

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



Н.И.Ханов

2015 г.

КОМПЛЕКСЫ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ
СЕРИИ «КМН»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

№ МП 2551-0147-2015

1р. 62309-15

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

В.П.Ковальков

Инженер лаборатории
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

А.Ю. Левин

г. Санкт-Петербург
2015 г.

Комплексы метеорологических наблюдений серии «КМН» (далее – комплексы «КМН») предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, температуры грунта, температуры поверхности дорожного полотна, толщину слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна, метеорологической оптической дальности, количества осадков, высоты снежного покрова

Интервал между поверками 1 год.

1 Операции поверки

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Операции проводимые при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	6.3	+	+
Определение метрологических характеристик при измерении:		+	+
- скорости и направления воздушного потока;	6.4.1, 6.4.2	6.4	6.4
- количества осадков;	6.4.3		
- температуры воздуха	6.4.4		
- относительной влажности воздуха	6.4.5		
- атмосферного давления	6.4.6		
- метеорологической оптической дальности	6.4.7		
- температуры поверхности дорожного полотна, температуры грунта	6.4.8		
- толщины слоя воды, снега, льда на дорожном полотне	6.4.9		
- высоты снежного покрова	6.4.10		

1.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2 Средства поверки

Таблица 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность, класс
Государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012	от 0,05 до 100 м/с	Расширенная неопределенность (коэффициент охвата $k=2$) (0,00032 + 0,002V) м/с ± 0,5 градуса
Термометр эталонный ЭТС-100	от 0 до 360 градусов от минус 196 °С до 660 °С	± 0,02 °С
Термогигрометр ИВА-6Б, модификация 2П	от 0 до 98 %	± 1 %
Климатическая камера ТХВ-150	диапазон поддержания от минус 60 до 100 °С	Нестабильность поддержания с погрешностью ± 2 °С
	диапазон поддержания от 10 до 98 %	Нестабильность поддержания с погрешностью ± 5 %
Барометр образцовый переносной БОП-1М-2	от 5 до 1100 гПа	± 0,1 гПа

Продолжение таблицы 2

Термобарокамера ТБК-500	от 10 до 1100 гПа от минус 70 °С до 150 °С	Нестабильность поддержания с погрешностью ± 1 гПа Нестабильность поддержания с погрешностью ± 1 °С
Цилиндр «Klip» 2 класса точности	100 мл, 2000 мл	± 1 мл, ± 20 мл
Линейка – 1000 д по ГОСТ 427-75	от 0 до 1000 мм	$\pm 0,2$ мм
Штангенциркуль ШЦ1-400-0.1	от 0 до 200 мм	$\pm 0,1$ мм
Комплект поверочный PWA11	от 0 % до 100 %	± 3 %
Дальномер лазерный Leica DISTO A5	от 0,05 до 200 м	± 2 мм в диапазоне от 0,05 до 30 м включительно, ± 10 мм в диапазоне свыше 30 до 200 м
Комплекс ADAM-4000	Диапазоны входных сигналов: ± 1 В, от 0 до 20 мА	Основные приведенные погрешности: по току от 0,05 % до 0,2 %; по напряжению от 0,05 % до 0,1 %
Устройство каплеобразования (приложение А).	–	–
ПК типа ноутбук с ПО «Hyper Terminal»	–	–

2.1 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.2 Допускается применение других средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

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 «КМН».

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.3.006;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей».

4 Условия поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С от 10 до 40;
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 90;
- атмосферное давление, гПа от 600 до 1100.

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1 Проверка комплектности комплекса «КМН».

5.2 Проверка электропитания комплекса «КМН».

5.3 Подготовка к работе и включение комплекса «КМН» согласно ЭД (перед началом проведения поверки комплекс «КМН» должен 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 «КМН» следующим требованиям:

6.1.1 Комплекс «КМН», вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

6.1.2 Соединения в разъемах питания комплексов «КМН» должны быть надежными.

6.1.3 Маркировка комплекса «КМН» должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

6.2.Опробование

Опробование комплекса «КМН» должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Включите комплекс «КМН» и проверьте ее работоспособность.

6.2.2 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность комплекса «КМН».

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

6.3.1 Идентификация встроенного ПО «КМН» осуществляется путем проверки номера версии и пломбировки комплекса.

6.3.2 Номер версии отображается при вводе команды «aR0» в командную строку ПО «Hyper Terminal» после установки соединения с комплексом.

6.3.3 Проверьте пломбы на корпусе комплексов «КМН».

6.3.3 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО не ниже приведенных в таблице 3 и пломбировка корпуса комплекса не нарушена.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RU640v10.adc
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.03
Цифровой идентификатор ПО	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	—

6.4.Определение метрологических характеристик

6.4.1 Проверка канала измерений скорости воздушного потока выполняется в следующем порядке:

6.4.1.1 Закрепите метеостанцию автоматическую WXT520 (далее - метеостанция) из состава комплекса «КМН» на поворотном координатном столе рабочего участка ГЭТ 150-2012. Подключите комплекс «КМН» к ноутбуку.

6.4.1.2 Разместите метеостанцию в зоне равных скоростей рабочего участка ГЭТ 150-2012.

6.4.1.3 Запустите ПО «Hyper Terminal» на ноутбуке. Все используемые далее команды вводятся с клавиатуры ноутбука, а ответные сообщения отображаются на его экране.

6.4.1.4 Перед определением погрешности измерений скорости воздушного потока проведите технологический прогон метеостанции при скорости воздушного потока (10 ± 1) м/с в течение 10 минут.

6.4.1.5 Последовательно установите скорость воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 равную (0,2, 1, 5, 10, 20, 40, 60) м/с.

6.4.1.6 На каждой скорости воздушного потока фиксируйте показания на экране ноутбука.

6.4.1.7 Вычислите допустимую абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока в по формуле:

$$|\Delta V_{абс}| = V_{изм} - V_{эт} \quad (1)$$

где $V_{эт}$ - значение скорости воздушного потока в измерительном участке ГЭТ 150-2012, м/с,
 $V_{изм}$ - значения скорости воздушного потока измеренные комплексом «КМН».

6.4.1.8 Вычислите допустимую относительную погрешность измерений скорости воздушного потока в по формуле:

$$\delta V = \frac{v_{изм} - v_{эт}}{v_{эт}} * 100 \% \quad (2)$$

где $V_{эт}$ - значение скорости воздушного потока в измерительном участке ГЭТ 150-2012, м/с,
 $V_{изм.}$ - значения скорости воздушного потока измеренные комплексом «КМН».

6.4.1.9 Погрешность измерений скорости воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta V| \leq 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от 0,2 до 10 м/с включительно;}$$

$$|\delta V| \leq 5 \%, \text{ в диапазоне свыше 10 до 60 м/с.}$$

6.4.2 Поверка канала измерений направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

6.4.2.1 Закрепите метеостанцию на поворотном координатном столе рабочего участка ГЭТ 150-2012.

6.4.1.2 Разместите метеостанцию в зоне равных скоростей рабочего участка ГЭТ 150-2012.

6.4.2.3 Перед определением погрешности измерений направления воздушного потока проведите технологический прогон метеостанции при скорости воздушного потока (10 ± 1) м/с в течение 10 минут, при этом координатный стол с метеостанцией установите на нулевую отметку. На экране ноутбука должны отобразиться показания (0 ± 3) градуса.

6.4.2.4 Поверните поворотный координатный стол на 90 градусов.

6.4.2.5 Установите скорость воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 равную 10 м/с и следите за показаниями на экране ноутбука. Показания на экране должны установиться на значениях (90 ± 3) градуса.

6.4.2.6 Поверните поворотный координатный стол на 180 градусов по отношению к продольной оси воздушного потока.

6.4.2.7 Установите скорость воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 равную 10 м/с и следите за показаниями на экране ноутбука. Показания на экране ноутбука должны установиться на значении (180 ± 3) градуса.

6.4.2.8 Поверните поворотный координатный стол на 270 градусов по отношению к продольной оси воздушного потока.

6.4.2.11 Установите скорость воздушного потока в рабочем участке ГЭТ 150-2012 равную 10 м/с и следите за показаниями на экране ноутбука. Показания на экране ноутбука должны установиться на значении (270 ± 3) градуса.

6.4.2.13 Вычислите абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока ΔA , градус, по формуле:

$$\Delta A = A_{изм} - A_{эт} \quad (3)$$

где $A_{эт}$ - значение направления воздушного потока в измерительном участке эталона, градус,
 $A_{изм.}$ - значение направления воздушного потока измеренное комплексом «КМН», градус.

6.4.2.14 Погрешности измерений направления воздушного потока должна удовлетворять условию:

$$|\Delta A| \leq 3 \text{ градуса}$$

6.4.3 Поверка канала измерений количества атмосферных производится в следующем порядке:

6.4.3.1 Установите метеостанцию на ровную плоскую поверхность.

6.4.3.2 Подключите комплекс «КМН» к ноутбуку.

6.4.3.3 Установите устройство каплеобразования (далее - устройство) над метеостанцией согласно схеме приведенной в приложении Б, так чтобы центр устройства совпадал с центром метеостанции.

6.4.3.4 Наполните цилиндр «Klin» водой до отметки в 10 мл, что соответствует количеству осадков 0,2 мм (см. приложение Б).

6.4.3.5 Наполните устройство водой из цилиндра «Klin».

6.4.3.6 Откройте задвижку на устройстве, вода начнет капать на метеостанцию.

6.4.3.7 По истечению всей воды из устройства, зафиксируйте показания на экране ноутбука.

6.4.3.8 Повторите измерения не менее 3 раз.

6.4.3.9 Повторите операции с п. 6.4.3.4 – 6.4.3.8 наполняя устройство водой 50 мл, 100 мл, 200 мл, 1000 мл, 2000 мл, что эквивалентно количеству осадков (1,1 мм, 2,1 мм, 4,1 мм, 20,7 мм, 41,3 мм).

6.4.3.10 Вычислите абсолютную погрешность измерений количества атмосферных осадков ΔL по формуле

$$\Delta L = L_{\text{изм}} - L_{\text{эт}} \quad (4)$$

Где, $L_{\text{эт}}$ — количество атмосферных осадков эталонное, мм

$L_{\text{изм}}$ — значение количества атмосферных осадков измеренное комплексом «КМН», мм.

6.4.3.11 Погрешность измерений количества атмосферных осадков должна удовлетворять условию:

$$\Delta L \leq (0,2 + 0,05 \cdot M_{\text{изм}}),$$

где $M_{\text{изм}}$ — количество атмосферных осадков измеренное.

6.4.4 Поверка канала измерений температуры воздуха выполняется в следующем порядке:

6.4.4.1 Поместите в камеру ТХВ-150 метеостанцию и эталонный термометр ЭТС-100.

6.4.4.2 Подключите комплекс «КМН» и термометр ЭТС-100 к ноутбуку.

6.4.4.3 Последовательно задавайте значения температуры в камере в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 2 раз.

6.4.4.4 Фиксируйте показания комплекса «КМН» и показания эталонного термометра на экране ноутбука.

6.4.4.5 Определите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха, ΔT °С, по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{эт}} - T_{\text{изм}} \quad (5)$$

Где - $T_{\text{эт}}$ - значение температуры воздуха эталонное, измеренное термометром ЭТС-100°С

$T_{\text{изм}}$ - значение температуры воздуха измеренное комплексом «КМН», °С.

6.4.4.6 Погрешность измерений температуры воздуха должна удовлетворять условию:

$$|\Delta T| \leq 0,3 \text{ °С, в диапазоне от минус 52 до } 20 \text{ °С включительно;}$$

$$|\Delta T| \leq 0,4 \text{ °С, в диапазоне свыше 20 до } 40 \text{ °С включительно;}$$

$$|\Delta T| \leq 0,7 \text{ °С, в диапазоне свыше 40 до } 60 \text{ °С}$$

6.4.5 Поверка канала измерений влажности воздуха выполняется в следующем порядке:

6.4.5.1 Поместите в климатическую камеру ТХВ-150 метеостанцию и термогигрометр ИВА-6Б.

6.4.5.2 Подключите комплекс «КМН» к ноутбуку

6.4.5.3 Последовательно задавайте значения относительной влажности воздуха в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения в каждой точке не менее 2 раз.

6.4.5.4 Фиксируйте показания комплекса «КМН» на экране ноутбука, а эталонные значения влажности снимайте с экрана термогигрометра ИВА-6Б.

6.4.5.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений влажности воздуха, ΔH %, по формуле:

$$\Delta H = H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}} \quad (6)$$

где - $H_{\text{эт}}$ - значение влажности воздуха эталонное, измеренное термогигрометром ИВА-6Б,

$H_{\text{изм}}$ - значение влажности воздуха измеренное комплексом «КМН».

6.4.5.6 Погрешность измерений влажности воздуха должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H| \leq 3 \text{ \% в диапазоне от } 1 \text{ \% до } 90 \text{ \% включительно;}$$

$$|\Delta H| \leq 5 \text{ \% в диапазоне свыше } 90 \text{ \% до } 100 \text{ \%}$$

6.4.6 Поверка канала измерений атмосферного давления выполняется в следующем порядке

6.4.6.1 Поместите метеостанцию в термобарокамеру ТБК-500.

6.4.6.2 Подключите комплекс «КМН» к ноутбуку.

6.4.6.3 Присоедините вакуумные шланги термобарокамеры ТБК-500 к барометру образцовому переносному БОП-1М-2.

6.4.6.4. Установите значение температуры воздуха в термобарокамере равное минус 52 °С. После выхода термобарокамеры на заданную температуры последовательно установите значения абсолютного давления равные 600, 700; 800; 900; 1000; 1100 гПа.

6.4.6.5 Фиксируйте показания комплекса «КМН» на экране ноутбука, а эталонного барометра с его дисплея.

6.4.6.6 Повторите пункты 6.4.6.5 - 6.4.6.6 устанавливая значения температуры равные 30 °С, 60 °С.

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

$$\Delta P = P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}} \quad (7)$$

Где - $P_{\text{эт}}$ - значение атмосферного давления эталонное, измеренное барометром БОП-1М-2,
 $P_{\text{изм}}$ - значение атмосферного давления измеренное комплексом «КМН».

6.4.6.8 Погрешность измерений атмосферного давления для комплекса «КМН» должна удовлетворять условию:

$$|\Delta P| \leq 0,5 \text{ гПа, при температуре свыше } 0 \text{ до } 30 \text{ °С включительно;}$$
$$|\Delta P| \leq 1,0 \text{ гПа, при температуре от минус } 52 \text{ до } 0 \text{ °С включительно, и свыше } 30 \text{ до } 60 \text{ °С.}$$

6.4.7 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений метеорологической оптической дальности с нефелометрами PWD12 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0076-2011, госреестр № 48272-11.

6.4.7.1. Погрешность измерений метеорологической оптической дальности должна удовлетворять условию:

$$|\delta S| \leq 5 \%$$

6.4.8 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений температуры поверхности дорожного полотна с преобразователями измерительными параметров дорожного покрытия дистанционными осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0058-2009, с изменением № 1, госреестр № 436363-10.

6.4.8.1 Погрешность измерений толщины слоя воды должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{воды}}| \leq 0,5 \text{ мм;}$$

6.4.8.1 Погрешность измерений толщины слоя снега должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{снега}}| \leq 0,5 \text{ мм;}$$

6.4.8.1 Погрешность измерений толщины слоя льда должна удовлетворять условию:

$$|\Delta H_{\text{льда}}| \leq 0,5 \text{ мм;}$$

6.4.9 Проверка диапазона и определение погрешности измерений температуры грунта выполняется в следующем порядке:

6.4.9.1 Подключите комплекс «КМН» к ноутбуку.

6.4.9.2 Поместите в камеру ТХВ-150 (далее – камера) термометр сопротивления DTS12G из состава комплекса «КМН» и термометр эталонный ЭТС-100.

6.4.9.3 Задайте последовательно в камере пять значений температуры, равномерно распределенные по всему диапазону измерений.

6.4.9.4 На каждой заданной температуре последовательно фиксируйте показания комплекса «КМН» и термометра эталонного ЭТС-100 на экране ноутбука.

6.4.9.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры грунта, Δt по формуле:

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

Где - $t_{\text{изм}}$ – значение температуры грунта измеренное комплексом «КМН», °С,

$t_{\text{эт}}$ – значение температуры грунта эталонное, °C

6.4.9.6 Погрешность измерений температуры грунта должна удовлетворять условию:

$$|\Delta t_{\text{грунт}}| \leq (0,08 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C},$$

где, t – измеренное значение температуры грунта.

6.4.9.7 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений толщину слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна с измерителями температуры дорожного покрытия дистанционными DST111 осуществляется в соответствии с методикой поверки № 2551-0048-2009, госреестр № 42591-09.

6.4.9.8 Погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна должна удовлетворять условию:

$$|\Delta T| \leq 0,9 \text{ } ^\circ\text{C};$$

6.4.10 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений высоты снежного покрова осуществляется в следующем порядке:

6.4.10.1 В качестве имитатора поверхности снега используйте ровную поверхность стены. Установите измеритель высоты снежного покрова так, чтобы ось корпуса рупорной антенны была горизонтальна и направьте его на стену перпендикулярно к плоскости стены.

6.4.10.2 Произведите первичное измерение высоты снежного покрова и установите полученное значение как «нулевой уровень».

6.4.10.4 Выдержите 2-3 минуты пока показания стабилизируются.

6.4.10.5 Произведите отсчет высоты снежного покрова с экрана комплекса, показания должны быть 0 мм.

6.4.10.6 Последовательно устанавливайте измеритель на расстояниях от стены $H_{\text{эт}}$, равномерно распределенных по диапазону измерений (всего не менее 5 точек). Расстояние отмеряйте с помощью с помощью дальномера лазерного Leica DISTO A5. Фиксируйте показания измерителя $H_{\text{изм}}$ на экране комплекса «КМН». Проведите измерения 3 раза.

6.4.10.7 Вычислите абсолютную ΔH и относительную δH погрешности измерений высоты снежного покрова по формулам:

$$\delta H = \left(\frac{H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}}{H_{\text{эт}}} \right) \cdot 100 \%$$

6.4.10.8 Погрешность измерений высоты снежного покрова должна удовлетворять условию:

$$|\delta H| \leq 0,25\%$$

7. Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют в протоколе, форма которого приведена в приложении А.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленного образца.

7.3 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленного образца.

Комплекс метеорологических наблюдений серии «КМН» _____

Дата ввода в эксплуатацию « ____ » _____ 20 ____ года

Место установки _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр

1.1 Замечания _____

1.2 Выводы _____

2. Опробование

2.1 Замечания _____

2.2 Выводы _____

3. Определение метрологических характеристик комплекса «КМН».

3.1 Погрешность измерений температуры воздуха.

3.1.1 Результаты измерений _____

3.1.2 Выводы _____

3.2 Погрешность измерений относительной влажности воздуха.

3.2.1 Результаты измерений _____

3.2.2 Выводы _____

3.3 Погрешность измерений скорости воздушного потока.

3.3.1 Результаты измерений _____

3.3.2 Выводы _____

3.4 Погрешность измерений направления воздушного потока.

3.4.1 Результаты измерений _____

3.4.2 Выводы _____

3.5 Погрешность измерений количества осадков.

3.5.1 Результаты измерений _____

3.5.2 Выводы _____

3.6 Погрешность измерений температуры грунта.

3.6.1 Результаты измерений _____

3.6.2 Выводы _____

3.7 Погрешность измерений температуры поверхности дорожного полотна.

3.7.1 Результаты измерений _____

3.7.2 Выводы _____

3.8 Погрешность измерений высоты снежного покрова.

3.8.1 Результаты измерений _____

3.8.2 Выводы _____

3.9 Погрешность измерений толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна.

3.9.1 Результаты измерений _____

3.9.2 Выводы _____

3.10 Погрешность измерений толщины метеорологической оптической дальности.

3.10.1 Результаты измерений _____

3.10.2 Выводы _____

4.0 Результаты идентификации программного обеспечения _____

На основании полученных результатов комплекс признается: _____

Для эксплуатации до « ____ » _____ 20 ____ года.

Поверитель _____

Подпись

ФИО.

Дата поверки « ____ » _____ 20 ____ года.

Приложение Б

Устройство каплеобразования.

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

Размеры устройства каплеобразования: высота 200 ± 1 мм, ширина 220 ± 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 выпадающих осадков.

Таблица 1. Соответствие объема воды в устройстве количеству осадков.

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

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

Рис.1 Схема расположения устройства каплеобразования.

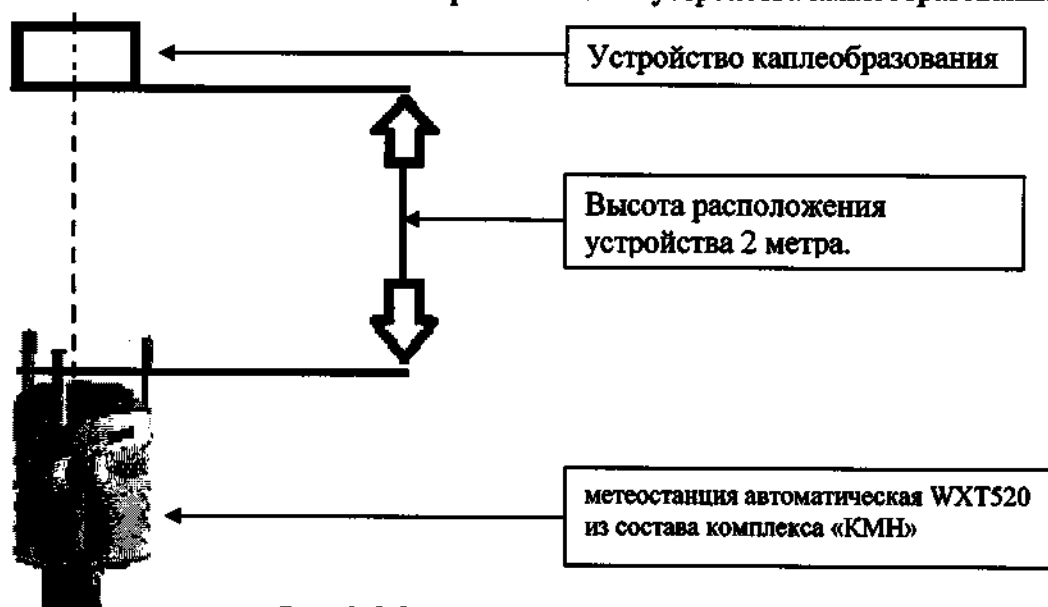


Рис. 2 Общий вид устройств каплеобразования

