

СОГЛАСОВАНО  
Директор  
ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М. Никульшин

«13» октября 2025 г.



«ГСИ. Глубиномеры индикаторные Miyamoto metrology.  
Методика поверки»

МП-7.045-2025

г. Москва,  
2025 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки глубиномеров индикаторных Miyamotometrology (далее по тексту – глубиномеры), изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ», г. Нижний Новгород по ТУ 024-2024 «Глубиномеры индикаторные Miyamotometrology. Технические условия», используемых в качестве рабочих средств измерений 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 (далее – ГПС) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 4.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с ГПС, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

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

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики глубиномеров с цифровым отсчетным устройством

Модель	Модификация	Диапазон измерений глубиномера, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм
			Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности, мм	
3311	3311-10	от 0 до 10	от 0 до 12,7	0,01	±30
	3311-10А	от 0 до 10	от 0 до 12,7	0,01	±30
3312	3312-25	от 0 до 25	от 0 до 25,4	0,01	±30
	3312-25А	от 0 до 25	от 0 до 25,4	0,01	±30
3313	3313-300	от 0 до 300	от 0 до 25,4	0,01	±30
	3313-300А	от 0 до 300	от 0 до 25,4	0,01	±30
3314	3314-12А	от 0 до 12,7	от 0 до 12,7	0,01	±20
	3314-12В	от 0 до 12,7	от 0 до 12,7	0,01	±20
3315	3315-25	от 0 до 25,4	от 0 до 25,4	0,01	±20
3316	3316-10	от 0 до 12,7	от 0 до 12,7	0,01	±20
3361	3361-10	от 0 до 10	от 0 до 12,7	0,001	±5
	3361-10А	от 0 до 10	от 0 до 12,7	0,001	±5
3362	3362-25	от 0 до 25	от 0 до 25,4	0,001	±5
	3362-25А	от 0 до 25	от 0 до 25,4	0,001	±5
3363	3363-300	от 0 до 300	от 0 до 25,4	0,001	±5
	3363-300А	от 0 до 300	от 0 до 25,4	0,001	±5
3364	3364-12А	от 0 до 12,7	от 0 до 12,7	0,001	±5
	3364-12В	от 0 до 12,7	от 0 до 12,7	0,001	±5

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики глубиномеров с индикатором часового типа

Модель	Модификация	Диапазон измерений глубиномера, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм
			Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	
3381	3381-10	от 0 до 10	от 0 до 10	0,01	±30
	3381-10А	от 0 до 10	от 0 до 10	0,01	±30
3382	3382-300	от 0 до 300	от 0 до 30	0,01	±30
	3382-300А	от 0 до 300	от 0 до 30	0,01	±30
3383	3383-10	от 0 до 10	от 0 до 10	0,01	±17
	3383-10А	от 0 до 10	от 0 до 10	0,01	±17

Таблица 3 – Измерительное усилие и его колебание

Наименование характеристики	Значение
Измерительное усилие, Н, не более	
-для глубиномеров моделей 3381, 3383	1,5
-для глубиномеров всех моделей, кроме 3381, 3383	2,2
Колебание измерительного усилия, Н, не более	
-для глубиномеров моделей 3381, 3383	0,5
-для глубиномеров всех моделей, кроме 3381, 3383	1,0

Таблица 4 – Допускаемые отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания

Модель	Модификация	Допускаемые отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания, мм, не более
3311	3311-10	0,0025
	3311-10А	0,0030
3312	3312-25	0,0025
	3312-25А	0,0030
3313	3313-300	0,0025
	3313-300А	0,0030
3314	3314-12А	0,0025
	3314-12В	0,0025
3361	3361-10	0,0015
	3361-10А	0,0020
3362	3362-25	0,0015
	3362-25А	0,0020
3363	3363-300	0,0015
	3363-300А	0,0020
3364	3364-12А	0,0015
	3364-12В	0,0015
3381	3381-10	0,0025
	3381-10А	0,0030
3382	3382-300	0,0025
	3382-300А	0,0030
3383	3383-10	0,0025
	3383-10А	0,0025

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки глубиномеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Операции поверки

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 средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания глубиномера (кроме глубиномеров моделей 3315, 3316)	Да	Да	9.1
Определение измерительного усилия и его колебания	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.3

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на глубиномер и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки глубиномеров достаточно одного поверителя.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 – 9	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 1$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 15 до 85 % с абсолютной погрешностью $\pm 3$ %	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
9.1	Пластина плоская стеклянная диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм для пластин диаметром до 100 мм, 0,12 мм – для пластин диаметром 120 мм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
	Меры длины концевые плоскопараллельные класс точности 2 по ГОСТ 9038-90, в диапазоне разности значений номинальных длин от 0,005 до 0,006 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные набор №6 (рег. № 17726-98)
	Линейка поверочная типа ЛД, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные лекальные ЛД (рег. № 3461-73)
9.2	Средства измерений массы в диапазоне измерений от 0,1 до 2,0 кг, КТ (III) ГОСТ OIML R 76-1-2011	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ10 (рег. №23740-02)
9.3	Рабочий эталон единицы длины 4-го разряда по Государственной поверочной схеме 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 № 2840 от 29 декабря 2018 г. – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные набор №1 (рег. № 17726-98)
	Плита поверочная, размер 1000×630 мм, класс точности 1 по ГОСТ 10905-86	Плиты поверочные и разметочные (рег. № 11605-10)
Вспомогательное оборудование		
9.2	Стойка типа С-П-8-125×125 по ГОСТ 10197-70	Стойка типа С-П-8-125×125 по ГОСТ 10197-70
9.3	Призмы опорные по ГОСТ 12195-66	Призмы опорные по ГОСТ 12195-66
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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

6.1 При подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для протирки.

6.2 Бензин хранят в металлической посуде в количестве не более однодневной нормы, требуемой для протирки.

6.3 Протирку проводят в резиновых перчатках.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие глубиномера требованиям описания типа в части комплектности и внешнего вида.

При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На отсчетном устройстве глубиномера должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак;
- заводской номер;

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- наличие питания для глубиномеров с цифровым отсчетным устройством;
- отсутствие механических повреждений на измерительных и других наружных поверхностях деталей глубиномера и сменных измерительных стержней, влияющих на эксплуатационные качества.

Глубиномеры, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускаются.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- глубиномеры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку при условиях, указанных в п. 3.1 в открытых футлярах не менее 3 ч. с целью выравнивания их температур;
- используемые средства измерений для проведения поверки подготовлены к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации;
- измерительные поверхности глубиномера должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

8.2 При опробовании проверяют:

- надежность крепления индикатора в основании глубиномера;
- перемещение измерительного стержня должно быть плавным, без скачков, рывков и заеданий;
- отсутствие проворота стрелки при свободном перемещении измерительного стержня или при его резкой остановке у глубиномеров с индикатором часового типа;
- плавность работы устройства совмещения стрелки с любым делением шкалы и отсутствие самопроизвольного смещения стрелки с установленного положения у глубиномеров с индикатором часового типа;
- у глубиномеров с цифровым индикатором работоспособность цифрового отсчетного устройства и кнопок управления, а также наличие четкой и легко различимой индикации на ЖК-дисплее;
- легкость и надежность установки сменных измерительных стержней в измерительный стержень индикатора.

Глубиномеры, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускаются.

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

### 9.1 Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания глубиномера (кроме глубиномеров моделей 3315, 3316)

9.1.1. Отклонение от плоскостности измерительной поверхности основания глубиномеров моделей 3311, 3361, 3312, 3362, 3313, 3363, 3381, 3382 определяют при помощи плоской стеклянной пластины интерференционным методом.

На краях измерительной поверхности на расстоянии не более 0,5 мм отклонение от плоскостности не нормируется.

Стеклянную пластину накладывают по короткому и длинному ребрам основания. Отклонения от плоскостности определяют визуально по числу наблюдаемых интерференционных полос (целое число или доли полос) (Рисунок 1).

Число полос умножают на длину отсчета полуволны – 0,3 мкм.

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей основания глубиномера не должно превышать значений, указанных в таблице 4.

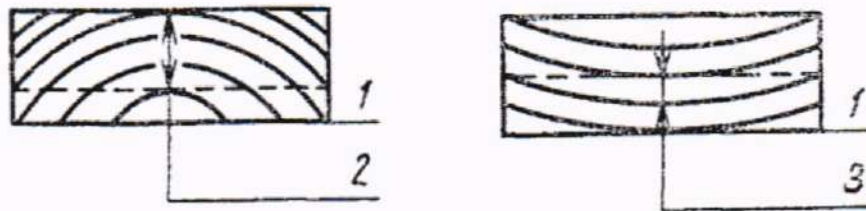


Рисунок 1 – Графическое представление полуволн: 1 – ребро воздушного клина; 2, 3 – полосы (выпуклость); 1-3 – полосы (вогнутость).

9.1.2. Отклонение от плоскостности измерительной поверхности круглого основания глубиномеров моделей 3314, 3364, 3383 определяют лекальной линейкой методом сличения «на просвет». Ребро лекальной линейки накладывают по хордам рабочей поверхности основания так, чтобы охватить взаимно перпендикулярные направления, расположенные по всей поверхности основания. Отклонения от плоскостности определяют визуально путем сравнения с «образцом просвета» (Рисунок 2).

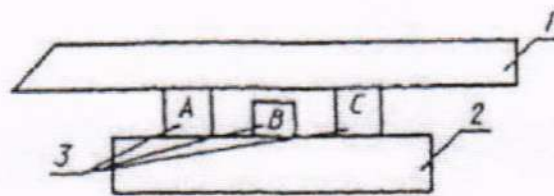


Рисунок 2 – Образец просвета: 1 – лекальная линейка; 2 – плоская стеклянная пластина; 3 – плоскопараллельные концевые меры длины.

Для составления «образца просвета» используют плоскую стеклянную пластину, концевые меры длины и лекальную линейку.

Концевые меры А и С должны быть одинакового номинального размера. Размер меры В должен быть меньше размера мер А и С на значение допуска плоскостности основания поверяемого глубиномера, указанное в таблице 4.

Между поверхностью меры В и ребром лекальной линейки получают образец просвета, с которым проводят сравнение.

Просвет между измерительной поверхностью основания глубиномера и лекальной линейки не должен превышать просвета на образце.

Глубиномеры, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускаются.

## 9.2. Определение измерительного усилия и его колебания

Измерительное усилие и его колебание определяют при помощи циферблатных весов при контакте измерительного наконечника индикатора с площадкой весов. При этом индикатор вынимают из основания глубиномера и закрепляют в стойке типа С-II.

Показания весов отсчитывают в начале, середине и конце диапазона перемещения индикатора.

Полученное значение массы в граммах, деленное на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равно измерительному усилию глубиномера в Ньютонах.

Разность наибольшего и наименьшего показаний весов в граммах, деленная на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равна колебанию измерительного усилия в Ньютонах.

Измерительное усилие и его колебание не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

Глубиномеры, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускаются.

## 9.3 Определение абсолютной погрешности измерений

Абсолютную погрешность измерений глубиномера определяют по концевым мерам длины в 4-5 точках, равномерно расположенных по диапазону измерений отсчетного устройства.

9.3.1. Перед началом измерений необходимо установить глубиномер на нулевой отсчет в зависимости от модели по следующим методикам.

Для глубиномеров всех моделей, кроме 3315, 3316.

Установить основание глубиномера на поверочную плиту и подвигать его несколько раз.

У глубиномеров с индикатором часового типа вращением ободка установить длинную стрелку в нулевое положение. У глубиномеров с цифровым отсчетным устройством необходимо нажать кнопку обнуления показаний.

Приложить основание к плите несколько раз, чтобы проверить, что нулевая точка не смещается.

Если нулевая точка смещается, необходимо проверить еще раз.

Для глубиномеров модели 3316.

Установить основание глубиномера в V-образные призмы с креплениями, расположенные на поверочной плите. Основание глубиномера с двух сторон зафиксировать в призмах, так, чтобы глубиномер располагался вертикально. Для лучшего вертикального расположения можно использовать меру угловую призматическую 90° или угольник типа УЛП, УП или УШ. Установить концевую меру под измерительный наконечник глубиномера такой длины, чтобы измерительный наконечник касался поверхности меры приблизительно на нижнем пределе диапазона измерений отсчетного устройства. Обнулить показания отсчетного устройства.

Для глубиномеров модели 3315.

Концевые меры длины номинальным размером 12 мм установить на поверочной плите. Основание глубиномера установить на концевые меры, обнулить показания отсчетного устройства.

9.3.2. Определение абсолютной погрешности.

Для глубиномеров всех моделей, кроме 3315, 3316.

На плиту устанавливаются две концевые меры длины с номинальными размерами, соответствующим проверяемому размеру глубиномера. Глубиномер устанавливают основанием на концевые меры и опускают измерительный стержень до соприкосновения наконечника с поверхностью плиты.

Разность между показаниями отсчетного устройства глубиномера и номинальным значением концевых мер равна абсолютной погрешности в проверяемой точке и не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблицах 1 и 2.

Для глубиномеров моделей 3315, 3316.

Не меняя положение глубиномера после нулевой настройки, установить под измерительный наконечник концевую меру длины номинальным размером, соответствующим проверяемому размеру глубиномера.

Разность между показаниями отсчетного устройства глубиномера и номинальными значениями концевых мер равна абсолютной погрешности в проверяемой точке и не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в таблице 1.

Глубиномеры, не соответствующие перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускаются.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты поверки по каждому пункту разделов 7 - 9 настоящей методики поверки.

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

10.3 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) вносится в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.4 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.

Начальник отдела геометрических измерений  
ООО РМЦ «Калиброн»

О.Б. Семакина

Инженер-метролог  
ООО РМЦ «Калиброн»

Е.С. Белякова