

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



А.Н. Пронин

М.п. «08» апреля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики скорости и направления ветра ДСНВ

Методика поверки
МП 254-0101-2021

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
_____ А.Ю. Левин

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

_____ П.К. Сергеев

Санкт-Петербург
2021 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на датчики скорости и направления ветра ДСНВ (далее – датчики), 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 к государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока ГЭТ 150-2012, государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые измерения, косвенные измерения.

Датчики подлежат первичной и периодической поверке.

Методикой поверки предусмотрена поверка отдельных измерительных каналов, так как измерительные каналы являются полностью независимыми. Информация об объемах проведенной поверки заносится в установленном законодательством РФ порядке.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа о поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик измерительных каналов (далее – ИК):			
- ИК скорости воздушного потока;	10.1	да	да
	10.2	нет	да
- ИК направления воздушного потока;	10.3	да	да

При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

При поверке допускается соблюдать следующие требования:

- температура воздуха, °С от +15 до +35;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, гПа от 950 до 1050.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1. К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к датчикам.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2

Номер пункта	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8, 9, 10	Персональный компьютер с терминальной программой.
10.1	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

Номер пункта	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	от 25.11.2019, диапазон измерений скорости воздушного потока от 0,4 до 75 м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,02+0,02 \cdot V)$ м/с, где V – измеренная скорость воздушного потока, м/с
10.2	Комплекс поверочный портативный КПП-4, диапазон измерений частоты вращения вала от 20 до 15000 об/мин, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,003 \cdot \omega$, рег. номер 68664-17
10.3	Комплекс поверочный портативный КПП-4, диапазон измерений от 0° до 360°, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1^\circ$, рег. номер 68664-17

5.1. Средства поверки должны быть поверены, а эталоны – аттестованы в установленном порядке.

5.2. Допускается применение аналогичных средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков с требуемой точностью.

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

7.1. Датчик не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество его работы.

7.2. Маркировка датчика должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.3. Результаты внешнего осмотра считают положительными, если датчик не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка датчика целая, четкая, хорошо читаемая.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверить комплектность датчика.

8.2. Проверить электропитание датчика.

8.3. Подготовить к работе и включить датчик согласно ЭД.

8.4. Опробование датчика должно осуществляться в следующем порядке:

8.4.1. Убедитесь что вертушка и флюгарка не имеют дефектов, следов износа, повреждений и тд, влияющих на качество работы датчика.

8.4.2. Включите датчик, установите соединение с ПК.

8.4.3. Убедитесь, что измерительная информация поступает со всех измерительных каналов.

8.4.4. При поверке измеренные значения по соответствующим измерительным каналам фиксируются при помощи терминальной программы на ПК.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Идентификация встроенного ПО «ISAT_01062-01_0.hex» осуществляется путем проверки номера версии ПО следующим образом:

- необходимо установить связь с датчиком по средствам терминальной программы согласно ЭД;

- включить датчик;

- перевести датчик в режим передачи данных «По запросу»

- считать номер версии встроенного программного обеспечения при помощи команды «\$DSNV,FIRMWARE*32;».

9.2. Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными если номер версии встроенного ПО «ISAT_01062-01_0.hex» не ниже 0162_1.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений:

10.1. Первичная и периодическая поверка датчика по каналу измерений скорости воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.1.1. Разместите датчик в рабочей зоне аэродинамической измерительной установки, установите соединение датчика с ПК.

10.1.2. Задайте значения скорости воздушного потока $V_{эт}$ в рабочей зоне аэродинамической измерительной установки в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.1.3. На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные датчиком $V_{изм}$ на экране ПК.

10.1.4. Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V = V_{изм} - V_{эт}$$

10.1.5. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V \leq \pm(0,04 + 0,04 \cdot V_{эт}) \text{ м/с}$$

10.2. Допускается проведение периодической поверки датчика по каналу измерений скорости воздушного потока в следующем порядке:

10.2.1. Закрепите датчик на технологической стойке. Установите соединение датчика с ПК.

10.2.2. Закрепите соответствующее раскраивающее устройство из состава КПП-4 на датчик.

10.2.3. Задайте при помощи КПП-4 значения частоты вращения вала $N_{эт}$ в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений

10.2.4. На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные датчиком $V_{изм}$ на экране ПК.

10.2.5. Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V = V_{изм} - V_{эт}$$

где $V_{эт}$ - значения имитируемой скорости воздушного потока в соответствии с Таблицей 3

Таблица 3

Значения частоты вращения, $N_{эт}$, об/мин	Имитируемые значения скорости воздушного потока, $V_{эт}$, м/с
20	0,5
50	1,3
100	2,6
200	4,8
500	11,5
1000	22,8
1500	34,0
2000	45,2
2500	56,4
3000	67,6

10.2.6. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta V \leq \pm(0,04 + 0,04 \cdot V_{эт}) \text{ м/с}$$

10.3. Первичная и периодическая поверка датчика по каналу измерений направления воздушного потока выполняется в следующем порядке:

10.3.1. Закрепите датчик на лимбе из состава КПП-4 таким образом, чтобы показания лимба и датчика соответствовали значению (0 ± 1) градус. Установите соединение датчика с ПК.

10.3.2. Задайте при помощи лимба значения направления воздушного потока $h_{\text{эт}}$ в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.3.3. На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные датчиком $h_{\text{изм}}$ на экране ПК.

10.3.4. Вычислите абсолютную погрешность по каналу измерений направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta h = h_{\text{изм}} - h_{\text{эт}}$$

10.3.5. Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность по каналу измерений направления воздушного потока во всех выбранных точках не превышает:

$$\Delta h \leq \pm 2^\circ$$

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 пп. 10.1.5, 10.2.5, 10.3.5 настоящей методики поверки, требованиям описания типа.

12. Оформление результатов поверки

12.1. Сведения о результатах поверки датчиков передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке. Знак поверки, при необходимости, наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

12.2. Протокол оформляется по запросу.

12.3. В процессе поверки пломбировка не нарушается.