ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 8573-8— 2007

СЖАТЫЙ ВОЗДУХ

Часть 8

Методы определения массовой концентрации твердых частиц

ISO 8573-8:2004
Compressed air — Part 8: Test methods for solid particle content by mass concentration
(IDT)

Издание официальное

БЗ 8—2006/208

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Общероссийской общественной организацией «Ассоциация инженеров по контролю микрозагрязнений» (АСИНКОМ) и ООО «ЭНСИ» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 184 «Обеспечение промышленной чистоты»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 июля 2007 г. № 177-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 8573-8:2004 «Сжатый воздух. Часть 8. Методы определения массовой концентрации твердых частиц» (ISO 8573-8:2004 «Compressed air — Part 8: Test methods for solid particle content by mass concentration»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении В

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту 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 настоящего стандарта 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2007

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 1
4 Единицы и символы . . . 1
5 Выбор метода . . . 2
6 Методы отбора проб . . . 2
7 Методы измерений . . . 2
7.1 Общие положения . . . 2
7.2 Контрольно-измерительное оборудование . . . 2
7.3 Порядок измерений . . . 3
7.4 Вычисление результатов . . . 4
7.5 Определение максимального диаметра твердых частиц . . . 4
8 Оценка результатов измерений . . . 4
8.1 Стандартные условия . . . 4
8.2 Влияние влажности . . . 4
8.3 Влияние давления . . . 4
8.4 Влияние температуры . . . 4
8.5 Средние значения . . . 5
9 Погрешность измерений . . . 5
10 Протокол испытаний . . . 5
10.1 Представление результатов . . . 5
10.2 Форма представления результатов . . . 5
Приложение А (справочное) Пример протокола испытаний . . . 6
Приложение В (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам . . . 7

Введение

Серия международных стандартов по чистоте сжатого воздуха ИСО 8573 разработана Техническим комитетом ИСО/ТК 118 Compressors, pneumatic tools and pneumatic machines, Subcommittee SC 4, Quality of compressed air — Компрессоры, пневматические инструменты и пневматическое оборудование, подкомитетом ПК 4 «Качество сжатого воздуха».

В указанную серию входят следующие стандарты:

- ИСО 8573-1:2001 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты;
- ИСО 8573-2:1996 Сжатый воздух. Часть 2. Методы контроля содержания масел в виде аэрозолей;
- ИСО 8573-3:1999 Сжатый воздух. Часть 3. Методы контроля влажности;
- ИСО 8573-4:2001 Сжатый воздух. Часть 4. Методы контроля содержания твердых частиц;
- ИСО 8573-5:2001 Сжатый воздух. Часть 5. Методы контроля содержания паров масла и органических растворителей;
- ИСО 8573-6:2003 Сжатый воздух. Часть 6. Методы контроля загрязнения газами;
- ИСО 8573-7:2003 Сжатый воздух. Часть 7. Методы контроля загрязнения жизнеспособными микроорганизмами;
- ИСО 8573-8:2004 Сжатый воздух. Часть 8. Методы определения массовой концентрации твердых частиц;
- ИСО 8573-9:2004 Сжатый воздух. Часть 9. Методы контроля содержания воды в жидкой фазе.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЖАТЫЙ ВОЗДУХ

Часть 8

Методы определения массовой концентрации твердых частиц

Compressed air. Part 8. Test methods for solid particle content by mass concentration

Дата введения — 2007—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы определения массовой концентрации твердых частиц в сжатом воздухе при условии, что размер частиц не превышает заданных максимальных размеров, а также пределы применимости методов.

Стандарт предназначен для гармонизации методов определения загрязнения воздуха, в том числе методов отбора проб, требований к оценке результатов, ошибке измерений и оформлению результатов измерений чистоты воздуха, касающихся массовой концентрации твердых частиц.

Приведенные в настоящем стандарте методы измерений применяются для установления классов чистоты в соответствии с ИСО 8573-1 (определение счетной концентрации частиц — по ИСО 8573-4).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ИСО 1219-1:1976 Гидравлические энергетические системы и компоненты. Графические символы и диаграммы сетей. Часть 1. Графические символы

ИСО 3857-1:1977 Компрессоры, пневматические инструменты и оборудование. Словарь. Часть 1. Основные положения

ИСО 5598:1985 Гидроприводы объемные, пневмоприводы и их компоненты. Словарь

ИСО 8573-1:2001 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты

ИСО 8573-2:1996 Сжатый воздух. Часть 2. Методы контроля содержания масел в виде аэрозолей

ИСО 8573-4:2001 Сжатый воздух. Часть 4. Методы контроля содержания твердых частиц

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения, приведенные в ИСО 3857-1, ИСО 5598, ИСО 8573-1 и ИСО 8573-4.

4 Единицы и символы

В настоящем стандарте используются следующие единицы измерения, включая не используемые в системе СИ:

1 бар = 100000 Па;

1 л = 0,001 $м^3$;

бар(а) — для выражения абсолютного давления;

бар(э) — для выражения эффективного давления.

Графические символы, используемые в схеме на рисунке 1, приведены в ИСО 1219-1.

Издание официальное

5 Выбор метода

Гравиметрический метод используется для определения массовой концентрации загрязнений, однако если в сжатом воздухе присутствуют вода и масло, то их содержание должно быть уменьшено до минимально возможного уровня.

Рекомендуемые методы определения диаметра твердых частиц приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Методы определения диаметра твердых частиц

Наименование метода	Максимальный диаметр твердых частиц d, мкм	Загрязнение жидкостями (водой и маслом), мг/м^3
Микроскопический метод	$d \geq 0,5$	≤ 20
Метод разделения частиц по размеру	$0,1 \leq d \leq 40$	Не применяется

6 Методы отбора проб

Отбор проб следует проводить при рабочем или близком к рабочему давлении и постоянной скорости потока сжатого воздуха.

Выбор метода отбора проб зависит от реального уровня загрязнений и расхода сжатого воздуха. Методы отбора проб приведены в ИСО 8573-2 и ИСО 8573-4.

При отборе проб из части потока и наличии частиц большого размера могут возникать ошибки из-за гравитационных эффектов.

Проба сжатого воздуха может быть возвращена обратно в основной трубопровод или удалена в атмосферу. Параметры (давление, температура, скорость и т. д.) воздуха, используемого для отбора проб, должны находиться в диапазоне значений, установленном производителем контрольного оборудования. В методе В1 применяется отбор проб из всего потока главной магистрали с помощью Y-образного (вилкообразного) разветвителя.

7 Методы измерений

7.1 Общие положения

Контрольно-измерительные приборы и оборудование должны быть в исправном состоянии и прошедшими поверку. Следует обратить внимание на требования, предъявляемые к калибровке (поверке) приборов и оборудования в соответствии с инструкциями к ним.

Указанные методы отбора проб при наличии переносного оборудования могут быть применимы в любом месте системы сжатого воздуха, которое соответствует требованиям, предъявляемым к измерениям, и в котором имеются разъемы и запорные клапаны для соединения с системой сжатого воздуха.

Для обеспечения требуемой точности при определении концентрации твердых частиц гравиметрическим методом общее содержание водного и масляного аэрозолей в отбираемом сжатом воздухе должно быть менее 20 мг/м^3 для метода А и менее 5 мг/м^3 для методов В1 и В2.

Следует учитывать рекомендации производителя контрольного оборудования, касающиеся возможности его использования.

Гравиметрический метод заключается в выделении и взвешивании твердых частиц, находящихся в сжатом воздухе. Следует учитывать влияние температуры, давления, влажности, а также наличие загрязнений в сжатом воздухе.

7.2 Контрольно-измерительное оборудование

7.2.1 Общие положения

Поток воздуха направляется к контрольному оборудованию через встроенные в систему клапаны, которые не должны увеличивать существующий уровень загрязнений (в чем следует убедиться предварительно).

Схема расположения контрольного оборудования для гравиметрического метода приведена на рисунке 1.

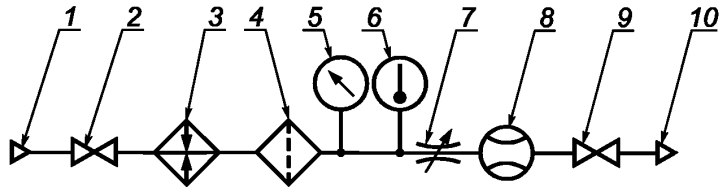
Примечание — Номера в скобках, приведенные в подзаголовках, соответствуют номерам на рисунке 1.

Обозначения графических символов приведены в ИСО 1219-1.

7.2.2 Держатель мембраны (*4*)

Мембрана должна быть изготовлена из гидрофобного высокоэффективного материала.

Примечание — Описание типичной мембраны и ее держателя приведено в ИСО 8573-2.



1 — место отбора пробы; *2* — запорный клапан; *3* — нагреватель (при необходимости); *4* —мембранный фильтр; *5* — манометр; *6* — датчик температуры; *7* — вентиль регулирования расхода; *8* — расходомер воздуха, *9* — запорный клапан; *10* — выход воздуха

Рисунок 1 — Схема подключения контрольно-измерительного оборудования для гравиметрического метода

7.2.3 Вентиль регулирования расхода (*7*)

Для точного регулирования расхода необходимо использовать вентиль с тонкой регулировкой.

7.2.4 Манометр (*5*)

Показания манометра следует записывать в течение всего процесса измерений.

Погрешность измерений давления должна быть не более ± 2 %.

7.2.5 Термометр (*6*)

Показания термометра следует записывать в течение всего времени измерений.

Погрешность измерений давления должна быть не более ± 1 °С.

7.2.6 Расходомер воздуха (*8*)

Значения расхода воздуха следует записывать в течение всего времени измерений.

Погрешность измерений давления должна быть не более ± 5 %.

7.2.7 Трубы, разъемы, запорные клапаны (*2* и *9*)

Требования к трубам, разъемам и запорным клапанам — в соответствии с ИСО 8573-2.

7.2.8 Нагреватель (*3*)

Нагреватель может быть использован для уменьшения содержания жидкости (воды, масла) в отбираемом сжатом воздухе до значений, указанных в 7.1. Уменьшение содержания воды и масла нагреванием или уменьшением давления сжатого воздуха не влияет на содержание твердых частиц в отбираемом воздухе.

7.3 Порядок измерений

7.3.1 Подготовка к измерениям

Подготовка к измерениям — в соответствии с ИСО 8573-2. Масса сухой мембраны должна быть измерена до начала отбора пробы.

7.3.2 Продолжительность измерений

Оптимальная продолжительность отбора пробы сжатого воздуха может быть оценена после первого пробного измерения, выполняемого для определения ориентировочной концентрации твердых частиц.

Приблизительная продолжительность измерений t, мин, может быть получена из следующего неравенства:

$$\frac{m_{min}}{c_{plim}\,q} < t < \frac{m_{max}}{c_{plim}\,q}, \qquad (1)$$

где m_{min} — минимальное требуемое содержание твердых частиц на мембране, мг;

m_{max} — максимально допустимое содержание твердых частиц на мембране, мг;

c_{plim} — предполагаемое или максимально допустимое содержание твердых частиц в сжатом воздухе, мг/м^3;

q — расход сжатого воздуха через мембрану, м^3/мин.

Масса твердых частиц, собранных на мембране, должна находиться в пределах 1 мг $\leq m \leq$ 5 мг на 1 см^2 поверхности мембраны.

7.3.3 Определение массовой концентрации твердых частиц

Если в сжатом воздухе отсутствуют загрязнения в виде жидкости (воды, масла), то массовая концентрация твердых частиц в каждой пробе определяется как разность между массой контрольной мембраны после и до отбора пробы, деленная на значения объема воздуха, прошедшего через мембрану. После отбора пробы воздуха и перед взвешиванием мембрану следует поместить в эксикатор с соответствующим осушителем, таким как, например, силикагель, на 10—15 мин или до тех пор, пока вес мембраны не стабилизируется.

Если в сжатом воздухе присутствуют загрязнения в виде жидкости (воды, масла), то они должны быть удалены после отбора пробы перед взвешиваем контрольной мембраны. Для этой цели мембрану следует поместить в эксикатор над серной кислотой на два часа. Затем мембрану следует поместить в химическую воронку на коническую стенку (фильтрат находится сверху мембраны), прижать к конической стенке стеклянной палочкой и обработать несколько раз небольшим количеством подходящего растворителя общим объемом от 10 до 15 мл для того, чтобы растворить и удалить масло. После чего мембрану следует выдержать в течение 2—3 мин при температуре от 20 °С до 30 °С и затем взвесить.

Другие методы удаления воды и масла с мембраны допустимы, если они не оказывают влияния на содержание твердых частиц на мембране после отбора пробы сжатого воздуха.

Погрешность измерения массы должна быть не более ± 2 %.

7.4 Вычисление результатов

Результаты должны быть стабильными и воспроизводимыми. Форма их представления должна демонстрировать стабильность и воспроизводимость.

Массовая концентрация твердых частиц c_{pn}, мг/м^3, для каждого измерения вычисляется по формуле

$$c_{pn} = \frac{m_n - m_0}{q_n t_n}, \qquad (2)$$

где m_0 — масса мембраны перед отбором пробы, мг;

m_n — масса мембраны после отбора пробы, мг;

q_n — расход отобранного сжатого воздуха через мембрану, м^3/мин;

t_n — время отбора пробы, мин.

7.5 Определение максимального диаметра твердых частиц

Методы определения максимального размера твердых частиц (см. таблицу 1) — в соответствии с ИСО 8573-4.

8 Оценка результатов измерений

8.1 Стандартные условия

Стандартными условиями для пересчета массовой концентрации твердых частиц являются следующие:

- температура воздуха — 20 °С;
- давление воздуха — 1 бар(а);
- относительное давление водяного пара — 0 %.

8.2 Влияние влажности

Полученное значение массовой концентрации твердых частиц должно быть пересчитано и приведено к объему сухого воздуха в соответствии с данными парциального давления воздуха в точке отбора пробы. При нормальных условиях влияние влажности на объем может быть незначительным, и требованием к его учету и расчету, как правило, можно пренебречь.

8.3 Влияние давления

Массовая концентрация твердых частиц должна быть пересчитана для приведения ее к стандартному давлению.

Массовая концентрация твердых частиц определяется прямо пропорционально значению отношения давления в системе к давлению в отобранной пробе.

8.4 Влияние температуры

Массовая концентрация твердых частиц должна быть пересчитана для приведения ее к стандартной температуре.

Температура может также влиять на результаты определения концентрации твердых частиц, если при этой температуре нарушаются стабильность частиц или условия эксплуатации контрольно-измерительного оборудования.

8.5 Средние значения

В зависимости от воспроизводимости метода, контрольно-измерительного оборудования и опыта сторон, участвующих в проведении испытаний, следует использовать среднее значение нескольких последовательных измерений в месте отбора пробы.

Среднюю массовую концентрацию твердых частиц c_p, мг/м^3, следует вычислять по результатам не менее трех измерений по формуле

$$c_p = \frac{c_{p1}t_1 + c_{p2}t_2 + \ldots + c_{pn}t_n}{t_1 + t_2 + \ldots + t_n}, \quad (3)$$

где $c_{p1}, c_{p2}, \ldots c_{pn}$ — значения концентрации твердых частиц в пробах воздуха, мг/м^3;

$t_1, t_2, \ldots, t_n$ — значения времени отбора проб, мин.

9 Погрешность измерений

Погрешность измерений зависит от использованного оборудования и точности вычислений. Погрешность результатов измерений должна быть не более ± 10 %.

10 Протокол испытаний

10.1 Представление результатов

Значения массовой концентрации и максимального диаметра твердых частиц в сжатом воздухе должны быть оформлены протоколом, позволяющим воспроизвести полученные результаты в соответствии с настоящим стандартом.

Следует указать любые факторы, например загрязнение маслом или наличие трубки для отбора пробы, которые при отборе пробы могли повлиять на результат измерения концентрации частиц.

10.2 Форма представления результатов

В протоколе испытаний, представляющем результаты измерений массовой концентрации твердых частиц, следует указывать:

a) подробное описание системы сжатого воздуха и условий ее функционирования, позволяющее определить правильность представленных результатов по массовой концентрации, включающее в себя:

- объемный расход воздуха,
- время отбора проб,
- давление,
- температуру,
- другие загрязнители (включая воду и масло);

b) описание места отбора пробы;

c) описание использованной системы отбора пробы и измерений, включая материалы, оборудование и подробные данные по его калибровке (поверке);

d) фразу: «Определенная согласно ГОСТ Р ИСО 8573-8 массовая концентрация твердых частиц», после которой указываются:

- измеренные и средние значения, полученные в соответствии с разделом 8 и приведенные к стандартным условиям,
- измеренные и средние значения, полученные в соответствии с разделом 8 и приведенные к реальным условиям,
- концентрация твердых частиц, выраженная в мг/м^3, для реальных и стандартных условий,
- давление и температура, при которых проводились измерения,
- значение погрешности измерений,
- дата проведения калибровки (поверки);

e) дату проведения отбора проб и измерений.

Пример протокола испытаний приведен в приложении А.

Приложение А
(справочное)

Пример протокола испытаний

Массовая концентрация твердых частиц в сжатом воздухе

Общее описание системы сжатого воздуха, условий измерений, точки отбора проб _____

_____

_____

_____

Метод измерений _____

Метод отбора проб _____

Список использованного контрольно-измерительного оборудования и даты соответствующих калибровок _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Результаты определения массовой концентрации твердых частиц
согласно ГОСТ Р ИСО 8573-8—2007

№ измерения	Дата и время измерения	Параметры сжатого воздуха			Максимальный диаметр твердых частиц, мкм	Массовая концентрация твердых частиц, мг/м^3	
		Температура, °С	Давление, бар(э)	Полный объем пробы, м^3		Реальные условия	Стандартные условия
1							
2							
3							
...							
...							
...							
...							
	Среднее значение						
Составлен				Дата			
Утвержден				Дата			
Если результат находится за пределами заданного диапазона, то на его месте в таблице указывается «Не определено».							

Приложение В
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 1219-1:1976	—
ИСО 3857-1:1977	*
ИСО 5598:1985	ГОСТ 17752—81 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения
ИСО 8573-1:2001	ГОСТ Р ИСО 8573-1—2005 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты
ИСО 8573-2:1996	ГОСТ Р ИСО 8573-2—2005 Сжатый воздух. Часть 2. Методы контроля содержания масел в виде аэрозолей
ИСО 8573-4:2001	ГОСТ Р ИСО 8573-4—2005 Сжатый воздух. Часть 4. Методы контроля содержания твердых частиц
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.	

УДК 661.92.001.33:006.354 ОКС 71.100.20 Т58

Ключевые слова: сжатый воздух, загрязнения, классы чистоты, твердые частицы, масла, вода, аэрозоли

Редактор *О.В. Гелемеева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.М. Капустина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 16.08.2007. Подписано в печать 31.08.2007. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 269 экз. Зак. 683.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru