

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «ВНИИМ
им.Д.И.Менделеева»



К.В. Гоголинский

« 12 » 06 20 16 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКСЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ АГК-01

Методика поверки

МП 2251-0154-2016

Руководитель НИЛ

A blue ink signature of V.P. Kovalkov.

В.П. Ковальков

Разработчик

A blue ink signature of P.K. Sergeev.

П.К. Сергеев

Настоящая методика поверки распространяется на Комплексы автоматизированные гидрологические АГК-01 (далее – комплексы АГК-01) предназначенные для автоматических измерений уровня и температуры воды на водотоках, количества атмосферных (жидких) 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 при измерении:		+	+
-температуры водного потока	6.3.1	6.3	6.3
-количества жидких осадков	6.3.2		
-уровня водного потока для уровнемера барботажного типа	6.3.3		
-уровня водного потока для уровнемера радарного типа	6.3.4		
-уровня водного потока для уровнемера гидростатического типа	6.3.5		
Подтверждение соответствия ПО	6.3.6	+	+

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 $\pm 0,005$ °С
Термометр эталонный ЭТС-100	от минус 60 °С до 60 °С	$\pm 0,02$ °С
Дальномер лазерный Leica DISTO A5	0,05 до 200 м	$\pm 1,5$ мм в диапазоне от 0,05 до 30 м; ± 10 мм в диапазоне от 30 до 200 м
Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-I	от 3 до 400 кПа	$\pm 0,01\%$
Емкость А для воды высотой не менее 20 см	—	—
Герметичный сосуд	диапазон поддержания абсолютного давления от 600 до 3100 гПа.	точность поддержания абсолютного давления с погрешностью ± 1 гПа/мин
Штангенциркуль ШЦ	от 0 до 250 мм	$\pm 0,1$ мм
ПК типа ноутбук с ПО «Hyper Terminal»	—	—

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 и (или) отдельных автономных блоков, 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 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

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 центральной системы согласно ЭД (перед началом проведения поверки преобразователи и центральная система 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 Центральное устройство комплекса АГК-01, 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-01 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2.Опробование

Опробование комплекса АГК-01 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-01.

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

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 течении 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 $t_{\text{изм}}$ комплексов АГК-01 и показания эталонного термометра $t_{\text{эт}}$.

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

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

6.3.1.6 Абсолютная погрешность измерений температуры водного потока должна удовлетворять условию:

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

6.3.2 Поверка канала измерений количества жидких осадков 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.

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

$$M_{\text{эт}} = 4 \frac{V_{\text{эт}}}{\pi d^2}$$

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

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

$$\Delta M_{\text{абс}} = M_{\text{изм}} - M_{\text{эт}}$$

6.3.2.6 Абсолютная погрешность измерений количества осадков должна удовлетворять:

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

6.3.3 Поверка канала измерений уровня водного потока с уровнемерами барботажного типа

6.3.3.1 Первичная и периодическая поверка канала измерений уровня водного потока с уровнемерами барботажного типа проводится в следующем порядке:

6.3.3.2 Расположите калибратор давления и герметичный сосуд на одном уровне.

6.3.3.3 Наполните емкость А водой до уровня не менее 100 мм. Поместите наполненную емкость в герметичный сосуд.

6.3.3.4 Подключите барботажную трубку уровнемера к сквозному штуцеру герметичного сосуда. Откройте вентиль сквозного штуцера.

6.3.3.5 К внутреннему концу сквозного штуцера подключите герметичный шланг. Второй конец шланга погрузите вертикально на дно емкости с водой.

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

6.3.3.7 Подключите к герметичному сосуду калибратор давления.

6.3.3.8 Задавайте калибратором измерительные точки $P_{\text{эт}}$ 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).

6.3.3.9 Фиксируйте показания $H_{\text{изм}}$ комплекса АГК-01.

6.3.3.10 Вычислите абсолютную погрешность измерений уровня водного потока, $\Delta H_{\text{абс}}$ по формуле:

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

где $H_{\text{эт}} = 0,102 \cdot P_{\text{эт}}$; 0,102 – коэффициент, обусловленный отличием плотности воды при температуре наибольшей плотности от 1 кг/л и позволяющий перевести кПа в м.

6.3.3.11 Абсолютная погрешность измерений уровня водного потока должна удовлетворять условию:

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

6.3.4 Первичная и периодическая поверка канала измерений уровня водного потока с уровнемерами радарного типа:

6.3.4.1 Установите радарный уровнемер так, чтобы ось корпуса рупорной антенны была горизонтальна и направьте его на твердую мишень размерами не менее 1,5 м на 1,5 м.

6.3.4.2 Последовательно перемещайте мишень на расстояния H , равномерно распределенные по диапазону измерений. Расстояние отмеряйте с помощью лазерного дальномера.

6.3.4.3 Фиксируйте показания комплекса $H_{изм}$ 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 водного потока $\Delta H_{абс}$ по формуле:

$$\Delta H_{абс} = H_{изм} - H_{эт}$$

6.3.4.6 Абсолютная погрешность измерений уровня водного потока должна удовлетворять:

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

6.3.5 Первичная и периодическая поверка канала измерений уровня водного потока с уровнемерами гидростатического типа:

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

6.3.5.2 Подключите калибратор давления к уровнемеру.

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 $\Delta H_{абс}$ измерений уровня водного потока по формуле:

$$\Delta H_{абс} = H_{изм} - H_{эт}$$

где $H_{эт} = 0,102 \cdot P_{эт}$; 0,102 – 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 водного потока должна удовлетворять:

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

6.3.6 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

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

6.3.6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

6.3.6.3 Идентификация встроенного ПО осуществляется путем проверки номера версии. Установите соединение с комплексом АГК-01 согласно технической документации. Номер версии отображается в окне терминальной программы после установки соединения с комплексом АГК-01.

6.3.6.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО не ниже указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

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 годным и на них оформляется свидетельство по установленной форме.

7.3 Комплексы АГК-01, 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-01 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-01.

3.1 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерения температуры водного потока:

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

3.2 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерения количества жидких осадков:
Внутренний диаметр приемной камеры осадкомера $d =$ _____

$V_{\text{эт}}, \text{мл}$	$M_{\text{эт}}, \text{мм}$	$M_{\text{изм}}, \text{мм}$	$\Delta M_{\text{абс}}$	Вывод
20				
100				
200				
500				
10000				

3.3 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерения уровня жидкости:

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

Датчик уровня _____ типа			
Н _{эт} , м	Н _{изм} , м	ΔН _{абс} , м	Вывод

Датчик уровня _____ типа			
Н _{эт} , м	Н _{изм} , м	ΔН _{абс} , м	Вывод

4. Результаты идентификации программного обеспечения _____

На основании полученных результатов комплекс АГК-01 признается: _____

Для эксплуатации до «___» _____ 20__ года.

Поверитель _____
Подпись
ФИО.

Дата поверки «___» _____ 20__ года.