

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



УТВЕРЖДАЮ

И.о. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА  
**КРИВЦОВ И.И.**  
ДОВЕРЕННОСТЬ №17  
ОТ 06 ЯНВАРЯ 2020

А.Н. Пронин  
«02» июня 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ АГК-01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2551-0154-2016  
с изменением № 1

И.о. руководителя лаборатории  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

\_\_\_\_\_  
А.Ю. Левин

Инженер 1 категории

\_\_\_\_\_  
П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург  
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на Комплексы автоматизированные гидрологические АГК-01 (далее – комплексы АГК-01), предназначенные для автоматических измерений уровня и температуры воды, количества атмосферных (жидких) осадков, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки предусмотрена периодическая поверка в условиях эксплуатации.

Интервал между поверками 3 года.

**(Измененная редакция. Изм. № 1)**

1 Операции поверки

Таблица 1

| Наименование операции  | Номер пункта документа по поверке | Проведение операции при |                       |
|--|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|  |                                   | Первичной поверке       | Периодической поверке |
| Внешний осмотр   | 6.1                               | +                       | +                     |
| Опробование  | 6.2                               | +                       | +                     |
| Определение метрологических характеристик при измерении:           |                                   | +                       | +                     |
| -температуры воды  | 6.3.1                             | 6.3                     | 6.3                   |
| -количества атмосферных (жидких) осадков                           | 6.3.2                             |                         |                       |
| -уровня воды для датчика уровня барботажного типа                  | 6.3.3                             |                         |                       |
| -уровня воды для датчика уровня радарного типа                     | 6.3.4                             |                         |                       |
| -уровня воды для датчика уровня гидростатического типа             | 6.3.5                             |                         |                       |
| Определение метрологических характеристик в условиях эксплуатации: |                                   | -                       | 6.4                   |
| -температуры воды  | 6.4.1                             |                         |                       |
| -количества атмосферных (жидких) осадков                           | 6.4.2                             |                         |                       |
| -уровня воды для датчика уровня барботажного типа                  | 6.4.3                             |                         |                       |
| -уровня воды для датчика уровня радарного типа                     | 6.4.3                             |                         |                       |
| -уровня воды для датчика уровня гидростатического типа             | 6.4.3                             |                         |                       |
| Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО)   | 6.5                               | +                       | +                     |

**(Измененная редакция. Изм. № 1)**

1.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 2 Средства поверки и вспомогательное оборудование

Таблица 2 – Средства поверки и вспомогательное оборудование

| Номер пункта методики  | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки  |
|--|--|
| 6.3.1  | Термостат жидкостной серии 7000, модификации 7012, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 40415-15;<br>Термометр эталонный ЭТС-100, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19916-00;<br>Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный Теркон, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 23245-08  |
| 6.3.2  | Штангенциркуль ШЦ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 52058-12;<br>Цилиндры «Klin», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33562-06  |
| 6.3.3  | Калибратор давления CPC8000, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 59862-15   |
| 6.3.4  | Дальномер лазерный Leica DISTO A5, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 30855-07   |
| 6.3.5  | Калибратор давления CPC8000, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 59862-15   |
| 6.4*   | Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный Теркон, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 23245-08;<br>Рейка водомерная переносная с успокоителем ГР-23М-01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 61629-15;<br>Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-2К-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 23040-14 |
| Примечание:<br>* используются при нецелесообразности демонтажа при периодической поверке |  |

**(Измененная редакция. Изм. № 1)**

2.1 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 3 Требования безопасности и требования к квалификации поверителя

3.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие право на проведение поверки, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к комплексам АГК-01.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации.

## 4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С от 15 до 35;
- относительная влажность воздуха, % от 25 до 75;
- атмосферное давление, гПа от 860 до 1060

При проведении поверки согласно пункту 6.4 данной методики должны быть соблюдены условия эксплуатации комплексов АГК-01.

**(Измененная редакция. Изм. № 1)**

## 5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Проверка комплектности комплекса АГК-01.

5.2 Проверка электропитания комплекса АГК-01.

5.3 Подготовка к работе и включение преобразователей и блока АГК (перед началом проведения поверки преобразователи и блок АГК должны работать не менее 20 минут).

5.4 Подготовка к работе средств поверки и вспомогательного оборудования согласно ЭД.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекса АГК-01 следующим требованиям:

6.1.1 Блок АГК, преобразователи, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на их функционирование.

6.1.2 Соединения в разъемах блока АГК, преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

6.1.3 Маркировка комплекса АГК-01 должна быть без повреждений и хорошо читаемой.

**(6.1 Измененная редакция, Изм. №1)**

### 6.2 Опробование

Опробование комплекса АГК-01 должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Включите блок АГК и проверьте его работоспособность.

6.2.2 Проведите проверку работоспособности преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования комплекса АГК-01 (в соответствии с ЭД).

6.2.3 Подготовьте комплекс АГК-01 к поверке в соответствии с ЭД.

**(6.2 Измененная редакция, Изм. №1)**

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Поверка канала измерений температуры воды выполняется в следующем порядке:

6.3.1.1 Поместите в термостат датчик и эталонный термометр.

6.3.1.2 Произведите технологический прогон датчика при температуре 20 °С в течение 10 мин.

6.3.1.3 Задавайте значения температуры в термостате в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений (первая и последняя точки должны соответствовать значениям верхнего и нижнего пределов диапазона измерений).

6.3.1.4 Фиксируйте показания датчика  $t_{изм}$  комплексов АГК-01 и показания эталонного термометра  $t_{эт}$ .

6.3.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воды  $\Delta t_{абс}$  по формуле:

$$\Delta t_{абс} = t_{изм} - t_{эт}$$

6.3.1.6 Абсолютная погрешность измерений температуры воды должна удовлетворять условию:

$$\Delta t_{абс} < \pm 0,1^{\circ}\text{C}$$

6.3.2 Поверка канала измерений количества атмосферных (жидких) осадков выполняется в следующем порядке:

6.3.2.1 Установите осадкомер на ровную горизонтальную твердую поверхность.

**(6.3.2.1 Измененная редакция, Изм. №1)**

6.3.2.2 Измерьте с помощью штангенциркуля внутренний диаметр  $d$  приемного отверстия осадкомера. Измеренное значение должно удовлетворять условию:

$$d = (159,6 \pm 0,2) \text{ мм}$$

6.3.2.3 С помощью цилиндра 2-го класса точности «Klin» последовательно наполняйте приемную емкость осадкомера водой  $V_{эт}$  (20, 100; 200; 500; 1000; 2000; 4000) мл. Значения эквивалентного эталонного количества осадков  $M_{эт}$  вычисляются по формуле:

$$M_{эт} = 4 \frac{V_{эт}}{\pi d^2}$$

6.3.2.4 Фиксируйте показания комплекса АГК-01 по каналу измерений количества осадков  $M_{изм}$ .

6.3.2.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений количества осадков  $\Delta M_{абс}$ , по формуле:

$$\Delta M_{абс} = M_{изм} - M_{эт}$$

6.3.2.6 Абсолютная погрешность измерений количества осадков должна удовлетворять условию:

$$\Delta M_{абс} \leq \pm(0,1 + 0,05 \cdot M_{изм}) \text{ мм}$$

6.3.3 Поверка канала измерений уровня воды с датчика уровня барботажного типа выполняется в следующем порядке:

6.3.3.1 Расположите калибратор давления и датчик уровня барботажного типа на одном уровне.

6.3.3.2 Подключите калибратор к датчику уровня барботажного типа.

6.3.3.3 Задавайте калибратором измерительные точки  $P_{эт}$  так, чтобы они были распределены равномерно по всему диапазону измерений (всего не менее пяти точек, первая и последняя точки должны соответствовать значениям верхнего и нижнего пределов диапазона измерений).

6.3.3.4 Фиксируйте показания  $H_{изм}$  комплекса АГК-01.

6.3.3.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений уровня воды,  $\Delta H_{абс}$  по формуле:

$$\Delta H_{абс} = H_{изм} - H_{эт},$$

где  $H_{эт} = 0,101974 \cdot P_{эт}$ ; 0,101974 – коэффициент, обусловленный отличием плотности воды при температуре наибольшей плотности от 1 кг/л и позволяющий перевести кПа в м.

6.3.3.6 Абсолютная погрешность измерений уровня воды должна удовлетворять условию:

$$\Delta H_{абс} \leq \pm 10 \text{ мм в диапазоне от 0 до 10 м включительно;}$$

$$\Delta H_{абс} \leq \pm 40 \text{ мм в диапазоне свыше 10 до 20 м}$$

### **(6.3.3 Измененная редакция, Изм. №1)**

6.3.4 Поверка канала измерений уровня воды с датчиками уровня радарного типа:

6.3.4.1 Установите датчик уровня радарного типа так, чтобы его ось была перпендикулярна поверхности твердой мишени размерами не менее 1,5 м на 1,5 м.

6.3.4.2 Перемещайте мишень (или датчик уровня радарного типа) на расстояния  $H$  не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Расстояние отмеряйте с помощью лазерного дальномера.

### **(6.3.4.2 Измененная редакция, Изм. №1)**

6.3.4.3 Фиксируйте показания комплекса АГК-01  $H_{изм}$  по каналу измерения уровня воды.

6.3.4.4 Вычислите значение задаваемого уровня по формуле:

$$H_{эт} = 15,0 - H$$

6.3.4.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений уровня воды  $\Delta H_{абс}$  по формуле:

$$\Delta H_{абс} = H_{изм} - H_{эт}$$

6.3.4.6 Абсолютная погрешность измерений уровня воды должна удовлетворять условию:

$$\Delta H_{абс} \leq \pm 10 \text{ мм}$$

6.3.5 Поверка канала измерений уровня воды с датчиками уровня гидростатического типа:

6.3.5.1 Произведите измерение уровня и установите полученное значение как «нулевой уровень».

6.3.5.2 Подключите калибратор давления к датчику уровня гидростатического типа.

6.3.5.3 Задавайте калибратором измерительные точки  $P_{эт}$  так, чтобы они были равномерно распределены по всему диапазону измерений (всего не менее пяти точек, первая и последняя точки должны соответствовать значениям верхнего и нижнего пределов диапазона измерений).

6.3.5.4 Фиксируйте показания  $H_{изм}$  комплекса АГК-01.

6.3.5.5 Вычислите абсолютную погрешность  $\Delta N_{абс}$  измерений уровня воды по формуле:

$$\Delta N_{абс} = N_{изм} - N_{эт},$$

где  $N_{эт} = 0,101974 \cdot P_{эт}$ ; 0,101974 – коэффициент, обусловленный отличием плотности воды при температуре наибольшей плотности от 1 кг/л и позволяющий перевести кПа в м.

6.3.5.6 Абсолютная погрешность измерений уровня воды должна удовлетворять условию:

$$\Delta N_{абс} \leq \pm 10 \text{ мм в диапазоне от 0 до 10 м включительно;}$$
$$\Delta N_{абс} \leq \pm 40 \text{ мм в диапазоне свыше 10 до 20 м включительно.}$$

6.4 Определение метрологических характеристик в условиях эксплуатации

При нецелесообразности демонтажа оборудования допускается проведение периодической поверки комплексов АГК-01 в условиях эксплуатации. Операции поверки выполняются три раза в течение одного межповерочного интервала (в межень, половодье и между ними), в следующем порядке:

6.4.1 Поверка канала измерений температуры воды выполняется в следующем порядке:

6.4.1.1 Подключите датчик температуры ПТСВ-2к-3 к преобразователю сигналов ТЕРКОН.

6.4.1.2 Разместите датчик ПТСВ-2к-3 как можно ближе к датчику температуры комплекса АГК-01.

6.4.1.3 Фиксируйте показания  $t_{эт}$  ПТСВ-2к-3 и  $t_{изм}$  комплекса АГК-01.

6.4.1.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воды  $\Delta t_{абс}$  по формуле:

$$\Delta t_{абс} = t_{изм} - t_{эт}$$

6.4.1.5 Абсолютная погрешность измерений температуры должна удовлетворять условию:

$$\Delta t_{абс} < \pm 0,1^\circ\text{C}$$

6.4.2 Поверка канала измерений количества атмосферных (жидких) осадков выполняется в соответствии с пунктом 6.3.2 данной методики.

6.4.3 Поверка канала измерений уровня воды комплекса АГК-01 с датчиками уровня всех типов проводится в следующем порядке:

6.4.3.1 Показания рейки водомерной отсчитывают от высотных отметок гидрологического поста, указанных в техническом паспорте поста согласно ГОСТ 25855, результаты измерений должны быть приведены к нулю поста.

6.4.3.2 Установите рейку водомерную на сваю гидрологического поста.

6.4.3.3 Откройте клапан рейки и выдержите ее в воде не менее 1 мин.

6.4.3.4 В момент закрытия клапана рейки произведите отсчет уровня  $N_p$ .

6.4.3.5 Вычислите значение  $N_{эт}$ , приведенное к нулю поста.

6.4.3.6 Фиксируйте показания  $N_{изм}$  комплекса АГК-01.

6.4.3.7 Вычислите абсолютную погрешность  $\Delta N_{абс}$  измерений уровня воды по формуле:

$$\Delta N_{абс} = N_{изм} - N_{эт}$$

6.4.3.8 Абсолютная погрешность измерений уровня воды комплексами АГК-01 должна удовлетворять условиям пунктов 6.3.3.6, 6.3.4.6 и 6.3.5.6 для уровнемеров соответствующих типов.

#### **(6.4 Измененная редакция. Изм. №1)**

6.5 Подтверждение соответствия ПО

6.5.1 Идентификация встроенного ПО осуществляется путем проверки номера версии. Установите соединение с комплексом АГК-01 согласно ЭД. Номер версии отображается в окне терминальной программы и (или) в сообщении с результатами измерений.

6.5.2 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если идентификационные данные ПО не ниже указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение       |                |
|---|----------------|----------------|
|   | Конструктив К1 | Конструктив К2 |
| Идентификационное наименование ПО         | mpac5201       | LogGSM         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.2.x.x        | 3.03.x         |

**(6.5 Измененная редакция. Изм. №1)**

#### 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки составляется протокол, форма которого приведена в Приложении А.

7.2 Комплексы АГК-01, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признаются годными и на них оформляется свидетельство по установленной форме или делается соответствующая запись в формуляре.

7.3 Комплексы АГК-01, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, к эксплуатации не допускаются, и на них выдается извещение о непригодности по установленной форме.

7.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в формуляр.

Приложение А (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Комплекс АГК-01 заводской номер \_\_\_\_\_

Место установки \_\_\_\_\_

Поверки (первичная, периодическая, в условиях эксплуатации) \_\_\_\_\_

Условия поверки \_\_\_\_\_

Результаты поверки

1 Внешний осмотр

1.1 Выводы \_\_\_\_\_

2 Опробование

2.1 Замечания \_\_\_\_\_

2.2 Выводы \_\_\_\_\_

3 Определение метрологических характеристик комплекса АГК-01.

3.1 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерения температуры воды:

| $t_{эт}, ^\circ\text{C}$ | $t_{изм}, ^\circ\text{C}$ | $\Delta t_{абс}, ^\circ\text{C}$ | Вывод |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------|
|                          |                           |                                  |       |
|                          |                           |                                  |       |
|                          |                           |                                  |       |
|                          |                           |                                  |       |
|                          |                           |                                  |       |

3.2 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерения количества атмосферных (жидких) осадков:

Внутренний диаметр приемного отверстия осадкомера  $d =$  \_\_\_\_\_

| $V_{эт}, \text{мл}$ | $M_{эт}, \text{мм}$ | $M_{изм}, \text{мм}$ | $\Delta M_{абс}, \text{мм}$ | Вывод |
|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|-------|
| 20                  |                     |                      |                             |       |
| 100                 |                     |                      |                             |       |
| 200                 |                     |                      |                             |       |
| 500                 |                     |                      |                             |       |
| 1000                |                     |                      |                             |       |
| 2000                |                     |                      |                             |       |
| 4000                |                     |                      |                             |       |

3.3 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерения уровня воды:

| Датчик уровня _____ типа |                     |                             |       |
|--------------------------|---------------------|-----------------------------|-------|
| $H_{эт}, \text{м}$       | $H_{изм}, \text{м}$ | $\Delta H_{абс}, \text{мм}$ | Вывод |
|                          |                     |                             |       |
|                          |                     |                             |       |
|                          |                     |                             |       |
|                          |                     |                             |       |



