

СОГЛАСОВАНО
Директор
ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М. Никульшин

«06» августа 2024 г.



МП-7.021-2024

«ГСИ. Глубиномеры микрометрические Micron. Методика
поверки»

г. Москва,
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки глубиномеров микрометрических Micron (далее по тексту – глубиномеры), изготавливаемых SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY, КНР по стандарту предприятия SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY «Глубиномеры микрометрические Micron», используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики глубиномеров

Таблица 1 – Метрологические характеристики Глубиномеров							
Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления / шаг дискретности, мм	Измерительное усилие, Н	Колебание измерительного усилия, Н, не более	Отклонение от плоскостности измерительной поверхности основания, мкм, не более		
					Исп. Кл1	Исп. Кл2	Исп. Кл3
ГМ	от 0 до 25	0,010	от 3 до 7	2	0,9	1,8	5,1
	от 0 до 50						
	от 0 до 75						
	от 0 до 100				-		
	от 0 до 150						
	от 0 до 200						
	от 0 до 300						
ГМЦ	от 0 до 25	0,001	от 3 до 7	2	0,9	1,8	5,1
	от 0 до 50						
	от 0 до 75						
	от 0 до 100				-		
	от 0 до 150						
	от 0 до 200						
	от 0 до 300						

Таблица 2 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубиномеров

Измеряемая глубина, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм		
	Исп. Кл1	Исп. Кл2	Исп. Кл3
от 0 до 25 включ.	±2	±4	±6
св. 25 до 50 включ.	±3		±5
св. 50 до 100 включ.		±4	±6
св. 100 до 150 включ.	-	±8	±10
св. 150 до 200 включ.	-	±9	±11
св. 200 до 250 включ.	-	±10	±15

1.2 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 подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр глубиномера.

1.5 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр глубиномера, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.6 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость глубиномеров 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 поверяемого глубиномера используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки глубиномеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – 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 средства измерений	-	-	9
Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания глубиномера	Да	Да	9.1
Определение измерительного усилия и его колебания	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

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 глубиномеры 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 4.

Таблица 4 – 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	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1	Пластина плоская стеклянная диаметром не менее 120 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,12 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
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 №8 (рег. № 9291-91) Меры длины концевые плоскопараллельные набор №1 (рег. № 17726-98)
	Плита поверочная, размер 1600×1000 мм, класс точности 1 по ГОСТ 10905-86	Плиты поверочные и разметочные (рег. № 11605-10)
Вспомогательное оборудование		
9.2	Стойка типа С-II-28-125×125 по ГОСТ 10197-70 с кронштейном (Рисунок 2)	Стойка типа С-II-28-125×125 по ГОСТ 10197-70 Кронштейн в соответствии с рисунком 2
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

При проведении поверки глубиномеров должны соблюдаться следующие требования:

- 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 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.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие глубиномеров утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

7.2 При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На глубиномере должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак;
- заводской номер;
- диапазон измерений;
- цена деления (шаг дискретности для глубиномеров модификации ГМЦ).

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- наличие стопорного устройства для микрометрического винта;
- наличие питания для глубиномеров модификации ГМЦ;
- отсутствие механических повреждений на измерительных и других наружных поверхностях деталей, влияющих на эксплуатационные качества.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- измерительные поверхности глубиномера и сменных измерительных стержней должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой;
- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3;
- проверить наличие сведений о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений на средства поверки;
- глубиномеры и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с технической документацией на них и выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3 настоящей методики не менее 4 ч.

8.2 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения микрометрического винта при вращении его устройством, обеспечивающим измерительное усилие;
- плавность перемещения барабана глубиномера вдоль стебля (при этом не должно ощущаться трение барабана о стебель);
- отсутствие вращения микрометрического винта, закрепленного стопорным устройством, после приложения момента, передаваемого устройством, обеспечивающим измерительное усилие (при этом показание глубиномера не должно изменяться);
- отсутствие проскальзывания трещотки при вращении не закрепленного микрометрического винта;
- у глубиномеров модификации ГМЦ 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 полости микрометрического винта.

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 отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания глубиномера

Отклонение от плоскостности измерительной поверхности основания глубиномера 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.

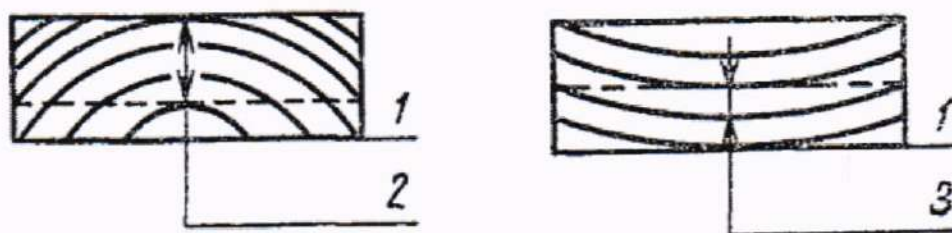


Рисунок 1 – Графическое представление полуволн: 1 – ребро воздушного клина; 2, 3 – полосы (выпуклость); 1-3 – полосы (вогнутость).

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей основания глубиномера не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

Если данный пункт поверки не выполняется, глубиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2. Определение измерительного усилия и его колебания

Измерительное усилие глубиномера и его колебание определяют при помощи весов на двух участках шкалы стебля.

Глубиномер закрепляют в стойке при помощи кронштейна (Рисунок 2) так, чтобы микрометрический винт занимал вертикальное положение. Вращая микрометрический винт при помощи трещотки, приводят его измерительную поверхность в контакт с пластиной, укрепленной на площадке весов, и после проскальзывания трещотки определяют значение измерительного усилия по показанию весов.

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

Колебание измерительного усилия определяют как разность значений измерительного усилия на двух любых участках шкалы стебля.

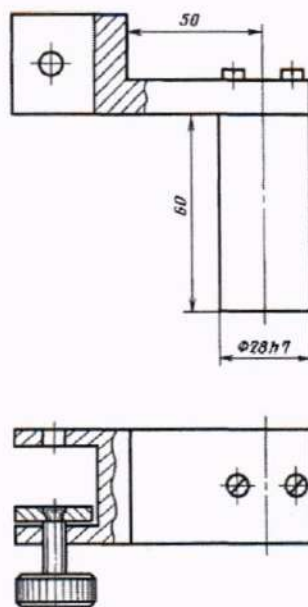


Рисунок 2 – Кронштейн

Измерительное усилие и его колебание не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Если данный пункт поверки не выполняется, глубиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений

Абсолютную погрешность измерений глубиномеров с диапазоном измерений от 0 до 25 мм определяют в пяти точках шкалы, для глубиномеров с верхней границей диапазона измерений свыше 25 мм и до 200 мм – в семи точках шкалы, для глубиномеров с верхней границей диапазона измерений свыше 200 мм – в десяти точках шкалы, расположенных равномерно в пределах диапазона измерений гудбиномера.

Из концевых мер длины составляют два блока одинакового размера. Блоки размещают на поверочной плите так, чтобы длинные ребра концевых мер длины были параллельны. Измерительную поверхность основания глубиномера устанавливают на блоки концевых мер длины таким образом, чтобы длинные ребра мер и измерительной поверхности основания были взаимно перпендикулярны, и прижимают рукой к концевым мерам длины. Перемещают измерительный стержень при помощи трещотки до соприкосновения с поверхностью плиты.

Абсолютную погрешность измерений определяют путем непосредственного сравнения показаний глубиномера с размерами концевых мер длины (блоками из концевых мер длины).

Рассчитывают абсолютную погрешность измерений глубиномеров Δ_i по формуле:

$$\Delta_i = l_{ГМi} - l_{ЭП}, \text{ где:}$$

$l_{ГМi}$ – показания по глубиномеру в i -ой точке, мм;

$l_{ЭП}$ – действительное значение длины i -ой концевой меры (блоков мер) длины, мм.

Полученная абсолютная погрешность измерений глубиномера не должна превышать значений пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанных в таблице 2.

Если данный пункт поверки не выполняется, глубиномер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 – 10 настоящей методики поверки.

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

10.3 При положительных результатах поверки глубиномер 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, глубиномер признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Начальник отдела геометрических измерений
ООО РМЦ «Калиброн»



О. Б. Семакина