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» августа 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Станции автоматические метеорологические измерительные СТТ-АИС
Методика поверки

МП 254-0281-2026

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
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

Санкт-Петербург
2026 г.

1 Общие положения

Станции автоматические метеорологические измерительные СТТ-АИС (далее – станции) предназначены для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость станций к государственным первичным эталонам единиц величин: ГЭТ34-2020, ГЭТ35-2026, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 147 от 29.01.2026; ГЭТ150-2012, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019; ГЭТ151-2020, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023; ГЭТ101-2025, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления, утвержденной приказом Росстандарта № 2667 от 05.12.2025; ГЭТ94-2001, в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений направления воздушного потока, структура которой приведена в приложении А.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение – при поверке измерительных каналов (далее – ИК) температуры воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости воздушного потока;

- прямые измерения – при поверке ИК направления воздушного потока.

Станции подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки предусмотрена периодическая поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с обязательным занесением данной информации в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

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	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.5
Проверка программного обеспечения	да	да	9

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик:	да	да	10
- ИК температуры воздуха и относительной влажности воздуха	да	да	10.1
- ИК скорости и направления воздушного потока	да	да	10.2
- ИК атмосферного давления;	да	да	10.3
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	10.4

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и ВРГТ.500.10.100 РЭ «Станции автоматические метеорологические измерительные СТТ-АИС. Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ на станции), прилагаемые к станциям.

4 Требования к условиям проведения поверки:

При поверке должны быть соблюдены следующие требования:

-температура воздуха, °С от плюс 15 до плюс 35;
-относительная влажность воздуха, % от 25 до 90;
-атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

При проведении поверки станции в условиях эксплуатации должны быть соблюдены следующие требования:

-температура воздуха, °С от минус 15 до плюс 45;
-относительная влажность воздуха, % от 20 до 90;
-отсутствие атмосферных осадков, опасных явлений.

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении первичной и периодической поверок применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения 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 в диапазоне измерений от -15 °С до +45 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 % до 90 %, с погрешностью не более ±10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 гПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,25 кПа	Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 46434-11
р. 9 Проверка программного обеспечения	Персональный компьютер	Персональный компьютер
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха и относительной влажности воздуха	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 147 от 29.01.2026 (части 1, 2) в диапазоне значений от -60,0 °С до +60,0 °С. Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023, в диапазоне измерений от 1 % до 98 %. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая с диапазоном поддержания температур от -60,0 °С до +60,0 °С, с диапазоном поддержания относительной влажности от 1 % до 98 %	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ, рег. № 57690-14. Гигрометр Rotronic (модификация HygroPalm, исполнение HP23-A), рег. № 64196-16. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 147 от 29.01.2026 (части 1, 2) в диапазоне значений от -60,0 °С до +60,0 °С	Комплекс поверочный портативный КПП-2, рег. № 66622-17
пп. 10.2.1, 10.2.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений скорости и направления 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, в диапазоне измерений от 0,4 до 65,0 м/с с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,1+0,02 \cdot V_{изм})$ м/с; средства измерений направления воздушного потока (лимбы) в диапазоне измерений от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более ±1°	Установка аэродинамическая АТ-60, рег. № 84585-22;
п. 10.2.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений скорости и направления воздушного потока при периодической поверке с ПИП ДСНВ	Средства измерений частоты вращения вала в диапазоне воспроизведения и измерения частоты вращения вала от 20 до 2500 об/мин с относительной погрешностью не более ±0,3 % и средства измерений угла поворота вала в диапазоне измерений от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более ±1°	Комплекс поверочный портативный КПП-4М, рег. № 83728-21

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления	Эталоны единицы абсолютного давления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления, утвержденной приказом Росстандарта № 2667 от 05.12.2025 (часть 2), в диапазоне измерений от 600,0 до 1100,0 гПа	Комплекс поверочный портативный КПП-1, рег. № 66485-17.
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 (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80;
- требования безопасности, изложенные в РЭ на станции;
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие станций следующим требованиям:

7.2 Внешний вид станции должен соответствовать описанию типа на средство измерений;

7.3 Станция, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы;

7.4 Соединения в разъемах питания станции, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными;

7.5 Маркировка станции 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 р. 4 настоящей методики поверки;

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2;

8.2 Проверьте комплектность станции;

8.3 Проверьте электропитание станции;

8.4 Подготовьте к работе и включите станцию согласно РЭ на станции (перед началом проведения поверки станция должна проработать не менее 1 часа).

8.5 Опробование станций должно осуществляться в следующем порядке:

8.5.1 При опробовании станции устанавливается работоспособность в соответствии с РЭ на станции;

8.5.2 Включите станцию и проверьте ее работоспособность;

8.5.3 Проведите проверку работоспособности вспомогательного и дополнительного оборудования станции;

8.5.4 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность станции, вспомогательного и дополнительного оборудования.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Идентификация встроенного ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО. Номер версии встроенного ПО отображается в верхней части рабочего окна программы при подключении к станции;

9.2 Результаты идентификации ПО считают положительными, если номер версии соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	встроенное	встроенное	встроенное
Идентификационное наименование ПО	ПАМ	КСМ	БД.01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.x*	2.0.x*	1.0.x*
* Обозначение «x» не относится к метрологически значимой части ПО и может принимать значения от 0 до 9			

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха и относительной влажности воздуха

10.1.1 Первичная и периодическая поверка выполняются в следующем порядке:

10.1.1.1 Подготовьте к работе термометр не ниже 3-го разряда (далее – эталонный термометр) и гигрометр не ниже 2-го разряда (далее – эталонный гигрометр).

10.1.1.2 Поместите в камеру климатическую (далее – камера) эталонный термометр, эталонный гигрометр и ПИП температуры и относительной влажности воздуха (ММ-50) из состава станции таким образом, чтобы ПИП находился в непосредственной близости от эталонного термометра и от эталонного гигрометра.

10.1.1.3 Задавайте в климатической камере значения температуры плюс 5,0 °С, плюс 25,0 °С, плюс 50,0 °С.

10.1.1.4 После выхода камеры на заданную температуру задавайте в камере значения относительной влажности воздуха не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.1.1.5 На каждом заданном значении фиксируйте показания температуры и относительной влажности воздуха, измеренные станцией, $t_{измi}$ и $\varphi_{измi}$, и показания эталонные, $t_{этi}$ и $\varphi_{этi}$, измеренные эталонным термометром и эталонным гигрометром.

10.1.1.6 Затем задайте в камере температуру плюс 60,0 °С и фиксируйте значение температуры воздуха, измеренное станцией, $t_{измi}$, и значение эталонное, $t_{этi}$, измеренное эталонным термометром.

10.1.1.7 Задавайте в климатической камере значения температуры 0 °С, минус 10,0 °С, минус 25,0 °С, минус 40,0 °С.

10.1.1.8 На каждом заданном значении фиксируйте показания температуры и относительной влажности воздуха, измеренные станцией, $t_{измi}$ и $\varphi_{измi}$, и показания эталонные, $t_{этi}$ и $\varphi_{этi}$, измеренные эталонным термометром и эталонным гигрометром.

10.1.1.9 Затем задайте в климатической камере значение температуры воздуха минус 60,0 °С и фиксируйте значение температуры воздуха, измеренное станцией, $t_{измi}$, и значение эталонное, $t_{этi}$, измеренное эталонным термометром.

10.1.1.10 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха, Δt_i, по формуле:

$$\Delta t_i = t_{измi} - t_{этi} \quad (1)$$

10.1.1.11 Вычислите абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха, $\Delta\varphi_i$, по формуле:

$$\Delta\varphi_i = \varphi_{измi} - \varphi_{этi} \quad (2)$$

10.1.1.12 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры воздуха и относительной влажности воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$|\Delta t_i| \leq 0{,}4$ °С, в диапазоне от минус 60,0 °С до 0 °С включ.;
$|\Delta t_i| \leq 0{,}2$ °С, в диапазоне 0 °С до плюс 60,0 °С;

$|\Delta\varphi_i| \leq 10$ %, в диапазоне измерений температуры от минус 40,0 °С до минус 10,0 °С включ.;
$|\Delta\varphi_i| \leq 5$ %, в диапазоне измерений температуры св. минус 10,0 °С до плюс 50,0 °С.

10.1.2 Допускается проведение периодической поверки станции по каналу измерений температуры воздуха в следующем порядке:

10.1.2.1 Поместите ПИП температуры воздуха из состава станции в калибратор температуры из состава комплекса поверочного портативного КПП-2 (далее – КПП-2) совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.

10.1.2.2 Установите в калибраторе значения температуры в трех точках, равномерно распределенных по поддиапазону измерений.

10.1.2.3 На каждом заданном значении фиксируйте значения, $t_{этi}$, измеренные КПП-2, и значения, $t_{измi}$, измеренные станцией.

10.1.2.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха, Δt_i, по формуле (1).

10.1.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$|\Delta t_i| \leq 0{,}4$ °С, в диапазоне от минус 60,0 °С до 0 °С включ.;
$|\Delta t_i| \leq 0{,}2$ °С, в диапазоне св. 0 °С до плюс 60,0 °С.

10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений скорости и направления воздушного потока

10.2.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока выполняются в следующем порядке:

10.2.1.1 Первичная и периодическая поверка выполняются в следующем порядке:

10.2.1.2 Установите ПИП скорости воздушного потока из состава станции (ПИП МК-15, ДСНВ) в измерительном участке установки аэродинамической (далее – установка).

10.2.1.3 Задавайте установкой значения скорости воздушного потока, $V_{этi}$, не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.2.1.4 Фиксируйте показания, $V_{измi}$, измеренные станцией, и значения эталонные, $V_{этi}$, полученные с установки.

10.2.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока, ΔV_i, по формуле:

$$\Delta V_i = V_{измi} - V_{этi}, \quad (3)$$

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

для МК-15:

$$|\Delta V_i| \leq (0{,}5+0{,}05 \cdot V) \text{ м/с},$$

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

для ДСНВ:

$$|\Delta V_i| \leq (0{,}2+0{,}04 \cdot V) \text{ м/с},$$

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с.

10.2.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока выполняются в следующем порядке:

10.2.2.1 Первичная и периодическая поверка выполняются в следующем порядке:

10.2.2.2 Поместите ПИП направления воздушного потока из состава станции (МК-15, ДСНВ) в измерительный участок установки.

10.2.2.3 Установите ПИП на поворотный стол (лимб) из состава установки, совместив отметку «Север» на станции (обозначена на станции меткой «N» либо символом стрелки направления «↑») и «0» на поворотном столе (лимбе).

10.2.2.4 Задайте в установке значение скорости воздушного потока, равное 1,0 м/с. При заданной скорости воздушного потока последовательно задайте поворотным столом (лимбом) из состава установки четыре значения направления воздушного потока, равномерно распределенных по диапазону измерений, $A_{этi}$.

10.2.2.5 Фиксируйте показания, $A_{измi}$, измеренные станцией.

10.2.2.6 Повторите пункты 10.2.2.4–10.2.2.5, установив скорость воздушного потока, равную 30,0 м/с, в рабочей зоне установки.

10.2.2.7 Вычислите абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока, ΔA_i, по формуле:

$$\Delta A_i = A_{измi} - A_{этi} \quad (4)$$

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

$$|\Delta A_i| \leq 2^{\circ}.$$

10.2.3 Допускается проведение периодической поверки станции по каналу измерений скорости и направления воздушного потока с ПИП ДСНВ в следующем порядке:

10.2.3.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока выполняются в следующем порядке:

10.2.3.2 Присоедините раскручивающее устройство из состава комплекса поверочного портативного КПП-4М к ПИП ДСНВ из состава станции.

10.2.3.3 С помощью КПП-4М установите значения частоты вращения оси раскручивающего устройства, $V_{этi}$, в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений (соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока указано в таблице 4).

Таблица 4 – Соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока

Значение частоты вращения, об/мин	Эквивалентные значения скорости воздушного потока, м/с
	ДСНВ
20	0,5
100	2,6
200	4,8
500	11,5
2000	45,2
2500	56,4

10.2.3.4 На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируйте показания станции, $V_{измі}$.

10.2.3.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока, ΔV_i, по формуле (3).

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

$$|\Delta V_i| \leq (0{,}2+0{,}04 \cdot V) \text{ м/с},$$

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с;

10.2.3.7 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока выполняются в следующем порядке:

10.2.3.8 Установите ПИП ДСНВ из состава станции на лимб из состава КПП-4М, совместив «0» на лимбе и «Север» на ПИП.

10.2.3.9 Задайте лимбом значения направления воздушного потока в четырех точках, $А_{эті}$, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.2.3.10 На каждом заданном значении фиксируйте показания станции, $А_{измі}$, и показания эталонные, $А_{эті}$, заданные по лимбу.

10.2.3.11 Вычислите абсолютную погрешность измерений направления воздушного потока, $А_{измі}$, по формуле (4).

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

$$|\Delta A_i| \leq 2^{\circ}.$$

10.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления

10.3.1 Первичная и периодическая поверка выполняются в следующем порядке:

10.3.1.1 Подключите ПИП атмосферного давления из состава станции и эталонный барометр из состава комплекса поверочного портативного КПП-1 (далее – КПП-1) к устройству задания и поддержания давления из состава КПП-1.

10.3.1.2 Установите с помощью КПП-1 значения атмосферного давления, $Р_{эті}$, в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.3.1.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания атмосферного давления станции, $Р_{измі}$, и значения эталонного барометра, $Р_{эті}$.

10.3.1.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления, ΔP_i, по формуле:

$$\Delta P_i = P_{измі} - P_{эті} \quad (5)$$

10.3.1.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений атмосферного давления во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta P_i| \leq 0{,}5 \text{ гПа}.$$

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.4.1 В результате анализа характеристик, полученных при поверке, делается вывод о соответствии средства измерений метрологическим требованиям. Средство измерений соответствует метрологическим требованиям, если полученные в результате поверки погрешности измерений не превышают значений, указанных в пп. 10.1.1.12, 10.1.2.5, 10.2.1.6, 10.2.2.8, 10.2.3.6, 10.2.3.12, 10.3.1.5 настоящей методики поверки.

11 Оформление результатов поверки

11.1 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 паспорт 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.

11.2 По заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, может быть проведена поверка для меньшего числа величин и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений. Сведения о результатах проведенной поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 Протокол оформляется по запросу.

Приложение А
(обязательное)

СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ
для средств измерений направления воздушного потока

