

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)

Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «ЭКОТЕХ-Урал»

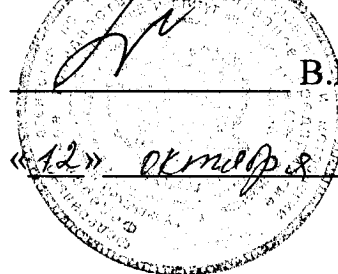


Ю.В.Екимов

2010 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
ФГУП «УНИИМ»



В.В.Казанцев

2010 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы для отбора проб воздуха

ПА-20М, ПА-40М, ПА-300М

Методика поверки

МП 65-221-2010

Екатеринбург
2010

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА	ООО «ЭКОТЕХ-Урал»	
2 УТВЕРЖДЕНА	ФГУП «УНИИМ»	2010 г.
	ООО «ЭКОТЕХ-Урал»	2010 г.
3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ФГУП «УНИИМ»	2010 г.
4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ		

Настоящая методика поверки не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения.	1
2 Нормативные ссылки.	1
3 Операции поверки.	2
4 Средства поверки.	3
5 Требования безопасности.	3
6 Требования к квалификации поверителя.	4
7 Условия поверки и подготовка к ней.	4
8 Проведение поверки.	4
9 Оформление результатов поверки.	11
Приложение А Схемы подключения приборов при поверке.	12

Государственная система обеспечения единства измерений Приборы для отбора проб воздуха ПА-20М, ПА-40М, ПА-300М Методика поверки	МП 65-221-2010
--	-----------------------

Введена с 2011 г.

1 Область применения

Настоящий документ распространяется на приборы для отбора проб воздуха ПА-20М, ПА-40М, ПА-300М (далее - приборы) по ТУ 4215-008-39906142-2010, предназначенные для измерения заданного объема воздуха при отборе разовых и среднесменных проб воздуха атмосферы и рабочей зоны на загрязненность, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - один год.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПР 50.2.006-94	ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.
ГОСТ Р 51945-2002	Аспираторы. Общие технические условия.
ГОСТ 112-78	Термометры метеорологические. Общие технические условия.

3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Проверка электрического сопротивления изоляции цепей сетевого питания	8.3	+	+
Проверка герметичности газовых каналов	8.4	+	+
Определение относительной погрешности таймера и дискретности задания времени отбора пробы	8.5	+	+
Определение основной приведенной погрешности приборов с ротаметрами	8.6	+	+
Определение основной относительной погрешности приборов с датчиками расхода	8.6	+	+

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций по 3.1 будет установлено несоответствие прибора установленным требованиям, прибор бракуют.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки и вспомогательное оборудование приборов

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
8.6	Газовый счетчик ГСБ-400. Диапазон расхода (0,2-10,0) л/мин, класс точности 1.
8.6	Счетчик газа объемный диафрагменный ВК-Г 4. Диапазон расхода (7-100) л/мин, относительная погрешность $\pm 1,5\%$.

Продолжение таблицы 2

1	2
7.1, 8.6	Барометр-анероид М-67. Диапазон измерения (610-790) мм рт. ст. Абсолютная погрешность $\pm 0,8$ мм рт. ст.
8.4, 8,6	Мановакуумметр МВП-2,5. Диапазон измерения от минус 1 до плюс 2,5 кгс/см ² , класс точности 0,05.
8.3	Мегаомметр М1102/1. Выходное напряжение 500 В. Диапазон измерения (0-200) МОм, к.т. 1.
8.4, 8.5, 8.6	Электросекундомер СЭЦ-10000 Щ. Диапазон измерения (0,01-10000) с, погрешность измерения $\pm (0,03-0,05)$ с.
7.1, 8.6	Прибор ТКА-ПКМ, диапазон измерений относительной влажности (10-98)%, погрешность ± 5 %, диапазон измерений температуры (0-50) °С, погрешность $\pm 0,5$ °С.

4.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или сертификаты о калибровке.

4.3 Допускается применять другие средства поверки, которые по своим характеристикам удовлетворяют требованиям настоящей методики.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на прибор и эксплуатационной документации на средства поверки, а также в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором и Госгортехнадзором.

6 Требования к квалификации поверителя

6.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших руководство по эксплуатации на поверяемый прибор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику и прошедших обучение в качестве поверителей средств измерений теплотехнических величин.

7 Условия поверки и подготовка к ней

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20±5
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	84 - 106,7
- напряжение питания сети переменного тока с частотой (50 ±1) Гц, В	220

7.2 Приборы перед поверкой должны находиться в условиях по 7.1 не менее 30 мин.

7.3 Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации приборов и в эксплуатационной документации на средства поверки.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность прибора в соответствии с руководством по эксплуатации,
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих применению прибора,
- наличие маркировки и четких обозначений.

8.1.2 Разукомплектованный, имеющий дефекты и отсутствие маркировки прибор к дальнейшей поверке не допускается.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют:

- четкость работы органов управления;
- функционирование прибора в режимах, указанных в руководстве.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции цепей сетевого питания

8.3.1 Электрическое сопротивление изоляции проверяют с помощью мегаомметра с напряжением 1000 В между любым крепежным винтом корпуса прибора и соединенными между собой контактами вилки сетевого шнура (сетевого адаптера).

8.3.2 Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм.

8.4 Проверка герметичности газовых каналов

8.4.1 Проверка герметичности газовых каналов приборов ПА-300М-1, ПА-300М-2, ПА-300М-3

8.4.1.1 Проверку герметичности каналов 1(2) проводить в следующем порядке:

- включить прибор в режим отбора проб;
- установить заглушки на 1 и 2 каналы;
- включить электросекундомер.

8.4.1.2 Каналы герметичны, если отсутствует счет объема на цифровом индикаторе объема по истечении 1 мин.

8.4.1.3 Проверку герметичности каналов с расходом (0,2-1) л/мин, (1-3) л/мин, (1-20) л/мин проводить в следующем порядке:

- на каналы 1,2 испытуемого прибора установить заглушки;
- включить прибор, к испытываемому каналу подключить мановакуумметр;
- полностью открыть регулировочный вентиль расхода канала,

зафиксировать на мановакуумметре значение создаваемого разрежения, которое должно составлять не менее 2,5 кПа;

- регулятор расхода закрыть, включить электросекундомер и выключить прибор, по изменению давления на мановакуумметре определить негерметичность (натекание). Натекание не должно превышать 0,5 кПа за 2 мин.

8.4.2 Проверка герметичности канала прибора ПА-20М-1 .

8.4.2.1 Проверку герметичности канала проводить в следующем порядке:

- отвинтить переднюю панель прибора;
- отключить трубку от насоса проверяемого канала и подключить двухходовой кран к насосу и проверяемому каналу;

- к входному штуцеру канала подключить мановакуумметр.

8.4.2.2 Открыть кран и включить прибор, зафиксировать разрежение, которое должно быть не менее 2,5 кПа. Закрыть кран, выключить прибор, включить электросекундомер и по изменению разряжения на мановакуумметре определить негерметичность (натекание). Натекание не должно превышать 0,5кПа за 2 мин.

8.4.3 Проверка герметичности канала прибора ПА-20М-3

8.4.3.1 Проверку герметичности канала проводить в следующем порядке:

- включить прибор в режим отбора проб;
- установить заглушку на канал;
- включить электросекундомер.

8.4.3.2 Канал герметичен, если отсутствует счет объема на цифровом индикаторе объема.

8.4.4 Проверка герметичности газового канала прибора ПА-20М-4.

8.4.4.1 Проверку герметичности канала проводить в следующем порядке:

- к входному штуцеру прибора подключить мановакуумметр, полностью открыть регулировочный винт расхода канала, зафиксировать на мановакуумметре значение создаваемого разрежения, которое должно составлять не менее 2,5 кПа;

- закрыть винт расхода канала, выключить прибор и включить электросекундомер;

8.4.4.2 По изменению давления на мановакуумметре определить негерметичность (натекание). Натекание не должно превышать 0,5 кПа за 2 мин.

8.4.5 Проверка герметичности каналов приборов ПА-40М-2 .

8.4.5.1 Проверку герметичности каналов проводить в следующем порядке:

- включить прибор в режим отбора проб;
- установить заглушки на 1 и 2 каналы;
- включить электросекундомер.

8.4.5.2 Каналы герметичны, если отсутствует счет объема на цифровом индикаторе объема по истечении 1 мин.

8.4.6 Проверка герметичности каналов ПА-40М-1, ПА-40М-3.

8.4.6.1 Проверку герметичности каналов с расходом (1-20) л/мин проводить в следующем порядке:

- к каналу 1(2) подключить мановакуумметр, а канал 2(1) заглушить;
- полностью открыть регулировочный вентиль канала 1(2);
- включить 1(2) каналы;
- полностью закрыть регулировочный вентиль расхода канала,

зафиксировать на мановакуумметре, значение создаваемого разрежения, которое должно составлять не менее 2,5 кПа;

- регулятор расхода закрыть, включить электросекундомер и выключить прибор, по изменению давления на мановакуумметре определить негерметичность (натекание). Натекание не должно превышать 0,5 кПа за 2 мин.

8.4.6.2 Проверку герметичности каналов с расходом (0,2-1) л/мин, (1-3) л/мин проводить в следующем порядке:

- к штуцеру проверяемому каналу подключить мановакуумметр;
- полностью закрыть вентиль расхода канала;
- включить канал, и осторожно открывая регулировочный вентиль,

установить разрежение на мановакуумметре не менее 2,5 кПа;

- закрыть вентиль и включить электросекундомер;

8.4.6.3 По изменению давления на мановакуумметре определить негерметичность (натекание). Натекание не должно превышать 0,5 кПа за 2 мин.

8.5 Определение относительной погрешности таймера и дискретности задания времени отбора пробы

8.5.1 Определение относительной погрешности таймера производят с помощью электросекундомера при интервалах времени 2, 6, 30 мин.

8.5.2 Задают время отбора, включают любой канал прибора и одновременно включают электросекундомер. После автоматического отключения прибора выключают электросекундомер. Каждое измерение выполняют не менее 3 раз.

8.5.3 Относительную погрешность таймера рассчитывают по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{|\tau_i - \tau_{cij}|_{\max}}{\tau_{cij}} \times 100\%, \quad (8.1)$$

где τ_i - i-интервал времени, заданный таймером, мин;

τ_{cij} - i-интервал, зарегистрированный электросекундомером при j-измерении, мин.

8.5.4 Результаты считают положительными, если относительная погрешность таймера находится в интервале $\pm 1\%$ при задании времени до 2 мин включительно и в интервале $\pm 0,5\%$ - при времени свыше 2 мин.

8.6 Определение основной погрешности при измерении объема

8.6.1 Определение основной погрешности при измерении объема проводится с помощью газового счетчика и электросекундомера.

8.6.2 Определение основной погрешности проводится при расходах и времени, указанных в таблицах 3,4.

Таблица 3 – Значения расхода, времени и сопротивления ПА-20М, ПА-40М

Диапазоны расхода, л/мин	Значения расхода, при которых определяется основная погрешность, л/мин										Время, мин, не менее	Сопротивление на входе канала, кПа, не менее
	ПА-20М					ПА-40М						
	1	3	3-1	3-2	4	1	2	3	3-1	3-2		
0,2-1,0	-	-	-	-		0,2	-	0,2	0,2	0,2	5	2,5
						0,4		0,4	0,4	0,4		
						0,6		0,6	0,6	0,6		
						0,8		0,8	0,8	0,8		
						1,0		1,0	1,0	1,0		
0,5-2,0	-	-	-		0,5	-	-	-	-	-	60	2,5
					1,0							
					2,0							
1-3	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	5	2,5
								2	2	2		
								3	3	3		
5-100	10	20	15	20		10	20	10	20	-	5	Фильтр АФА-ВП-20
	15	25	20	40		15	25	15	25			
	20	30		60		20	30	20	30			
				80								
				100								

Таблица 4 - Значения расхода, времени и сопротивления ПА-300М

Диапазоны расхода, л/мин	Значения расхода, при которых определяется основная погрешность, л/мин					Время, мин, не менее	Сопротивление на входе канала, кПа, не менее
	ПА-300М						
	1	1-1	1-2	2	3		
0,2-1,0	-	-	-	0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0	-	5	2,5
1-20	-	-	-	5, 10, 15, 20	-	5	фильтр АФА-ВП-20
60-100	60,80, 100	60,80, 100	60,80, 100	60,80,100	-	10	фильтр АФ-ВП-20
100-200	-	-	-	-	100, 150, 200	10	фильтр АФ-ВП-20

8.6.3 Для определения основной приведенной погрешности приборов с ротаметрами (γ) собирают схему согласно рисунку А.1.

8.6.3.1 Включают и настраивают прибор на требуемый расход в соответствии с руководством по эксплуатации. На таймере устанавливают время отбора 5(60)мин. Выполняют измерения с помощью прибора и газового счетчика 3 раза.

8.6.3.2 Вращением вентиля ВН установить разрежение 2,5 кПа по вакуумметру ВО1. При необходимости произвести подстройку расхода. При помощи газового счетчика измерить объем газа.

8.6.3.3 Основную приведенную погрешность (γ_{ij}) j-измерения прибора при i-расходе рассчитывают по формуле

$$\gamma_{ij} = \frac{V_{\Pi i} - V_{\Gamma ij}}{Q_B \times \tau} \times 100\%, \quad (8.2)$$

где $V_{\Pi i}$ - объем газа прошедшего через прибор, рассчитываемый по формуле

$$V_{\Pi i} = Q_i \sqrt{\frac{P \cdot 293}{101325 \cdot (273 + t)}} \cdot \tau, \quad (8.3)$$

где Q_i - расход воздуха, заданный по ротаметру на проверяемом канале в i-й точке диапазона расхода, л/мин;

τ – время, установленное таймером, мин;

P - атмосферное давление, Па;

t - температура окружающей среды, °С;

$V_{r ij}$ - объем воздуха, зарегистрированный газовым счетчиком,

приведенный к нормальным условиям, л;

Q_v - верхний предел диапазона расхода канала прибора, л/мин.

8.6.4 Результаты считают положительными, если основная приведенная погрешность j -измерения прибора при i -расходе находится в интервале $\pm 5\%$.

8.6.5 Для определения основной относительной погрешности приборов с датчиками расхода (15 -200 л/мин) собирают схему согласно рисунку А.2.

8.6.5.1 Включают прибор и устанавливают необходимое время отбора в соответствии с руководством по эксплуатации прибора.

8.6.5.2 Включают прибор в соответствии с руководством по эксплуатации. Выполняют измерения с помощью прибора и газового счетчика при расходах и времени, установленных в таблицах 3,4.

Измерения при каждом расходе выполняют не менее 3 раз.

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

$$\delta_{ij} = \frac{V_{ni} - V_{r ij}}{V_{r ij}} \times 100\% . \quad (8.4)$$

8.6.6 Результат считают положительным, если основная относительная погрешность j -измерения прибора при i -расходе находится в интервале $\pm 5\%$.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы, который хранят в организации, проводившей поверку.

9.2 Прибор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признают пригодным к применению.

9.3 При положительных результатах первичной поверки в руководстве по эксплуатации на прибор производится отметка о поверке.

При положительных результатах периодической поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

9.4 При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, оттиски клейма в руководстве по эксплуатации гасят, выдают извещение о непригодности прибора с указанием причин неисправности, а в руководстве по эксплуатации указывают: «К применению не пригоден, подлежит ремонту».

Директор ООО «ЭКОТЕХ-Урал»



Ю.В.Екимов

Приложение А

Схемы подключения приборов при поверке

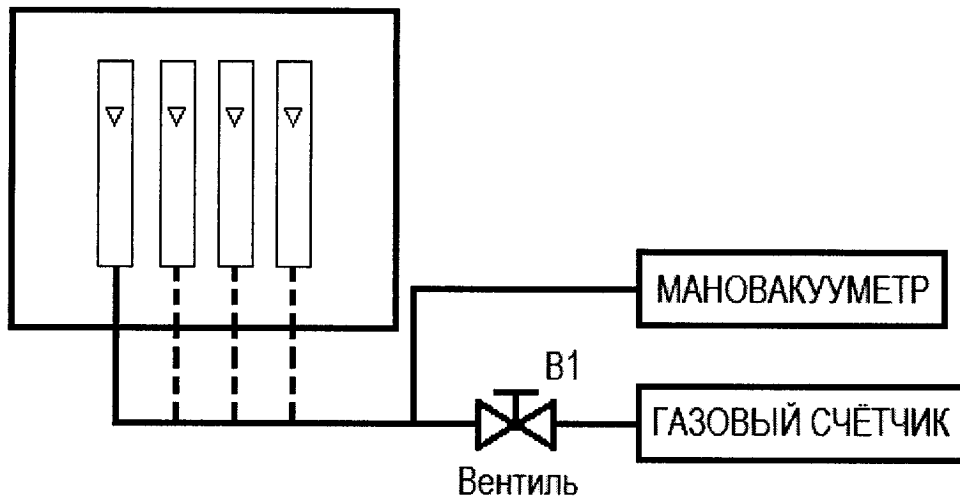


Рисунок А.1 – Схема определения основной погрешности приборов с ротаметрами

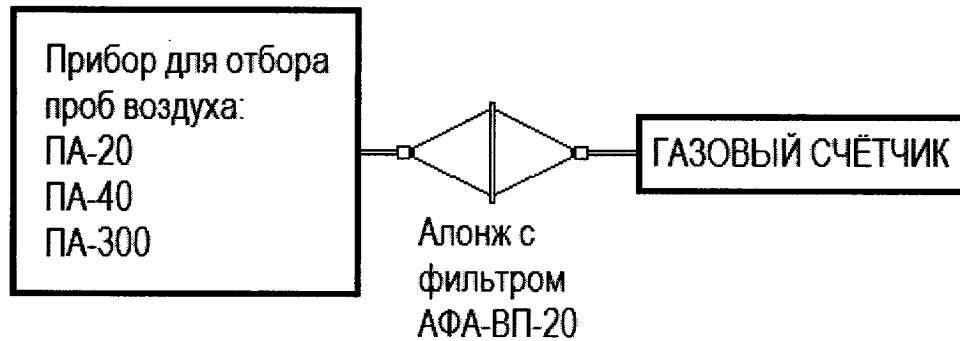


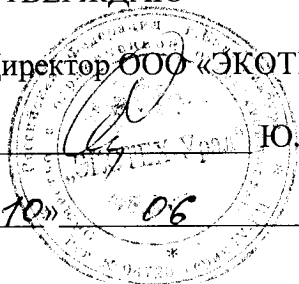
Рисунок А.2 – Схема определения основной погрешности приборов с датчиками расхода

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «ЭКОТЕХ-Урал»

Ю.В.Екимов

«10» 06 2011 г.



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «УНИИМ»

В.В.Казанцев

«10» 06 2011 г.



Изменение № 1

к документу «ГСИ. Приборы для отбора проб воздуха ПА-20М, ПА-40М, ПА-300М. Методика поверки» МП 65-221-2010

1 В разделе 4, пункте 4.1, таблице 2 заменить «Счетчик газа объемный диафрагменный ВК-Г 4. Диапазон расхода (7-100) л/мин, относительная погрешность $\pm 1,5\%$ » на «Счетчик газа объемный диафрагменный ВК-Г 6. Диапазон расхода (10-167) л/мин, относительная погрешность $\pm 1,5\%$ ».

2 В разделе 8 таблицы 3, 4 представить в новой редакции:

Таблица 3 – Значения расхода, времени и сопротивления ПА-20М, ПА-40М

Диапазоны расхода, л/мин	Значения расхода, при которых определяется основная погрешность, л/мин										Время, мин, не менее	Сопротивление на входе канала, кПа, не менее
	ПА-20М					ПА-40М						
	1	3	3-1	3-2	4	1	2	3	3-1	3-2		
0,2-1,0	-	-	-	-		0,2	-	0,2	0,2	0,2	5	2,5
						0,4		0,4	0,4	0,4		
						0,6		0,6	0,6	0,6		
						0,8		0,8	0,8	0,8		
						1,0		1,0	1,0	1,0		
0,5-2,0	-	-	-		0,5	-	-	-	-	-	60	2,5
					1,0							
					2,0							
1-3	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	5	2,5
								2	2	2		
								3	3	3		
5-100	10	20	15	20		10	20	10	20	-	5	Фильтр АФА-ВП-20
	15	25	20	40		15	25	15	25			
	20	30		60		20	30	20	30			
				80								
				100								

Таблица 4 - Значения расхода, времени и сопротивления ПА-300М

Диапазоны расхода, л/мин	Значения расхода, при которых определяется основная погрешность, л/мин					Время, мин, не менее	Сопротивление на входе канала, кПа, не менее
	ПА-300М						
	1	1-1	1-2	2	3		
0,2-1,0	-	-	-	0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0	-	5	2,5
1-20	-	-	-	5, 10, 15, 20	-	5	фильтр АФА-ВП-20
60-100	60,80, 100	60,80, 100	60,80, 100	60,80,100	-	10	фильтр АФ-ВП-20
100-200	-	-	-	-	100, 130 160	10	фильтр АФ-ВП-20

Директор ООО «ЭКОТЕХ-Урал»



Ю.В.Екимов

Инженер 2 кат. ФГУП «УНИИМ»



М.В. Сафонова