

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог
ФБУ «Красноярский ЦСМ»



А.В. Самонин
А.В. Самонин

«21» июля 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители микрометрические гидронивелира УМГ1

Методика поверки

18-18/042 МП

г. Красноярск

2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – методика) распространяется на средство измерений (далее по тексту – СИ) «Измерители микрометрические гидронивелира УМГ1», изготавливаемые в следующих модификациях: УМГ1-01 и УМГ1-02 (далее – измерители) серийного производства и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

1.2 Методика поверки разработана в соответствии с требованиями приказа Минпромторга РФ от 28.08.2020 г. № 2907 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений» и с учетом рекомендаций МИ 3650-2022.

1.3 При определении метрологических характеристик измерителей в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021.

1.4 При проведении поверки должен быть подтвержден нормированный диапазон измерений длины от 0,1 до 100 мм с пределом допускаемой погрешности измерений расстояния от опорной поверхности установочной втулки до поверхности жидкости $\pm 0,05$ мм.

1.5 Первичную поверку измерителей проводят до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта.

1.6 Периодическую поверку измерителей проводят в процессе эксплуатации с установленным интервалом времени между поверкой.

1.7 При определении метрологических характеристик поверяемого измерителя используется метод прямых многократных измерений.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике применены ссылки на следующие документы:

| | |
|---|--|
| ГОСТ Р 8.596-2002 | ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности |
| ГОСТ Р 56069-2018 | Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования |
| ГОСТ 14254-2015 | Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) |
| ГОСТ 12.1.004-91 | ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования |
| ГОСТ 12.1.019-2017 | ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты |
| ГОСТ 12.2.003-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности |
| МИ 3650-2022 | ГСИ. Рекомендация по оформлению заявок, заявлений и прилагаемых к ним документов при утверждении типа средств измерений и внесении изменений в сведения о них, содержащиеся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений |
| Приказ Минпромторга РФ от 28.08. 2020 г. № 2510 | «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» |
| Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 | «Об утверждении Государственной поверочной схемы 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» |
| Приказ Минпромторга | «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между |

РФ от 28.08.2020 г. поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений»

Примечание – При пользовании настоящей методики поверки целесообразно проверять действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методики поверки, следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Обозначения и сокращения

3.1 В настоящей методике поверки использованы следующие сокращения:

- КМД** – концевая мера длины;
МХ – метрологическая характеристика;
СИ – средство измерений;
ФИФ – федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

3.2 В настоящей методике поверки использованы следующие обозначения:

- i – номер номинала КМД;
 m – номер серии измерений;
 n – номер измеренного превышения;
 Δ_{nim}^{np} – значение погрешности измерения с номером nim , мм;
 X_{nim}^{izm} – значение nim измеренного превышения i -го номинала КМД в m -ой серии измерений, мм;
 $КМД_i$ – значение номинала КМД из ряда {90, 70, 50, 30, 10} мм;
 X_{100}^m – значение измерения КМД 100 мм в m -ой серии измерений, мм;
 Δ_{abc} – абсолютная погрешность измерений, мм;

4 Операции и средства поверки

4.1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при поверке | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 Внешний осмотр | 8.1 | Да | Да |
| 2 Подготовка к поверке и опробование | 8.2 | Да | Да |
| 3 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 8.3 | Да | Да |

4.2 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| | | |

| | | |
|--|---|---|
| п.8.1 ÷ 8.3 Контроль условий поверки (при проведении всех операций поверки по указанным пунктам) | Средства измерений температуры, атмосферного давления и относительной влажности, диапазон измерений: – атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа; – температуры от минус 20 до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С; – относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относит. влажности ± 2 % | Термогигрометр ИВА-6 мод. ИВА-6Н-Д, рег. № в ФИФ 46434-11 |
| п.8.3 Определение метрологических характеристик | Меры длины концевые плоскопараллельные, диапазон измерений от 0,5 до 100 мм, 2 разряд (в соответствии с приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840) | Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № в ФИФ 17726-03 |
| | Приспособления для подъема имитатора горизонтальной линии КППУ-01, КППУ-02 | |

4.2.1 Допускается применение других (аналогичных) средств поверки, обеспечивающих проверку метрологических характеристик СИ с требуемой точностью.

4.2.2 Применяемые средства измерений должны быть утвержденного типа и должны быть поверены (сведения о поверке включены в ФИФ).

5 Требования к квалификации поверителей

Для проведения поверки допускают поверителей, аттестованных на соответствие требований ГОСТ Р 56069, изучивших эксплуатационную документацию на измерители, настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию и инструкцию по применению средств измерений, применяемых при поверке измерителей, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 (одного) года, а так же прошедших инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.007.0 по классу III, ГОСТ 12.1.019, а также требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и измерители.

7 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- атмосферное давление, кПа (гПа) от 84,0 до 106,0 (от 840 до 1060);
- относительная влажность воздуха, % не более 80.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проверке внешнего вида проверяют:

- отсутствие царапин, вмятин, коррозии и других дефектов, а также целостность индикаторов и органов управления, влияющих на функционирование измерителей;
- движение подвижных частей измерителей, которое должно осуществляться плавно без скачков и заеданий.

Результаты проверки по п.8.1 считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Подготовка к поверке и опробование

8.2.1 Устанавливают измеритель.

8.2.2 По брусковому уровню, вращением опор, выставляют приспособление для подъема имитатора горизонтальной линии (в плоскости базовой втулки штока) в двух перпендикулярных направлениях с погрешностью не более $\pm 10'$ ($\pm 2,9$ мм/м).

8.2.3 Фиксируют приспособление для подъема имитатора горизонтальной линии.

8.2.4 Заливают в измерительную чашу 77 миллилитров рабочей жидкости при помощи шприца или пикнометра.

8.2.5 Включают прибор, для этого тумблер-выключатель (далее – выключатель) устанавливают в положение **P**, при этом загорается зеленый светодиод, а зонд перемещается в исходное положение (если он был выдвинут). На цифровом индикаторе высветятся нули «0000-00» либо результат последнего измерения. Если при этом индикатор мигает или не светится – это означает низкий заряд аккумуляторов или полный разряд и для дальнейшей работы необходимо зарядить аккумуляторы.

8.2.6 Производят имитацию измерения. Для этого кнопку **Изм** нажимают и удерживают в нажатом положении не менее 2 с («длинное» нажатие) – при этом должен начать движение измерительный зонд. Не дожидаясь полного выдвижения зонда – нужно коснуться зонда зажимом провода (типа «крокодил») для заводящего электрода. После этого зонд сместится на несколько миллиметров в обратном направлении, а затем медленно продолжит движение в прямом направлении для точного определения момента касания воды. В процессе этого перемещения нужно повторно коснуться зонда. Движение должно прекратиться, а на индикаторах отобразится номер марки и расстояние от посадочной поверхности измерителя до вершины зонда в миллиметрах, после чего зонд будет возвращен в исходное положение.

8.2.7 Выключают измеритель, установив выключатель в положение **O** – измеритель готов к работе.

Если измеритель работает некорректно, или не работает совсем – это свидетельствует о его неисправности. Для диагностики и ремонта измеритель должен быть направлен предприятию-изготовителю.

Результаты проверки по п.8.2 считаются положительными, если измеритель работает корректно.

8.3 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия измерителей метрологическим требованиям

8.3.1 Проверка диапазона измерений расстояния от опорной поверхности до поверхности жидкости

Диапазон измерений проверяют посредством измерения максимального (с установкой меры 100 мм) и минимального (от плоскости опорной КМД) уровней.

При отклонении более 0,3 мм – следует отрегулировать уровень жидкости.

Результаты проверки по п.8.3.1 считаются положительными, если результаты измерений будут соответствовать значениям: $(0,1 \pm 0,3)$ мм и $(100 \pm 0,3)$ мм.

8.3.2 Определение пределов допускаемой погрешности измерений расстояния от опорной поверхности установочной втулки до поверхности жидкости

Определение пределов допускаемой погрешности измерений расстояния от опорной поверхности установочной втулки до поверхности жидкости производят по пяти последовательным сериям измерений. В каждой серии последовательно устанавливают номиналы КМД: 90, 70, 50, 30 и 10 мм, и производят по два единичных измерения каждого номинала КМД.

Результаты измерений приводят к нулевому уровню по формуле:

$$\Delta_{nim}^{np} = (100 - КМД_i) - (X_{nim}^{uzm} - X_{100}^m) \quad (1)$$

где Δ_{nim}^{np} – значение погрешности измерения с номером **nim**:
n – номер измеренного превышения,

- i – номер номинала КМД,
 m – номер серии измерений;
 $X_{nim}^{изм}$ – значение nim измеренного превышения i -го номинала КМД в m -ой серии измерений;
 $КМД_i$ – значение номинала КМД из ряда {90, 70, 50, 30, 10} мм;
 X_{100}^m – значение измерения КМД 100 мм в m -ой серии измерений.

За абсолютную погрешность измерений (Δ_{abc}) принимают значение, определяемое по формуле:

$$\Delta_{abc} = \pm 1,96 \cdot \sqrt{\frac{1}{50} \cdot \sum_{n=1}^2 \sum_{m=1}^5 \sum_{i=1}^5 (\Delta_{nim}^{пр})^2} \quad (2)$$

Результаты проверки по п.8.3.2 считаются положительными, если значение Δ_{abc} не превышает значения МХ, приведенного в п.А1.2.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки измерителей подтверждают сведениями о результатах поверки, включенными в ФИФ по обеспечению единства измерений. Сведения о результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в ФИФ.

9.2 На измерители, прошедшие поверку с положительными результатами, по заявлению владельца СИ или лица, предоставившего его на поверку, на СИ выдается свидетельство о поверке. Результаты поверки оформляют в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

9.3 Знак поверки наносится на корпус измерителя в виде голографической наклейки или на пломбирочную мастику, а также оттиском поверительного клейма на свидетельство о поверке (в случае оформления на бумажном носителе по заявлению владельца СИ).

9.4 Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами, при этом измеритель к дальнейшей эксплуатации не допускают.

Инженер отдела СНТР



Н.Р. Кашапова

Ведущий инженер отдела СНТР



С.Г. Пурнов

Начальник отдела СНТР



Н.М. Лясковский

Приложение А

(обязательное)

Метрологические характеристики подтверждающие соответствие измерителей УМГ1 метрологическим требованиям

Таблица А.1 – Метрологические характеристики УМГ1

| Наименование | | Параметр | |
|--------------|---|---------------|---------------|
| | | УМГ1-01 | УМГ1-02 |
| A1.1 | Диапазон измерения расстояния от опорной поверхности установочной втулки до поверхности жидкости, мм | от 0,1 до 100 | от 0,1 до 100 |
| A1.2 | Пределы допускаемой погрешности измерений расстояния от опорной поверхности установочной втулки до поверхности жидкости, мм, не более | $\pm 0,05$ | $\pm 0,05$ |