

СОГЛАСОВАНО
Директор
ООО РМЦ «Калиброн»



Н.М. Никульшин

«16» апреля 2024 г.

МП-7.008-2024

«ГСИ. Штангенглубиномеры Micron. Методика поверки»

г. Москва,
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки штангенглубиномеров Micron (далее по тексту - штангенглубиномеры), изготавливаемых SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY, КНР по стандарту предприятия SHANGHAI UNI-STAR TOOLS COMPANY «Штангенглубиномеры 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 – 3.

Таблица 1 – Отклонения от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки

Наименование характеристики	Значение
Отклонение от плоскостности измерительной поверхности штанги, мм, не более, для штангенглубиномеров модификаций: – ШГ, ШГК, ШГЦ	0,006
Отклонение от плоскостности измерительной поверхности рамки, мм, не более, для штангенглубиномеров модификаций: – ШГ, ШГК, ШГЦ – ШГП, ШГПЦ	0,010 0,015

Таблица 2 – Длина измерительной поверхности рамки

Модификация	Диапазон измерений, мм	Длина измерительной поверхности рамки, мм, не менее
ШГ	от 0 до 150	100; 120; 150; 175
	от 0 до 160	100; 120; 150; 175
	от 0 до 200	100; 120; 150; 175
	от 0 до 250	100; 120; 150; 175
	от 0 до 300	100; 120; 150; 175
	от 0 до 400	100; 120; 150; 175
	от 0 до 500	100; 120; 150; 175
	от 0 до 600	100; 120; 150; 175
	от 0 до 630	100; 120; 150; 175
ШГК	от 0 до 1000	100; 120; 150; 175
	от 0 до 100	100; 120; 150; 175
	от 0 до 150	100; 120; 150; 175
	от 0 до 160	100; 120; 150; 175
	от 0 до 200	100; 120; 150; 175
	от 0 до 250	100; 120; 150; 175
ШГЦ	от 0 до 300	100; 120; 150; 175
	от 0 до 150	100; 120; 150; 175
	от 0 до 160	100; 120; 150; 175
	от 0 до 200	100; 120; 150; 175
	от 0 до 250	100; 120; 150; 175
	от 0 до 300	100; 120; 150; 175
	от 0 до 400	100; 120; 150; 175
	от 0 до 500	100; 120; 150; 175
	от 0 до 600	100; 120; 150; 175
	от 0 до 630	100; 120; 150; 175
	от 0 до 750	100; 120; 150; 175
от 0 до 1000	100; 120; 150; 175	
ШГП	от 0 до 25	50
ШГПЦ	от 0 до 25	55

Таблица 3 – Метрологические характеристики штангенглубиномеров

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы отсчетного устройства, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенглубиномеров, мм
ШГ	от 0 до 150	0,02	$\pm 0,02$
		0,05	$\pm 0,05$
		0,10	$\pm 0,10$
	от 0 до 160	0,02	$\pm 0,02$
		0,05	$\pm 0,05$
		0,10	$\pm 0,10$
	от 0 до 200	0,02	$\pm 0,02$
		0,05	$\pm 0,05$
		0,10	$\pm 0,10$
	от 0 до 250	0,02	$\pm 0,04$
		0,05	$\pm 0,05$
		0,10	$\pm 0,10$
	от 0 до 300	0,02	$\pm 0,04$
		0,05	$\pm 0,05$
		0,10	$\pm 0,10$
	от 0 до 400	0,05	$\pm 0,05$
		0,10	$\pm 0,10$
	от 0 до 500	0,05	$\pm 0,10$
		0,10	$\pm 0,10$
	от 0 до 600	0,05	$\pm 0,10$
		0,10	$\pm 0,10$
от 0 до 630	0,05	$\pm 0,10$	
	0,10	$\pm 0,20$	
от 0 до 1000	0,05	$\pm 0,10$	
	0,10	$\pm 0,20$	
ШГК	от 0 до 100	0,01	$\pm 0,03$
		0,02	$\pm 0,03$
	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$
		0,02	$\pm 0,03$
	от 0 до 160	0,01	$\pm 0,03$
		0,02	$\pm 0,03$
	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,03$
		0,02	$\pm 0,03$
	от 0 до 250	0,01	$\pm 0,04$
		0,02	$\pm 0,04$
	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$
		0,02	$\pm 0,04$
ШГЦ	от 0 до 150	0,01	$\pm 0,03$
	от 0 до 160	0,01	$\pm 0,03$
	от 0 до 200	0,01	$\pm 0,03$
	от 0 до 250	0,01	$\pm 0,04$
	от 0 до 300	0,01	$\pm 0,04$
	от 0 до 400	0,01	$\pm 0,05$
	от 0 до 500	0,01	$\pm 0,05$
	от 0 до 600	0,01	$\pm 0,06$

Продолжение таблицы 3

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы отсчетного устройства, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений штангенглубиномеров, мм
ШГЦ	от 0 до 630	0,01	±0,06
	от 0 до 750	0,01	±0,06
	от 0 до 1000	0,01	±0,06
ШГП	от 0 до 25	0,10	±0,10
ШГПЦ	от 0 до 25	0,01	±0,02

1.2 Штангенглубиномеры 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. Проверка 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 Штангенглубиномеры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной проверке, в процессе эксплуатации – периодической проверке.

1.4 Первичной проверке подвергается каждый экземпляр штангенглубиномера.

1.5 Периодической проверке подвергается каждый экземпляр штангенглубиномера, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.6 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой проверки обеспечивается прослеживаемость штангенглубиномеров 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 штангенглубиномера используются метод сравнения с мерой и метод прямых измерений.

2 Перечень операций проверки средства измерений

Для проверки штангенглубиномеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Операции проверки

Наименование операции проверки	Обязательность выполнения операций проверки при		Номер раздела (пункта) методики проверки, в соответствии с которым выполняется операция проверки
	первичной проверке	периодической проверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к проверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	9
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки	Да	Да	9.1

Продолжение таблицы 4

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение длины измерительной поверхности рамки	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности	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 штангенглубиномеры и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки штангенглубиномеров достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – 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	Линейка поверочная лекальная ЛД, длина измерительной поверхности не менее 200 мм, класса точности 1 по ГОСТ 8026-92	Линейки поверочные лекальные ЛД (рег. № 3461-73)
	Пластина плоская стеклянная диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм	Пластинки плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)

Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1	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 № 6 (рег. № 17726-98) Меры длины концевые плоскопараллельные набор №1 (рег. № 17726-98)
9.2	Линейка измерительная металлическая, диапазон измерений от 0 до 300 мм, цена деления 1 мм, отклонение от номинального значения длины шкалы не более $\pm 0,12$ мм	Линейки измерительные металлические Micron (рег. №43432-09)
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 № 9, модель 240411 (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)
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 штангенглубиномеров 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 штангенглубиномеров утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

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

- товарный знак;

- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- штрихи шкал штанги и нониуса должны быть отчетливыми и хорошо видимыми;
- наличие питания для штангенглубиномеров модификаций ШГЦ и ШГПЦ;
- наличие устройства совмещения стрелки с нулевым делением шкалы для штангенглубиномеров модификации ШГК;
 - наличие устройства для зажима рамки (если конструкцией штангенглубиномера предусмотрено его наличие);
 - наличие устройства микрометрической подачи рамки (если конструкцией штангенглубиномера предусмотрено его наличие);
 - отсутствие на измерительных поверхностях штангенглубиномеров следов коррозии и других дефектов, ухудшающих их эксплуатационные свойства и препятствующие отсчету показаний.

Если перечисленные требования не выполняются, штангенглубиномер 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 штанги и рамки штангенглубиномера 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;
- штангенглубиномеры 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 3 ч.

8.2 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки вместе с микрометрической подачей (если конструкцией штангенглубиномера предусмотрено наличие микрометрической подачи) по штанге штангенглубиномера;
- отсутствие перемещения рамки по всей длине штанги под действием собственного веса при вертикальном положении штангенглубиномера при отпущенном устройстве для зажима рамки;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- отсутствие проворота стрелки у штангенглубиномера модификации ШГК при перемещении рамки по штанге и при ее остановке;
- у штангенглубиномеров модификаций ШГЦ и ШГПЦ работоспособность цифрового отсчетного устройства и кнопок управления, а также наличие четкой и легко различимой индикации на ЖК-дисплее;
- плавность работы устройства совмещения стрелки с нулевым делением круговой шкалы штангенглубиномера модификации ШГК.

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

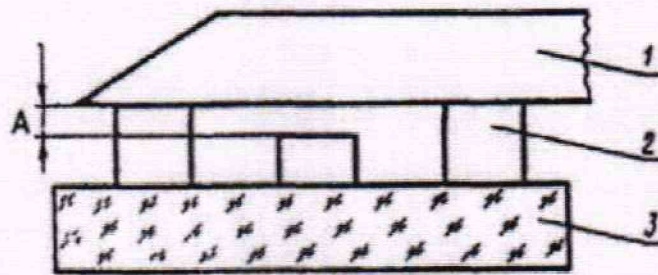
9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей штанги и рамки

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей штанги (для штангенглубиномеров со скошенным торцом штанги и со ступенчатым краем штанги) и рамки штангенглубиномеров определяют при помощи лекальной поверочной линейки, острое ребро которой прикладывают к контролируемой поверхности параллельно длинному и короткому ребрам, а также по диагонали.

Просвет между ребром лекальной поверочной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально, сравнивая с «образцом просвета».

Для получения «образца просвета» к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины притирают параллельно друг к другу плоскопараллельные концевые меры длины и (или) блоки плоскопараллельных концевых мер (далее концевые меры), разность номинальных длин которых соответствует допустимому отклонению от плоскостности, указанному в таблице 1. Две одинаковые концевые меры или концевую меру и блок концевых мер или блоки концевых мер большей длины притирают по краям, а концевую меру или блок концевых мер меньшей длины между ними. Тогда при наложении ребра лекальной поверочной линейки на концевые меры длины в направлении параллельном их короткому ребру получают соответствующие «образцы просвета» (см. рисунок 1).



1 – лекальная поверочная линейка; 2 – плоскопараллельные концевые меры длины;
3 – плоская стеклянная пластина; А – значение просвета, мм.

Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета

У штангенглубиномеров модификаций ШГП и ШГПЦ отклонение от плоскостности измерительной поверхности штанги не определяют.

Штангенглубиномер считают прошедшим поверку, если просвет между лекальной линейкой и измерительными поверхностями штанги и рамки не превышает просвета на «образце просвета».

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

9.2 Определение длины измерительной поверхности рамки

Длину измерительной поверхности рамки штангенглубиномеров определяют при помощи линейки однократным измерением.

Длина измерительной поверхности рамки должна соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

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

9.3 Определение абсолютной погрешности

Перед определением абсолютной погрешности штангенглубиномеры устанавливают на нулевое показание – для этого измерительную поверхность рамки штангенглубиномеров прижимают к поверочной плите, измерительную поверхность штанги приводят также в контакт с плоскостью поверочной плиты. У штангенглубиномеров с поперечным выступом штанги или с двумя поперечными выступами штанги сомкнуть измерительные поверхности штанги и рамки.

У штангенглубиномеров модификаций ШГ и ШГП нулевые отметки штанги и нониуса должны совпадать, у штангенглубиномеров модификации ШГК повернуть ободок круговой шкалы до совмещения стрелки с нулевым штрихом, у штангенглубиномеров модификаций ШГЦ и ШГПЦ обнулить показания, нажав на соответствующую кнопку на корпусе цифрового отсчетного устройства.

Абсолютную погрешность измерений штангенглубиномеров определяют по конечным мерам длины и (или) блокам конечных мер длины в пяти точках, расположенных равномерно в пределах диапазона измерений.

Из конечных мер длины составляют два блока одинакового размера. Блоки размещают на поверочной плите так, чтобы длинные ребра конечных мер длины были параллельны. Измерительную поверхность рамки штангенглубиномера устанавливают на блоки конечных мер длины таким образом, чтобы длинные ребра мер и измерительной поверхности рамки были взаимно перпендикулярны, и прижимают рукой к конечным мерам длины.

Определение абсолютной погрешности измерений у штангенглубиномеров с продольным выступом штанги, со скошенным торцом штанги и со ступенчатым краем штанги проводят при двух положениях блоков конечных мер длины (для рамки с длиной измерительной поверхности от 100 мм и более): у краев измерительной поверхности рамки и на ближайшем расстоянии относительно штанги, следя за тем, чтобы рабочая поверхность конечных мер была полностью перекрыта измерительной поверхностью рамки по ее длине. Для рамки штангенглубиномера с длиной измерительной поверхности менее 100 мм абсолютную погрешность определяют при одном положении блоков конечных мер. Отсчет показаний производят при закрепленной и незакрепленной рамке.

Для определения абсолютной погрешности штангенглубиномеров с поперечным выступом штанги и с двумя поперечными выступами штанги конечную меру длины или блок конечных мер длины помещают между измерительными поверхностями рамки и штанги. Усилие сдвигания должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей рамки и штанги по измерительным поверхностям конечных мер длины при отпущенном устройстве для зажима рамки. Отсчет показаний производят при закрепленной и незакрепленной рамке.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерений штангенглубиномеров Δ_i по формуле:

$$\Delta_i = I_{ШГi} - l_{ЭTi}, \text{ где:}$$

$I_{ШГi}$ – показания по штангенглубиномеру в i -ой точке, мм;

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

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности методом проведения измерений во всем заявленном диапазоне.

Полученная абсолютная погрешность измерений штангенглубиномера не должна превышать значений пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанных в таблице 3.

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

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Штангенглубиномер считается прошедшим поверку, если по пунктам 7 - 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1 - 9.3 соответствуют заявляемым требованиям, приведенных в п.1 настоящей методики поверки.

В случае подтверждения соответствия штангенглубиномера метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и штангенглубиномер признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие штангенглубиномера метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и штангенглубиномер признают непригодным к применению.

11 Оформление результатов поверки

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

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

11.3 При положительных результатах поверки штангенглубиномер 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.

11.4 При отрицательных результатах поверки, штангенглубиномер 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