РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Издание официальное

Москва
2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы обеспечения единства измерений в Российской Федерации установлены законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 27.02.1993 г. №4871-1.

Сведения о рекомендации

1 РАЗРАБОТАНЫ Федеральным государственным унитарным предприятием Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений (ФГУП ВНИИФТРИ)

2 ВНЕСЕНЫ Управлением метрологии Ростехрегулирования

3 УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Приказом Ростехрегулирования от 27.12.2005. № 340-СТ

4 В настоящей рекомендации реализованы положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27 апреля 1993 г. № 4871-1.

5 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящим рекомендациям публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящих рекомендаций соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет

© Полиграфучасток ФГУП ВНИИФТРИ, 2006

Настоящие рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики аэрозольных частиц

Методика поверки

Дата введения 2006 – 07 – 01

1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящие рекомендации распространяются на счетчики аэрозольных частиц, работающие в диапазоне измерения размеров аэрозольных частиц от 0,3 до 30 мкм и в диапазоне счетных концентраций от 0 до10^7 дм$^{-3}$, предназначенные для контроля запыленности воздуха различных производств, определения дисперсного состава и счетной концентрации аэрозолей в соответствии с ГОСТ Р 8.606, ГОСТ ИСО 14644-1, и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал определяется требованиями, изложенными в технической документации на конкретный тип счетчика аэрозольных частиц.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 8.207-76 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.

ГОСТ Р 8.606-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов.

ГОСТ ИСО 14644-1,2 -2002 Чистые помещения и связанные с ними среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха, Часть 2. Требования к контролю и мониторингу для подтверждения постоянного соответствия ГОСТ ИСО 14644-1

ПР50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.

Примечание — При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта рекомендаций по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	9.1	+	+
Опробование	9.2	+	+
Проверка объемного расхода пробы воздуха через поверяемый счетчик	9.3	+	+
Проверка времени измерения	9.4	+	+
Контроль метрологических характеристик	9.5	+	+

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке счетчиков аэрозольных частиц, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Тип	Основные метрологические характеристики
Генератор аэрозолей	АГ - 1	Производительность - не менее 45 $дм^3$/мин. Обеспечивать генерирование монодисперсных или полидисперсных аэрозолей в диапазоне размеров 0.25…30 мкм, и в диапазоне счетной концентрации от 10 до 10^7 $дм^{-3}$
Набор суспензий монодисперсных или полидисперсных латексов, или порошкообразных материалов	-	Диаметры частиц в диапазоне размеров 0.25…30 мкм с погрешностью воспроизведения размера не более ± (2…4) %. Полидисперсные наборы рекомендуется использовать при поверке приборов с нормируемыми параметрами в широком диапазоне размеров
Рабочий эталон для измерения счетной концентрации аэрозолей	Счетчик или совокупность счетчиков частиц аэрозолей в ранге рабочего эталона	Диапазон измерения размеров частиц (0.3…30) мкм. Диапазон измерения счетной концентрации - (100…10^6) $дм^{-3}$. Погрешность измерения счетной концентрации аэрозолей в заданных диапазонах размеров частиц не более ± (5…8) %
Тройник	-	-
Секундомер	СОПпр – 2а - 2 - 010	Погрешность измерения интервала времени не более ± 0.1 с
Расходомеры – счетчики газа	РГС -1, РГС -2	Диапазон измерения расхода – (0,2…25) $дм^3$/мин. Относительная погрешность измерения не более ± 1,5 %.
Измеритель температуры и влажности	ИТВ 1522 D	Относительная погрешность измерения температуры не более ± 0,5 %. Относительная погрешность измерения влажности не более ± 2 %.
Барометр – анероид	БАММ –1	Относительная погрешность измерения не более± 1 %.
Мини-компрессор SECOH	-	Производительность до 310 $дм^3$/мин
Стабилизатор давления	СДВ - 25	Максимальное отклонение выходного давления не более ± 0,02 кПа
Фильтр очистки воздуха	ФВ – 25	Степень очистки воздуха, не менее: 99,95%

4.2 Средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые в процессе поверки, должны быть исправны, иметь техническую документацию, а средства измерений – свидетельства о поверке по ПР 50.2.006.

Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования с аналогичными метрологическими характеристиками.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускают лиц, имеющих опыт работы с радиоизмерительной или электроизмерительной аппаратурой, а также квалификацию «поверителя» в области измерений физико-химического состава и свойств веществ.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

Требования безопасности при поверке должны соответствовать требованиям, изложенным в руководствах по эксплуатации (РЭ) поверяемого счетчика, вспомогательного оборудования и средств поверки.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, ^{0}С 20 ± 5,
- относительная влажность окружающего воздуха, % 30…80,
- атмосферное давление, кПа 84…106,7
- напряжение питающей сети , В 220 ± 4,4 ,
- частота питающей электросети, Гц 50 ± 0,5

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Средства поверки и вспомогательное оборудование подготавливают к работе в соответствии с РЭ на них.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

9.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого СИ следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений;

- четкость надписей на панели СИ;

- органы управления должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации;

- лакокрасочные и гальванические покрытия должны быть прочными, без царапин и обеспечивать защиту от коррозии;

- крепление штуцера «Вход аэрозоля» должно быть жестким.

Поверяемые СИ, имеющие дефекты, бракуют и дальнейшей поверке не подвергают.

9.2 При опробовании поверяемого СИ выполняют следующие операции:

9.2.1 Поверяемое СИ подготавливают к работе в соответствии с РЭ на него.

9.2.2 Включают поверяемое СИ в соответствии с РЭ.

9.2.3 Проводят калибровку поверяемого СИ, если это предусмотрено в РЭ на него.

9.2.4 Измеряют собственный фон поверяемого СИ, если это предусмотрено в РЭ.

9.2.5 Измеряют с помощью поверяемого СИ счетную концентрацию частиц в воздухе помещения, в котором проводят поверку или другом лабораторном помещении.

Поверяемое СИ считается работоспособным, если оно может быть откалибровано (при необходимости), собственный фон СИ не превышает значений, указанных в паспорте или в РЭ на него, и оно измеряет счетную концентрацию частиц в воздухе помещения (п.9.2.5).

9.3 Проверку объемного расхода пробы воздуха осуществляют следующим образом:

9.3.1 Подсоединяют к штуцеру «Вход аэрозоля» с помощью резиновой или иной трубки выходной штуцер расходомера – счетчика газа РГС – 1 или РГС -2, в зависимости от объёмного расхода поверяемого прибора.

9.3.2 Включают расходомер – счетчик газа РГС – 1 или РГС -2 в соответствии с РЭ на них.

9.3.3 Включают насос поверяемого СИ и с помощью регулятора расхода (при его наличии) устанавливают номинальный объемный расход (W_n).

9.3.4 Записывают значение объемного расхода пробы воздуха (W), проходящего через поверяемое СИ по показаниям РГС-1(РГС-2).

9.3.5 Вычисляют относительную погрешность δ_i объемного расхода пробы воздуха через СИ по формуле

$$\delta_{,} = \frac{W_n - W}{W} \cdot 100\ \%\ ,$$

где W_n – номинальный объемный расход воздуха;

W - объемный расход пробы воздуха.

Погрешность δ_i не должна превышать значение, приведенное в паспорте или РЭ.

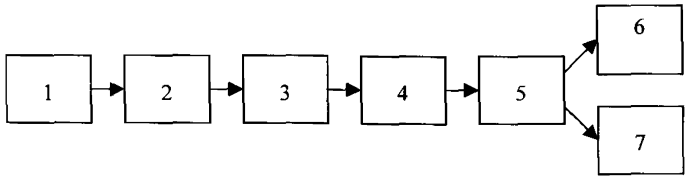
Результаты измерения заносят в протокол по форме приложения А.

9.4 Проверяют интервал времени, в течение которого проводилось измерение с помощью секундомера СОПпр-2а -2 – 010. Интервал принимают за время измерения и оно должно соответствовать приведенному в паспорте или РЭ на поверяемое средство измерений

Результаты измерения заносят в протокол по форме приложения А.

9 Погрешность измерения счетной концентрации частиц аэрозолей в заданных диапазонах размеров частиц определяют следующим образом:

9.5.1 Генератор аэрозолей АГ-1 подготавливают к работе согласно РЭ на него. Распределение частиц по размерам соответствующим диапазону работы поверяемого счетчика контролируют по рабочему эталону. Подключают генератор к мини-компрессору по схеме, приведенной на рисунке 1.



1 – фильтр очистки воздуха ФВ-25; 2 – мини компрессор SECON; 3 – стабилизатор давления СДВ-25; 4 – генератор аэрозолей АГ-1; 5 – тройник; 6 – рабочий эталон; 7 – поверяемый счетчик аэрозольных частиц.

Рисунок 1. Схема установки для определения метрологических характеристик поверяемого счетчика аэрозольных частиц.

9.5.2 Включают генератор аэрозолей.

9.5.3 Выравнивают объёмные расходы проб воздуха через поверяемое СИ и рабочий эталон. Выполняют 10 измерений счетной концентрации аэрозоля рабочим эталоном (n^1_{0I}) и поверяемым СИ (n^1_I) в I-ом нормируемом диапазоне размеров (количество и диапазон размеров указаны в паспорте на поверяемое СИ).

9.5.4 Вычисляют средние значения счетной концентрации аэрозоля при измерении рабочим эталоном ($\bar{n}^1_{0I}$) и поверяемым СИ ($\bar{n}^1_I$) в каждом i-ом нормируемом диапазоне размеров по ГОСТ 8.207. Результаты вычислений заносят в протокол по форме приложения А.

9.5.5 Рабочий эталон и поверяемое СИ меняют местами в схеме подключения к тройнику и заново выполняют 10 измерений счетной концентрации аэрозоля рабочим эталоном (n^2_{0I}) и поверяемым прибором (n^2_I) в i-ом нормируемом диапазоне размеров.

9.5.6 Вычисляют в соответствии с ГОСТ 8.207 средние значения счетной концентрации аэрозоля при измерении рабочим эталоном ($\bar{n}^2_{0I}$) и поверяемым прибором ($\bar{n}^2_I$) в каждом I-ом нормируемом диапазоне размеров.

Результаты вычислений заносят в протокол по форме Приложения А.

9.5.7 Вычисляют значения (n_{0I}) и (n_I) по формулам:

$$n_{0I} = (n^{\rightarrow}_{0I} + n^{\leftarrow}_{0I})/2,$$

$$n_I = (n^{\rightarrow}_{I} + n^{\leftarrow}_{I})/2.$$

Результаты вычислений заносят в протокол по форме Приложения А.

9.5.8 Вычисляют основную относительную погрешность измерения счетной концентрации в каждом *i*-ом нормируемом диапазоне размеров по формуле:

$$\Delta_I = \frac{(n_{oI} - n_I)}{n_{0I}} \cdot 100\ \%$$

Погрешности Δ_I не должны превышать значений, указанных в паспорте. Результаты вычислений заносят в протокол по форме Приложения А.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

10.1 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

10.2 В случае отклонения любого из поверяемых параметров от допускаемых по РЭ оформляют извещение о непригодности с указанием причин непригодности в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ №_____

поверки средства измерений – _____

№ _____ от «____»_____ 200 г.

Расход пробы воздуха через поверяемое СИ – показания РГС – 1 (РГС -2)	δ_1	Время измерения T	Время измерения указанное в паспорте T_1

Диапазон измерения, мкм	Показания рабочего эталона, $дм^{-3}$	Показания поверяемого СИ, $дм^{-3}$	n^{Γ}_{01}	n^{1}_{1}	n^{2}_{01}	n^{2}_{1}	n_{01}	n_1	Δ_1

Выводы:

Поверитель:

УДК 541.182.023 ОКС 17.020 Т 88.5 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: средства измерений, счетчик аэрозольных частиц, поверка

gost.e-ecolog.ru