

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «МЦ Севр групп»
С.В. Маховых



«15» июля 2024 г.

МП СГ-31-2024 «ГСИ. Глубиномеры индикаторные INSIZE.
Методика поверки»

г. МОСКВА,
2024

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на глубиномеры индикаторные INSIZE, изготавливаемые по стандарту предприятия INSIZE CO., LTD «Глубиномеры индикаторные INSIZE», используемые в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на глубиномеры индикаторные INSIZE моделей 2141, 2142, 2143, 2145, 2182, 2189, 2341, 2342, 2343.

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

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	
2141	2141-201A	От 0 до 300	От 0 до 12,7	0,01	±20
	2141-202A				
	2141-301	От 0 до 300	От 0 до 12,7	0,001	±5
	2141-302				
2142	2142-101	От 0 до 12,7	От 0 до 12,7	0,01	±20
	2142-102				
	2142-301	От 0 до 12,7	От 0 до 12,7	0,001	±5
	2142-302				
2143	2143-101	От 0 до 12,7	От 0 до 12,7	0,01	±20
2145	2145-201	От 0 до 85	От 0 до 12,7	0,01	±20
	2145-202				
	2145-301	От 0 до 85	От 0 до 12,7	0,001	±5
	2145-302				
2182	2182-25	От 0 до 25,4	От 0 до 25,4	0,01	±20

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	
2341	2341-101A	От 0 до 10	От 0 до 10	0,01	±17
2342	2342-201	От 0 до 300	От 0 до 30	0,01	±30
	2342-202				
2343	2343-101	От 0 до 10	От 0 до 10	0,01	±17
	2343-102				
2189	2189-30	От 0 до 30	От 0 до 30	0,01	±30

Таблица 3 – Измерительное усилие и его колебание

Наименование характеристики	Значение
Измерительное усилие, Н, не более	
- для глубиномеров моделей 2182, 2189, 2342	2,2
- для глубиномеров всех моделей, кроме 2182, 2189, 2342	1,5
Колебание измерительного усилия, Н, не более	
- для глубиномеров моделей 2182, 2189, 2342	1,0
- для глубиномеров всех моделей, кроме 2182, 2189, 2342	0,7

Таблица 4 – Допускаемые отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания

Модель	Модификация	Допускаемые отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания, мм, не более
2141	2141-201A	0,0025
	2141-202A	0,0030
	2141-301	0,0015
	2141-302	0,0020
2142	2142-101	0,0030
	2142-102	0,0030
	2142-301	0,0020
	2142-302	0,0020
2145	2145-201	0,0025
	2145-202	0,0030
	2145-301	0,0015
	2145-302	0,0020
2341	2341-101A	0,0025
2342	2342-201	0,0025
	2342-202	0,0025
2343	2343-101	0,0030
	2343-102	0,0030

1.2. Глубиномеры индикаторные INSIZE (далее – глубиномеры) не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3. Глубиномеры до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр глубиномера.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр глубиномера, находящийся в эксплуатации.

1.6. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины 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, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемых глубиномеров используется метод непосредственной оценки.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 5 – Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

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 измерительного усилия и его колебания	Да	Нет	9.1
Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания (кроме глубиномеров моделей 2143, 2182, 2189)	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности	Да	Да	9.3

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении должна быть в пределах $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- 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 глубиномеры и настоящей методикой поверки.

4.2. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 6 – Средства поверки, применяемые при проведении поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от $+15$ до $+25$ $^\circ\text{C}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 $^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)

Продолжение таблицы 6

1	2	3
9.1	Граммометры часового типа, диапазон измерений от 0,5 до 2,5 Н; предел относительной погрешности 4%	Граммометры ГМ (рег. № 12094-89)
	Меры длины концевые плоскопараллельные, диапазон номинальных длин от 0,5 до 100 мм, класс точности 3 по ГОСТ 9038-90	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98)
9.1; 9.3	Угольник поверочный 90°, типа УЛП, УП или УШ, класс точности 1 по ГОСТ 3749-77	Угольники поверочные 90° УЛ, УЛП, УП, УШ (рег. № 75004-19)
9.2	Линейка поверочная типа ЛД, длина измерительной поверхности 125 мм, класс точности 1 по ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные лекальные ЛД (рег. № 3461-73); Линейки поверочные (рег. № 76659-19)
	Меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне разности значений номинальных длин от 0,002 до 0,003 мм, класс точности 1 по ГОСТ 9038-90	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 74059-19)
	Пластины плоские нижние стеклянные, диаметр пластины не менее 60 мм, отклонение от плоскостности 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)
9.3	Рабочие эталоны 4-го разряда согласно 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные, в диапазоне значений номинальных длин от 0,5 до 300 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98), Меры длины концевые плоскопараллельные 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531 (рег. № 9291-91); Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм (рег. № 38376-13)
9.1; 9.3	Плита поверочная гранитная, класс точности 1 по ГОСТ 10905-86	Плиты поверочные разметочные из твердокаменных пород тип 1-1-1000x630 (рег. № 11605-88)

Вспомогательное оборудование:

- призмы опорные с креплением детали – 2 шт.

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. Перед проведением поверки следует изучить паспорт наверяемый глубиномер и эксплуатационную документацию на средства измерений, используемые для поверки.

6.2. При выполнении операций поверки выполнять требования эксплуатационной документации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7. Внешний осмотр

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На глубиномере и/или футляре должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие глубиномера требованиям паспорта в части комплектности.

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- отсутствие механических повреждений измерительной поверхности основания, измерительного наконечника и отсчетного устройства, влияющих на эксплуатационные свойства;

- стрелка и элементы шкалы (штрихи, цифры) глубиномеров с индикатором часового типа должны быть отчетливо видны на фоне циферблата.

- циферблат отсчетного устройства должен быть закрыт прозрачным материалом, не имеющим дефектов, препятствующих отсчету показаний.

Если перечисленные требования не выполняются, глубиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки смазанные части глубиномера должны быть промыты авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой. Глубиномеры должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч.

8.2. Используемые средства измерений для проведения поверки подготовить к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации.

8.3. При проведении поверки глубиномеров должны соблюдаться следующие меры по обеспечению безопасности:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;

- бензин хранят в металлической, стеклянной или пластиковой посуде, плотно закрытой крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;

- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

8.4. Опробование проводят путем проверки взаимодействия узлов глубиномера.

При опробовании должно быть установлено:

- плавность перемещения измерительного стержня;

- плавность работы отсчетного устройства при любом рабочем положении глубиномера;

- надежность крепления сменных измерительных стержней с измерительным стержнем отсчетного устройства (для глубиномеров моделей 2141, 2145, 2342);

- кнопки управления для глубиномеров с цифровым отсчетным устройством должны работать плавно и безотказно;

- отсчетное устройство должно быть надежно зафиксировано в основании глубиномера.

Если перечисленные требования не выполняются, глубиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

9.1. Определение измерительного усилия и его колебания

На поверочной плите разместить две концевые меры длины с одинаковым номинальным размером таким образом, чтобы под измерительным наконечником поверяемого глубиномера, установленного на эти концевые меры длины, оставалось свободное пространство. Слегка прижимая поверяемый глубиномер к концевым мерам длины, щупом граммаметра поднимают измерительный наконечник глубиномера и определяют измерительное усилие в начале и конце рабочего хода измерительного стержня. За действительное измерительное усилие принимают наибольшее значение из полученных значений.

Разность двух показаний граммаметра равна значению колебания измерительного усилия.

Для глубиномеров модели 2143 вместо концевых мер можно использовать две опорные призмы с креплениями. Основание глубиномера с двух сторон фиксируют в призмах, так, чтобы глубиномер располагался вертикально. Для лучшего вертикального расположения можно использовать угольник типа УЛП, УП или УШ. Если под измерительным наконечником глубиномера недостаточно свободного пространства для граммаметра, то под призмы можно подложить две концевые меры длины одинакового размера.

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

Если требования не выполняются, глубиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2. Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания (кроме глубиномеров моделей 2143, 2182, 2189)

Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания глубиномеров моделей 2141, 2145, 2341, 2342 проводится в следующей последовательности:

- стеклянная пластина накладывается по длинному и короткому ребру основания;
- значение отклонения от плоскостности определяют по характеру искривления интерференционных полос. Численное значение отклонения от плоскостности в микрометрах определяют, мысленно соединяя крайние точки «а» и «б» полосы (рисунок 1), и вычисляют значение прогиба (целое количество полос или доли полос). Значение стрелы прогиба умножается на длину полуволны (для белого света 0,0003 мм).

Отклонение от плоскостности не должно превышать значений, указанных в таблице 4.

На расстоянии 0,5 мм от края измерительной поверхности отклонение от плоскостности не нормируется.

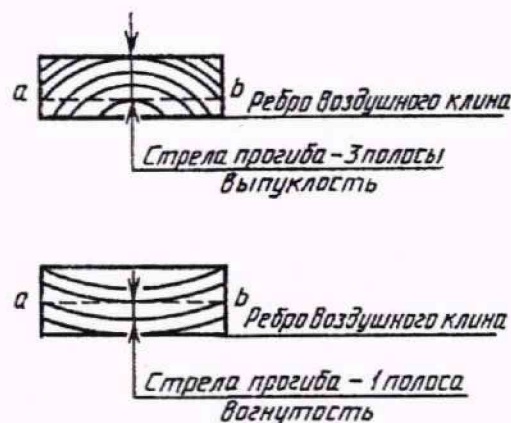
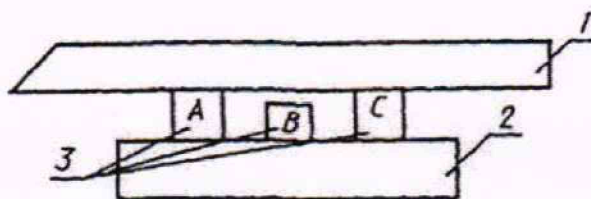


Рисунок 1 – Характер искривления интерференционных полос

Отклонение от плоскостности измерительной поверхности круглого основания глубиномеров моделей 2142, 2343 определяют лекальной линейкой методом сличения «на

просвет». Ребро лекальной линейки накладывают по хордам рабочей поверхности основания так, чтобы охватить взаимоперпендикулярные направления, расположенные по всей поверхности основания. Отклонение от плоскостности определяют визуально путем сравнения с «образцом просвета» (рисунок 2).



1 - лекальная линейка; 2 - плоская стеклянная пластина; 3 - плоскопараллельные концевые меры длины

Рисунок 2 – Образец просвета

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, указанного 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.

Если требования не выполняются, глубиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3. Определение абсолютной погрешности

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 2143, 2182, 2189.

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 ещё раз.

Для глубиномеров модели 2143.

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 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 моделей 2182 и 2189.

Концевые меры длины номинальными размерами 12 мм (для модели 2182) или 14,5 мм

(для модели 2189) 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 2143, 2182, 2189.

На плиту устанавливаются две концевые меры длины с номинальными размерами, соответствующим проверяемому размеру глубиномера. Глубиномер устанавливается 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 1-2.

Для глубиномеров моделей 2143, 2182 и 2189.

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 таблицах 1-2.

Если требования не выполняются, глубиномер признают непригодным к применению.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 5.

10.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) вносить в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.