируемой точки по зоне контроля или при начале контроля следующей детали) необходимо нажать кнопку "СБРОС" на секторе "СТАТИСТИКА" клавиатуры, при этом цикл измерения с усреднением будет закончен, а на индикаторе останется среднее значение измерений.

3.2.6 Калибровка прибора без усреднения при контроле покрытий.

Для того чтобы показания прибора при контроле покрытий на деталях соответствовали реальным, необходимо произвести его калибровку, для чего:

-подготовить образец контролируемой детали или конструкции без покрытия, аналогичный или близкий по геометрическим, электрофизическим свойствам и виду механической обработки контролируемой детали или конструкции.

3.2.6.1 Установить ноль прибора:

Перед началом проведения измерений провести 2-3 тестовых измерения.

-на образце детали без покрытия произвести измерение в соответствии с п. 3.2.4.1;

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

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

0

После выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений мер толщины в диапазоне контролируемых толщин до **h_{макс}** на образце детали или конструкции.

В случае, если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.2.6, то следует приступить к измерениям, в противном случае повторить калибровку.

3.2.6.2 Установить верхний предел измерения:

-на образце детали, покрытой мерой толщины **h_{макс}**, произвести измерение (**h_{макс}** - мера толщины из прилагаемого комплекта КОП, соответствующая предполагаемому диапазону контролируемых толщин);

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

-с использованием кнопок "Δ" (увеличение) и "∇" (уменьшение) сектора "**КАЛИБРОВКА**" добиться равенства **h_{макс}** и **h_п** с погрешностью, не превышающей указанную в п.1.2.6 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_{макс}** и **h_п**. После этого будет установлен верхний предел измерения.

3.2.6.3 После выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений мер толщины в диапазоне контролируемых толщин до **h_{макс}** на образце. В случае, если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.2.6, то следует приступить к измерениям, в противном случае повторить калибровку.

3.2.7 Калибровка прибора с усреднением при контроле покрытий.

Данная процедура калибровки выполняется при контроле изделий с повышенной шероховатостью. Для того чтобы показания прибора при контроле покрытий на деталях соответствовали реальным, необходимо произвести его калибровку, для чего:

-подготовить образец контролируемой детали или конструкции без покрытия, аналогичный или близкий по геометрическим, электрофизическим свойствам и виду механической обработки контролируемой детали или конструкции.

3.2.7.1 Установить нуль прибора:

Перед началом проведения измерений провести 2-3 тестовых измерения.

-на образце детали без покрытия произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора **h_{пср}** в соответствии с п.3.2.5. При этом число усреднений должно быть не менее **N= 1**;

-поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, при этом на индикатор будет выводиться **h_{пср}**, сообщение «**СРЕ**» число точек усреднения **N KL**.

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

0

-нажать кнопку "**СБРОС**" на секторе "**СТАТИСТИКА**" клавиатуры;

-после выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений с усреднением мер толщины в диапазоне контролируемых толщин до **h_{макс}** на образце детали или конструкции;

-в случае, если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.2.6, то следует приступить к измерениям, в противном случае повторить калибровку.

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

3.2.7.2 Установить верхний предел измерения:

-на образце детали, покрытой мерой толщины **h_{макс}** произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора **h_{пср}** в соответствии с п.3.2.5. При этом число усреднений должно быть не менее **N= 1**;

-поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, при этом на индикатор будет выводиться **h_{пср}**, сообщение «**СРЕ**» число точек усреднения **N KL**.

-с использованием кнопок "Δ" и "∇" сектора "**КАЛИБРОВКА**" добиться равенства **h_{макс}** и **h_{пср}** с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.2 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_{макс}** и **h_{пср}**. После этого будет установлен верхний предел измерения;

-нажать кнопку "**СБРОС**" на секторе "**СТАТИСТИКА**" клавиатуры.

3.2.7.3 После выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений мер толщины в диапазоне контролируемых толщин до **h_{макс}** на образце. В случае, если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.2.6, то следует приступить к измерениям, в противном случае повторить калибровку.

Проведение калибровки с усреднением позволяет уменьшить случайные составляющие погрешности измерений.

3.2.8. Действия при ошибках в процессе калибровки.

В случае ошибочных действий в процессе калибровки для возврата к исходной характеристике датчика необходимо одновременно нажать кнопки "Δ" и "∇" и удерживать их в нажатом состоянии несколько секунд.

3.2.9 Контроль толщины покрытий на дробеструйных основаниях производится с усреднением в соответствии с п.3.2.5.

3.2.10 Измерение толщины покрытий.

После того, как осуществлена калибровка прибора на выбранном образце детали, можно приступить к измерению толщины покрытий на реальных деталях. При этом возможен контроль с определением среднего значения толщины покрытия как на одной детали так и на нескольких в соответствии с п.3.2.5. При переходе к измерениям на новой детали, существенно отличающейся по характеристикам от предыдущей, провести калибровку прибора на новой детали.

3.2.11 Выключение прибора

Выключение прибора производится автоматически в случае, если в течение трех минут не проводятся измерения или не нажимаются кнопки клавиатуры. При выключении прибор автоматически запоминает параметры последней калибровки. Таким образом, при последующем включении прибор готов к проведению измерения покрытий на деталях или изделиях, аналогичных тем, на которых проводилась последняя калибровка. Для большей достоверности результатов можно провести только установку нуля, а установку верхнего предела измерения не производить.

Параметры последней калибровки сохраняются при отключении элементов питания от клемм разъема блока питания.

3.2.12 Возврат к исходной градуировочной характеристике.

Для возврата к исходной градуировочной характеристике (защитой в память прибора при поставке заказчику), необходимо нажать вместе кнопки "Δ" и "∇" на секторе "**КАЛИБРОВКА**" и удерживать их в данном состоянии несколько секунд.

3.2.13 Дополнительные режимы работы прибора

Помимо описанного выше измерительного режима работы прибор позволяет производить:

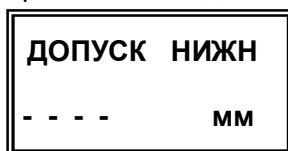
- допусковый контроль;
- запись результатов измерения в память с разбивкой на группы;
- чтение результатов, записанных в память;
- очистку памяти;
- передачу результатов, записанных в память прибора, в компьютер IBM PC по каналу связи USB 2.0 для последующей статистической обработки и хранения,
- включать и выключать подсветку индикатора.

3.2.14 Проведение допускового контроля

Прибор позволяет проводить допусковый контроль – сравнивать полученные в процессе измерения результаты с задаваемыми нижним или верхним и одновременно с обоими допусками. Данный режим работы позволяет производить измерения и сравнивать результаты с задаваемыми допусками – нижним и верхним. При этом допуски можно задавать как по одному, так и оба вместе. В случае, если результат измерения меньше нижнего допуска или больше верхнего допуска – осуществляется соответствующая сигнализация, описанная ниже.

3.2.14.1 Задание нижнего допуска

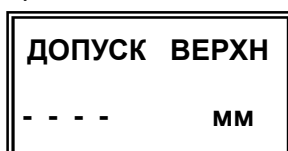
Для задания нижнего допуска необходимо нажатием на кнопку «РЕЖИМ» выбрать соответствующий режим, при этом на индикатор будет выдано сообщение



Затем с использованием кнопок ► (увеличение) и ◀ (уменьшение) задать необходимую величину нижнего допуска **hn**. Для входа в измерительный режим или в другой необходимый нажать соответствующее число раз кнопку «РЕЖИМ»

3.2.14.2 Задание верхнего допуска

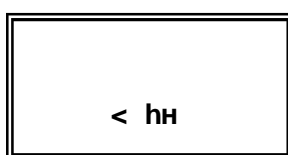
Для задания верхнего допуска необходимо нажатием на кнопку «РЕЖИМ» выбрать соответствующий режим, при этом на индикатор будет выдано сообщение



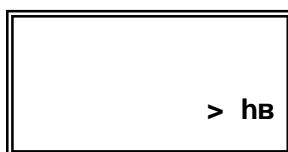
Затем с использованием кнопок ► (увеличение) и ◀ (уменьшение) задать необходимую величину верхнего допуска **hn**. Для входа в измерительный режим или в другой необходимый нажать соответствующее число раз кнопку «РЕЖИМ».

3.2.14.3 Проведение измерений с заданными допусками

После задания необходимого допуска (допусков) следует нажатием кнопки «РЕЖИМ» войти в измерительный режим и приступить к измерениям. **При этом режим записи результатов в память прибора должен быть выключен!** В процессе работы на индикатор выдается результат измерения. В случае, если результат измерения **hn** меньше величины нижнего допуска **hn**, прибор издает длинный звуковой сигнал и на индикатор в нижней строке выдается сообщение

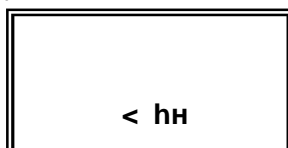


В случае, если результат измерения **hп** больше величины верхнего допуска **hв**, прибор издает длинный звуковой сигнал и на индикатор в нижней строке выдается сообщение



3.2.14.4 Проведение измерений с заданными допусками с усреднением

При допусковом контроле возможно проведение измерений с усреднением. При этом если сам единичный результат больше (меньше) соответствующего заданного допуска сообщение об этом производится в соответствии с п. 3.2.14.3. После нажатия кнопки «+» сектора «СТАТИСТИКА» на индикатор выдается среднее значение результатов измерения **hср**. В случае, если средний результат измерений **hср** меньше величины нижнего допуска **hн**, прибор издает длинный звуковой сигнал и на индикатор в нижней строке выдается сообщение



В случае, если средний результат измерений **hср** больше величины верхнего допуска **hв**, прибор издает длинный звуковой сигнал и на индикатор в нижней строке выдается сообщение

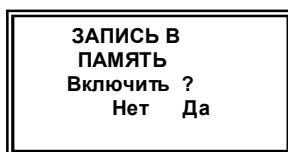


3.2.15 Запись в память результатов измерений с разбивкой группы

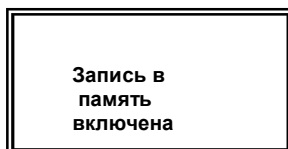
Прибор позволяет в процессе работы записывать результаты измерения в память с разбивкой на группы с присвоением каждой группе номера. При этом:

- номера результатов измерений в пределах каждой из групп будут начинаться с единицы;
- группы будут записываться по номерам последовательно, начиная с первой;
- максимальное количество групп – 99;
- число результатов в группе произвольное;
- при очистке памяти стирается содержимое всех групп сразу.

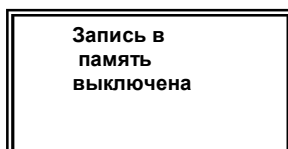
3.2.15.1 Для включения режима записи результатов измерения в память необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ» выбрать соответствующий режим. При этом на индикатор будет выдано сообщение



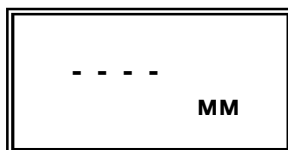
Нажатием кнопки «▶» память будет включена и на индикатор кратковременно будет выдано сообщение



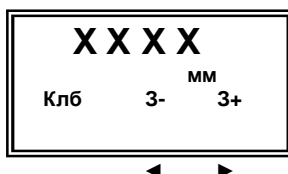
нажатием кнопки «◀», соответственно, – нет, при этом на индикатор кратковременно будет выдано сообщение



3.2.15.2 После включения памяти следует нажатием соответствующего количества раз кнопки «**РЕЖИМ**» выбрать измерительный режим работы, при этом на индикатор будет выдано сообщение



После проведения первого измерения на индикатор будет выдан результат измерения, сообщение о возможности проведения калибровки и сообщение о назначении кнопок записи результатов в память



В память могут быть записаны результаты измерений с усреднением или без усреднения.

Для записи результата измерения, полученного на индикаторе, в очередную ячейку памяти (с инкрементом номера ячейки), следует нажать кнопку "►" (3+) на секторе «**ФУНКЦИИ**», при этом на индикатор в нижней строке будет выдан номер группы **ГХХ** и номер ячейки памяти **НУУУ**, в которую записывается результат.

В случае необходимости изменения результата, записанного в последнюю ячейку памяти (например, ошибочного), после проведения измерения следует нажать кнопку "◄" (3-) на секторе «**ФУНКЦИИ**», при этом на индикатор в нижней строке будет выдан номер группы **ГХХ** и номер ячейки памяти **НУУУ**, в которую записывается результат.

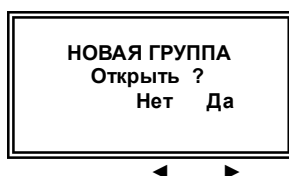
В случае первого включения прибора при вхождении в режим записи результатов в память прибор автоматически будет присваивать номер 1 группе и первому результату. При очистке памяти также происходит автоматическое присвоение первой группе номера 1.

ВНИМАНИЕ – при выключении прибора записанные в память результаты автоматически сохраняются даже при изъятых из корпуса батареях.

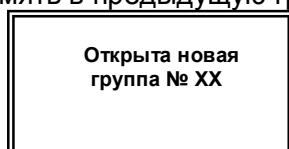
ВНИМАНИЕ – при работе с памятью допусковой контроль невозможен!

3.2.15.3 Открытие новой группы

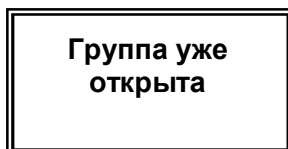
После окончания записи данных в очередную группу (в случае первого включения или очистки памяти это группа номер 1) необходимо открыть новую группу, номер которой увеличится на единицу. Для открытия новой группы необходимо нажатием кнопки «**РЕЖИМ**» выбрать соответствующий режим. При этом на индикатор будет выдано сообщение



Для открытия новой группы необходимо нажать кнопку "►" (Да), после в случае, если производилась запись в память в предыдущую группу, будет выдано сообщение



номер которой будет увеличен на единицу. Если же запись результатов в последнюю открытую группу еще не производилась, то на индикатор будет выдано сообщение

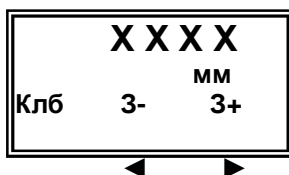


Прибор не допускает наличия в памяти пустых групп.

После открытия новой группы необходимо нажатием соответствующего количества раз кнопки «РЕЖИМ» выбрать измерительный режим работы, при этом на индикатор будет выдано сообщение

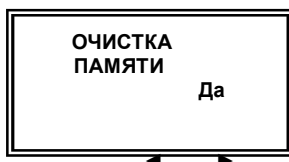


После проведения первого измерения на индикатор будет выдан результат измерения, сообщение о возможности проведения калибровки и сообщение о назначении кнопок записи результатов в память

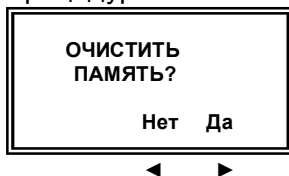


3.2.15.4 Очистка памяти прибора

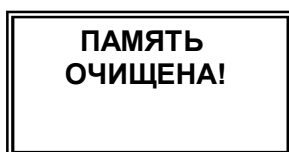
Для включения режима очистки памяти необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ» выбрать соответствующий режим. При этом на индикатор будет выдано сообщение



Для очистки памяти необходимо нажать кнопку "►" (Да), после чего на индикатор будет выдан запрос на проведение процедуры очистки памяти



В случае нажатия кнопки "►" (Да) произойдет очистка памяти и на индикатор кратковременно будет выдано сообщение



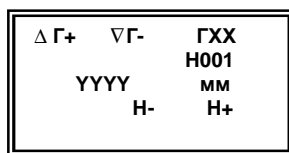
а затем сообщение



после чего нажатием соответствующего количества раз кнопки «РЕЖИМ» следует войти в измерительный или другой необходимый режим.

3.2.15.5 Чтение результатов, записанных в память прибора

При работе можно в любой момент времени просмотреть записанные в память прибора результаты с разбивкой на группы. Для этого необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ» выбрать соответствующую заставку на индикаторе



(ГХХ – номер последней группы, Н001 – номер ячейки памяти, результат YYY из которой выводится на индикатор)

Для просмотра результатов в пределах группы необходимо использовать кнопки «◀» (Н- уменьшение номера) и «▶» (Н+ - увеличение номера). Для изменения номера просматриваемой группы необходимо использовать кнопки «Δ» (Г+ - увеличение номера) и «∇» (Г- уменьшение номера) сектора «КАЛИБРОВКА».

По окончании просмотра нажатием кнопки «РЕЖИМ» можно перейти в другой режим работы.

3.2.16 Работа с компьютером IBM PC

Записанные в память прибора результаты измерений можно передать в компьютер IBM PC по каналу связи USB.

В комплект программного обеспечения, поставляемого с прибором входят:

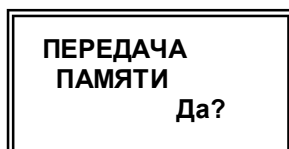
- драйвер USB – канала связи CP2101.rar
- Программа Constanta-data.

3.2.16.1 Установка программы на жесткий диск

- установить драйвер USB– канала связи CP2101.rar;
- установить программу Constanta-data, для чего запустить программу инсталляции setup.exe и следовать указаниям программы.

3.2.16.2 Передача результатов измерений в компьютер

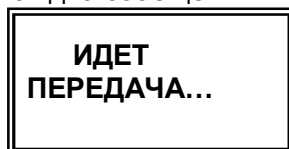
- соединить кабелем USB – разъемы прибора и компьютера;
- включить прибор и нажатием кнопки «РЕЖИМ» выбрать режим передачи результатов из памяти прибора



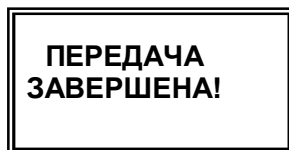
- на компьютере запустить двойным щелчком левой кнопки мыши по пиктограмме программы на рабочем столе WINDOWS, либо из меню – ПУСК → ПРОГРАММЫ → ... (название Вашей папки, где находится программа) → Constanta-Data;

- прием данных из прибора и использование других сервисных функций программы производится в соответствии с указаниями программы и в файле справки;

- передача данных из прибора – нажать кнопку «▶» (Да) на клавиатуре прибора, после чего последовательно появятся два сообщения



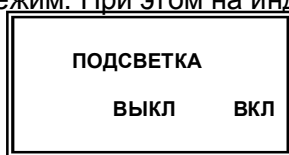
и



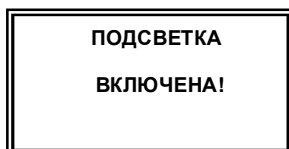
На экране компьютера также появится сообщение об окончании передачи данных, после чего появится протокол измерений.

3.2.17 Подсветка индикатора

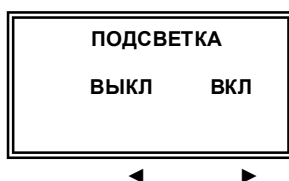
Для включения режима подсветки индикатора необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ» выбрать соответствующий режим. При этом на индикатор будет выдано сообщение



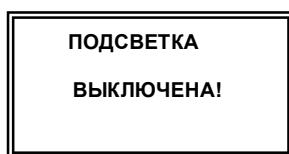
После нажатия кнопки ► (ВКЛ) сектора ФУНКЦИИ подсветка будет включена и на индикатор кратковременно будет выдано сообщение



После чего вновь будет выдано сообщение



Соответственно, для выключения подсветки необходимо нажать кнопку ◀ (ВЫКЛ) сектора ФУНКЦИИ, после чего подсветка будет выключена, на индикатор кратковременно будет выдано сообщение



После чего вновь будет выдано сообщение



Для входа в другой режим работы необходимо соответствующее число раз нажать кнопку РЕЖИМ.

При выключении прибора, подсветка также выключается

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание прибора производится изготовителем в случае обнаружения неисправностей в работе.

4.2 Указания мер безопасности

4.2.1 Питание прибора может осуществляться от двух аккумуляторных батарей или сухих элементов ААА с номинальным напряжением от 1,2 до 1,5 В.

4.3 Указания по поверке

4.3.1 Поверка прибора производится в соответствии с методическими указаниями УАЛТ.100.000.00 МП. Периодичность поверки 1 раз в год.

5 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантия изготовителя.

5.1 Срок службы прибора 10 лет.

5.2 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, и эксплуатации.

5.3 Гарантийный срок эксплуатации со дня отправки потребителю; блока обработки

информации - 24 месяца; преобразователей – 12 месяцев.

6 Хранение

6.1 Прибор должен храниться при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°С и относительной влажности до 80% при температуре 25°С.

6.2 В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование прибора в футляре может производиться любым видом транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки, действующими на данных видах транспорта.

7.2 При транспортировании, погрузке и хранении на складе прибор должен оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги.

8 Свидетельство о приемке

Прибор измерения геометрических параметров многофункциональный Константа К6 № _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

Дата

МП

ПОДПИСЬ:

Поверитель

Дата

МП

ПОДПИСЬ:

СОГЛАСОВАНО

Директор ЗАО "Константа"

В.А.Сясько

____ 2003г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

ГЦ ИСИ ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

В.С. Александров

_____ 2003г.

ПРИБОР ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ

КОНСТАНТА К6

Методика поверки

УАПТ.100.000.00МП

Санкт-Петербург
2003 г.

Настоящая методика поверки распространяется на прибор измерения геометрических параметров многофункциональный КОНСТАНТА К6 общего назначения, в дальнейшем - прибор, и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал - один раз в год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методических указаний	Обязательность проведения операций при		
		Выпуске из производства	Выпуске после ремонта	Эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	5.1	да	да	да
Определение диапазона измерения толщин покрытий	6	да	да	да
Определение диапазона измерения глубины пазов	10	да	да	да
Определение предела основной допускаемой погрешности измерения толщин покрытий	7	да	да	да
Определение предела основной допускаемой погрешности измерения глубины пазов	11	да	да	да

1.3 В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операции поверку прекращают, а прибор признают не прошедшим поверку.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

2.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть проверены в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Таблица 2

Номер пункта методических указаний	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические характеристики
6 - 9	Комплект эталонных мер толщины покрытий 2 разряда по ГОСТ 8.536-85
6,7	Комплект эталонных мер толщины 2 разряда по ГОСТ 8.536-85
6,7	Образец ферромагнитного основания диаметром не менее 100мм, толщиной не менее 10мм, шероховатостью рабочей поверхности $Ra \leq 1 \mu\text{м}$;
8,9	Образец неферромагнитного основания диаметром не менее 100мм, толщиной не менее 10мм, шероховатостью рабочей поверхности $Ra \leq 1 \mu\text{м}$
10,11	Образец ферромагнитного основания диаметром не менее 200мм, толщиной не менее 10 мм шероховатостью рабочей поверхности $Rz \leq 40 \mu\text{м}$;

3 Требования безопасности

3.1 Питание прибора может осуществляться от двух аккумуляторных батарей или сухих элементов ААА с номинальным напряжением от 1,2 до 1,5 В.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
-температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25°C;

- относительная влажность от 40 до 80%;
- атмосферное давление от 96 до 104 кПа;
- напряжение питания батареи сухих элементов 1,5 В.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре устанавливается соответствие прибора техническим условиям в части :

- внешнего вида прибора;
- отсутствия царапин, задиров и механических повреждений на поверхностях;
- комплектности;
- маркировки.

5.2 Подготовка прибора к работе

5.2.1 Работа от аккумуляторных батарей, далее аккумуляторов.

5.2.1.1 Подсоединить преобразователь к разъему на торцевой панели блока обработки информации.

5.2.1.2 Установить аккумуляторы в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов.

Произвести контроль заряда аккумулятора, для чего включить прибор нажатием кнопки **"РЕЖИМ"**. В случае, если аккумулятор разряжен, выдается сообщение

ЗАМЕНИТЬ БАТАРЕИ

или

**ЗАМЕНИТЬ БАТАРЕИ
ИЗМЕРЕНИЯ ЗАПРЕЩЕНЫ**

что свидетельствует о необходимости проведения заряда аккумулятора.

В случае выдачи первого сообщения измерения могут проводиться в течение непродолжительного времени, при втором сообщении измерения прекращаются, возможна только работа с клавиатурой прибора и передача данных в компьютер.

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

5.2.2 После установки в батарейный отсек заряженных аккумуляторов включить прибор нажатием кнопки **"РЕЖИМ"**

После нажатия данной кнопки на индикатор будет выдано сообщение

ВОЗДУХ!

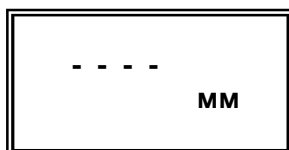
В течении времени индикации этого сообщения производится тестирование прибора и подключенного преобразователя. После появления указанного выше сообщения следует:

-при работе с преобразователями измерения толщины 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 необходимо утопить иглу преобразователя вовнутрь (для этого необходимо удерживая одной рукой преобразователь за корпус, второй рукой оттянуть хвостовик преобразователя назад до упора) и удерживать в этом положении до появления сообщения, содержащего номер преобразователя и его тип.

5.2.3 После тестирования при работе с преобразователями КД и ДВТР на индикатор будут выдаваться результаты измерения соответствующих параметров среды.

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



где размерность единиц (мм или мкм) измерения для данного преобразователя, свидетельствующие о готовности прибора к измерениям;

5.2.5 Провести 2-3 тестовых измерения.

6 Определение диапазона измерения толщин покрытий выполняют следующим образом:

6.1 Подготовить прибор к работе в соответствии с пунктом 5.2.

6.2 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, ФД1	Образец ферромагнитного основания диаметром не менее 100мм, толщиной не менее 10мм, шероховатостью рабочей поверхности $R_a \leq 1 \text{ мкм}$;
ПД	Образец неферромагнитного основания диаметром не менее 100мм, толщиной не менее 10мм, шероховатостью рабочей поверхности $R_a \leq 1 \text{ мкм}$
ДА	Образец ферромагнитного основания диаметром не менее 200мм, толщиной не менее 10мм, шероховатостью рабочей поверхности $R_z \leq 40 \text{ мкм}$

6.3 Провести измерение, установив преобразователь на образец основания, покрытый мерой толщины $h_{\text{макс}}$ ($h_{\text{макс}}$ – эталонная мера толщины из прилагаемого набора эталонных мер, толщина которой соответствует верхнему пределу контролируемых толщин для подключенного к прибору преобразователя).

Показания толщины на индикаторе должны соответствовать для преобразователя ИД0 $0 \div 0,1$ мм; ИД1 $0 \div 0,3$ мм; ИД2 $0 \div 2$ мм; ИД3 $0 \div 5$ мм; ПД0 $0 \div 0,3$ мм; ПД1 $0 \div 2$ мм; ПД2 $0 \div 12$ мм; ПД3 $0 \div 30$ мм; ПД4 $0 \div 70$; ДА1 $0 \div 70$ мм; ДА2 $0 \div 120$ мм; ФД1 $0 \div 0,1$ мм, что свидетельствует о работоспособности прибора и соответствует требованиям руководства по эксплуатации.

7 Определение предела допускаемой погрешности прибора при измерении толщины покрытий.

7.1 Подготовить прибор к работе в соответствии с пунктом 5.2.

7.2 Провести калибровку прибора, для чего:

7.2.1 Установить ноль прибора:

-перед началом проведения измерений провести 2-3 тестовых измерения.

-на образце детали без покрытия произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора $h_{\text{пср}}$ в соответствии с п.3.2.5 РЭ. При этом число усреднений должно быть не менее $N = 1$;

-поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, при этом на индикатор будет выводиться $h_{\text{пср}}$, сообщение «СРЕ» число точек усреднения N KL.

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

0

- нажать кнопку "**СБРОС**" на секторе "**СТАТИСТИКА**" клавиатуры;
- после выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений с усреднением мер толщины в диапазоне контролируемых толщин до **h_{макс}** на образце детали или конструкции;
- в случае, если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.2.6, то следует приступить к измерениям, в противном случае повторить калибровку.

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

7.2.2 Установить верхний предел измерения:

- на образце детали, покрытой мерой толщины **h_{макс}** произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора **h_{пср}** в соответствии с п.3.2.5 РЭ. При этом число усреднений должно быть не менее **N= 1**;
- поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, при этом на индикатор будет выводиться **h_{пср}**, сообщение «**СРЕ**» число точек усреднения **N KL**.
- с использованием кнопок "Δ" и "∇" сектора "**КАЛИБРОВКА**" добиться равенства **h_{макс}** и **h_{пср}** с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.2 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_{макс}** и **h_{пср}**. После этого будет установлен верхний предел измерения;
- нажать кнопку "**СБРОС**" на секторе "**СТАТИСТИКА**" клавиатуры.

- после выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений мер толщины в диапазоне контролируемых толщин до **h_{макс}** на образце детали или конструкции. В случае, если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.2.6, то следует приступить к измерениям, в противном случае повторить калибровку.

7.3 Произвести измерения на образце основания без установки эталонных мер толщины (соответствующие нулевой толщине покрытия) и эталонных мер толщины на образце основания, используя для измерений эталонные меры толщины со значениями, выбранными из графы 3 таблицы 4 для подключенного преобразователя. При проведении измерений эталонные меры толщины допускается складывать блоком. Измерения каждой из эталонных мер толщины проводить не менее трех раз, записать показания цифрового индикатора «**h_i**», после чего определить среднее арифметическое из трех измерений

$$h_{cp} = (h_1 + h_2 + h_3) / 3$$

и определить предел основной допускаемой погрешности измерения по формуле:

$$A = h_{cp} - h_3, \text{ где}$$

«**A**» - предел основной допускаемой погрешности измерения, мм;

«**h₃**»- значение толщины эталонной меры, мм.

Если предел основной допускаемой погрешности не превышает значений:

для преобразователей ИД0 ±(0,02h₃+0,002); ИД1 ±(0,02h₃+0,002); ИД2 ±(0,02h₃+0,002); ИД3

±(0,02h₃+0,002); ПД0 ±(0,02h₃+0,002); ПД1 ±(0,02h₃+0,002); ПД2 ±(0,02h₃+0,1);

ПД3±(0,03h₃+0,1), ПД4±(0,03h₃+0,1), ДА1±(0,03h₃+0,1), ДА2±(0,05h₃+0,1), ФД1 ±(0,02h₃+0,002);

то прибор считается выдержавшим испытание.

Таблица 4

Тип преобразователя	Диапазон измерения, мм	Контролируемая толщина эталонной меры, мм
ИД0	0÷0,1	0,020±0,003; 0,060±0,004; 0,100±0,005

ИД1	0÷0,3	0,020±0,003; 0,060±0,004; 0,100±0,005; 0,200±0,005; 0,300±0,005
ИД2	0÷2	0,040±0,003; 0,100±0,05; 0,50±0,05; 1,0±0,1; 2,0±0,1
ИД3	0÷5	0,040±0,003; 0,100±0,05; 0,50±0,05; 1,0±0,1; 2,0±0,1; 3,0±0,1; 5,0±0,1
ДА1	0-70	2,0±0,1; 5,0±0,1; 10,0±0,2; 20,0±0,2; 30,0±0,2; 50±0,2; 70,0±0,2
ДА2	0-120	10,0±0,2; 30,0±0,2; 50±0,2; 70,0±0,2; 90±0,5; 120,0±1
ПД0	0-0,3	0,020±0,003; 0,060±0,004; 0,100±0,005; 0,200±0,005; 0,300±0,005
ПД1	0-2	0,040±0,003; 0,100±0,05; 0,50±0,05; 1,0±0,1; 2,0±0,1
ПД2	0-12	2,0±0,1; 4,0±0,1; 8,0±0,1; 12,0±0,2;
ПД3	0-30	2,0±0,1; 5,0±0,1; 10,0±0,2; 20,0±0,2; 30,0±0,2
ПД4	0-70	2,0±0,1; 5,0±0,1; 10,0±0,2; 20,0±0,2; 30,0±0,2; 50±0,2; 70,0±0,2
ФД1	0-0,1	0,020±0,003; 0,040±0,003; 0,100±0,2

8 Определение диапазона измерения глубины пазов выполняют следующим образом:

8.1 Подготовить прибор к работе в соответствии с пунктом 5.2.

8.2 Провести измерение, установив преобразователь на рабочую поверхность концевой меры длины с произвольным номинальным значением. Появление показаний на индикаторе свидетельствует о работоспособности прибора.

8.3 На рабочую поверхность концевой меры длины с произвольным номинальным значением установить две концевые меры длины с номинальным значением 1,2 мм и одну концевую меру длины с номинальным значением 1,0 мм между ними. Установить преобразователь опорной поверхностью на концевые меры длины с номинальным значением 1,2 мм таким образом, чтобы игла преобразователя оказалась на концевой мере длины с номинальным значением 1,0 мм (в контролируемом углублении). Показание на индикаторе диапазона измерений глубины паза 0÷0,3 мм свидетельствует о соответствии прибора руководству по эксплуатации.

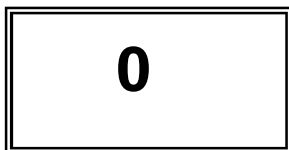
9 Определение предела допускаемой погрешности прибора при измерении глубины пазов.

9.1 Подготовить прибор к работе в соответствии с пунктом 5.2.

9.2 Провести калибровку прибора, для чего:

9.2.1 Установить нуль прибора:

-установить преобразователь на рабочую поверхность концевой меры длины с произвольным номинальным значением нормально к поверхности;
-добиться устойчивых показаний на индикаторе;
-поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения **hп** и сообщение «**Клб**», свидетельствующее о возможности проведения калибровки;
-нажать кнопку "**НОЛЬ**" на секторе "**КАЛИБРОВКА**" клавиатуры, после чего на индикаторе появится сообщение:



9.2.2 Установить верхний предел измерения, для чего:

-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 1,2 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 1,2 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 "КАЛИБРОВКА" добиться равенства $h_{макс}$ и h_p с погрешностью, не превышающей указанную в п.1.2.6 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 $h_{макс}$ 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 6.

Таблица 6

Тип преобразователя	Диапазон измерения, мм	Контролируемое значение глубины паза, мм	Номинальное значение концевой меры длины по аттестату, мм
ДШ	0±0,2	0	произвольное
		0,08	1; 1,08
		0,12	1; 1,12
		0,2	1; 1,2

Измерения каждого из образцов проводить не менее трех раз, записать показания цифрового индикатора « h_i », после чего определить среднее арифметическое из трех измерений

$$h_{cp}=(h_1+h_2+h_3)/3$$

и определить предел основной допускаемой погрешности прибора по формуле:

$$A = h_{cp}-h_3 , \text{ где}$$

«A» - предел основной допускаемой погрешности измерения, мм;

« h_3 »- номинальное значение глубины паза, мм определяемое как разность номинальных значений концевых мер длины, установленных на рабочую поверхность концевой меры длины.

Прибор соответствует требованиям ТУ если предел основной допускаемой погрешности не превышает $\pm(0,03h_3 + 0,002)$ мм.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Положительные результаты первичной поверки прибора оформляются отметкой в руководстве по эксплуатации результатов и даты поверки, заверенной подписью и клеймом поверителя.

10.2 На приборы, признанные годными при периодической поверке выдают свидетельства о поверке по установленной форме.

10.3 Приборы, не соответствующие требованиям технической документации к применению не допускаются и выдается извещение о непригодности с указанием причины.