

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«23» июля 2022 г.

«ГСИ. Машины координатно-измерительные ScopeCheck FB DZ.  
Методика поверки.»

МП-428/01-2022

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки машин координатно-измерительных ScopeCheck FB DZ (далее – КИМ), производства Werth Messtechnik GmbH, Германия, адрес: производства: Siemensstrasse, 19, D-35394, Giessen, Germany применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение											
	от 0	от 0	от 0	от 0	от 0	от 0	от 0	от 0	от 0	от 0	от 0	от 0
Диапазон измерений линейных размеров, мм: - по оси X (измерение двумя пинолями)	до 670	до 800	до 800	до 1000	до 1000	до 1300	до 1500	до 2000	до 600	до 800	до 1000	до 1500
- по оси X (измерение одной пинолью)	до 800	до 930	до 930	до 1130	до 1130	до 1430	до 1630	до 2130	до 730	до 930	до 1130	до 1630
- по оси Y	до 650	до 500	до 650	до 650	до 1000	до 1000	до 1000	до 1000	до 650	до 650	до 1000	до 1000
- по оси Z	до 350	до 350	до 350	до 350	до 350	до 350	до 350	до 350	до 450	до 600	до 600	до 600
Предел допускаемой случайной составляющей погрешности измерений координат точки, мкм: - при использовании бесконтактного датчика - при использовании контактного датчика	1,5						1,9					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по одной оси координат, мкм, - при использовании бесконтактного датчика <sup>1)</sup> : - WZ, TO (для осей X, Y); - WLP, CFP, LLP, CFL (для оси Z); - CFZ (для осей X, Y, Z); - при использовании контактного датчика <sup>2)</sup> : - WFP 2D (для осей X, Y); - SP25M, TP200, SP80, SP600, WFP 3D (для осей X, Y, Z);	$\pm(1,5+L/250)$						$\pm(1,9+L/200)$					
Пределы допускаемой абсолютной объёмной погрешности измерений, мкм: - при использовании бесконтактного датчика <sup>1)</sup> - WZ, TO, CFZ;	$\pm(1,9+L/250)$						$\pm(2,5+L/200)$					
	$\pm(2,9+L/100)$						$\pm(3,5+L/100)$					

Наименование характеристики	Значение	
- при использовании контактного датчика <sup>2)</sup> - SP25M, TP200, SP80, SP600, WFP 3D, WFP 2D	$\pm(1,9+L/250)$	$\pm(2,5+L/200)$
Дискретность отсчета, мкм	0,1	
<p>1) оптические бесконтактные датчики WZ (при максимальном увеличении), ТО; бесконтактный лазерный датчик WLP; бесконтактный датчик с хроматическим лазером CFP; оптический бесконтактный датчик со встроенным хроматическим лазером CFZ; бесконтактный линейный лазерный датчик, LLP; бесконтактный линейный датчик с хроматическим лазером CFL</p> <p>2) Контактные датчики со сферическими наконечниками SP25M, TP200, SP80, SP600; контактный оптоволоконный 2D датчик WFP 2D; контактный оптоволоконный 3D датчик WFP 3D</p> <p>Где L - здесь и далее по тексту измеряемая длина в миллиметрах</p>		

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 мм и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840, к следующему государственному первичному эталону: ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

## 2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение допускаемой случайной составляющей погрешности измерений координат точки <sup>1)</sup>	Да	Да	10.1
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по одной оси координат <sup>1)</sup>	Да	Да	10.2

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение абсолютной объёмной погрешности измерений <sup>1)</sup>	Да	Да	10.3
<sup>1)</sup> Для всех датчиков, входящих в комплект поверяемого средства измерений.			

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а КИМ признают непригодной к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с п. 11.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +19 до +21;
- относительная влажность, не более, % от 40 до 70;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 18 до 22 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 95 % с погрешностью не более 2%	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (рег.№ 71394-18)
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Рабочие эталоны 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 3, границы абсолютных погрешностей $\pm(0,1+1 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м	Меры длины концевые плоскопараллельные 240411, набор № 3, (рег. № 9291-91)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 18 до 22 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 95 % с погрешностью не более 2%	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (рег. № 71394-18)
п 10.1 Определение случайной составляющей погрешности измерений координат точки	Рабочие эталоны 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 3, границы абсолютных погрешностей $\pm(0,1+1 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м	Меры длины концевые плоскопараллельные 240411, набор № 3, (рег. № 9291-91)
	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 18 до 22 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 95 % с погрешностью не более 2%	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (рег. № 71394-18)
п 10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по одной оси координат; п 10.3 Определение абсолютной объемной погрешности измерений	Рабочие эталоны 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные, наборы № 3, № 9, границы абсолютных погрешностей $\pm(0,1+1 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м	Меры длины концевые плоскопараллельные 240411, набор № 3, (рег. № 9291-91); Меры длины концевые плоскопараллельные 240411, набор № 9, (рег. № 9291-91)
	Пластина плоская стеклянная ПИ 120, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не должно превышать 1,2 мкм.	Пластина плоская стеклянная типа ПИ-120 (рег. № 197-70)
	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – мера длины штриховая, диапазон измерений не менее 200 мм, допускаемое отклонение длины меры и её интервалов не более $\pm(0,5+0,5 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м;	Мера длины штриховая (рег. № 76752-19)



Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 18 до 22 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 95 % с погрешностью не более 2%	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (рег.№ 71394-18)
<p>Примечания:</p> <p>1) Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.</p> <p>2) Допускается применения средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.</p>		

При проведении измерений, меры длины концевые плоскопараллельные должны быть зафиксированы на измерительном столе. Пример приспособления для фиксации мер приведён на рисунке А-1 Приложения А к настоящей методике поверки.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики средства измерений;
- наличие маркировки и комплектности, необходимой для проведения измерений, согласно требованиям эксплуатационной документации.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции по поверке не производят.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 4 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

### 8.2 Опробование

При опробовании проверить:

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

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для идентификации ПО производят запуск ПО в соответствии с эксплуатационной документацией.

9.2 После запуска производят сличение идентификационного номера и контрольной суммы ПО с данными, указанными в описании типа. Идентификационный номер ПО отображается в нижней панели основного окна программы.

9.3 Контрольную сумму вычисляют для файла winwerth.exe по алгоритму MD5 с помощью приложения «FastSum» или его аналога.

9.4 Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведённым в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WinWerth
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	9.00
Цифровой идентификатор ПО	f253971d394a21b70da591170f4439a5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

## 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.1 Определение случайной составляющей погрешности измерений координат точки

Определение случайной составляющей погрешности измерений координат точки проводить с помощью меры длины концевой плоскопараллельной (далее – КМД) номинальной длиной не менее 50 мм.

КМД установить на измерительном столе поочередно вдоль осей координат КИМ:

- X, Y, Z при измерениях контактными датчиками со сферическими наконечниками SP25M, TP200, SP80, SP600, оптоволоконным 3D датчиком WFP 3D;

- X, Y - при измерениях бесконтактными оптическими датчиками WZ, TO, оптоволоконным 2D датчиком WFP 2D;

- Z бесконтактным лазерным датчиком WLP, бесконтактным датчиком с хроматическим лазером CFP; оптическим бесконтактным датчиком со встроенным хроматическим лазером CFZ; бесконтактным линейным лазерным датчиком, LLP; бесконтактным линейным датчиком с хроматическим лазером CFL.

Выполнить не менее 25 наведений на каждую измерительную поверхность КМД в направлении вектора нормали к измерительной поверхности (при установке КМД вдоль оси Z наведение выполняют только на одну из сторон КМД). Определить для каждой стороны среднее арифметическое значение координат точек касания по формуле (1):

$$A_{(x,y,z)cp} = \frac{\sum_{i=1}^{N(x,y,z)} A_{(x,y,z)i}}{N(x,y,z)} \quad (1)$$

где  $A_{(x,y,z)i}$  – результат однократного измерения;

$N_{(x,y,z)}$  – количество измерений вдоль координатной оси X (Y, Z).

Вычислить значение случайной составляющей погрешности измерений координат точки по формуле (2):

$$S_{(x,y,z)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N(x,y,z)} \Delta A_{(x,y,z)i}^2}{N(x,y,z) - 1}} \quad (2)$$

где

$$\Delta A_{(x,y,z)_i} = A_{(x,y,z)_i} - A_{(x,y,z)_{\text{ср}}} \quad (3)$$

За случайную погрешность измерений координат точки принять наибольшее значение среднеквадратического отклонения результата измерений координат точки. Случайная составляющая погрешности измерений координат точки не должна превышать значений, указанных в п. 1 настоящей методики поверки.

## 10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по одной оси координат

10.2.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений КИМ линейных размеров по одной оси координат при измерениях контактными датчиками SP25M, TP200, SP80, SP600, WFP 3D, WFP 2D.

Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров использовать не менее трех КМД (блока КМД) с номинальными длинами, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений (минимальная длина должна составлять не более 50 мм, максимальная длина должна составлять не менее 0,8 верхнего предела измерений КИМ).

КМД установить на измерительном столе вдоль оси координат X:

Измерить длину каждой КМД не менее трёх раз.

Повторить измерения, устанавливая КМД на измерительном столе вдоль осей:

- Y, Z - при измерениях контактными датчиками со сферическими наконечниками SP25M, TP200, SP80, SP600, оптоволоконным 3D датчиком WFP 3D;

- Y - при измерениях оптоволоконным 2D датчиком WFP 2D.

Абсолютную погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат ( $\Delta_{L_i}$ ) определяют по формуле (4):

$$\Delta_{L_i} = L_{\text{изм}_i} - L_{\partial_i} \quad (4)$$

где  $L_{\text{изм}_i}$  – измеренное значение длины i-ой КМД с помощью КИМ, мм;

$L_{\partial_i}$  – действительное значение i-ой КМД в соответствии с протоколом (свидетельством) поверки, мм.

Наибольшее значение ( $\Delta_{L_i}$ ) принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат.

10.2.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по одной оси координат бесконтактным лазерным датчиком WLP, бесконтактным датчиком с хроматическим лазером CFP; оптическим бесконтактным датчиком со встроенным хроматическим лазером CFZ; бесконтактным линейным лазерным датчиком, LLP; бесконтактным линейным датчиком с хроматическим лазером CFL.

Установить на измерительном столе вдоль оси координат Z не менее пяти КМД с номинальными длинами, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений КИМ по оси Z (минимальная длина должна составлять не более 10 мм, максимальная длина должна составлять не менее 0,8 верхнего предела измерений КИМ).

Допускается при проведении поверки использовать образец для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров. Для этого КМД притирают к пластине плоской стеклянной (рисунок 1). Рекомендуется использовать КМД с номинальными длинами 1,10; 1,15; 1,25; 1,5; 2,0 мм.

КМД устанавливаются на столе машины таким образом, чтобы ряд КМД был ориентирован вдоль оси X в плоскости стола машины.



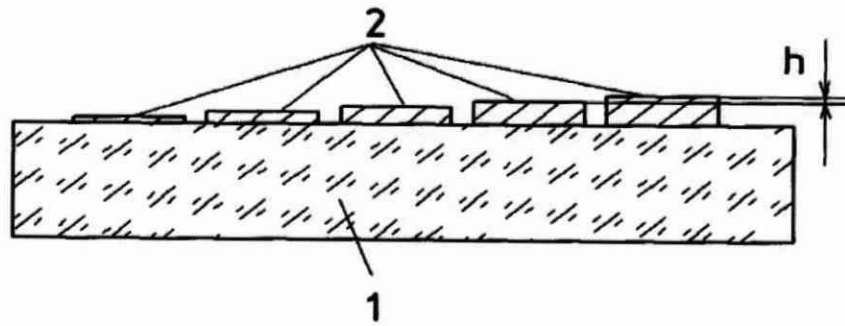


Рисунок 1 - Образец для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров:  
1 – Пластина; 2 – КМД.

Выполнить измерения расстояний между рабочими поверхностями соседних КМД ( $h_{\text{изм}_i}$ ). Каждое расстояние измеряют не менее трёх раз. Повторить измерения для оси Y.

Абсолютную погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат с использованием бесконтактного лазерного датчика, бесконтактного интерференционного датчика, бесконтактного лазерного линейного датчика ( $\Delta_{h_i}$ ) определяют по формуле (5):

$$\Delta_{h_i} = h_{\text{изм}_i} - h_{\partial_i} \quad (5)$$

где  $h_{\text{изм}_i}$  – измеренное  $i$ -ое значение расстояния между рабочими поверхностями соседних КМД с помощью КИМ, мм;

$h_{\partial_i}$  – действительное значение  $i$ -го расстояния между рабочими поверхностями соседних КМД, мм.

Наибольшее значение ( $\Delta_{h_i}$ ) принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат.

10.2.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по одной оси координат при измерениях бесконтактными оптическими датчиками WZ, TO.

Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по одной оси координат использовать меру длины штриховую (далее – мера штриховая). Меру штриховую установить на столе машины вдоль оси X. Выполнить последовательно измерения миллиметрового интервала меры штриховой, интервала, соответствующего половине длины шкалы и полной длине шкалы меры штриховой. Измерения каждого интервала выполнить не менее трех раз. Если диапазон измерений линейных размеров по одной оси координат с использованием бесконтактного оптического датчика превышает длину меры штриховой более чем в 2 раза, то измерения выполнить на нескольких (не менее трёх) участках стола машины. Повторить измерения вдоль оси Y.

Абсолютную погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат с использованием бесконтактного оптического датчика ( $\Delta_{l_i}$ ) в каждой точке диапазона определяют по формуле (6):

$$\Delta_{l_i} = l_{\text{изм}_i} - l_{\partial_i} \quad (6)$$

где  $l_{\text{изм}_i}$  – измеренное значение длины  $i$ -го интервала меры штриховой с помощью КИМ, мм;

$l_{\partial_i}$  – действительное значение длины  $i$ -го интервала меры штриховой в соответствии с протоколом (свидетельством) поверки (аттестации), мм.

Наибольшее значение ( $\Delta_{l_i}$ ) принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат с использованием бесконтактного оптического датчика.

Абсолютная погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат не должна превышать значений, указанных в п. 1 настоящей методики поверки.

### 10.3 Определение абсолютной объёмной погрешности измерений

10.3.1 Определение абсолютной объёмной погрешности измерений при измерениях контактными датчиками SP25M, TP200, SP80, SP600, WFP 3D, WFP 2D.

Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров использовать КМД (не менее трех) с номинальными длинами, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений (минимальная длина должна составлять не более 50 мм, максимальная длина должна составлять не менее 0,8 верхнего предела измерений КИМ).

Измерения, с использованием контактных датчиков со сферическими наконечниками SP25M, TP200, SP80, SP600, выполняют устанавливая КМД вдоль одной из пространственных диагоналей осей координат X - Y - Z в измерительном объеме КИМ. Измерения с использованием оптоволоконного 2D датчика WFP 2D, оптоволоконного 3D датчика WFP 3D выполнить, устанавливая КМД вдоль диагонали осей координат X - Y в плоскости стола машины.

Измерить длину каждой КМД не менее трех раз.

Абсолютную объёмную погрешность измерений ( $\Delta_{L_i}$ ) вычислить по формуле (4).

Наибольшее значение ( $\Delta_{L_i}$ ) принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров.

Абсолютная объёмная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в п. 1 настоящей методики поверки.

10.3.2 Определение абсолютной объёмной погрешности измерений при измерениях бесконтактным лазерным датчиком WLP, бесконтактным датчиком с хроматическим лазером CFP; оптическим бесконтактным датчиком со встроенным хроматическим лазером CFZ; бесконтактным линейным лазерным датчиком, LLP; бесконтактным линейным датчиком с хроматическим лазером CFL.

Установить на измерительном столе вдоль оси координат Z не менее пяти КМД с номинальными длинами, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений КИМ по оси Z (минимальная длина должна составлять не более 10 мм, максимальная длина должна составлять не менее 0,8 верхнего предела измерений КИМ).

Допускается при проведении поверки использовать образец для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров. Для этого КМД притирают к пластине плоской стеклянной (рисунок 1). Рекомендуется использовать КМД с номинальными длинами 1,10; 1,15; 1,25; 1,5; 2,0 мм.

КМД устанавливают на столе машины таким образом, чтобы ряд КМД был ориентирован вдоль диагонали осей X - Y в плоскости стола машины.

Выполнить измерения расстояний между рабочими поверхностями соседних КМД ( $h$ ). Каждое расстояние измерить не менее трех раз.

Абсолютную объёмную погрешность измерений вычислить по формуле (5). Наибольшее значение ( $\Delta_{h_i}$ ) принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров.

Абсолютная объёмная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в п. 1 настоящей методики поверки.

10.3.3 Определение абсолютной объёмной погрешности измерений при измерениях бесконтактными оптическими датчиками WZ, TO.

Для определения абсолютной объёмной погрешности измерений использовать меру штриховую. Меру штриховую установить на столе машины вдоль одной из пространственных диагоналей осей координат X - Y - Z в измерительном объеме КИМ. Для установки меры в измерительном объеме использовать приспособление для фиксации КМД. Выполнить последовательно измерения миллиметрового интервала меры штриховой, интервала, соответствующего половине номинальной длины шкалы и полной номинальной длине шкалы меры штриховой. Измерения каждого интервала выполнить не менее трех раз. Если диапазон измерений линейных размеров по одной из координат превышает номинальную длину меры штриховой более

чем в 2 раза, измерения выполнить на нескольких (не менее трёх) участках стола машины.

Абсолютную объёмную погрешность измерений вычислить по формуле (6). Наибольшее значение ( $\Delta_{l_i}$ ) принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров.

Абсолютная объёмная погрешность измерений не должна превышать значений, указанных в п. 1 настоящей методики поверки.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. Выдача свидетельства о поверке и (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Пломбировка КИМ осуществляется саморазрушающейся, при попытке вскрытия, наклейкой, наносимой на крышку блока контроллеров производителем при выпуске из производства или после ремонта.

11.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



К.А. Ревин

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Приспособление для фиксации мер длины концевых плоскопараллельных**

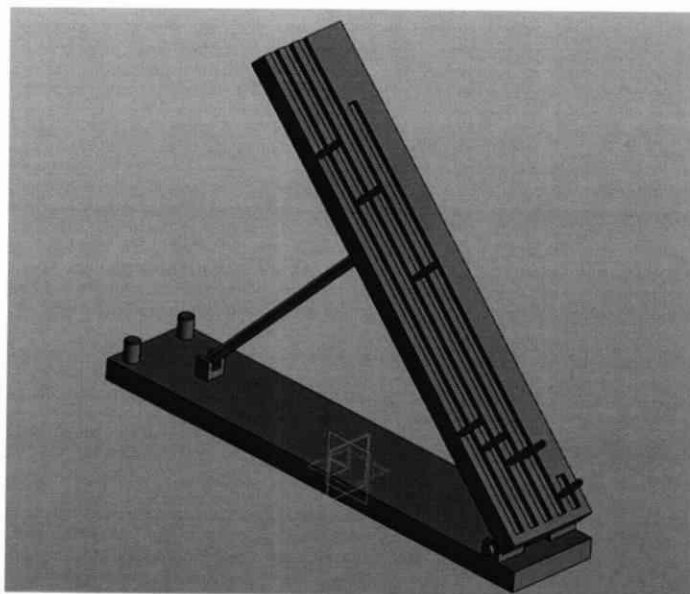


Рисунок А-1 – приспособление для фиксации мер длины концевых плоскопараллельных