

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»**

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Согласовано:

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Собина



2022 г.

**«ГСИ. Приборы для отбора проб воздуха ПА-20М.
Методика поверки»**

МП 119-221-2021

Екатеринбург
2022

Предисловие

- 1 Разработана: Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)
- 2 Исполнитель: Шипицына М.В., старший инженер УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
- 3 Согласована: УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2022 г.
- 4 Введена взамен МП 65-221-2010

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Перечень операций поверки	4
4 Требования к условиям проведения поверки.....	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
8 Внешний осмотр средства измерений	6
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
11 Оформление результатов поверки	9

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы для отбора проб воздуха ПА-20М (далее - приборы), изготовленные ООО «ЭКОТЕХ-Урал», г. Екатеринбург, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка приборов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость приборов к ГЭТ 118-2017 «Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2825.

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов для отбора проб воздуха ПА-20М, используемых в качестве средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для исполнения ПА-20М-					
	1	3	3-1	3-2	4	5
Исполнение приборов						
Диапазоны расхода (для исполнения 3-1 номинальные значения расхода), л/мин	от 10 до 20	от 20 до 30	15, 20	от 20 до 100	от 0,5 до 2,0	от 2 до 5
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона расхода погрешности приборов с ротаметрами (γ), %	± 5	-	-	-	± 5	-
Пределы допускаемой основной относительной погрешности приборов с датчиками расхода (δ), %	-	± 5	± 5	± 5	-	± 5

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Приказ Минпромторга от 28.08.2020 № 2907 Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений.

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2825 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

3 Перечень операций поверки

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

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при поверке при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Проверка диапазона и определение основной относительной погрешности приборов с датчиками расхода	Да	Да	10.1
Проверка диапазона и определение основной приведенной к верхнему пределу диапазона расхода погрешности приборов с ротаметрами	Да	Да	10.2

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, прибор признают непригодным к эксплуатации.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающей среды, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке приборов допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый прибор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающих в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений расхода, объема веществ.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 3 – Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
10	Средство измерений давления: диапазон измерений (0-3) кПа, абсолютная погрешность ± 20 Па	Мановакууметр двухтрубный, рег. № 26005-10
9	Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0,01 до 10 с, погрешность $\pm 0,6$ с	Секундомер механический СОСпр-26, рег. № 11519-11

1	2	3
9, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 °С до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С.	Прибор комбинированный ТКА-ПКМ, рег. № 24248-04.
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 %.	
9, 10	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа.	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76.
10	Рабочий эталон 2 разряда в соответствии с Приказом от 29.12.2018 № 2825: диапазон измерений расхода газа от 0,03 до 6,0 м ³ /ч.	Счетчик газовый барабанный ГСБ-400, рег. № 734-72. Счетчик газа объемный диафрагменный ВК-Г6, рег. № 30894-05.
10	Аналитический фильтр	АФА-ВП-20 по ТУ 95 1892-89

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы); средства измерений должны быть поверены, данные о их поверке должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ).

6.3 Допускается использование при поверке других утвержденных и аттестованных эталонов единиц величин, средств измерений утвержденного типа и поверенных, вспомогательного оборудования, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 1.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, Приказ Минтруда России № 903н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на прибор и эксплуатационной документации на средства поверки.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить соответствие прибора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида прибора сведениям, приведенным в описании типа;
- наличие предусмотренных пломб;
- комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- маркировка должна быть четкой и соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- наличие заводского номера.

8.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 настоящей методики.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью прибора комбинированного и барометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 При опробовании проверяют:

- четкость работы органов управления;
- функционирование прибора в режимах, указанных в руководстве;
- соответствие герметичности по 9.3 настоящей методики.

9.3 Проверка герметичности газового канала приборов

9.3.1 Проверку герметичности газового канала приборов проводить в следующем порядке:

- включить прибор;
- установить заглушку на газовый канал;
- включить секундомер и одновременно включить газовый канал прибора.

Канал герметичен, если отсутствует счет объема на цифровом индикаторе объема по истечению 10 с.

9.4 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 9.3.

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

10.1 Проверка диапазона и определение основной относительной погрешности приборов с датчиками расхода

10.1.1 Определение основной погрешности при измерении объема проводится с помощью счетчика газа ВК-Г6 и секундомера, сопротивление на входе канала контролируется манометром.

10.1.2 Определение производится при расходах, указанных в таблице 4, время измерений 5 мин. Измерения при каждом расходе выполняют не менее 3 раз.

Таблица 4 – Значения расхода, времени и сопротивления приборов

Диапазоны расхода, л/мин	Значения расхода, при которых определяется основная погрешность, л/мин						Сопротивление на входе канала, кПа, не менее
	ПА-20М-						
	1	3	3-1	3-2	4	5	
от 0,5 до 2,0					0,5 1,0 2,0		2,5
от 2 до 5						2 3 5	2,5
от 10 до 100	10 15 20	20 25 30	15 20	20 40 60 80 100			Фильтр АФА-ВП-20

10.1.3 Для определения основной относительной погрешности приборов с датчиками расхода собирают схему согласно рисунку 1.

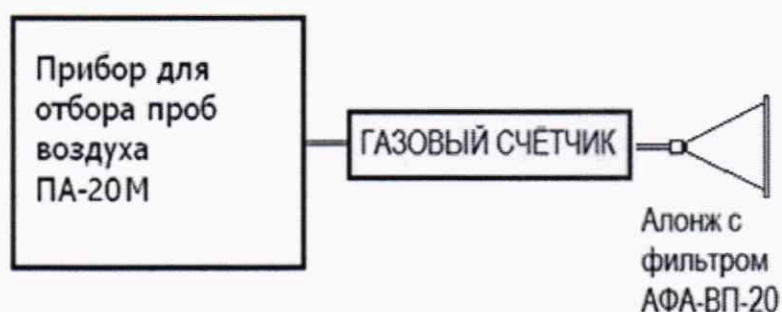


Рисунок 1 – Схема определения основной погрешности приборов с датчиками расхода

10.1.4 Включают прибор и устанавливают необходимое время отбора в соответствии с руководством по эксплуатации прибора, проводят измерения. Температура окружающей среды и атмосферное давление контролируются прибором комбинированным и барометром соответственно при измерениях объемного расхода, прокачиваемого прибором.

10.1.5 Рассчитывают основную относительную погрешность j -го измерения прибора при i -ом расходе (δ_{ij}) по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{Q_{\Pi ij} - Q_{r ij}}{Q_{r ij}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $Q_{\Pi ij}$ - i -ый расход воздуха j -ого измерения прибором, л/мин, приведенный к нормальным условиям по формуле

$$Q_{\Pi ij} = \frac{Q_{r ij} \cdot 293 \cdot P}{(273 + t) \cdot 101325}, \quad (2)$$

где P - атмосферное давление, Па;

t - температура окружающей среды, °С;

$Q_{r ij}$ - i -ый расход воздуха j -ого измерения счетчиком газа, л/мин, приведенный к нормальным условиям по формуле

$$Q_{r ij} = \frac{Q_{г ij} \cdot 293 \cdot P}{(273 + t) \cdot 101325}. \quad (3)$$

10.1.6 Результат считают положительным, если основная относительная погрешность j -го измерения прибора при i -ом расходе находится в пределах, указанных в таблице 1 настоящей методики.

10.2 Проверка диапазона и определение основной приведенной к верхнему пределу диапазона расхода погрешности приборов с ротаметрами

10.2.1 Определение основной погрешности при измерении объема проводится с помощью счетчика газа ВК-Г6, счетчика газа ГСБ-400 и секундомера.

10.2.2 Определение производится при расходах, указанных в таблице 4, время измерений 5 мин. Измерения при каждом расходе выполняют не менее 3 раз.

10.2.3 Для определения основной приведенной к верхнему пределу диапазона расхода погрешности приборов с ротаметрами собирают схему согласно рисунку 2.

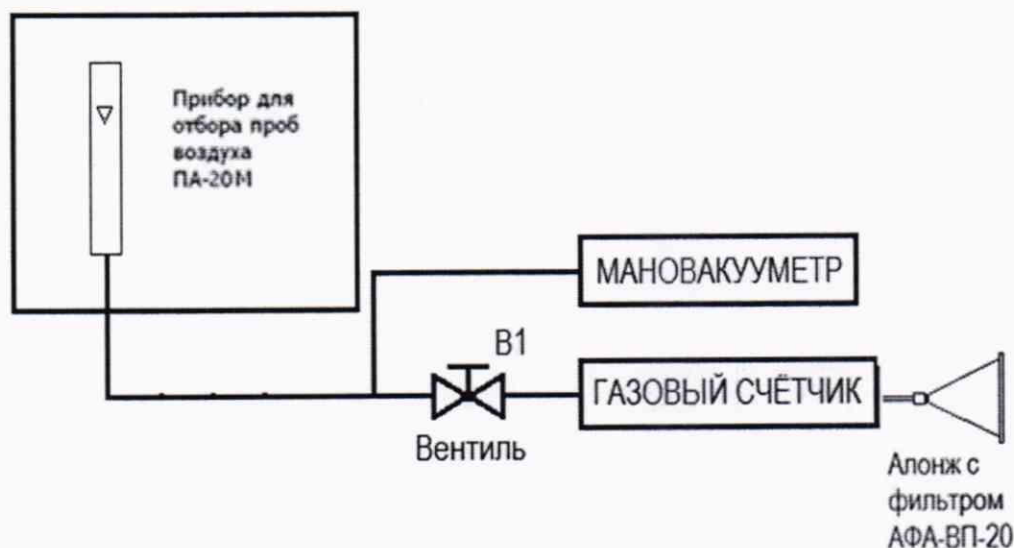


Рисунок 2 – Схема определения основной погрешности приборов с ротаметрами

10.2.4 Включают и настраивают прибор на требуемый расход в соответствии с руководством по эксплуатации, проводят измерения.

10.2.5 Вращением вентиля В1 установить разрежение 2,5 кПа по мановакууметру. При необходимости произвести подстройку расхода. При помощи газового счетчика измерить объем газа.

10.2.6 Основную приведенную к верхнему пределу диапазона расхода погрешность (γ_{ij}) j-го измерения прибора при i-ом расходе рассчитывают по формуле

$$\gamma_{ij} = \frac{Q_{\text{п}ij} - Q_{\text{r}ij}}{Q_{\text{в}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $Q_{\text{в}}$ - верхний предел диапазона расхода прибора, л/мин.

10.2.7 Результат считают положительным, если основная приведенная к верхнему пределу диапазона расхода погрешность приборов с ротаметрами j-го измерения при i-ом расходе находится в пределах, указанных в таблице 1 настоящей методики.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты заносят в протокол поверки произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки прибор признают пригодным к эксплуатации, оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 № 2510 или действующим на дату поверки нормативным правовым актом в области обеспечения единства измерений.

11.3 Знак поверки наносится в руководство по эксплуатации прибора и (или) в свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 № 2510 или действующим на дату поверки нормативным правовым актом в области обеспечения единства.

11.4 При отрицательных результатах поверки прибор к применению не допускают и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 № 2510 или действующим на дату поверки нормативным правовым актом в области обеспечения единства.

11.5 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 № 2906.

Старший инженер
УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



М.В.Шипицына