




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

«13» октября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АСПИРАТОРЫ ИЗОКИНЕТИЧНОГО ОТБОРА СБ-3

Методика поверки

РТ-МП-1523-449-2025

г. Москва

2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на аспираторы изокINETического отбора СБ-3 (далее по тексту – аспираторы) и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы объемного расхода газа в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 №1133, подтверждающей прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017;

- передача единицы давления для разности давлений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденной приказом Росстандарта от 10.03.2025 № 472, подтверждающей прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единицы давления для разности давлений ГЭТ 95-2020;

- передача единицы времени в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, подтверждающей прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения и метод прямых измерений интервалов времени.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики поверяемых аспираторов

Наименование характеристики	Значение
Наименьший измеряемый объем пробы, дм^3	10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема пробы, %	± 5
Диапазон измерений объемного расхода пробы, $\text{дм}^3/\text{мин}$	от 10 до 35
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений объемного расхода пробы*, %	± 5
Диапазон измерений разности давлений, Па	от 0 до 2500
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений разности давлений, Па: - в диапазоне от 0 до 100 Па включ. - в диапазоне св. 100 до 2500 Па	± 3 $\pm (2,5 + 0,005 \cdot P^{**})$
Диапазон измерений интервалов времени отбора пробы, мин	от 1 до 600
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени отбора пробы, %	$\pm 0,5$
* За нормирующее значение величины приведенной погрешности по РМГ 29-2013 принимать разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений объемного расхода	
**P – измеренное значение разности давлений, Па	

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций 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	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3, 8.4
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность, % от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- измеряемая среда воздух.

Перед проведением поверки аспиратор должен находиться в помещении, где проводится поверка, в течение часа. Система электропитания аспиратора реализована таким образом, что проведение измерений допустимо одновременно с зарядом батареи. Разрешается эксплуатация аспиратора при значении напряжения индикатора заряда не менее 25,8-26,0 В.

При работе с аспиратором создаваемое в линии пробоотбора давление может составлять до 80 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются специалисты, отвечающие требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на аспираторы, эксплуатационную документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке. Допускается проводить поверку с привлечением другого обученного персонала под контролем поверителя.

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

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – 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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 10 °С до 30 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 рег. № 5738-76
п. 8.3 – 8.4 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Рабочие эталоны единицы давления 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 10.03.2025 № 472 с верхним пределом диапазона воспроизведения избыточного давления не менее 2500 Па; Вспомогательное оборудование – емкость компенсационная объемом не менее 0,5 дм ³	Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух II, рег. № 29852-05
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы объемного расхода газа, соответствующие рабочим эталонам 2 разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 №1133, с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого аспиратора	Установка поверочная автоматизированная для счетчиков газа и ротаметров УПСГр-60А, рег. № 40213-08
	Эталон единицы времени, соответствующие рабочим эталонам 5 разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, диапазон измерений интервалов времени от 60 с до 30 мин	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М, рег. № 65349-16
	Эталон единицы давления, соответствующие рабочим эталонам 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 10.03.2025 № 472, с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого аспиратора	Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух II, рег. № 29852-05
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 общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемые СИ.

6.2 При использовании средств измерений с электропитанием необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

6.3 Монтаж и демонтаж электрических цепей средств поверки должны проводиться только при отключенном питании всех устройств.

6.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации на aspirator, поверочное и вспомогательное оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие внешнего вида, комплектности, пломбировки и маркировки сведениям, указанным в утвержденном в установленном порядке описании типа на aspiratory. Также необходимо проверить отсутствие:

- механических повреждений и других дефектов, влияющих на метрологические характеристики и работоспособность aspiratory;
- загрязнений в разъемах aspiratory.

7.2 Результат операции поверки по п. 7.1 считать положительным, если выполняются все перечисленные требования. Результат поверки считать отрицательным, если не выполняется хотя бы одно из перечисленных в п. 7.1 требований. При отрицательном результате по п. 7.1 aspirator признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

При подготовке к поверке выполнить следующие работы:

8.1 Провести измерения атмосферного давления, температуры окружающей среды и относительной влажности и внести данные измерений в протокол.

8.2 Подготовить к работе средства поверки и aspirator в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.3 Провести опробование СИ. Для этого включить aspirator с помощью кнопки включения, после чего начнется автоматическое тестирование. Результат опробования считать положительным, если после завершения тестирования сведения об ошибках на дисплее aspiratory отсутствуют.

8.4 Провести проверку герметичности. Проверку герметичности проводят для датчика измерений разности давлений aspiratory путем подачи давления, равного верхнему пределу измерений давления в соответствии с таблицей 1, через компенсационную емкость. Для этого в меню «Простой отбор» перейти к подпункту меню «ПАУЗА/СТАРТ», установить время отбора 30 мин и нажатием кнопки «ВВОД» начать отбор проб. После подачи давления выдержать aspirator в течение 2 мин. Aspirator считать прошедшим проверку на герметичность, если изменение показаний давления не превышает 1,5 % от верхнего предела измерений давления.

9 Проверка программного обеспечения

Для определения идентификационных данных программного обеспечения (далее по тексту – ПО) вывести окно индикации с версией установленного ПО. Для этого с помощью функциональных кнопок выбрать пункт меню «Система». Считать идентификационные данные ПО и заводской номер СИ. Идентификационные данные ПО занести в протокол поверки.

Результат проверки идентификационных данных ПО aspirатора считать положительным, если идентификатор ПО «ИД-3», версия ПО не ниже 1.XX, где X – цифровые значения от 0 до 9, а заводской номер соответствует заводскому номеру, указанному на маркировочной табличке aspirатора. Результат проверки считать отрицательным, если не выполняется хотя бы одно из перечисленных условий. При отрицательном результате aspirатор признается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение приведенной погрешности измерений объемного расхода пробы

Подключить входной штуцер приема газовоздушной смеси aspirатора к эталонной установке (далее по тексту – эталон). На aspirаторе последовательно установить объемные расходы газа в диапазоне от 10 до 35 дм³/мин, включая крайние точки диапазона. Рекомендуемые значения 10; 19; 25; 30 и 35 дм³/мин. Каждое наблюдение проводить в течение не менее 3 мин.

По окончании отбора пробы зафиксировать из меню отчета значения накопленного за время одного измерения объема и среднего объемного расхода по показаниям aspirатора и эталона в протоколе поверки.

10.2 Определение относительной погрешности измерений интервалов времени отбора пробы

Установить длительность отбора пробы в основном меню aspirатора 600 мин. Одновременно включить отбор пробы aspirатором и запустить секундомер. Одновременно фиксировать показания секундомера и aspirатора по четырем контрольным точкам 60; 600; 1200 и 1800 с.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений разности давлений

На основании письменного заявления владельца aspirатора или лица, представившего его в поверку, допускается при проведении периодической поверки не проводить определение абсолютной погрешности измерений разности давлений.

Подключить к калибратору давления штуцер датчика измерений разности давлений «Р_{диф}». Для этого соединить калибратор давления со штуцером «+» датчика измерений разности давлений aspirатора. Затем выбрать пункт меню «простой отбор». Установить время отбора 25-30 мин. Путем подачи избыточного давления провести измерения в пяти контрольных точках 0; 60; 100; 1350; 2500 Па, последовательно увеличивая и затем уменьшая значения задаваемого давления. Зафиксировать в протоколе поверки значения давления, считанные с калибратора давления и с aspirатора.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 По полученным в п. 10.1 значениям для каждой контрольной точки вычислить приведенную погрешность измерений среднего объемного расхода пробы $\gamma(Q)$, %, по формуле

$$\gamma(Q) = \frac{Q_{\text{асп}} - Q_{\text{эт}}}{Q_{\text{в}} - Q_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $Q_{\text{асп}}$ – значение объемного расхода по показаниям аспиратора, $\text{дм}^3/\text{мин}$;
 $Q_{\text{эт}}$ – значение объемного расхода по показаниям эталона, $\text{дм}^3/\text{мин}$;
 $Q_{\text{в}}$ – верхний предел диапазона измерений объемного расхода аспиратора $\text{дм}^3/\text{мин}$;
 $Q_{\text{н}}$ – нижний предел диапазона измерений объемного расхода аспиратора $\text{дм}^3/\text{мин}$.

Для каждой контрольной точки вычислить относительную погрешность измерений объема пробы $\delta(V)$, %, по формуле

$$\delta(V) = \frac{V_{\text{асп}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $V_{\text{асп}}$ – значение объема по показаниям аспиратора, дм^3 ;
 $V_{\text{эт}}$ – значение объема по показаниям эталона, дм^3 .

Результаты операций поверки по п. 10.1 считать положительными, если полученные по формулам (1) и (2) в каждой контрольной точке значения погрешностей не превышают допускаемых, указанных в таблице 1. Результат поверки по п. 10.1 считать отрицательным, если хотя бы в одной из контрольных точек полученные значения превышают допускаемые.

11.2 По результатам измерений по п. 10.2 вычислить для каждой контрольной точки относительную погрешность измерений интервалов времени отбора пробы $\delta(T)$, %, по формуле

$$\delta(T) = \frac{T_{\text{асп}} - T_{\text{эт}}}{T_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $T_{\text{асп}}$ – значение времени отбора пробы по показаниям аспиратора, мин;
 $T_{\text{эт}}$ – значение времени по показаниям секундомера, мин.

Результат операции поверки по п. 10.2 считать положительным, если полученные в каждой контрольной точке значения погрешностей, полученные по формуле (3), не превышают допускаемых, указанных в таблице 1. Результат поверки считать отрицательным, если полученные хотя бы в одной контрольной точке значения превышают допускаемые.

11.3 По результатам измерений по п. 10.3 для каждой контрольной точки вычислить абсолютную погрешность измерений разности давлений $\Delta(P)$, Па, по формуле

$$\Delta(P) = P_{\text{асп}} - P_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где $P_{\text{асп}}$ – значение давления по показаниям аспиратора, Па;
 $P_{\text{эт}}$ – значение давления, заданное на калибраторе давления.

Результат операции поверки по п. 10.3 считать положительным, если полученные по формуле (4) в каждой контрольной точке значения погрешностей не превышают пределов, указанных в таблице 1. Если полученные хотя бы в одной контрольной точке значения превышают допускаемые, результат поверки считать отрицательным.

12 Оформление результатов поверки

12.1 По результатам поверки оформляется протокол произвольной формы, в котором должны быть отражены результаты проверок по всем пунктам методики поверки. При проведении периодической поверки в сокращенном объеме результаты поверки оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.2 Сведения о результатах поверки аспирантов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки 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. На средство измерений наносится оттиск поверительного клейма в месте, предусмотренном для нанесения знака поверки.

12.4 При отрицательных результатах поверки средство измерений к применению не допускается, на средство измерений выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Разработали:

Заместитель начальника лаборатории № 449

Начальник лаборатории № 449



И.В. Беликов

В.И. Беда