

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



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин

Исполнительный директор
И. В. Кривцов
«18» мая 2023 г.
доверенность № 54/2021
от 24.12.2021

Государственная система обеспечения единства измерений

**Датчики комплексные параметров атмосферы «IWS»
Методика поверки**

МП 254-0108-2021

с изменением № 1

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области измерений
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории испытаний
в целях утверждения типа средств измерений
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург
2023 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на датчики комплексные параметров атмосферы «IWS» (далее – датчики «IWS»), предназначенные для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, количества атмосферных осадков, объемной доли диоксида углерода в атмосферном воздухе и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость датчиков комплексных параметров атмосферы «IWS» к государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ 35-2021) и государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ 34-2020), государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока (ГЭТ 150-2012), государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ 151-2020), государственному первичному эталону единиц давления для области абсолютного давления $1 \cdot 10^{-1} - 7 \cdot 10^5$ Па (ГЭТ 101-2011), государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах (ГЭТ 154-2019), Государственный первичный эталон единицы плоского угла (ГЭТ 22-2014).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки

– непосредственное сличение – при поверке измерительного канала (ИК) температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости воздушного потока, направления воздушного потока, объемной доли диоксида углерода в атмосферном воздухе;

– косвенные измерения - при поверке ИК количества атмосферных осадков.

Датчики «IWS» подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки предусмотрена, по заявке владельца СИ, периодическая поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений, с обязательным занесением данной информации в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

р. 1. (Измененная редакция, Изм. № 1)

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта (раздела) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	да	да	р. 7
Контроль условий поверки	да	да	п. 8.1.1-8.1.2
Опробование	да	да	п. 8.6
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	р. 9

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик при измерении:	да	да	р. 10
- скорости и направления воздушного потока;	да	да	10.1, 10.2
- количества атмосферных осадков;	да	да	10.3
- температуры воздуха;	да	да	10.4
- относительной влажности воздуха;	да	да	10.5
- атмосферного давления;	да	да	10.6
- объемной доли диоксида углерода	да	да	10.7
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	р. 11

Табл. 1. (Измененная редакция, Изм. № 1).

При получении отрицательных результатов одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура воздуха, °С	от +15 до +30;
- относительная влажность воздуха, не более %	от 30 до 90;
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106.

При этом не должны нарушаться требования к условиям эксплуатации применяемых средств поверки.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к датчикам «IWS».

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам 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. 8.1.1-8.1.2 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 90 %, с погрешностью не более ±10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 кПа до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,2 кПа	Термогигрометр ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее - рег. №) №82393-21
р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений	ПК с терминальной программой	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3
<p>п. 10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной и относительной погрешности канала измерений скорости воздушного потока</p> <p>п. 10.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений направления воздушного потока</p>	<p>Эталоны единицы скорости воздушного потока и средства измерений, соответствующие требованиям и рабочим эталонам по государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной Приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019 г. В диапазоне измерений от 0,3 м/с до 65 м/с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости воздушного потока $\pm(0,015 + 0,015V)$ м/с, где V – значение скорости воздушного потока, м/с.</p> <p>Средства измерений направлений воздушного потока, диапазон измерений направления воздушного потока от 0° до 360°. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока $\pm 1^\circ$.</p>	<p>Установки аэродинамические АТ-60, рег. № 84585-22.</p>
<p>п. 10.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений количества атмосферных осадков</p>	<p>Средства измерений объема жидкости, диапазон измерений от 0 до 50 мл, с абсолютной погрешностью не более ± 1 мл; диапазон измерений от 0 до 2000 мл, допускаемая погрешность ± 20 мл.</p>	<p>Устройство каплеобразования (Приложение А); Цилиндр 2-го класса точности Klin, рег. № 33562-06.</p>
<p>п. 10.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений температуры воздуха</p>	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерения температуры, утвержденной приказом №3253 от 23.12.22 в диапазоне от -60 °С до +85 °С.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон задания температур от -60 °С до +85 °С, нестабильность поддержания с погрешностью ± 1 °С.</p>	<p>Термометр эталонный ЭТС-100, рег. № 19916-10; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ.</p>
<p>п. 10.5 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений влажности воздуха</p>	<p>Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерения влажности газов, утвержденной приказом № 2885 от 15.12.21 в диапазоне от 1 % до 100 %.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон воспроизведения относительной влажности от 1 % до 100 %, нестабильность поддержания с погрешностью ± 3 %.</p>	<p>Гигрометр Rotronic, модификации HygroPalm, исполнение HP23-A, рег. № 64196-16; Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ.</p>

Продолжение таблицы 2

<p>п. 10.6 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений атмосферного давления</p>	<p>Эталоны единиц абсолютного давления, соответствующие требованиям не ниже рабочих эталонов 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной Приказом Росстандарта от 06.12.2019 (часть 2) в диапазоне значений от 260 до 1260 гПа.</p> <p>Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон задания температур от -60 °С до $+85$ °С, нестабильность поддержания с погрешностью ± 1 °С.</p>	<p>Барометр образцовый переносной БОП-1М, рег. № 26469-17;</p> <p>Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ.</p> <p>Устройство задания и поддержания давления</p>
<p>п. 10.7 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений объемной доли диоксида углерода</p>	<p>Эталоны единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах, соответствующие требованиям не ниже рабочих эталонов 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерения содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2315 от 31 декабря 2020 г.</p>	<p>Стандартные образцы состава: газовые смеси диоксид углерода – азот (ГСО №10531-2014) по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением;</p> <p>ПГС №2, номинальное значение объемной доли и допускаемой отклонение, %: $0,20 \pm 0,02$, погрешность $(-1,5 \cdot X + 2,75)$, %;</p> <p>ПГС №3, номинальное значение объемной доли и допускаемой отклонение, %: $0,35 \pm 0,035$, погрешность $(-1,5 \cdot X + 2,75)$, %;</p> <p>Индикатор расхода – ротаметр, верхний предел диапазона показаний $0,063$ м³/ч;</p> <p>Вентиль точной регулировки по ТУ 5Л4.463.003-02, Калибровочный адаптер; ПВХ трубка.</p>

Примечание:

1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.

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

Табл.2. (Измененная редакция, Изм. № 1)

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»
- «Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»

- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие датчика «IWS» следующим требованиям:

7.1.1 Внешний вид датчика «IWS» должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.

7.1.2 Датчик «IWS» не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.1.3 Соединения в разъемах питания датчика «IWS», вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.1.4 Маркировка датчика «IWS» должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.1.5 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если датчик «IWS» не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка датчика целая, соединения в разъемах питания датчика надёжные.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверьте комплектность датчика «IWS».

8.3 Проверьте электропитание датчика «IWS».

8.4 Подготовьте к работе и включите датчик «IWS» согласно ЭД. Перед началом поверки датчик «IWS» должен работать не менее 20 мин.

8.5 Для модификаций IWS-1, IWS-3, IWS-5, IWS-7 подготовьте систему подачи поверочных газовых смесей (далее – ПГС) диоксида углерода на прибор: ПГС подается на вход адаптера поверяемого прибора (диффузионный отбор проб), ПВХ трубку и ротаметр от баллона через вентиль точной регулировки, установленного на баллоне с ПГС. Осуществляйте контроль расхода ПГС из баллона (0,3-0,5) дм³/мин при помощи ротаметра.

8.6 Опробование датчика «IWS» должно осуществляться в следующем порядке:

8.6.1 При опробовании датчика «IWS» устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на датчик.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация встроенного ПО «IWS» осуществляется путем проверки номера версии ПО следующим образом:

- необходимо подключить датчик «IWS» к ПК с терминальной программой согласно ЭД;

-установить связь с датчиком «IWS» посредством терминальной программы согласно ЭД;

-считать номер версии встроенного программного обеспечения датчика «IWS» в левом нижнем углу страницы в графе «Версия встроенного ПО».

9.2 Датчик «IWS» считается прошедшим проверку по данному пункту с положительными результатами, если проверяемые параметры ПО соответствуют данным, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WeatherStation.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0

10. Определение метрологических характеристик

10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной и относительной погрешности канала измерений скорости воздушного потока датчика «IWS» выполняется в следующем порядке:

10.1.1 Подключите датчик «IWS» к ПК согласно ЭД.

10.1.2 Поместите датчик «IWS» в рабочую зону аэродинамической установки (далее – эталон).

10.1.3 Перед определением погрешности измерений скорости воздушного потока проведите технологический прогон датчика «IWS» при скорости воздушного потока равного (10 ± 1) м/с в течение 10 минут.

10.1.4 Задавайте эталоном значения скорости воздушного потока, $V_{\text{эт}}$, в трех точках в каждом поддиапазоне измерений.

10.1.5 На каждом заданном значении фиксируйте показания, $V_{\text{изм}}$, датчика «IWS».

10.1.6 Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерений скорости воздушного потока для соответствующих поддиапазонов по формулам:

$$\Delta V = V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}, \text{ в диапазоне от } 0,3 \text{ до } 10,0 \text{ м/с включ.};$$

$$\delta V = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100 \% , \text{ в диапазоне от } 10,0 \text{ до } 65,0 \text{ м/с.}$$

10.1.7 Результаты считаются положительными, если погрешность измерений скорости воздушного потока для датчика «IWS» во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V| \leq 0,3 \text{ м/с, в диапазоне от } 0,3 \text{ до } 10 \text{ м/с включ.};$$

$$|\delta V| \leq 3\%, \text{ в диапазоне от } 10 \text{ до } 35 \text{ м/с включ.};$$

$$|\delta V| \leq 5\%, \text{ в диапазоне от } 35 \text{ до } 65 \text{ м/с};$$

п.10.1. (Измененная редакция, Изм. № 1)

10.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений направления воздушного потока датчика «IWS» выполняется в следующем порядке:

10.2.1 Установите датчик «IWS» на поворотный стол из состава аэродинамической измерительной установки так, чтобы направление «Север» совпадало со значением 0° поворотного стола.

10.2.2 Задайте эталоном скорость воздушного потока 5 м/с.

10.2.3 Задавайте поворотным столом значения направления $A_{\text{эт}}$ не менее чем в 4 точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.2.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания датчика «IWS», $A_{\text{изм}}$.

10.2.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока датчика «IWS» по формуле:

$$\Delta A = A_{\text{изм}} - A_{\text{эт}}$$

10.2.6 Результаты считаются положительными если погрешность измерения направления воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A| \leq 3^\circ$$

п.10.2. (Измененная редакция, Изм. № 1)

10.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений количества атмосферных осадков датчика «IWS» производится в следующем порядке:

10.3.1 Установите датчик «IWS» на ровную плоскую поверхность и включите датчик «IWS».

10.3.2 Подключите датчик «IWS» к ПК согласно ЭД.

10.3.3 Установите устройство каплеобразования (далее – устройство) над датчиком «IWS» согласно схеме, приведенной на рисунке 1 Приложения А, так, чтобы центр устройства совпадал с центром датчика.

10.3.4 Наполните цилиндр «Klin» водой до отметки в 5 мл, что соответствует количеству осадков 0,1 мм.

10.3.5 Наполните устройство водой из цилиндра «Klin».

10.3.6 Откройте задвижку на устройстве, вода начнет капать на датчик.

10.3.7 По истечению всей воды из устройства, зафиксируйте показания датчика «IWS».

10.3.8 Повторите измерения не менее 3 раз.

10.3.9 Повторите операции с п. 10.3.4-10.3.8, наполняя устройство водой 50 мл, 100 мл, 200 мл, 1000 мл, 2000 мл, что соответствует 1,1 мм; 2, 1 мм; 4,1 мм; 20,7 мм; 41,3 мм.

10.3.10 Вычислите абсолютную погрешность измерений количества атмосферных осадков по формуле:

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}},$$

где $X_{\text{эт}}$ – количество атмосферных осадков эталонное, мм

$X_{\text{изм}}$ – значение количества атмосферных осадков, измеренное датчиком «IWS», мм.

10.3.11 Результаты считаются положительными, если погрешность измерений количества атмосферных осадков во всех выбранных точках не превышает

$$|\Delta X| \leq (0,1 + 0,05M), \text{ мм},$$

где M – измеренное количество осадков.

10.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений температуры воздуха датчика «IWS» выполняется в следующем порядке:

10.4.1 Подключите термометр эталонный ЭТС-100 к измерителю многоканальному прецизионному МИТ 8 (далее – МИТ 8) согласно ЭД.

10.4.2 Подключите датчик «IWS» к ПК согласно ЭД.

10.4.3 Поместите в климатическую камеру датчик «IWS» и эталонный термометр ЭТС-100 максимально близко друг к другу.

10.4.4 Задавайте значения температуры в климатической камере по три значения в каждом поддиапазоне измерений.

10.4.5 На каждом заданном значении фиксируйте показания датчика «IWS», $t_{изм}$, и показания, $t_{эт}$, при помощи МИТ 8.

10.4.6 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха по формуле:

$$\Delta t = t_{изм} - t_{эт}$$

10.4.7 Результаты считаются положительными, если погрешность измерений температуры воздуха для датчика «IWS» во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta t \leq 0,1^{\circ}\text{C}, \text{ в диапазоне св. минус } 30^{\circ}\text{C} \text{ до плюс } 50^{\circ}\text{C} \text{ включ.};$$

$$\Delta t \leq 0,3^{\circ}\text{C}, \text{ в диапазоне св. минус } 60^{\circ}\text{C} \text{ до минус } 30^{\circ}\text{C} \text{ включ.}$$

и в диапазоне св. плюс 50°C до плюс 85°C .

10.5 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений влажности воздуха датчика «IWS» выполняется в следующем порядке:

10.5.1 Подключите датчик «IWS» к ПК согласно ЭД.

10.5.2 Поместите в климатическую камеру датчик «IWS» и гигрометр Rotronic.

10.5.3 Задавайте значения относительной влажности воздуха в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.5.4 Фиксируйте показания датчика «IWS», $\varphi_{изм}$, и эталонные значения влажности, $\varphi_{эт}$, при помощи гигрометра Rotronic.

10.5.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений влажности воздуха по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{изм} - \varphi_{эт}$$

10.5.6 Результаты считаются положительными, если погрешность измерений относительной влажности воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta \varphi \leq \pm 2\%, \text{ в диапазоне от } 1\% \text{ до } 90\% \text{ включ.};$$

$$\Delta \varphi \leq \pm 3\%, \text{ в диапазоне от } 90\% \text{ до } 100\%.$$

10.6 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений атмосферного давления датчика «IWS» выполняется в следующем порядке:

10.6.1 Подключите датчик «IWS» к ПК согласно ЭД.

10.6.2 Подключите барометр БОП-1М к устройству задания и поддержания давления.

10.6.3 Поместите датчик «IWS» в герметичный объем, подключенный к устройству задания и поддержания давления.

10.6.4 Поместите герметичный объем в климатическую камеру.

10.6.5 Установите значение температуры воздуха в климатической камере равное минус 60°C .

10.6.6 После выхода камеры на заданную температуру установите с помощью устройства задания и поддержания давления значение абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.6.7 На каждом заданном значении фиксируйте измеренные показания датчика «IWS», $P_{изм}$, и эталонные значения, $P_{эт}$, при помощи БОП-1М (далее – барометра).

10.6.8 Повторите пункты 10.6.6-10.6.7 данной методики поверки, задавая значения температуры воздуха в климатической камере, равное минус 20°C , плюс 10°C , плюс 30°C , плюс 50°C , плюс 80°C .

10.6.9 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления, ΔP , по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}$$

10.6.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность датчика «IWS» при измерении атмосферного давления не превышает:

$$\Delta P \leq \pm 0,3 \text{ гПа при температуре св. } 0 \text{ до } 40 \text{ }^\circ\text{C включ.};$$

$$\Delta P \leq \pm 0,5 \text{ гПа при температуре от минус } 60 \text{ до } 0 \text{ }^\circ\text{C включ.} \\ \text{и св. плюс } 40 \text{ до плюс } 85 \text{ }^\circ\text{C.}$$

10.7 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений объемной доли диоксида углерода датчика «IWS» выполняется в следующем порядке:

10.7.1 Проведите сборку газовой линии в соответствии с ЭД.

10.7.2 Подайте на вход датчика поверочные газовые смеси (далее - ПГС), приведенные в таблице 2 в последовательности №№1-2-3-2-1-3 (при первичной поверке) или №№1-2-3 (при периодической поверке);

10.7.3 Зафиксируйте установившиеся показания на дисплее метеостанции по каналу диоксида углерода.

10.7.4 Рассчитайте абсолютную погрешность датчика в i -ой точке поверки Δ_i , млн^{-1} по формуле:

$$\Delta = C_i - C_d$$

где C_i – измеренное значение объемной доли диоксида углерода на входе датчика, млн^{-1} (ppm);

C_d – действительное значение объемной доли диоксида углерода в i -ой ПГС (по паспорту), млн^{-1} (ppm).

10.7.5 Результат определения основной абсолютной погрешности канала диоксида углерода считают положительным, если полученные значения основной погрешности находятся в пределах:

$$\Delta = \pm (50 + 0,06 C_{\text{вх}}),$$

где $C_{\text{вх}}$ – объемная доля диоксида углерода на входе датчика, млн^{-1} (ppm).

11. Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешностей средства измерений п. 10.1.7, п. 10.2.6, п. 10.3.11, п. 10.4.7, п. 10.5.6, п. 10.6.10, п. 10.7.5 настоящей методики поверки.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол оформляется по запросу.

Приложение А

Устройство каплеобразования

Устройство каплеобразования представляют собой сосуды прямоугольной формы, выполненные из оргстекла, в дне устройств просверлены отверстия, также имеются задвижки.

Размеры устройства каплеобразования: высота 200 ± 1 мм, длина 220 ± 1 мм.

В дне устройства просверлены отверстия диаметром 0,5 мм, отверстия расположены в узлах прямоугольной решетки с шагом 20 мм. Количество отверстий 121.

Уровень воды в устройстве рассчитывается по формуле $h = V/S$, где V – объем воды, наливаемый в устройство, S – площадь основания устройства. При расчете площади устройства допуски не учитываются, так как их вклад в погрешность пренебрежимо мал. Объем воды в устройстве эквивалентен количеству выпадаемых осадков.

Таблица 1. Соответствие объема воды в устройстве количеству осадков

Объем воды, мл	Количество осадков, мм
5	0,1
50	1,1
100	2,1
200	4,1
1000	20,7
2000	41,3

Примечание: под количеством осадков понимается толщина слоя выпавших осадков в миллиметрах.

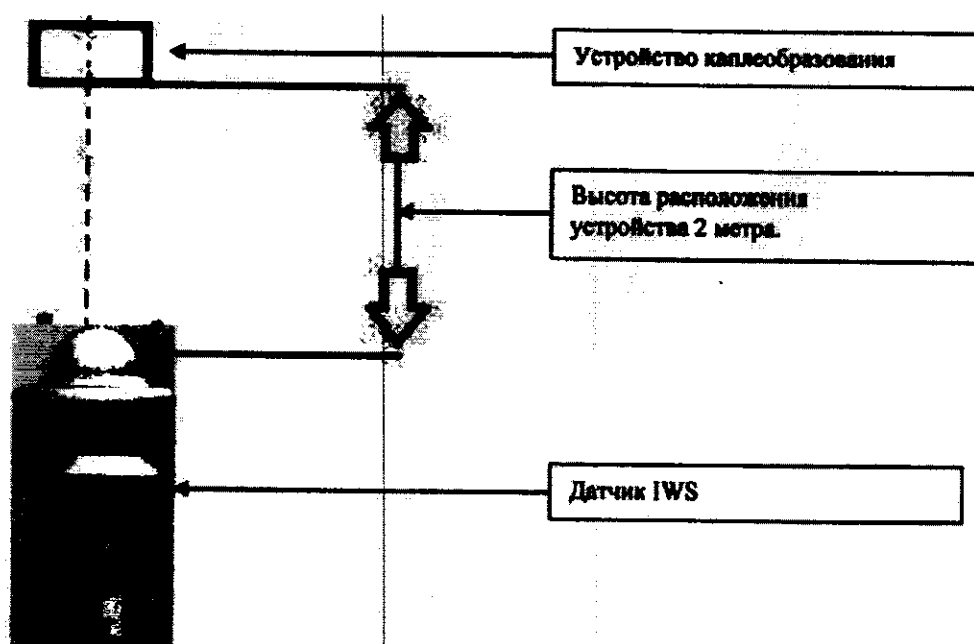


Рисунок 1 – Схема расположения устройства каплеобразования

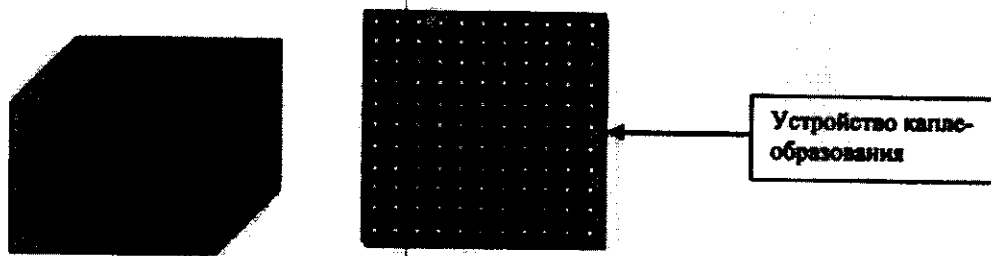


Рисунок 2 – Общий вид устройств каплеобразования