

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



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
А.Н. Пронин
«12» февраля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ (ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ) АГК «ГИДРОМЕТРИКА Т-7»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2551-0191-2018

Руководитель лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

 В.П.Ковальков

Инженер 2 кат.
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

 П.К.Сергеев

г. Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на Комплексы автоматизированные гидрологические (гидрометеорологические) АГК «Гидрометрика Т-7» (далее – комплексы АГК) предназначенные для автоматических измерений уровня и температуры воды, количества атмосферных осадков и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 3 года.

1 Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Операции проводимые при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик с демонтажем:		+	+
-температуры	6.3.1	6.3	6.3
-количества осадков с осадкомерами челночного типа	6.3.2		
-количества осадков с осадкомерами весового типа	6.3.3		
-уровня воды для уровнемера гидростатического типа	6.3.4		
Определение метрологических характеристик в условиях эксплуатации:			
-температуры	6.4.1	-	6.4
-количества осадков	6.4.2		
-уровня водного потока для уровнемера гидростатического типа	6.4.3		
Подтверждение соответствия ПО	6.5	+	+

1.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2 Средства поверки и вспомогательное оборудование

Таблица 2 – Средства поверки и вспомогательное оборудование

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность, класс
Цилиндр «Klin»	номинальная вместимость 100 мл	± 1 мл
Термостат жидкостной серии 7000, модификации 7012	от минус 10 °С до 110 °С	предел допускаемой погрешности воспроизведения заданной температуры ±0,005 °С
Гири	20 г, 40 г, 100 г, 1 кг, 5 кг, 10 кг, 15 кг, 30 кг	класс точности F2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009
Калибратор давления СРС8000	от 0 до 0,2 МПа	± 0,01%
Штангенциркуль ШЦ	от 0 до 250 мм	± 0,1 мм
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ-2К-3*	от минус 260 до 200 °С	Максимальная доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 не более 0,05 °С
Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный Теркон*	от минус 200 до 600 °С	±0,01 °С

Рейка водомерная переносная с успокоителем ГР-23М-01*	от 40 до 1000 мм	± 1 мм
ПК типа ноутбук с ПО «Hyper-Terminal»	–	–
Примечание: * используются при нецелесообразности демонтажа при периодической поверке		

- 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 автономных блоков, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.
- 2.4 Допускается проведение периодической поверки в ограниченных диапазонах измерений, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке данной информации.

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.

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 поверке 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.

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Проверка комплектности комплекса АГК

5.2 Проверка электропитания комплекса АГК.

5.3 Подготовка к работе и включение преобразователей и центрального устройства согласно ЭД (перед началом проведения поверки преобразователи и центральное устройство 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 следующим требованиям:

6.1.1 Центральное устройство комплекса АГК, преобразователи, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

6.1.2 Соединения в разъемах питания центрального устройства, преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

6.1.3 Маркировка комплекса АГК должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2.Опробование

Опробование комплекса АГК должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Включите центральное устройство и проверьте его работоспособность.

6.2.2 Проведите проверку работоспособности преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования комплекса АГК.

6.2.3 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность центрального устройства, преобразователей, вспомогательного и дополнительного оборудования.

6.3.Определение метрологических характеристик комплексов АГК.

6.3.1Определение метрологических характеристик комплексов АГК при измерении температуры выполняется в следующем порядке:

6.3.1.1 Поместите в термостат датчик из состава комплекса АГК.

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

6.3.1.3Задавайте значения температуры $t_{эТ}$ 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.

6.3.1.5Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воды Δt по формуле:

$$\Delta t = t_{изм} - t_{эТ}$$

6.3.1.6Абсолютная погрешность измерений температуры должна удовлетворять условию:

$\Delta t < \pm 0,5^\circ\text{C}$ для датчика температуры, совмещенного с датчиком уровня гидростатического типа
 $\Delta t < \pm 0,1^\circ\text{C}$ для датчика температуры

6.3.2Определение метрологических характеристик комплексов АГК при измерении количества осадков с датчиком осадков челночного типа выполняется в следующем порядке:

6.3.2.1 Установите осадкомер на ровную твердую поверхность.

6.3.2.2 Измерьте с помощью штангенциркуля внутренний диаметр d приемной камеры осадкомера.

6.3.2.3С помощью цилиндра 2-го класса точности «Klin» последовательно наполняйте приемную емкость осадкомера водой $V_{эТ}$ (20, 100; 200; 500; 1000) 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 по каналу измерений количества осадков $M_{изм}$.

6.3.2.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений количества осадков ΔM , по формуле:

$$\Delta M = M_{изм} - M_{эТ}$$

6.3.2.6 Абсолютная погрешность измерений количества осадков должна удовлетворять:
 $\Delta M \leq \pm(0,1 + 0,01 \cdot M_{изм})$ мм

6.3.3 Определение метрологических характеристик комплексов АГК при измерении количества осадков с датчиком осадков весового типа выполняется в следующем порядке

6.3.3.1 Установите осадкомер на ровную твердую поверхность.

6.3.3.2 Измерьте с помощью штангенциркуля внутренний диаметр d приемной емкости осадкомера.

6.3.3.3 Снимите защитный кожух и приемную емкость.

6.3.3.4 Фиксируйте показания комплекса АГК M_0

6.3.3.5 Установите в центр измерительной площадки осадкомера гирю класса точности F_2 согласно Таблице 3.

Таблица 3 – соответствие массы количеству осадков

Масса гири, кг	M _{экв}	
	Эквивалентное количество осадков, мм (приемное отверстие 200 см ²)	Эквивалентное количество осадков, мм (приемное отверстие 400 см ²)
0,02	1,0	-
0,04	2,0	1,0
0,1	5,0	2,5
1,0	50,0	25,0
5,0	250,0	125,0
10,0	500,0	250,0
15,0	750,0	325,0
30,0	1500,0	750,0

6.3.3.6 Фиксируйте показания комплекса АГК по каналу измерений количества осадков M_{изм}.

6.3.3.7 Вычислите абсолютную погрешность измерений количества осадков ΔM, по формуле:

$$\Delta M = (M_{\text{изм}} - M_0) - M_{\text{экв}}$$

6.3.3.8 Абсолютная погрешность измерений количества осадков должна удовлетворять:

$$\Delta M \leq \pm 1 \text{ мм}$$

6.3.4 Определение метрологических характеристик комплексов АГК при измерении уровня воды с уровнемерами гидростатического типа:

6.3.4.1 Подключите калибратор давления к уровнемеру.

6.3.4.2 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).

6.3.4.3 Фиксируйте показания H_{изм} комплекса АГК.

6.3.4.4 Вычислите приведенную погрешность σH измерений уровня водного потока по формуле:

$$\sigma H = \frac{H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}}{20} \cdot 100\%$$

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

6.3.4.5 Приведенная (ВПИ) погрешность измерений уровня воды должна удовлетворять:

$$\sigma H \leq \pm 0,1 \% \text{ в диапазоне от 0 до 10 м включительно}$$

$$\sigma H \leq \pm 0,05 \% \text{ в диапазоне свыше 10 до 20 м}$$

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

6.4.1 Определение метрологических характеристик комплексов АГК при измерении температуры выполняется в следующем порядке:

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

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

6.4.1.3 Фиксируйте показания t_{эт} ПТСВ и t_{изм} комплекса АГК.

6.4.1.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воды Δt по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}$$

6.4.1.5 Абсолютная погрешность измерений температуры должна удовлетворять условию:

$\Delta t < \pm 0,5^\circ\text{C}$ для датчика температуры, совмещенного с датчиком уровня гидростатического типа

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

6.4.2 Определение метрологических характеристик комплексов АГК при измерении количества осадков выполняется в соответствии с пунктами 6.3.2 и 6.3.3

6.4.3 Определение метрологических характеристик комплексов АГК при измерении уровня воды комплекса АГК с датчиком уровня гидростатического типа проводятся в следующем порядке:

6.4.3.1 Показания рейки водомерной отсчитывают от высотных отметок гидрологического поста, указанных в техническом паспорте поста согласно ГОСТ 25855-83, 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 произвести отсчет уровня $H_{\text{эт}}$.

6.4.3.5 Фиксируйте показания $H_{\text{изм}}$ комплекса АГК.

6.4.3.6 Вычислите приведенную погрешность σH измерений уровня воды по формуле:

$$\sigma H = \frac{H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}}{20} \cdot 100\%$$

6.4.3.7 Приведенная (ВПИ) погрешность измерений уровня воды должна удовлетворять:

$\sigma H \leq \pm 0,1\%$ в диапазоне от 0 до 10 м включительно

$\sigma H \leq \pm 0,05\%$ в диапазоне свыше 10 до 20 м

6.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

6.5.1 Проверьте пломбировку центрального устройства по схеме пломбирования, указанной в руководстве по эксплуатации.

6.5.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

6.5.3 Идентификация встроенного ПО осуществляется путем проверки номера версии. Установите соединение с комплексом АГК согласно технической документации. Номер версии отображается в окне терминальной программы после установки соединения с комплексом АГК.

6.5.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО не ниже указанных в таблице 4.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Исполнение 01	Исполнение 02	Исполнение 03	Исполнение 04
Идентификационное наименование ПО	ML-217/ ML-317	WDL-214/ WDL-314	Sdi3v433_5v0_433mhz.bin	DK3000DSD-GPRS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0B1	не ниже 3.0B1	не ниже 5.1	не ниже 1.211

7. Оформление результатов поверки

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

7.2 Комплексы АГК, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признается годным и на них оформляется свидетельство по форме, установленной приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015. В случае периодической поверки согласно пункту 6.4 данной методики в свидетельстве о поверки указываются диапазоны измерений уровня воды и температуры.

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

7.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Приложение А (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Комплекс АГК заводской номер _____

Место установки _____

Поверки (первичная, периодическая, бездемонтажная) _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр

1.1 Выводы _____

2. Опробование

2.1 Замечания _____

2.2 Выводы _____

3. Определение метрологических характеристик комплекса АГК.

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 осадков:

Внутренний диаметр приемной камеры осадкомера $d =$ _____

$M_{эт}, \text{мм}$	$M_{изм}, \text{мм}$	$\Delta M_{абс}$	Вывод

3.3 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерения уровня жидкости:

Датчик уровня гидростатического типа			
$H_{эт}, \text{м}$	$H_{изм}, \text{м}$	σH	Вывод

4. Результаты идентификации программного обеспечения _____

На основании полученных результатов комплекс АГК признается: _____

Для эксплуатации до « ____ » _____ 20__ года.

Поверитель _____

Подпись

ФИО.

Дата поверки « ____ » _____ 20__ года.