

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

М.п. _____ » 11 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители метеорологических величин ультразвуковые АМК-04

Методика поверки
МП 2540-0057-2019

И.о. руководителя лаборатории
госэталонов в области аэрогидрофизических параметров

А.Ю. Левин

Руководитель проблемной научно-исследовательской лаборатории
госэталонов скорости и расхода, воздушного и водного потоков,
тепловой мощности и тепловой энергии

К.В. Попов

Ведущий инженер

Е.П. Фомина

г. Санкт-Петербург
2019 г.

Содержание

2

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей.....	4
4	Требования безопасности.....	4
5	Условия поверки.....	4
6	Подготовка к поверке.....	5
7	Проведение поверки.....	5
8	Оформление результатов поверки.....	9
	Приложение А Метрологические характеристики.....	10

Настоящая методика поверки распространяется на Измерители метеорологических величин ультразвуковые «АМК-04» (далее - измерители АМК-04) и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок измерителей АМК-04.

Метрологические характеристики (МХ) измерителей АМК-04 приведены в таблице 1 Приложения А к настоящему документу.

Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений по письменному обращению владельца измерителя АМК-04 с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1. Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	+	+
Определение метрологических характеристик	7.4		
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений горизонтальной составляющей скорости воздушного потока	7.4.1	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений вертикальной составляющей скорости воздушного потока	7.4.2	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений направления горизонтальной составляющей воздушного потока	7.4.3	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха	7.4.4	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха в диапазоне температур от -20 до +50 °С	7.4.5	+	
Проверка диапазона измерений и определение основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха	7.4.6		+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления	7.4.7	+	+

1.2 При отрицательных результатах одной из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

2 Средства поверки

2.1 Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

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
7.4.1, 7.4.2	Рабочий эталон единицы скорости воздушного потока по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом № 2815 от 25 ноября 2019 г., установка аэродинамическая измерительная в диапазоне от 0,1 до 40 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,05+0,01 \cdot V)$ м/с
7.4.3	Рабочий эталон единицы скорости воздушного потока по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом № 2815 от 25 ноября 2019 г., установка аэродинамическая измерительная в диапазоне от 0,1 до 40 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,05+0,01 \cdot V)$ м/с Лимб со стрелкой из состава Комплекса поверочного портативного КПП-4, регистрационный номер 68664-17
7.4.4	Рабочий эталон 3 разряда единицы температуры в диапазоне от минус 50 до плюс 50 °С, доверительные границы абсолютной погрешности $\pm 0,05$ °С по ГОСТ 8.558-2009
7.4.5	Рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 % по ГОСТ 8.547-2009
7.4.6	Рабочий эталон 1 разряда единицы абсолютного давления в диапазоне от 600 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 28 Па по ГОСТ Р 8.840-2013

2.2 Средства поверки должны иметь необходимую эксплуатационную документацию и действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К работе по поверке допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие подтвержденное действующим документом право проведения поверки средств измерений метеорологического назначения.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования:

- ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- общие правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды, а также указаний по безопасности, изложенных в эксплуатационной документации поверяемых и используемых при поверке средств измерений и оборудования.

4.2 Поверка не относится к вредным и особо вредным условиям труда.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +30;
- атмосферное давление, гПа от 840 до 1067;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 80;

5.2 Условия эксплуатации применяемых средств поверки – в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6 Подготовка к поверке

6.1 Проверить соответствие условий поверки требованиям п.5.1 настоящей методики.

6.2 Перед выполнением операций поверки:

- проверить наличие руководства по эксплуатации ПМРТ.416311.003 РЭ и формуляра ПМРТ.416311.003 ФО на поверяемый образец измерителя АМК-04;
- проверить соответствие маркировки измерителя АМК-04 данным, указанным в руководстве по эксплуатации;
- сличить комплектность и заводской номер поверяемого измерителя АМК-04 с данными, указанными в формуляре;
- проверить наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодических поверках) измерителя АМК-04.

6.3 Подготовить к работе средства поверки и оборудование, указанные в табл. 2 настоящего документа, в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6.4 Установить программу «МЕТЕО 3.0.М» на персональный компьютер.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре убедиться в отсутствии повреждений корпуса измерителя АМК-04 и трубчатых колец, на которых закреплены корпуса восьми преобразователей электроакустических, в отсутствии повреждений кабеля и разъема, при наличии которых измеритель АМК-04 не может быть допущен к применению.

Результат внешнего осмотра считать удовлетворительным, если выполняются вышеперечисленные требования.

7.2 Опробование

7.2.1 Соединить разъем X2 измерителя АМК-04 через преобразователем интерфейсов (RS485-...) с ПК и блоком питания кабелем интерфейсным. Включить ПК. Подать питающее напряжение $+ (12 В \pm 0,6) В$ на измеритель АМК-04.

Запустить программу МЕТЕО 3.0.М.

7.2.2 Результат опробования считать положительным, если в главном окне программы МЕТЕО 3.0.М отображаются численные значения, соответствующие параметрам воздуха в помещении, при этом:

- показания горизонтальной составляющей вектора скорости ветра – близки к нулю;
- показания вертикальной составляющей вектора скорости ветра – близки к нулю;
- показания направления горизонтальной составляющей ветра – могут принимать произвольные значения;
- показания атмосферного давления – близки к значениям атмосферного давления в помещении;
- показания температуры воздуха – близки к значениям температуры воздуха в помещении;
- показания относительной влажности воздуха – близки к значениям относительной влажности воздуха в помещении.

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения осуществляется путем проверки контрольной суммы с помощью программы DSV15GetCRC32.exe.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	d15904af
Алгоритм расчета контрольной суммы	CRC32

Результат проверки идентификационных данных ПО измерителя АМК-04 считать положительным, если отображающаяся в окне программы DSV15GetCRC32 контрольная сумма соответствует данным таблицы 3.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений горизонтальной составляющей скорости воздушного потока.

7.4.1.1 Измеритель АМК-04, установленный на кронштейне, закрепить вертикально на поворотном координатном столе рабочего участка аэродинамической установки, входящей в состав рабочего эталона единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,1 до 40 м/с по государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом № 2815 от 25 ноября 2019 г.

7.4.1.2 Подать питающее напряжение $(12 \text{ В} \pm 0,6) \text{ В}$ на измеритель АМК-04.

7.4.1.3 Последовательно задать в рабочем участке аэродинамической установки три значения (0,2 м/с, 0,3 и 0,5 м/с) скорости воздушного потока для диапазона от 0,2 до 0,5 м/с включительно, после чего задать пять значений скорости воздушного потока для диапазона свыше 0,5 до 40 м/с равномерно распределенных по данному диапазону измерений.

7.4.1.4 Для каждого заданного значения скорости воздушного потока $V_{h\text{эт}}$ снять три показания $V_{h\text{изм}}$ горизонтальной составляющей скорости ветра измерителя АМК-04;

7.4.1.5 Рассчитать среднее арифметическое $V_{h\text{ср. изм}}$ из трех показаний горизонтальной составляющей скорости ветра измерителя АМК-04;

7.4.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность для всех значений $V_{h\text{эт}}$ по формуле:

$$\Delta = (V_{h\text{ср. изм}} - V_{h\text{эт}})$$

7.4.1.7 Результаты проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений горизонтальной составляющей скорости воздушного потока считать положительными, если значения погрешности, рассчитанные для каждого заданного значения скорости воздушного потока находятся в пределах:

- $\pm(0,1+0,1 \cdot V_h)$ м/с в диапазоне от 0,2 до 0,5 м/с включ.;

- $\pm(0,2 + 0,05 \cdot V_h)$ м/с в диапазоне св. 0,5 до 40 м/с.

7.4.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений вертикальной составляющей скорости воздушного потока.

7.4.2.1 Измеритель АМК-04, установленный на кронштейне, закрепить горизонтально (вдоль оси потока) на поворотном координатном столе рабочего участка аэродинамической установки, входящей в состав рабочего эталона единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,1 до 40 м/с, приказ № 2815 от 25 ноября 2019 г.

7.4.2.2 Подать питающее напряжение $(12 \text{ В} \pm 0,6) \text{ В}$ на измеритель АМК-04.

7.4.2.3 Последовательно задать в рабочем участке аэродинамической установки пять значений скорости воздушного потока, равномерно распределенных по всему диапазону измерений.

7.4.2.4 Для каждого заданного значения скорости воздушного потока $V_{v\text{эт}}$ снять три показания $V_{v\text{изм}}$ вертикальной составляющей скорости ветра измерителя АМК-04;

7.4.2.5 Рассчитать среднее арифметическое $V_{v\text{ср. изм}}$ из трех показаний вертикальной составляющей скорости ветра измерителя АМК-04;

7.4.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность для всех значений $V_{v\text{эт}}$ по формуле:

$$\Delta = (V_{v\text{ср. изм}} - V_{v\text{эт}})$$

7.4.2.7 Результаты проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений вертикальной составляющей скорости воздушного потока считать положительными, если значения погрешности, рассчитанные для каждого заданного значения скорости воздушного потока находятся в пределах $\pm(0,2 + 0,02 \cdot V_v)$ м/с.

7.4.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений направления горизонтальной составляющей воздушного потока

7.4.3.1 Измеритель АМК-04, установленный на кронштейне, закрепить вертикально на поворотном столе рабочего участка аэродинамической установки, входящей в состав рабочего эталона единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,1 до 40 м/с, приказ № 2815 от 25 ноября 2019 г.

7.4.3.2 Совместить показатель Север на корпусе измерителя АМК-04 с направлением оси потока, создаваемого аэродинамической установкой.

7.4.3.3 Задать скорость воздушного потока в аэродинамической установке $(10,0 \pm 0,5)$ м/с. Снять показания направления горизонтальной составляющей ветра ($\varphi_{\text{изм}}$) измерителя АМК-04.

7.4.3.4 Определить абсолютную погрешность для всех значений $\varphi_{\text{эт}}$ по формуле:

$$\Delta\varphi = (\varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{эт}})^\circ,$$

где $\varphi_{\text{эт}}$ – это угол установки комплекса (заданный на поворотном координатном столе).

7.4.3.5 Действия по п.п. 7.4.3.3-7.4.3.4 выполнить для значений скоростей воздушного потока $(20 \pm 0,5)$, $(30 \pm 0,5)$ и $(40 \pm 0,5)$ м/с.

7.4.3.6 Повторить действия по п.п. 7.4.3.3-7.4.3.5, последовательно задавая углы установки датчика скорости и направления ветра 90° , 180° , 270° .

7.4.3.7 Результаты проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений направления горизонтальной составляющей воздушного потока считать положительными, если значения погрешности, рассчитанные для каждого заданного значения направления, находятся в пределах ± 4 градуса.

7.4.4 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха.

7.4.4.1 Проверку диапазона и определение погрешности измерений температуры воздуха проводить методом сличения показаний термоанемометра измерителя АМК-04 с показаниями термометра из состава рабочего эталона 3 разряда единицы температуры в диапазоне от минус 50 до 50 °С, находящихся в непосредственной близости друг от друга в камере влажности и температуры.

7.4.4.2 Установить измеритель АМК-04 в рабочий объем камеры влажности и температуры так, чтобы термоанемометр измерителя АМК-04 находился в непосредственной близости от термометра из состава рабочего эталона 2 разряда единицы температуры в диапазоне от минус 50 до 50 °С.

7.4.4.3 Установить в камере режим поддержания температуры $+50$ °С и выдержать в течение 30 мин с момента установления заданной температуры.

7.4.4.4 Снять три пары показаний температуры воздуха ($T_{\text{изм } i}$) измерителя АМК-04 и рабочего эталона 2 разряда единицы температуры в диапазоне от минус 50 до 50 °С ($T_{\text{эт } i}$).

7.4.4.5 Вычислить среднее арифметическое ($T_{\text{ср. изм.}}$) трех показаний измерителя АМК-04, и трех показаний рабочего эталона 2 разряда единицы температуры в диапазоне от минус 50 до 50 °С ($T_{\text{ср. эт.}}$).

7.4.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры по формуле:

$$\Delta = (T_{\text{ср. изм.}} - T_{\text{ср. эт.}})$$

7.4.4.7 Повторить действия по п.п. 7.4.4.3-7.4.4.6 для режимов поддержания температуры в камере $+20$ °С, 0 °С, -20 °С и -50 °С.

7.4.4.8 Результаты проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений температуры воздуха считать положительными, если значения погрешности, рассчитанные для каждого заданного значения температуры воздуха находятся

- в пределах $\pm 0,3$ в диапазоне от минус 50 до $+ 29$ °С включ.;
- в пределах $\pm 0,5$ в диапазоне св. $+ 29$ до $+ 50$ °С.

7.4.5 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха в диапазоне температур от минус 20 до $+ 50$ °С.

7.4.5.1 Проверку диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха в диапазоне температур от минус 20 до $+ 50$ °С проводить методом непосредственного сличения показаний датчика влажности с показаниями гигрометра из состава рабочего эталона 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 100 % по ГОСТ 8.547-2009.

7.4.5.2 Установить измеритель АМК-04 в рабочий объем камеры влажности и температуры так, чтобы датчик влажности находился в непосредственной близости от зонда влажности и температуры гигрометра.

7.4.5.3 Установить в камере температуру (22 ± 2) °С и понизить относительную влажность воздуха до 15 %. Выдержать заданный режим в течение 30 мин.

7.4.5.4 Снять с монитора ПК с интервалом в 1 – 2 мин пять пар показаний датчика влажности ($H_{изм\ i}$) и гигрометра ($H_{эт\ i}$).

7.4.5.5 Вычислить среднее из пяти показаний датчика влажности ($H_{ср.изм.}$), и пяти показаний гигрометра ($H_{ср.эт.}$).

7.4.5.6 Рассчитать абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta H = H_{ср.изм.} - H_{ср.эт.}$$

7.4.5.7 Поддерживая температуру воздуха $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ в камере последовательно установить относительные влажности 35 %, 55 %, 75 % и 98 % и повторить действия по п.п.7.4.5.3-7.4.5.6.

7.4.5.8 В камере последовательно установить температуру воздуха $(0 \pm 2)^\circ\text{C}$, $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$, $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$; $(48 \pm 2)^\circ\text{C}$ и повторить действия по п.п.7.4.5.3-7.4.5.7.

7.4.5.9 В камере последовательно установить температуру воздуха минус $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$; минус $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ и выполнить п.п. 7.4.5.4 – 7.4.5.6.

7.4.5.10 Результаты проверки диапазона измерений и погрешности измерений относительной влажности считать положительными, если значения абсолютной погрешности, рассчитанные для каждого заданного значения относительной влажности в диапазоне от 15 до 100 % находятся в пределах:

- $\pm 13\%$ в диапазоне от -20 до -15°C включительно;
- $\pm 11\%$ в диапазоне свыше -15 до -5°C включительно;
- $\pm 9\%$ в диапазоне свыше -5 до $+5^\circ\text{C}$ включительно;
- $\pm 7\%$ в диапазоне свыше $+5$ до $+15^\circ\text{C}$ включительно;
- $\pm 5\%$ в диапазоне свыше $+15$ до $+35^\circ\text{C}$ включительно;
- $\pm 7\%$ в диапазоне свыше $+35$ до $+45^\circ\text{C}$ включительно;
- $\pm 9\%$ в диапазоне свыше $+45$ до 50°C .

7.4.6 Проверка диапазона измерений и определение основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха.

7.4.6.1 Проверку диапазона измерений и определение основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха проводить методом непосредственного сличения показаний датчика влажности с показаниями гигрометра из состава рабочего эталона 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 100 % по ГОСТ 8.547-2009.

7.4.6.2 Установить измеритель АМК-04 в рабочий объем камеры влажности и температуры так, чтобы датчик влажности находился в непосредственной близости от зонда влажности и температуры гигрометра.

7.4.6.3 Установить в камере температуру $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ и понизить относительную влажность воздуха до $(17 \pm 2)\%$. Выдержать заданный режим в течение 30 мин.

7.4.6.4 Снять с монитора ПК с интервалом в 1 – 2 мин пять пар показаний датчика влажности ($H_{изм\ i}$) и гигрометра ($H_{эт\ i}$).

7.4.6.5 Вычислить среднее из пяти показаний датчика влажности ($H_{ср.изм.}$), и пяти показаний гигрометра ($H_{ср.эт.}$).

7.4.6.6 Рассчитать абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta H = H_{ср.изм.} - H_{ср.эт.}$$

7.4.6.7 Поддерживая температуру воздуха $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ в камере последовательно установить относительные влажности в пределах $(35 \pm 3)\%$, $(55 \pm 3)\%$, $(75 \pm 3)\%$ и $(97 \pm 3)\%$ и повторить действия по п.п.7.4.6.3-7.4.6.6.

7.4.6.8 Результаты проверки диапазона измерений и основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности считать положительными, если значения абсолютной погрешности, рассчитанные для каждого заданного значения относительной влажности в диапазоне от 15 до 100 % находятся в пределах $\pm 5\%$.

7.4.6 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления.

7.4.6.1 Проверку диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления выполнить методом сличения показаний измерителя АМК-04 и показаний рабочего эталона 1 разряда единицы давления в области абсолютного давления в диапазоне от 693 до 1067 гПа.

7.4.6.2 Разместить измеритель АМК-04 в барокамере.

7.4.6.3 Задать последовательно три значения абсолютного давления, соответствующие нижнему пределу 693 гПа, середине 880 гПа и верхнему пределу 1067 гПа диапазона измерений.

7.4.6.4 Снять три пары показаний атмосферного давления ($P_{\text{изм. } i}$), измеренные измерителем АМК-04 и барометром из состава рабочего эталона 1 разряда единицы давления в области абсолютного давления в диапазоне от 693 до 1067 гПа ($P_{\text{эт. } i}$).

7.4.6.5 Вычислить среднее арифметическое трех показаний атмосферного давления измерителя АМК-04 ($P_{\text{ср. изм.}}$) и трех показаний барометра из состава рабочего эталона 1 разряда единицы давления в области абсолютного давления в диапазоне от 693 до 1067 гПа ($P_{\text{ср. эт.}}$).

7.4.6.6 Рассчитать абсолютную погрешность для всех заданных значений атмосферного давления по формуле:

$$\Delta = (P_{\text{ср. изм.}} - P_{\text{ср. эт.}})$$

7.4.6.7 Результаты проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений атмосферного давления считать положительными, если значения погрешности, рассчитанные для каждого заданного значения абсолютного давления находятся в пределах ± 1 гПа.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки на измеритель АМК-04 оформляют Свидетельство о поверке в установленном порядке.

Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке.

8.2 При отрицательных результатах поверки измеритель АМК-04 бракуется и на него выдается Извещение о непригодности.

Метрологические характеристики измерителей АМК-04 приведены в таблице А1
 Таблица А1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний горизонтальной составляющей скорости воздушного потока V_h^* , м/с	от 0,1 до 40
Диапазон измерений горизонтальной составляющей скорости воздушного потока V_h^* , м/с	от 0,2 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений горизонтальной составляющей скорости воздушного потока, м/с - в диапазоне от 0,2 до 0,5 м/с включ. - в диапазоне св. 0,5 до 40 м/с	$\pm(0,1+0,1 \cdot V_h)$ $\pm(0,2 + 0,05 \cdot V_h)$
Диапазон измерений вертикальной составляющей скорости воздушного потока V_v^{**} , м/с	от -15 до +15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений вертикальной составляющей скорости воздушного потока, м/с	$\pm(0,2 + 0,02 \cdot V_v)$
Диапазон измерений направления горизонтальной составляющей скорости воздушного потока, градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления горизонтальной составляющей воздушного потока, градус	± 4
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от -50 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С: - в диапазоне от -50 до +29 °С включ. - в диапазоне св. +29 до +50 °С	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 15 до 100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	± 5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха вызванной отклонением температуры от диапазона от +15 до +35 °С на каждые 10 °С в диапазоне температур от -20 до +50 °С, %	± 2
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 693 до 1067
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	± 1
* - V_h - горизонтальная составляющая скорости воздушного потока; ** - V_v - вертикальная составляющая скорости воздушного потока.	