

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

11

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Меры неразрушающего контроля УЗК НК 0.001

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-25-057

пгт. Менделеево

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки мер неразрушающего контроля УЗК НК 0.001 (далее – меры), изготавливаемые ООО «Компания «Нординкрафт», Вологодская обл., г. Череповец, осуществляющих передачу единицы длины установкам в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении А к настоящей методике поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения и допускаемые отклонения диаметра модели дефектов (далее – МД) типа плоскодонное отверстие, мм: - №1, расположенного в сечении D-D; №2, расположенного в сечении E-E, №3, расположенного в сечении F-F; №17, расположенного в сечении Q-Q, №18, расположенного в сечении R-R; №19, расположенного в сечении S-S; - №4, расположенного в сечении G; №5 и №11, расположенных в сечении M; №6 и №12, расположенных в сечении H-H; №7 и №13, расположенных в сечении I-I; - №8 и №14, расположенных в сечении J-J; №9 и №15, расположенных в сечении K-K; №10 и №16, расположенных в сечении L-L	$2 \pm 0,2$ $3 \pm 0,2$ $5 \pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,18$
Номинальные значения и допускаемые отклонения глубины МД типа плоскодонное отверстие, мм: - №4, расположенного в сечении G; №5, расположенного в сечении M; №8, расположенного в сечении J-J; - №1, расположенного в сечении D-D; №11, расположенного в сечении M; №14, расположенного в сечении J-J; №19, расположенного в сечении S-S	$5,0 \pm 0,5$ $10,0 \pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,23$
Номинальные значения и допускаемые отклонения глубины залегания МД типа плоскодонное отверстие, мм: - №2, расположенного в сечении E-E, №6 и №12, расположенных в сечении H-H; №9 и №15, расположенных в сечении K-K; №18, расположенного в сечении R-R; - №7, расположенного в сечении I-I; №10, расположенного в сечении L-L; - №3, расположенного в сечении F-F; №13, расположенного в сечении I-I; №16, расположенного в сечении L-L; №17, расположенного в сечении Q-Q	$H/2 \pm 0,5^*$ $5,0 \pm 0,5$ $10,0 \pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,45$
* H – фактическое значение толщины в месте расположения МД типа плоскодонное отверстие	

1.3 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемых мер к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечиваться передача единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении А, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 2-2021.

При определении метрологических характеристик используются методы прямых измерений и сличение с помощью компаратора.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Первичной поверке подлежит средство измерений до ввода его в эксплуатацию. Периодической поверке подлежит средство измерений, находящееся в эксплуатации, на хранении и после ремонта.

2.2 При проведении первичной и периодической (в том числе после ремонта) поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	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
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9
Проверка номинального значения, допускаемого отклонения и определение абсолютной погрешности воспроизведения диаметра модели дефекта (далее - МД) типа плоскодонное отверстие	да	да	9.1
Проверка номинального значения, допускаемого отклонения и определение абсолютной погрешности воспроизведения глубины модели дефектов типа плоскодонное отверстие	да	да	9.2
Проверка номинального значения, допускаемого отклонения и определение абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания модели дефектов типа плоскодонное	да	да	9.3

2.3 Поверка мер осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.4 При получении отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 2, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 10 данной методики поверки.

2.5 Не допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при рабочих условиях эксплуатации поверяемых мер и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки мер допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы поверяемых мер и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.1; п. 9.3	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 250 мм с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,03$ мм в диапазоне от 0 до 200 мм, $\pm 0,04$ мм в диапазоне св.200 до 250 мм.	Штангенциркуль ШЦЦ-I-250-0,01 (далее – штангенциркуль), рег. № 72189-18
п. 9.1; п. 9.3	Вспомогательное оборудование	Струбцина для установки деталей (Рисунок Б.1 Приложение Б)
п. 9.2	Средства измерений плоского угла в диапазоне измерений от 0° до 360° с абсолютной погрешностью измерений $\pm 2'$.	Угломер с отсчетом по нониусу Тип 2 (далее – угломер), рег. № 34884-07
п. 9.2; п. 9.3	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 №2840 в диапазоне значений от 0 до 100 мм.	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор №1. (далее – меры концевые), рег. № 74059-19
п. 9.2; п. 9.3	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0,01 до 50,00 мм с абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,04$ мм.	Индикатор ИЦЦ-50 0,01 (далее – индикатор), рег. №64188-16

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.2; п. 9.3	Вспомогательное оборудование	Наконечник измерительный цилиндрический для индикаторов (Рисунок В.1 Приложение В).
п. 9.2	Вспомогательное оборудование	Штатив с магнитным основанием (далее – штатив).
п. 9.3	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 №2840 в диапазоне значений от 0 до 400 мм.	Микроскоп видеоизмерительный MBZ-400 (ТТ) (ЧПУ) (далее - микроскоп), рег. № 74241-19
п. 9.3	Средства измерений длины в диапазоне измерений толщины от 1,5 до 100 мм с абсолютной погрешностью измерений толщины $\pm 0,01$ мм.	ЭМА-толщинометры портативные UltraSonic-R (далее – толщиномер), рег. № 56984-14
п. 9.3	Вспомогательное оборудование	Штифты (Таблица Г.1 Приложение Г).

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Работа с мерами и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие мер следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа и эксплуатационной документации на меру;
- соответствие комплектности меры паспорту;
- отсутствие механических повреждений меры;
- отсутствие загрязнений рабочих поверхностей и МД;
- отсутствие следов коррозии рабочих поверхностей и МД.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если меры соответствует

требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если меры и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, то их выдерживают при этих условиях не менее часа.

8.2 Подготовить меры и средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации (далее – РЭ).

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Проверка номинального значения, допускаемого отклонения и определение абсолютной погрешности воспроизведения диаметра МД типа плоскодонное отверстие

9.1.1 Установить меру, поверхностью D на подставки, установленные на ровной поверхности, (см. рисунок Д.1 Приложение Д).

9.1.2 Измерить с помощью штангенциркуля диаметр МД типа плоскодонное отверстие №1, расположенного в сечении D-D (см. рисунок Е.1 Приложение Е). Измерения проводить шесть раз.

9.1.3 Вычислить среднее арифметическое значение диаметра, $\bar{x}$, мм, по шести измерениям по формуле (1):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i}{6}, \quad (1)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм;

9.1.4 Вычислить среднее квадратическое отклонение (далее – СКО), S , мм, результата шести измерений диаметра МД по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{5}}. \quad (2)$$

9.1.5 Вычислить СКО среднего арифметического измеряемой величины $S_{\bar{x}}$, мм, по формуле (3):

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{6}}. \quad (3)$$

9.1.6 Вычислить доверительные границы ε , мм, случайной погрешности оценки измеряемой величины при $P=0,95$ по формуле (4):

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{x}}, \quad (4)$$

где $t=2,571$ – значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P = 0,95$ и числа результатов измерений равным шести.

9.1.7 Вычислить СКО неисключенной систематической погрешности (далее – НСП) по формуле (5):

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \quad (5)$$

где Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений, мм. За НСП принять значение погрешности измерений штангенциркуля, взятое из описания типа на штангенциркуль.

9.1.8 Вычислить суммарное СКО оценки измеряемой величины S_{Σ} , мм, по формуле (6):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\bar{x}}^2} \quad (6)$$

9.1.9 Вычислить коэффициент К по формуле (7):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{\bar{x}} + S_{\Theta}} \quad (7)$$

9.1.10 Вычислить абсолютную погрешность измеряемой величины по формуле (8):

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma} \quad (8)$$

9.1.11 Вычислить отклонение δ_x , мм, измеренного значения измеряемой величины от номинального значения по формуле (9):

$$\delta_x = x_n - \bar{x}, \quad (9)$$

где x_n – номинальное значение измеряемой величины, мм.

9.1.12 Повторить операции пунктов 9.1.2 – 9.1.11 для МД типа плоскодонное отверстие №2, расположенного в сечении Е-Е, МД типа плоскодонное отверстие №3, расположенного в сечении F-F, МД типа плоскодонное отверстие №4, расположенного в сечении G, МД типа плоскодонное отверстие №5, расположенного в сечении М, МД типа плоскодонное отверстие №6, расположенного в сечении Н-Н, МД типа плоскодонное отверстие №7, расположенного в сечении I-I, МД типа плоскодонное отверстие №8, расположенного в сечении J-J, МД типа плоскодонное отверстие №9, расположенного в сечении К-К, МД типа плоскодонное отверстие №10, расположенного в сечении L-L, МД типа плоскодонное отверстие №11, расположенного на виде М, МД типа плоскодонное отверстие №12, расположенного в сечении Н-Н, МД типа плоскодонное отверстие №13, расположенного в сечении I-I, МД типа плоскодонное отверстие №14, расположенного в сечении J-J, МД типа плоскодонное отверстие №15, расположенного в сечении К-К, МД типа плоскодонное отверстие №16, расположенного в сечении L-L.

9.1.13 Снять с меры деталь позиция 2 «Вставка», расположенной в сечении S-S (см. рисунок Е.1 Приложение Е), деталь позиция 3 «Вставка», расположенной в сечении R-R, деталь позиция 4 «Вставка», расположенной в сечении Q-Q.

9.1.14 Установить деталь позиция 2 «Вставка», расположенной в сечении S-S в струбину для установки деталей (см. рисунок Е.1 Приложение Е) поверхностью Г к верху (Рисунок 1).

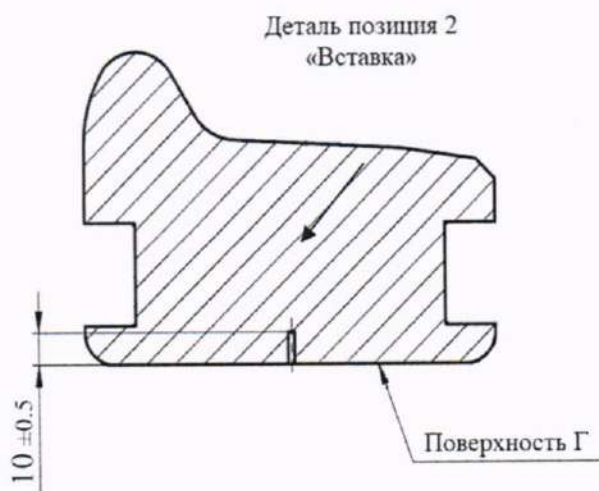


Рисунок 1 – Деталь позиция 2 «Вставка»

9.1.15 Повторить операции пунктов 9.1.2 – 9.1.11 для МД типа плоскодонное отверстие №19, расположенного в сечении S-S.

9.1.16 Повторить операции пунктов 9.1.14 – 9.1.15 для измерения диаметра МД типа плоскодонное отверстие №18, расположенного в сечении R-R на детали позиция 3 «Вставка» и МД типа плоскодонное отверстие №17, расположенного в сечении Q-Q на детали позиция 4 «Вставка».

9.1.17 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если измеренные значения диаметра МД типа плоскодонное отверстие соответствуют номинальным значениям и допускаемым отклонениям, приведенным в графе 2 таблицы 4, а рассчитанная погрешность воспроизведения диаметра МД типа плоскодонное отверстие находится в установленных пределах, приведенных в графе 2 таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики при определении диаметра МД типа плоскодонное отверстие

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальные значения и допускаемые отклонения диаметра модели дефектов (далее МД) типа плоскодонное отверстие, мм: - №1, расположенного в сечении D-D; №2, расположенного в сечении E-E, №3, расположенного в сечении F-F; №17, расположенного в сечении Q-Q, №18, расположенного в сечении R-R; №19, расположенного в сечении S-S;	$2 \pm 0,2$
- №4, расположенного в сечении G; №5 и №11, расположенных в сечении M; №6 и №12, расположенных в сечении H-H; №7 и №13, расположенных в сечении I-I;	$3 \pm 0,2$
- №8 и №14, расположенных в сечении J-J; №9 и №15, расположенных в сечении K-K; №10 и №16, расположенных в сечении L-L	$5 \pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,18$

9.2 Проверка номинального значения, допускаемого отклонения и определение абсолютной погрешности воспроизведения глубины МД типа плоскодонное отверстие

9.2.1 Установить на индикатор наконечник измерительный для индикаторов (см. рисунок В.1 Приложение В).

9.2.2 Закрепить индикатор на штативе.

9.2.3 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность А меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д).

9.2.4 Положить на МД №1, расположенного в сечении D-D меру концевую с номинальным значением 1 мм или близким к нему.

9.2.5 Провести обнуление индикатора на мере концевой, установленной над МД №1, расположенного в сечении D-D.

9.2.6 Измерить с помощью индикатора расстояние до донной поверхности МД №1, расположенного в сечении D-D, $H_{\text{мд}}$, мм. Измерения проводить шесть раз.

9.2.7 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 аналогично для измеренных значений расстояния до донной поверхности МД. За НСП принять значение погрешности измерений индикатора, взятое из описания типа на индикатор.

9.2.8 Рассчитать глубину МД №1, расположенного в сечении D-D, x_1 , мм, по формуле (10)

$$x_1 = \overline{H_{\text{мд}}} - l_{\text{кмд}}, \quad (10)$$

где $\overline{H_{\text{мд}}}$ – среднее значение расстояния до донной поверхности МД, мм;

$l_{\text{кмд}}$ – действительное значение толщины меры концевой, взятое из протокола поверки на меру концевую, мм.

9.2.9 Вычислить отклонение δ_x , мм, измеренного значения глубины МД от номинального значения по формуле (11):

$$\delta_x = x_n - x_1, \quad (11)$$

где x_n – номинальное значение глубины МД, мм.

9.2.10 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения глубины МД №1, расположенного в сечении D-D, Δ_{x1} , мм, по формуле (12):

$$\Delta_{x1} = \Delta_{H_{\text{мд}}} + \Delta_{\text{кмд}}, \quad (12)$$

где $\Delta_{H_{\text{мд}}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния до донной поверхности, рассчитанная в пункте 9.2.7, мм;

$\Delta_{\text{кмд}}$ – абсолютная погрешность измерений толщины меры концевой, взятое из протокола поверки на меру концевую, мм.

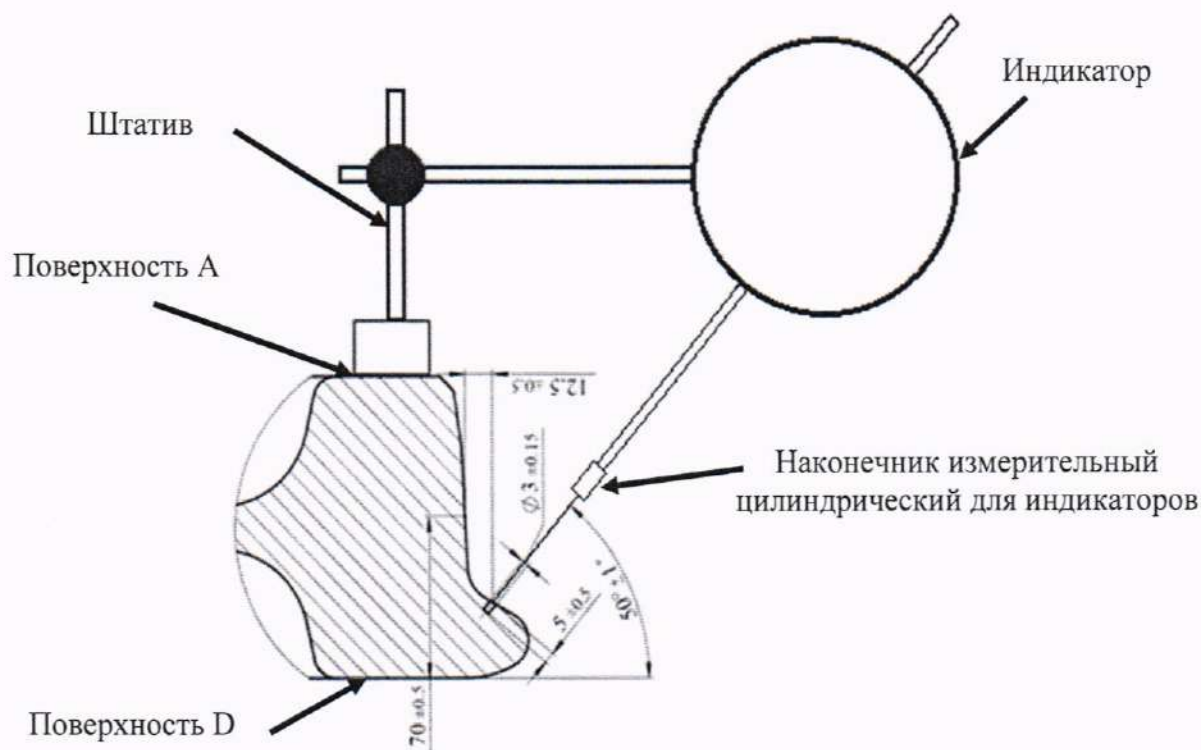


Рисунок 2 Измерение МД №4

9.2.11 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность А меры под углом 50 градусов к поверхности D (Рисунок 2). Угол контролировать угломером.

9.2.12 Повторить операции пунктов 9.2.4 – 9.2.10 для МД №4, расположенного в сечении G.

9.2.13 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность Б меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д).

9.2.14 Повторить операции пунктов 9.2.4 – 9.2.10 для МД №11, расположенного в сечении М и №14, расположенного в сечении J-J.

9.2.15 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность В меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д).

9.2.16 Повторить операции пунктов 9.2.4 – 9.2.10 для МД №5, расположенного в сечении М и №8, расположенного в сечении J-J.

9.2.17 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность Г детали позиция 2 «Вставка», расположенной в сечении S-S меры (рисунок 1).

9.2.18 Повторить операции пунктов 9.2.4 – 9.2.10 для МД №19, расположенного в сечении S-S.

9.2.19 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если измеренные значения глубины МД типа плоскодонное отверстие соответствуют номинальным значениям и допускаемым отклонениям, приведенным в графе 2 таблицы 5, а рассчитанная погрешность воспроизведения глубины МД типа плоскодонное отверстие находится в установленных пределах, приведенных в графе 2 таблицы 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики при определении глубины МД типа плоскодонное отверстие

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальные значения и допускаемые отклонения глубины МД типа плоскодонное отверстие, мм: - №4, расположенного в сечении G; №5, расположенного в сечении М; №8, расположенного в сечении J-J; - №1, расположенного в сечении D-D; №11, расположенного в сечении М; №14, расположенного в сечении J-J; №19, расположенного в сечении S-S	5,0 ±0,5 10,0 ±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины МД типа плоскодонное отверстие, мм	±0,23

9.3 Проверка номинального значения, допускаемого отклонения и определение абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания МД типа плоскодонное отверстие

9.3.1 Измерить с помощью штангенциркуля ширину обода меры в сечениях E-E и F-F, $H_{об}$, мм. Измерения выполнить 6 раз.

9.3.2 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 аналогично для измеренных значений ширины обода меры в сечениях E-E и F-F.

9.3.3 Измерить на микроскопе длину штифта Ш1 (см. таблица Г.1 Приложение Г). $l_{ш1}$, мм. Измерения проводить 6 раз.

9.3.4 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 аналогично для измеренных значений длины штифта Ш1. За НСП принять значение погрешности измерений микроскопа, взятое из описания типа на микроскоп.

9.3.5 Повторить операции пунктов 9.3.3 – 9.3.4 для штифтов Ш2 – Ш6 (см. таблица Г.1 Приложение Г).

9.3.6 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность А меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д).

9.3.7 Положить на МД №2, расположенного в сечении E-E меру концевую с номинальным значением 1 мм или близким к нему.

9.3.8 Провести обнуление индикатора на мере концевой, установленной над МД №2,

расположенного в сечении Е-Е.

9.3.9 Установить в МД №2, расположенного в сечении Е-Е, штифт Ш1.

9.3.10 Измерить с помощью индикатора высоту штифта Ш1 выступающего из МД №2, расположенного в сечении Е-Е, h , мм. Измерения выполнить 6 раз.

9.3.11 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.11 аналогично для измеренных значений высоты штифта Ш1, выступающего из МД. За НСП принять значение погрешности измерений индикатора, взятое из описания типа на индикатор.

9.3.12 Рассчитать глубину залегания МД №2, расположенного в сечении Е-Е, x_2 , мм, по формуле (13)

$$x_2 = \overline{H_{об}} + l_{кнд} - \overline{l_{ш1}} + \overline{h}, \quad (13)$$

где $\overline{H_{об}}$ – среднее значение ширины обода, полученное в пункте 9.3.2, мм;

$l_{кнд}$ – действительное значение толщины меры концевой, взятое из протокола поверки на меру концевую, мм;

$\overline{l_{ш1}}$ – среднее значение длины штифта Ш1, полученное в пункте 9.3.4, мм;

$\overline{h}$ – среднее значение высоты штифта Ш1 выступающего из МД №2, расположенного в сечении Е-Е, мм.

9.3.13 Повторить операции пункта 9.2.9 для измерений глубины залегания МД №2, расположенного в сечении Е-Е.

9.3.14 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения глубины залегания МД №2, расположенного в сечении Е-Е, Δ_{x2} , мм, по формуле (14):

$$\Delta_{x2} = \pm K \cdot \sqrt{\Delta_{H_{об}}^2 + \Delta_{l_{ш1}}^2 + \Delta_{кнд}^2 + \Delta_h^2}, \quad (14)$$

где $\Delta_{H_{об}}$ – абсолютная погрешность измерений толщины обода, рассчитанная в пункте 9.3.2, мм;

$\Delta_{l_{ш1}}$ – абсолютная погрешность измерений длины штифта, измеренное в пункте 9.3.4, мм;

Δ_h – абсолютная погрешность измерений высоты штифта Ш1 выступающего из МД №2, расположенного в сечении Е-Е, мм;

$\Delta_{кнд}$ – абсолютная погрешность измерений толщины меры концевой, взятое из протокола поверки на меру концевую, мм;

K – поправочный коэффициент равный 1,1.

9.3.15 Повторить операции . пунктов 9.3.6 – 9.3.14, установив в МД №3, расположенного в сечении F-F, штифт Ш2.

9.3.16 Измерить с помощью штангенциркуля длину ступицы меры в сечениях Н-Н, I-I, К-К и L-L по 6 раз.

9.3.17 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 аналогично для измеренных значений длины ступицы меры в сечениях Н-Н, I-I, К-К и L-L.

9.3.18 Повторить операции пунктов 9.3.6 – 9.3.14, установив штатив с закрепленным индикатором на поверхность Б меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д) и в МД №12, расположенного в сечении Н-Н, штифт Ш3.

9.3.19 Повторить операции пунктов 9.3.6 – 9.3.14, установив штатив с закрепленным индикатором на поверхность Б меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д) и в МД №13, расположенного в сечении I-I, штифт Ш4.

9.3.20 Повторить операции пунктов 9.3.6 – 9.3.14, установив штатив с закрепленным индикатором на поверхность Б меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д) и в МД №15,

расположенного в сечении К-К, штифт Ш5.

9.3.21 Повторить операции пунктов 9.3.6 – 9.3.14, установив штатив с закрепленным индикатором на поверхность Б меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д) и в МД №16, расположенного в сечении L-L, штифт Ш6.

9.3.22 Измерить с помощью толщиномера толщину диска меры в сечениях Н-Н, I-I, К-К и L-L по 6 раз.

9.3.23 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 аналогично для измеренных значений толщины диска меры в сечениях Н-Н, I-I, К-К и L-L, $H_{об}$, мм. За НСП принять значение погрешности измерений толщиномера, взятое из описания типа на толщиномер.

9.3.24 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность В меры (см. рисунок Д.1 Приложение Д).

9.3.25 Положить на МД №6, расположенного в сечении Н-Н меру концевую с номинальным значением 1 мм или близким к нему.

9.3.26 Провести обнуление индикатора на мере концевой, установленной над МД №6, расположенного в сечении Н-Н.

9.3.27 Измерить с помощью индикатора глубину МД №6, расположенного в сечении Н-Н, l_6 , мм. Измерения проводить 6 раз.

9.3.28 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 аналогично для измеренных значений глубины МД №6, расположенного в сечении Н-Н. За НСП принять значение погрешности измерений индикатора, взятое из описания типа на индикатор.

9.3.29 Рассчитать глубину залегания МД №6, расположенного в сечении Н-Н, x_6 , мм, по формуле (15)

$$x_6 = \overline{H_d} + l_{кнд} - \overline{l_6}, \quad (15)$$

где $\overline{H_d}$ – среднее значение толщины диска, полученное в пункте 9.3.23, мм;

$l_{кнд}$ – действительное значение толщины меры концевой, взятое из протокола поверки на меру концевую, мм.

$\overline{l_6}$ – среднее значение глубины МД №6, расположенного в сечении Н-Н, мм.

9.3.30 Повторить операции пункта 9.2.9 для измерений глубины залегания МД №6, расположенного в сечении Н-Н.

9.3.31 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения глубины залегания МД №6, расположенного в сечении Н-Н, Δ_{x6} , мм, по формуле (16):

$$\Delta_{x6} = \pm K \cdot \sqrt{\Delta_{H_d}^2 + \Delta_{кнд}^2 + \Delta_{l_6}^2}, \quad (16)$$

где Δ_{H_d} – абсолютная погрешность измерений толщины диска, рассчитанная в пункте 9.3.23, мм;

$\Delta_{кнд}$ – абсолютная погрешность измерений толщины меры концевой, взятое из протокола поверки на меру концевую, мм;

Δ_{l_6} – абсолютная погрешность измерений глубины МД №6, расположенного в сечении Н-Н, рассчитанная в пункте 9.3.28, мм;

K – поправочный коэффициент равный 1,1.

9.3.32 Повторить операции пунктов 9.3.24 – 9.3.31 для МД №7, расположенного в сечении I-I, МД №9, расположенного в сечении К-К, МД №10, расположенного в сечении L-L.

9.3.33 Измерить с помощью штангенциркуля толщину детали позиция 3 «Вставка», расположенной в сечении R-R и детали позиция 4 «Вставка», расположенной в сечении Q-Q по 6 раз.

9.3.34 Повторить операции пунктов 9.1.3 – 9.1.10 аналогично для измеренных значений толщин детали позиция 3 «Вставка», расположенной в сечении R-R и детали позиция 4 «Вставка», расположенной в сечении Q-Q.

9.3.35 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность Г детали позиция 4 «Вставка», расположенной в сечении Q-Q меры (рисунок 1). Для удобства деталь позиция 4 «Вставка» можно закрепить горизонтально в струбцине для установки деталей. (Рисунок Б.1 Приложение Б).

9.3.36 Повторить операции пунктов 9.3.7 – 9.3.14 для МД №17, расположенного в сечении Q-Q, штифта Ш1.

9.3.37 Установить штатив с закрепленным индикатором на поверхность Г детали позиция 3 «Вставка», расположенной в сечении R-R меры (рисунок 1).

9.3.38 Повторить операции пунктов 9.3.25 – 9.3.30 для МД №18, расположенного в сечении R-R.

9.3.39 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если измеренные значения глубины залегания МД типа плоскодонное отверстие соответствуют номинальным значениям и допускаемым отклонениям, приведенным в графе 2 таблицы 6, а рассчитанная погрешность воспроизведения глубины МД типа плоскодонное отверстие находится в установленных пределах, приведенных в графе 2 таблицы 6.

Таблица 6 – Метрологические характеристики при определении глубины залегания МД типа плоскодонное отверстие

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальные значения и допускаемые отклонения глубины залегания МД типа плоскодонное отверстие, мм: - №2, расположенного в сечении E-E, №6 и №12, расположенных в сечении H-H; №9 и №15, расположенных в сечении K-K; №18, расположенного в сечении R-R; - №7, расположенного в сечении I-I; №10, расположенного в сечении L-L; - №3, расположенного в сечении F-F; №13, расположенного в сечении I-I; №16, расположенного в сечении L-L; №17, расположенного в сечении Q-Q	$H/2^* \pm 0,5$ $5,0 \pm 0,5$ $10,0 \pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины залегания МД типа плоскодонное отверстие, мм	$\pm 0,45$
* Н – фактическое значение толщины в месте расположения МД типа плоскодонное отверстие	

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Мера признается годной, если в ходе поверки все результаты положительные.

10.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

10.3 При положительных результатах поверки в случае, если по результатам поверки средство измерений соответствует обязательным требованиям к эталону, оформляется протокол поверки и в ФИФ передаются сведения как о средстве измерений, применяемом в качестве эталона.

10.4 При положительных результатах поверки по заявлению владельца меры или лица, предъявившего ее на поверку, на меру выдается свидетельство о поверке.

10.5 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводившей поверку.

10.6 Мера, имеющая отрицательные результаты поверки в обращение, не допускается и на нее выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 М.С. Шкуркин

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.В. Стрельцов

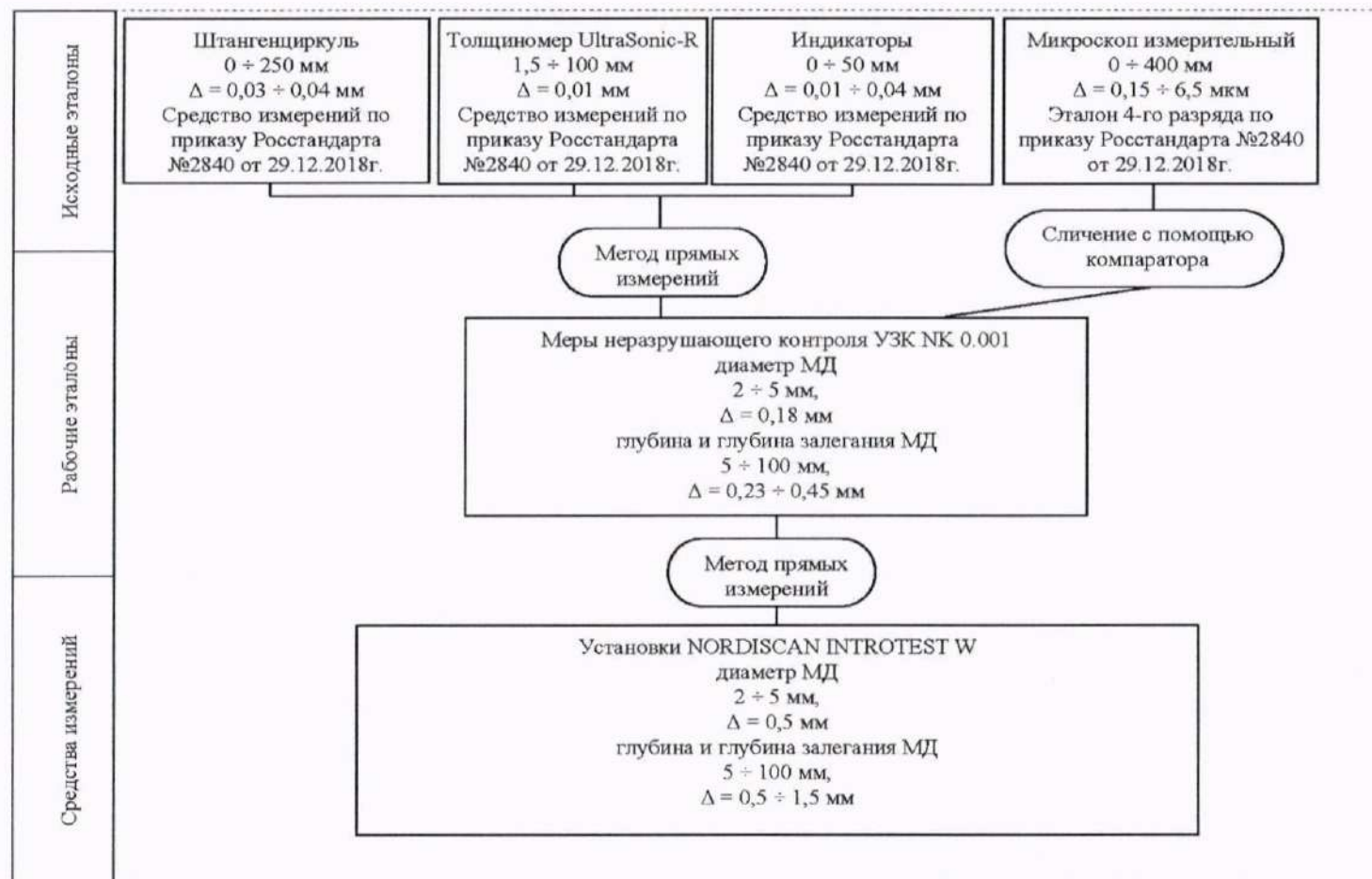
Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.С. Неумолотов

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для мер неразрушающего контроля УЗК НК 0.001

Структура локальной поверочной схемы для установки NORDISCAN INTROTEST W



(Рекомендуемое)

Струбцина для установки деталей

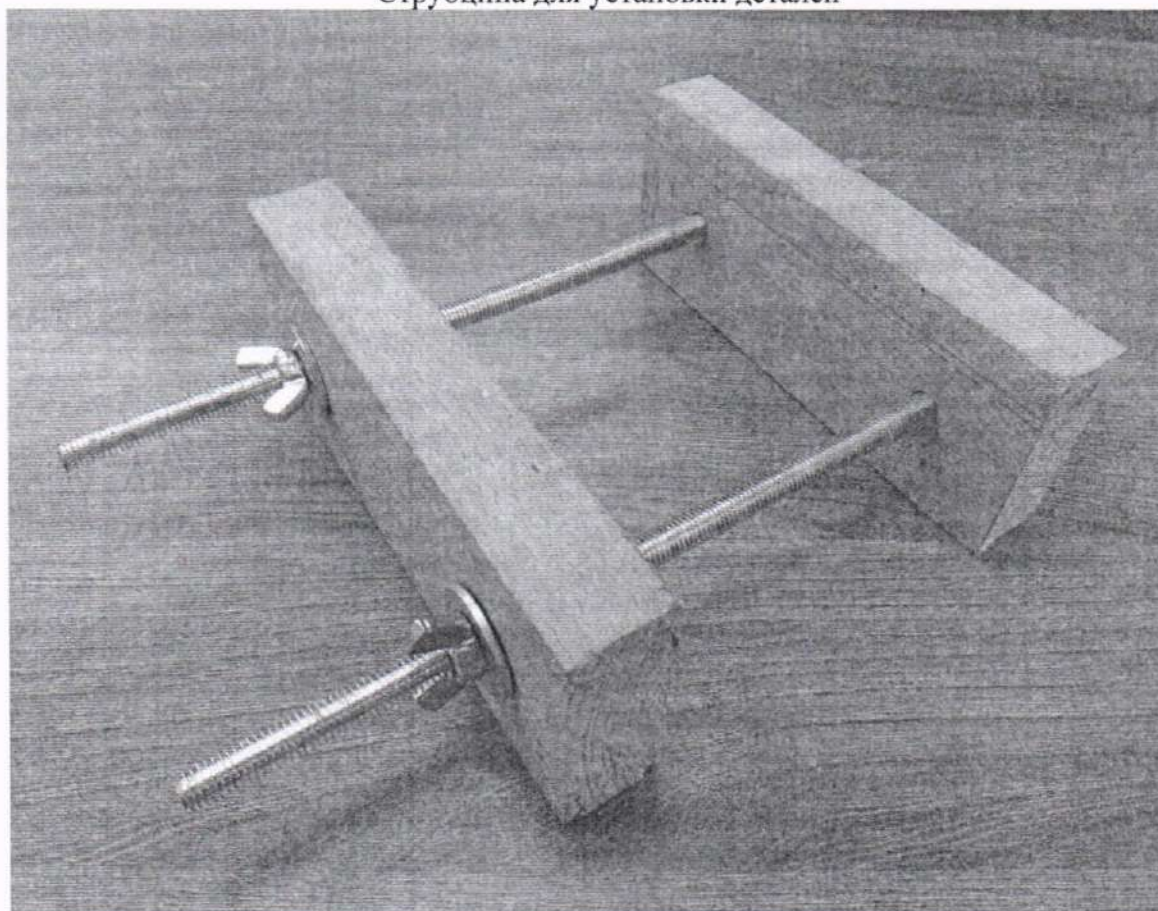


Рисунок Б.1 – Фотография струбцины для установки деталей

(Рекомендуемое)

Эскиз наконечника измерительного цилиндрического для индикаторов

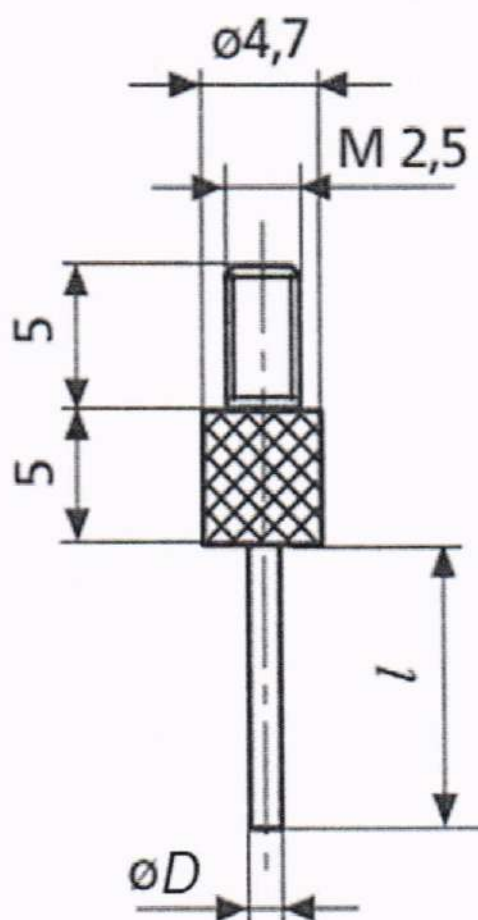
 D – рекомендуемый диаметр 0,9 мм. l – рекомендуемая длина 40 мм.

Рисунок В.1 – Эскиз наконечника измерительного цилиндрического для индикаторов

(Рекомендуемое)

Таблица Г.1 – Таблица соответствия штифтов и МД

Обозначение штифта	Наименование дефекта	Диаметр дефекта, мм	Диаметр штифта, мм	Длина штифта, мм
Ш1	№ 2	$2 \pm 0,2$	$1,75 \pm 0,05$	80
	№ 17			
Ш2	№ 3	$3 \pm 0,2$	$2,75 \pm 0,05$	140
Ш3	№ 12			120
Ш4	№ 13			230
Ш5	№ 15	$5 \pm 0,2$	$4,75 \pm 0,05$	120
Ш6	№ 16			210

(Рекомендуемое)

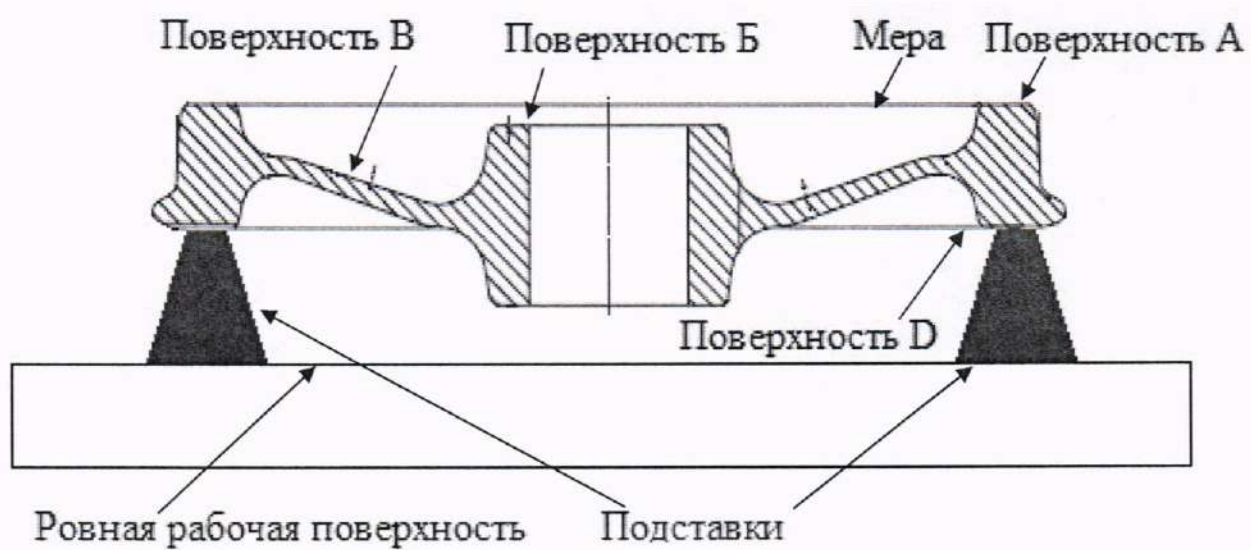


Рисунок Д.1 – Установка меры для проведения измерений

(Рекомендуемое)

