

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

М.п. « 20 » февраля 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики скорости и направления ветра ДСНВ-А
Методика поверки

МП 254-0183-2023

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 скорости и направления ветра ДСНВ-А (далее – датчики ДСНВ-А), предназначенные для автоматических измерений скорости и направления воздушного потока и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость датчиков ДСНВ-А к Государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока (ГЭТ150-2012) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной Приказом Росстандарта от 25.11.2019 № 2815.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – непосредственное сличение.

Датчики ДСНВ-А подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки не предусмотрена поверка на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
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	да	да	р. 9
Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	да	да	п. 10.1
Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	да	да	п. 10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	р. 11

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 +10 до +30;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- 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 ДСНВ-А, а также ЭД на средства поверки.

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
п. 8.1.1-8.1.2 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +10 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с погрешностью не более ± 10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа	Термогигрометр ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее - рег. №) №82393-21
п. 10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока	Средства измерений направления воздушного потока в диапазоне измерений направления воздушного потока от 0° до 360°, абсолютная погрешность $\pm 1^\circ$	Комплекс поверочный портативный КПП-4М, рег. номер № 83728-21
п. 10.2-10.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Эталоны единицы скорости воздушного потока и средства измерений, соответствующие требованиям к 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 0,4 до 75 м/с, с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,02+0,02 \cdot V)$ м/с	Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка) по государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2815 от 25.11.2019, диапазон измерений скорости воздушного потока от 0,4 до 75 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,015+0,02 \cdot V)$ м/с, где V – измеренная скорость воздушного потока, м/с Комплекс поверочный портативный КПП-4М, рег. номер № 83728-21
<p>Примечание: 1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы. 2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7. Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие датчика ДСНВ-А следующим требованиям:

7.1 Внешний вид датчика ДСНВ-А должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.

7.2 Датчик ДСНВ-А не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество его работы.

7.3 Соединения в разъемах питания, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.4 Маркировка датчиков ДСНВ-А должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

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 ДСНВ-А.

8.3 Проверьте электропитание датчика ДСНВ-А.

8.6 Опробование датчика ДСНВ-А должно осуществляться в следующем порядке:

8.6.1 При опробовании датчика ДСНВ-А устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией.

9. Проверка программного обеспечения средства измерения

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация встроенного и автономного ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии автономного ПО необходимо в рабочем поле программы считать версию ПО в правом нижнем углу, для встроенного ПО считать версию при нажатии кнопки «старт».

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	wind_sensor_a.hex	Sensors.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0.0

10. Определение метрологических характеристик.

10.1 Первичная и периодическая проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.1.1 Установите датчик ДСНВ-А на лимб из состава КПП-4М совместив направление флюгарки «Север» со значением «0» на лимбе.

10.1.2 Задайте лимбом значения направления воздушного потока в четырех точках равномерно распределённых по всему диапазону измерений.

10.1.3 На каждом заданном значении фиксируйте значения $A_{измi}$ измеренные датчиком ДСНВ-А, и значения эталонные, $A_{эти}$ заданные по лимбу.

10.1.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta A = A_{измi} - A_{эти}$$

10.1.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений направления воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A| \leq 2^\circ.$$

10.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока производится в следующем порядке:

10.2.1 Поместите датчик ДСНВ-А в рабочую зону установки аэродинамической рабочего эталона (далее – эталон).

10.2.2 Задавайте эталоном значения скорости воздушного потока $V_{эти}$ в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.2.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания $V_{измi}$ датчика ДСНВ-А.

10.2.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V_i = V_{измi} - V_{эти}$$

10.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V| \leq (0,04 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с.}$$

10.3 Допускается проведение периодической поверки измерений скорости воздушного потока в условиях эксплуатации в следующем порядке.

10.3.1 Присоедините раскручивающее устройство из состава комплекта поверочного портативного КПП-4М к датчику ДСНВ-А.

10.3.2 Установите на пульте управления КПП-4М значения частоты вращения оси раскручивающего устройства в пяти точках равномерно распределённых по диапазону измерений (соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока указано в таблице 5).

Таблица 5 – Эквивалентные значения скорости воздушного потока

Значение частоты вращения, об/мин	Эквивалентные значения скорости воздушного потока, м/с
30	1,0
60	1,6
120	3,0
600	13,8
1800	40,7
2500	56,3
3300	74,2

10.3.3 На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируйте значения, измеренные датчиком ДСНВ-А, $V_{изм}$ и значения эталонные, $V_{эт}$ из таблицы 5 в зависимости от установленной на пульте КПП-4М частоты вращения.

10.3.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V_i = V_{измi} - V_{эти}$$

10.3.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V| \leq (0,04 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с.}$$

11 Подтверждение соответствия средства измерений 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. 10.1.5, 10.2.5, 10.3.5 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 формуляр 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.