

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТРОЛОГИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

**СЧЕТЧИКИ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Издание официальное

**Москва
2006**

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 до 10^7 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 | |
|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первой 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 генерира- ние монодисперсных или полидис- персных аэрозолей в диапазоне раз- меров 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 разме- ров 0,25...30 мкм с погрешностью воспроизведения размера не более ± (2...4) %. Полидисперсные наборы рекомендуется использовать при по- верке приборов с нормируемыми па- раметрами в широком диапазоне размеров |
| Рабочий эталон для измере- ния счетной концентрации аэрозолей | Счетчик или со- вокупность счетчиков час- тиц аэрозолей в ранге рабочего эталона | Диапазон измерения размеров частиц (0,3...30) мкм. Диапазон измерения счетной концентрации - (100...10 ⁶) дм ⁻³ . Погрешность измерения счет- ной концентрации аэрозолей в задан- ных диапазонах размеров частиц не более ± (5...8) % |
| Тройник Секундомер | - СОПпр – 2а - 2 - 010 | Погрешность измерения интервала времени не более ± 0,1 с |
| Расходомеры – счетчики га- за | 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 измере- ния температуры не более ± 0,5 %. Относительная погрешность измере- ния влажности не более ± 2 %. |
| Барометр – анEROид | БАММ -1 | Относительная погрешность изме- рения не более ± 1 %. |
| Мини-компрессор SECOH Стабилизатор давления | - СДВ - 25 | Производительность до 310 дм ³ /мин Максимальное отклонение выходно- го 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 «проверителя» 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) проверяемого счетчика, вспомогательного оборудования и средств поверки.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 20 ± 5 ,
- относительная влажность окружающего воздуха, % $30\dots80$,
- атмосферное давление, кПа $84\dots106,7$
- напряжение питающей сети , В $220 \pm 4,4$,
- частота питающей электросети, Гц $50 \pm 0,5$

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 трубы 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_r объемного расхода пробы воздуха через СИ по формуле

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

где W_n – номинальный объемный расход воздуха;

W - объемный расход пробы воздуха.

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

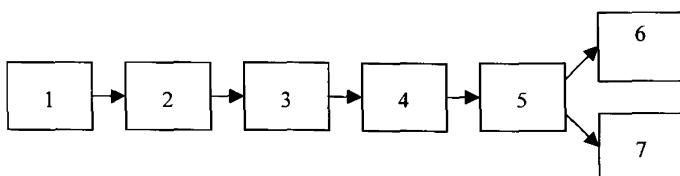
Результаты измерения заносят в протокол по форме приложения А.

9.4 Проверяют интервал времени, в течение которого проводилось измерение с помощью секундометра 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 (\bar{n}'_{0l}) и поверяемым СИ (\bar{n}'_l) 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}'_{0l}) и поверяемым СИ (\bar{n}'_l) 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 (\bar{n}^2_{0l}) и поверяемым прибором (\bar{n}^2_l) 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_{0l}) и поверяемым прибором (\bar{n}^2_l) в каждом I -ом нормируемом диапазоне размеров.

Результаты вычислений заносят в протокол по форме Приложения А.

9.5.7 Вычисляют значения (n_{0l}) и (n_l) по формулам:

$$n_{0I} = (\vec{n^T}_{0I} + \vec{n^T}_{0\bar{I}})/2,$$
$$n_I = (\vec{n^T}_I + \vec{n^T}_{\bar{I}})/2.$$

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:

$$\Delta_i = \frac{(n_{0i} - n_i)}{n_{0i}} \cdot 100 \%$$

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 №_____
проверки средства измерений – _____
№ _____ от « ____ » 200 г.

| Расход пробы воздуха через поверяемое СИ – показания РГС – 1 (РГС -2) | δ_l | Время измере- ния T | Время измерения указанное в паспорте T_l |
|--|------------|-----------------------------|--|
| | | | |

| Диапазон измерения, мкм | Показания рабочего эталона, дм ⁻³ | Показания проверяемого СИ, дм ⁻³ | n_{0l}^r | n_l^r | n_{0l}^2 | n_l^2 | n_{0l} | n_l | Δ_l |
|-------------------------------|---|--|------------|---------|------------|---------|----------|-------|------------|
| | | | | | | | | | |

Выводы:

Поверитель:

УДК 541.182.023

ОКС 17.020

Т 88.5

ОКСТУ 0008

Ключевые слова: средства измерений, счетчик аэрозольных частиц, поверка
