

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



Лапшинов В. А.

«21» февраля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Глубиномеры микрометрические RGK GM

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-736-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – МП) распространяется на Глубиномеры микрометрические RGK GM (далее – глубиномеры), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблицах А.1 и А.2 Приложения А.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемому средству 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 от следующего государственного первичного эталона: гэт2-2021 – ГПЭ единицы длины – метра.

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

2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверки	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	–	–	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение параметра шероховатости измерительных поверхностей глубиномеров	Да	Нет	8.3
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	9
Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания	Да	Да	9.1
Определение измерительного усилия и его колебания	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности измерений глубиномеров	Да	Да	9.3

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства 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
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1°; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с погрешностью не более 3 %	Измеритель влажности и температуры, ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
п. 8.3 Определение параметра шероховатости измерительных поверхностей глубиномеров	Средства измерений параметра шероховатости $Ra=0,63$ мкм в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , Rz , в диапазоне от 0,001 до 1200 мкм и Ra в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «06» ноября 2019 г. №2657 – контактный профилометр	Прибор для измерений параметров шероховатости серии 178 Serftest SJ-210, рег. №54174-13
п. 9.1 Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания	Пластина плоская стеклянная ПИ 60, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не должно превышать 0,09 мкм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ-60, рег. № 197-70
п. 9.2 Определение измерительного усилия и его колебания	Средства измерений массы, верхний предел диапазона измерений не менее 1,00 кг, пределы допускаемой погрешности не более ± 10 г на всем диапазоне измерений	Весы неавтоматического действия GP, рег. № 50583-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п. 9.3 Определение абсолютной погрешности измерений глубиномеров	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные Туламп, набор №3, рег. № 51838-12
Вспомогательное оборудование		
п. 9.2 Определение измерительного усилия и его колебания	Стойка типа С-III по ГОСТ 10197-70	Стойка для измерительных головок С-III
п. 9.3 Определение абсолютной погрешности измерений глубиномеров	Плита поверочная, размер, не менее 400×400 мм, допуск плоскостности, не более 16 мкм	Плита поверочная и разметочная G 107, рег. № 65246-16
Примечания – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие глубиномеров требованиям в части комплектности;
- правильность нанесения маркировки (товарный знак изготовителя, заводской номер);
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества;
- наличие стопорного устройства для микрометрического винта, шкал на стебле и барабане.

7.2 Глубиномер считается прошедшим внешний осмотр, если выполняются требования, приведенные в п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)**

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов, в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- плавность перемещения микрометрического винта при вращении его трещоткой;
- 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 свободного микрометрического винта;
- легкость и надежность установки сменных измерительных стержней в полости микрометрического винта.

Результат поверки по пункту 8.2 считать положительным, если микрометрический винт, при вращении его трещоткой перемещается плавно, перемещение барабана глубиномера вдоль стебля плавное, при этом не ощущается трения барабана о стебель, отсутствует вращение микрометрического винта, закрепленного стопорным устройством, после приложения момента, передаваемого устройством, обеспечивающим измерительное усилие, при это показание глубиномера мне изменяется, отсутствует проскальзывание трещотки при вращении свободного микрометрического винта, установка сменных измерительных стержней в полости микрометрического винта легкая и надежная.

8.3 Определение параметра шероховатости измерительных поверхностей глубиномеров

Шероховатость измерительных поверхностей глубиномеров определить однократным измерением шероховатости измерительных поверхностей с помощью прибора для измерений параметров шероховатости.

Результаты поверки по п. 8.3 считать положительными, если полученные значения соответствуют значениям, приведённым в таблице 3.

Таблица 3 – Параметр шероховатости измерительных поверхностей глубиномеров

Наименование характеристики	Значение
Параметр шероховатости измерительных поверхностей глубиномеров Ra по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	
- основания	0,20
- измерительных стержней с закаленными измерительными поверхностями	0,04
- измерительных стержней, оснащенных твердым сплавом	0,08

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение отклонения от плоскостности измерительной поверхности основания

Плоскостность 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).

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

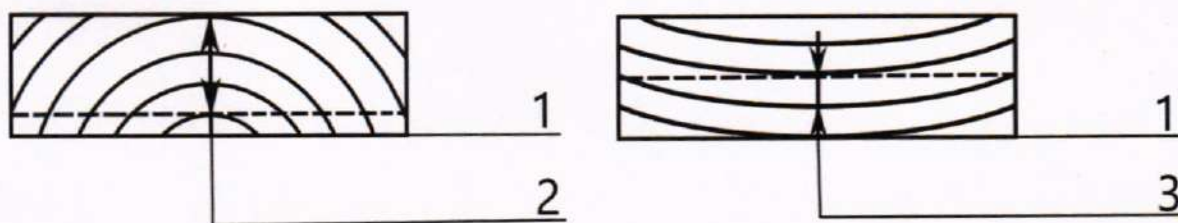


Рисунок 1 – Общий вид пластины с интерференционными полосами: 1 – ребро воздушного клина; 2, 3 – полосы (выпуклость); 1-3 – полосы (вогнутость)

Результаты поверки по п. 9.1 считают положительными, если полученные значения не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

9.2 Определение измерительного усилия и его колебания

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

Устанавливается любой измерительный стержень из комплекта. Глубиномер закрепляют в стойке при помощи кронштейна так, чтобы микрометрический винт занимал вертикальное положение. Вращая микрометрический винт при помощи трещотки, приводят измерительную поверхность стержня 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.

Результаты поверки по п. 9.2 считать положительными, если значения измерительного усилия и его колебания не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений глубиномеров

Абсолютную погрешность измерений глубиномера определяют с измерительным стержнем, предназначенным для измерения в диапазоне от 0 до 25 мм в пяти точках, равномерно распределенных по этому диапазону, а также с каждым последующим измерительным стержнем из комплекта (при наличии) в точке, соответствующей верхней границе диапазона, для измерения которого предназначен стержень.

На плиту устанавливают две концевых меры длины (два блока концевых мер длины) с размером, соответствующим проверяемому размеру глубиномера. Глубиномер устанавливают измерительной поверхностью основания на концевые меры длины (блоки концевых мер длины) и перемещают измерительный стержень до соприкосновения с поверхностью плиты.

Абсолютную погрешность определяют путем непосредственного сравнения результата измерений глубиномером с действительными размерами концевых мер длины (блоками из концевых мер длины).

Рассчитывают абсолютную погрешность измерений глубиномеров, Δ_i , мм, по формуле:

$$\Delta_i = l_{ГМi} - l_{ЭTi},$$

где $l_{ГМi}$ – показания по глубиномеру в i -ой точке, мм;
 $l_{ЭTi}$ – действительное значение длины i -той концевой меры длины (блока из концевых мер длины), мм.

Абсолютная погрешность измерений глубиномеров не должна превышать значений, указанных в таблице А.2 Приложения А.

В случае подтверждения соответствия глубиномера метрологическим требованиям,

результаты поверки считаются положительными и глубиномер признают пригодным к применению.

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

10 Оформление результатов поверки

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

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

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 в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.А. Ревин

О.В. Санаева

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики глубиномеров

Таблица А.1 – Метрологические характеристики глубиномеров

Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм	Измерительное усилие глубиномеров, Н	Колебание измерительного усилия, Н, не более	Отклонение от плоскостности измерительной поверхности основания, мкм, не более	
					Исп. КТ1	Исп. КТ2
GM-25	от 0 до 25	0,01	от 2 до 7	2	0,9	1,8
GM-50	от 0 до 50					
GM-75	от 0 до 75					
GM-100	от 0 до 100					

Таблица А.2 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубиномеров

Измеряемая глубина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм	
	Исп. КТ1	Исп. КТ2
от 0 до 25 включ.	±2	±4
св. 25 до 50 включ.	±3	±4
св. 50 до 75 включ.	±3	±5
св. 75 до 100	±3	±5