

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

09 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики скорости потока газа ТХ592х

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-985-2025

г.Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики скорости потока газа ТХ592х (далее по тексту – датчики), используемых в качестве рабочих средств измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--------------|
| Диапазон измерений скорости потока газа, м/с | от 0,5 до 30 |
| Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости потока газа, % | $\pm 2,5$ |
| Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости потока газа при повороте оси сенсора относительно потока на $12,5^\circ$, % | ± 4 |

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы скорости воздушного потока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 25 декабря 2019 г. № 2815, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону гэт150-2012.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операций поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 7 |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | 8 |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да | Да | 8.5 |
| Проверка программного обеспечения | Да | Да | 9 |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 10 |

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

| | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| - температура окружающей среды, °С | от +15 до +25 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | 84 до 106,7 |
| | мм.рт.ст. от 630 до 800 |

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки.

4.2 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый датчик и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 3 – Сведения о средствах 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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 %; Средства измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106,7 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ гПа. | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д, рег.№71394-18 |
| п. 10.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости потока газа | Эталон 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, в диапазоне значений от 0,5 до 30 м/с. | Установка аэродинамическая измерительная ЭМС 0,05/60-240, рег.№70034-17 |
| п. 10.2 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости потока газа при повороте оси сенсора относительно потока на 12,5° | Эталон 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, в диапазоне значений от 0,5 до 30 м/с. Средства измерений плоского угла в диапазоне измерений плоского угла от 0° до 360°. | Головка делительная оптическая ОДГЭ-5, рег.№26906-15 |

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке датчиков выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие датчика следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- соответствие маркировки на СИ: условное обозначение датчика, заводской номер, год изготовления, наименование изготовителя (TROLEX).

7.2 Результаты проверки внешнего вида датчика считать положительными, если выполняются все подпункты п. 7.1.

7.3 Если при результатах проверки внешнего вида, не выполняется хотя бы одно требование п.7.1, то поверку прекращают.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Эталонные и вспомогательные средства измерений подготовить в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

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

8.1.2 Для контроля условий поверки использовать средства поверки, приведенные в таблице 3.

8.2 Проверить комплектность датчика.

8.3 Подготовить электропитание датчика.

8.4 Подготовить к работе и включить датчик, согласно ЭД (перед началом проведения поверки датчик должен проработать не менее 15 минут).

8.5 Опробование датчика осуществлять в следующем порядке:

- при опробовании датчика установить работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на датчик.

8.6 Результаты опробования считать положительными, если на дисплее датчика отображаются показания скорости потока газа.

8.7 Если при результатах опробования, не отображаются показания скорости потока газа на дисплее датчика, то поверку прекращают.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом при включенном датчике.

9.2 Идентификация ПО осуществляется путем проверки наименования и номера версии ПО.

Для идентификации ПО выполнить подключение датчика согласно руководству по эксплуатации. После подключения нажать крайнюю правую кнопку и удерживать ее, датчик должен выдать идентификационный номер версии встроенного ПО. Считать идентификационные данные встроенного ПО.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------------|
| Идентификационное наименование ПО | 4301411 l.eprj |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже v1.XX* |
| * - «X» не относятся к метрологически значимой части ПО и принимает значение от 0 до 9 | |

9.3 Идентификационные данные ПО должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

9.4 При несоответствии идентификационных данных ПО, указанным в таблице 4, поверку датчика прекращают.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости потока газа

10.1.1 Определение приведенной погрешности измерений скорости потока газа проводить в следующем порядке:

10.1.2 Подготовить к работе установку аэродинамическую измерительную ЭМС 0,05/60-240 в соответствии с ЭД.

10.1.3 Поместить в рабочую зону рабочего эталона (установка аэродинамическая измерительная) датчик согласно рисунку 1.

10.1.4 Задать в аэродинамической измерительной установке значения скорости воздушного потока в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений, согласно таблице 5. Таблица 5 – Задаваемые значения скорости воздушного потока

| Значения скорости воздушного потока | Значение |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Испытуемые точки, м/с | 0,5; 7,0; 15,0; 22,0; 30,0 |

10.1.5 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений скорости потока газа датчика ($V_{измi}$) и значение эталонной установки аэродинамической измерительной ($V_{эти}$).

10.1.6 Вычислить приведенную к ВПИ погрешность измерений скорости потока газа датчика γV_i , %, по формуле

$$\gamma V_i = ((V_{измi} - V_{эти}) / V_{впи}) \cdot 100, (1)$$

где

$V_{впи}$ - значение верхнего предела измерений, м/с

10.1.7 Результаты операции поверки считать положительными, если значения приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешностей измерений скорости воздушного потока во всех выбранных точках находятся в пределах, указанных в таблице 1.

10.1.8 Если полученные значения погрешности превышают значения, указанные в таблице 1, то поверку прекращают.

10.2 Определение приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости потока газа при повороте оси сенсора относительно потока на $12,5^\circ$ проводить в следующем порядке:

10.2.1 Установить поверяемый датчик в головку оптическую делительную таким образом, чтобы риска 0 на лимбе совпадала с красной меткой (или N) на датчике.

10.2.2. Датчик, установленный на лимбе, поместить в рабочую зону аэродинамической измерительной установки (согласно рисунку 1), обеспечивая герметичное примыкание корпуса датчика к корпусу (крышки) аэродинамической измерительной установки, (головку оптическую делительную ОДГЭ-5 в камеру аэродинамической измерительной установки не помещать).

10.2.3. Задать координатным столом (лимбом) значения $12,5^\circ$. Затем задать при помощи рабочего эталона (аэродинамической измерительной установки) значение скорости воздушного потока согласно таблице 5.

10.2.4 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений скорости воздушного потока датчика ($V_{измi}$) и значение эталонной установки аэродинамической измерительной ($V_{эти}$).

10.2.5 На каждом заданном значении вычислить приведенную к ВПИ погрешность измерений скорости потока газа γV_i , % по формуле (1).

10.2.7 Результаты операции поверки считать положительными, если значения приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости потока газа при повороте оси сенсора относительно потока на $12,5^\circ$, во всех выбранных точках находятся в пределах, указанных в таблице 1.

10.2.8 Если полученные значения погрешности превышают значения, указанные в таблице 1, то поверку прекращают.

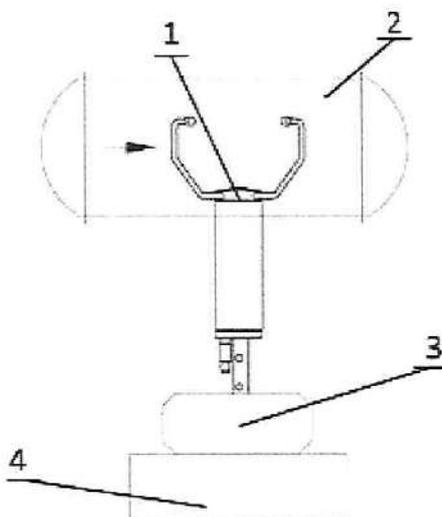


Рисунок 1 - схема установки датчика в аэродинамическую измерительную установку

где 1 – датчик, 2 – рабочая зона аэродинамической измерительной установки; 3 – головка делительная оптическая ОДГЭ-5; 4 – стойка

10.3 Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости воздушного потока и значения приведенной к верхнему пределу измерений (ВПИ) погрешности измерений скорости потока газа при повороте оси сенсора относительно потока на $12,5$ во всех выбранных точках находятся в пределах, указанных в таблице 1.

Если полученные значения погрешности превышают значения, указанные в таблице 1, результаты поверки считать отрицательными.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результате поверки средства измерений измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

11.3 Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

11.5 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

11.6 Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием

основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Разработал
Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Н.М. Юстус