



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ-РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ - РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«09» февраля 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ ИНКУБАТОРОВ И ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ НОВОРОЖДЕННЫХ
vPad-IN

Методика поверки

РТ-МП-309-442-2026

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика применяется для поверки анализаторов инкубаторов и обогревателей новорожденных vPad-IN (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 34-2020;

- единицы относительной влажности в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 151-2020;

- скорости воздушного потока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 150-2012;

- уровня звука в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 21 февраля 2025 г. № 354, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 19-2025.

1.3 В настоящей методике поверки используются методы:

- непосредственного сличения с эталонным средством поверки;

- прямых измерений на эталонном средстве поверки.

1.4 Подтверждаемые метрологические характеристики анализаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от +15 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры датчиков температуры T1-T5, °C	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры датчиков температуры T6-T10 и температуры матраца, °C	$\pm 0,2$
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности относительной влажности, %: - в диапазоне от 0 % до 60 % включ. - в диапазоне св. 60 % до 90 %	± 3 $\pm (0,15 \cdot H_{\text{изм}} - 6)$
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,1 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с	$\pm (0,1 + 0,1 \cdot V_{\text{изм}})$
Диапазон измерений температуры, °C	от +15 до +50
Диапазон измерений уровня звука, дБ (для частотной коррекции A) ¹	от 30 до 100, тип III
Пределы допускаемой абсолютной погрешности уровня звука, дБ	± 3
Примечания: H _{изм} - результат измерений относительной влажности, %; V _{изм} - результат измерений скорости воздушного потока, м/с.	

1.5 Допускается на основании письменного заявления владельца средства измерений проведение периодической поверки отдельных автономных блоков из состава анализаторов для меньшего числа измеряемых величин с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении результатов поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки анализаторов выполняют 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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
- контроль условий поверки	Да	Да	8.1
- опробование средства измерений	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	9
- определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	9.1
- определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Да	Да	9.2
- определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Да	Да	9.3
- определение абсолютной погрешности измерений уровня звука	Да	Да	9.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- уровень фонового звукового давления (для п. 9.4), дБ 50, не более

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией на средства поверки и поверяемые анализаторы.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства 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 окружающего воздуха в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа Средства измерений уровня звука в диапазоне измерений от 25 дБ до 100 дБ, предел допускаемой абсолютной погрешности ± 3 дБ	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13; Измеритель акустический многофункциональный ЭКОФИЗИКА, рег. № 41157-09
п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 29 января 2026 г. № 147, в диапазоне измерений температуры от +15 °С до +50 °С, доверительные границы абсолютной погрешности $\pm 0,01$ °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, рег. № 65421-16 (далее – эталонный термометр); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10, рег. № 19736-11 (далее – МИТ 8)
	Средства воспроизведения температуры в диапазоне от +15 °С до +50 °С: - камера климатическая, нестабильность поддержания температуры в течение 15 мин $\pm 0,2$ °С; - термостат переливной (жидкостный), нестабильность поддержания температуры в течение 15 мин $\pm 0,01$ °С	Камера климатическая МНУ-225CNSA (далее – камера климатическая) Термостаты переливные прецизионные ТПП, рег. № 33744-07 (далее – термостат)
	Вспомогательное оборудование: Удлинительный кабель DB8 Pin/DB8 Pin Female	

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Эталоны единицы влажности газов, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415 в диапазоне измерений относительной влажности от 0 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 1,0$ %	Генератор влажного воздуха HygroGen 2, рег. № 32405-11 (далее – HygroGen 2)
п. 9.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока	Эталоны единицы скорости воздушного потока, соответствующие рабочим эталонам по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815 в диапазоне от 0,05 до 1 м/с	Установка измерительная аэродинамическая ЭМС 0,05/60-400, рег. № 58894-14 (далее – установка аэродинамическая эталонная)
п. 9.4 Определение абсолютной погрешности измерений уровня звука	Эталоны единицы звукового давления в воздушной среде, соответствующие рабочим эталонам по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта 30 ноября 2018 г. № 253 в диапазоне от 30 до 100 дБ	Калибратор акустический универсальный 4226, воспроизводимые уровни звукового давления (УЗД) от 94, 104 и 114 дБ диапазон частот от 31,5 Гц до 16 кГц, рег. № 41570-09
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

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 № 811;
- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на анализаторы.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре анализаторов проверяется:

- соответствие внешнего вида описанию типа на анализаторы;
- отсутствие видимых повреждений анализаторов, которые могут повлиять на метрологические характеристики или привести к неверному отсчету показаний;
- наличие серийного номера на задней части корпуса беспроводного концентратора и планшета;
- комплектации анализаторов в соответствии с описанием типа.

Анализаторы, не отвечающие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате (полузаглушенной акустической камере), где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений температуры, относительной влажности, атмосферного давления и уровня фонового звукового давления должны находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Для опробования подключить все датчики, входящие в комплектацию анализаторов, к электронному беспроводному концентратору вместе или поочередно в соответствии с руководством по эксплуатации

8.2.2 Запустить планшет, и с помощью программного обеспечения vPad-ing установить связь с анализатором. На экране должны отображаться результаты измерений всех датчиков в режиме реального времени.

8.2.3 Результаты измерений датчика влажности могут отображаться только через час непрерывной регистрации при условии, что колебания температуры были не более 1 °С.

8.2.4 Допускается проводить опробование одновременно с определением метрологических характеристик.

8.2.5 Результаты опробования считать положительными, если после включения анализатора и запуска соответствующей процедуры тестирования на экране планшета отображаются значения измеряемых параметров всех датчиков. Анализатор, не отвечающий данному требованию, признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить в трех контрольных значениях температуры: плюс 15 °С; плюс 30 °С; плюс 50 °С с допустимым отклонением ± 1 °С без превышения диапазона измерений.

9.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры беспроводного концентратора (Т6), датчиков температуры в виде диска (Т7-Т10) и датчика температуры матраца проводить методом непосредственных сличений с эталонным термометром в камере климатической.

9.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений датчиков температуры (Т1-Т5) проводить методом непосредственных сличений с эталонным термометром в термостате. Для этого датчики температуры подключать к беспроводному концентратору или к дискам с помощью удлинительного кабеля DB8 Pin/DB8 Pin Female (не входит в комплект поставки).

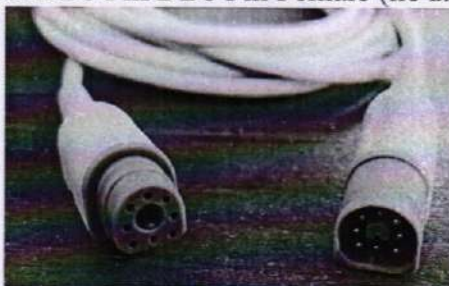


Рисунок 1 – Удлинительный кабель для подключения датчиков температуры (Т1-Т5)

9.1.4 Датчики температуры анализатора и эталонный термометр помещать в камеру климатическую или термостат таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились в максимально возможной близости.

9.1.5 Датчики температуры (T1-T5) погружать в термостат, предварительно гидроизолировав их, например, в процедурных презервативах для ультразвуковых исследований или латексной перчатке.

9.1.6 Время выдержки после выхода на установившийся режим в камере климатической не менее двух часов. Время выдержки после выхода на установившийся режим в термостате не менее 10 минут. Контроль температуры в камере климатической и термостате осуществлять с помощью эталонного термометра, подключенного к МИТ 8.

9.1.7 По истечении времени выдержки убедиться в стабилизации показаний эталонного термометра и датчиков температуры анализатора, и провести не менее 10 отсчетов показаний эталонного термометра и датчиков температуры анализатора с интервалом около 5-10 секунд. По результатам вычислить среднее арифметическое значение результатов для эталонного термометра и каждого датчика температуры.

9.1.8 Отсчет результатов измерений анализатора проводить с экрана планшета с помощью программного обеспечения vPad-inr.

9.1.9 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п.п. 10.2-10.3.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводить методом прямых измерений в генераторе влажного воздуха HygroGen 2 в четырех контрольных значениях:

$$\varphi_1 = (4 \pm 4) \%;$$

$$\varphi_2 = (30 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_3 = (58 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_5 = (86 \pm 4) \%.$$

9.2.2 Датчик относительной влажности, входящий в комплект анализатора, поместить в рабочую камеру генератора влажного воздуха HygroGen 2.

9.2.3 После выхода генератора влажного воздуха HygroGen 2 на установленный влажностный режим и стабилизации показаний анализатора произвести не менее 10 отсчетов показаний анализатора с интервалом около 5-10 секунд. По результатам вычислить среднее арифметическое значение.

9.2.4 Отсчет результатов измерений анализатора проводить с экрана планшета с помощью программного обеспечения vPad-inr. Результаты измерений датчика влажности могут отображаться только через час непрерывной регистрации при условии, что колебания температуры были не более 1 °C.

9.2.5 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п.п. 10.4-10.5.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока

9.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока выполнять методом непосредственных сличений с эталонной аэродинамической установкой в пяти контрольных значениях скорости: 0,12, 0,25, 0,50, 0,75 и 1,00 м/с, с допустимым отклонением $\pm 0,05$ м/с без превышения диапазона измерений.

9.3.2 Датчик скорости воздушного потока анализатора поместить в аэродинамическую установку.

9.3.3 Воспроизведение контрольных значений скорости воздушного потока и отсчет эталонного значения скорости воздушного потока проводить при помощи аэродинамической установки.

9.3.4 Отсчет результатов измерений аэродинамической установки и поверяемого зонда анализатора проводить после выхода УАЭ на установленный режим и стабилизации показаний анализатора. Провести отсчет показаний анализатора и аэродинамической установки.

9.3.5 Отсчет результатов измерений анализатора проводить с экрана планшета с помощью программного обеспечения vPad-inr.

9.3.6 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п.п. 10.6-10.7.

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений уровня звука

9.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня звука на 94 дБ выполнять методом прямых измерений с допустимым отклонением ± 1 дБ без превышения диапазона измерений.

9.4.2 Для определения абсолютной погрешности измерений уровня звукового давления (далее по тексту – УЗД) необходимо:

- проверить уровень собственных шумов в месте проведения измерений, который не должен превышать 50 дБ;
- вставить микрофон анализатора в акустическую камеру связи калибратора 4226;
- после подсоединения микрофонного блока и включения анализатора установить на нём режим измерения звука;
- установить на калибраторе 4226: «Calibration», «Pressure», «94 Inv. A» либо «94 Inv. C»;
- включить калибратор, установить частоту 1000 Гц, переключить тумблер «Function» на отметку «Test Level», подождать 20 с и произвести измерения на фиксированной частоте при УЗД равном 94 дБ.

9.4.3 Обработку результатов измерений выполнять в соответствии с п.п. 10.8-10.9.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Допускается проводить подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям одновременно с определением метрологических характеристик средства измерений.

10.2 По результатам, полученным в п. 9.1, для каждого датчика температуры, входящего в комплект анализатора, для каждой контрольной точки вычислить абсолютную погрешность измерений температуры Δt , °С, по формуле

$$\Delta t = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{изм}i}$ – результат измерений i -ого датчика температуры анализатора, °С;

$t_{\text{эт}}$ – результат измерений эталонного термометра, °С.

10.3 Результат проверки анализатора на соответствие средства измерений метрологическим требованиям при измерении температуры считать положительным, если значения абсолютной погрешности измерений температуры каждого датчика температуры, входящего в комплект анализатора, рассчитанные по формуле (1), для всех контрольных точек не превышают пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, указанные в таблице 1.

10.4 По результатам, полученным в п. 9.2, для каждой контрольной точки вычислить абсолютную погрешность измерений относительной влажности $\Delta \varphi$, %, по формуле

$$\Delta \varphi = \varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $\varphi_{\text{изм}}$ – результат измерений анализатора, %;

$\varphi_{\text{эт}}$ – результат измерений эталона влажности, %.

10.5 Результат проверки анализатора на соответствие средства измерений метрологическим требованиям при измерении относительной влажности считать положительным, если значения абсолютной погрешности, рассчитанные по формуле (2), для всех контрольных точек не превышают пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, указанные в таблице 1.

10.6 По результатам, полученным в п. 9.3, для каждой контрольной точки вычислить абсолютную погрешность измерений скорости воздушного потока ΔV , м/с, по формуле

$$\Delta V = V_{\text{изм}} - V_{\text{эт}}, \quad (3)$$

где $V_{\text{изм}}$ – результат измерений анализатора, м/с;

$V_{\text{эт}}$ – результат измерений эталона скорости воздушного потока, м/с.

10.7 Результат проверки анализатора на соответствие средства измерений метрологическим требованиям при измерении скорости воздушного потока считать положительным, если значения абсолютной погрешности, рассчитанные по формуле (3), для всех контрольных точек не превышают пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, указанные в таблице 1.

10.8 По результатам, полученным в п. 9.4 для контрольной точки 94 дБ вычислить абсолютную погрешность измерений уровня звука ΔL , дБ, по формуле

$$\Delta L = L_{\text{изм}} - L_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где $L_{\text{изм}}$ – результат измерений анализатора, дБ;

$L_{\text{эт}}$ – заданный уровень звука 94 дБ с учетом частотной характеристики «А», дБ.

10.9 Результат проверки анализатора на соответствие средства измерений метрологическим требованиям при измерении уровня звука считать положительным, если значения абсолютной погрешности, рассчитанное по формуле (4), для 94 дБ не превышает пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня звука, указанное в таблице 1.

10.10 Критерием принятия решения по подтверждению соответствия метрологическим требованиям считать положительные результаты проверок в соответствии с п.п. 10.3, 10.5, 10.7, 10.9.

10.11 В случае подтверждения несоответствия средства измерений метрологическим требованиям в одной любой контрольной точке измеряемой величины дальнейшую поверку для соответствующей измеряемой величины допускается не проводить.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4 Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Заместитель начальника
лаборатории № 442



Д.А. Николаев

Начальник лаборатории № 441

С.Н. Голышак

Начальник лаборатории № 442



И.Н. Свистунов

Начальник лаборатории № 443



Д.А. Денисов

Начальник лаборатории № 448

А.Г. Дубинчик