ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ

Требования безопасности и методы испытаний

Издание официальное

БЗ 3—2000/54

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский институт по промышленной и санитарной очистке газов» (АО «НИИОГАЗ»)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 264 «Оборудование газоочистное и пылеулавливающее»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 29 января 2001 г. № 38-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Требования безопасности 3
5 Методы испытаний 4
Приложение А Библиография 8

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ

Требования безопасности и методы испытаний

Centrifugal dust collectors.
Safety requirement and methods of testing

Дата введения 2001—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на центробежные пылеуловители (далее — циклоны), предназначенные для очистки газов и воздуха (в том числе аспирационного) от взвешенных частиц (пыли). Циклоны при небольших капитальных и эксплуатационных затратах обеспечивают очистку газов от частиц пыли размером более 10 мкм с эффективностью 80 — 95 %.

Циклоны применяют для улавливания:

1) золы из дымовых газов котельных установок;
2) пылевидных продуктов, уносимых из различного типа сушилок;
3) зернистого катализатора в процессах каталитического крекинга;
4) пыли, удаляемой после помола;
5) зернистых и пылевидных продуктов, перемещающихся пневмотранспортом;
6) пыли, уносимой из аппаратов, в которых протекают процессы со взвешенными в газах частицами;
7) пыли, выбрасываемой вентиляционными установками.

Циклоны используют для предварительной очистки газов и устанавливают перед аппаратами тонкой очистки (рукавными фильтрами, электрофильтрами).

Стандарт устанавливает следующие типы и исполнения циклонов:

- **в зависимости от способа подвода газового потока в аппарат**

с тангенциальным, обычным или винтообразным входом,
со спиральным входом,
с осевым (розеточным) входом.

Циклоны с осевым (розеточным) подводом газов работают как с возвратом газов в верхнюю часть аппарата, так и без него (прямоточные циклоны);

- **в зависимости от количества рабочих элементов в аппарате**

одиночные,
групповые (из двух, четырех, шести, восьми и более циклонов),
батарейные (мультициклоны).

Групповые и батарейные циклоны позволяют обрабатывать большое количество газов, не увеличивая диаметра циклонного элемента, т.е. не снижая эффективности пылеулавливания.

Допускаемая концентрация пыли в очищаемых газах зависит [1], [2] от свойств пыли (слипаемость и абразивность), а также от диаметра циклона.

Основные параметры циклонов изложены в ГОСТ 25757, [3], [4].

Настоящий стандарт может быть использован при сертификации циклонов.

Все требования настоящего стандарта являются обязательными.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

Издание официальное

ГОСТ 12.1.010—76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.011—89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 17.2.4.06—90 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

ГОСТ 17.2.4.07—90 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения давления и температуры газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

ГОСТ 17.2.4.08—90 Охрана природы. Атмосфера. Метод определения влажности газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

ГОСТ 5264—80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 7512—82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

ГОСТ 8713—79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 11533—75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 11534—75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14249—89 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность

ГОСТ 14771—76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14776—79 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14782—86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ 14806—80 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15164—78 Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 15878—79 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16037—80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16038—80 Сварка дуговая. Соединения сварные трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 23518—79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 25757—83 Пылеуловители инерционные сухие. Типы и основные параметры

ГОСТ 27580—88 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ Р 50820—95 Оборудование газоочистное и пылеулавливающее. Методы определения запыленности газопылевых потоков

ОСТ 26-14-2011—88 Пылеуловители инерционные сухие. Технические требования

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **пылеуловитель**: Аппарат для очистки газов (воздуха) от взвешенных частиц.

3.2 **циклон**: Пылеуловитель, в котором очистка газа от взвешенных частиц осуществляется под действием центробежных сил.

3.3 **сухой циклон**: Циклон, предназначенный для улавливания взвешенных частиц (без подвода орошающей жидкости).

3.4 **циклон с тангенциальным входом**: Циклон, в котором входящий газ движется по касательной к окружности поперечного сечения корпуса аппарата и перпендикулярно к оси корпуса.

3.5 **осевой циклон**: Циклон, в корпусе которого входящий и выходящий потоки газа движутся вдоль его оси.

3.6 **циклон с винтовым входом**: Циклон, в котором движение входящего потока газа приобретает винтовой характер с помощью тангенциального входного патрубка и верхней крышки с винтовой поверхностью.

3.7 **циклон со спиральным входом**: Циклон со спиралевидным соединением входного патрубка с корпусом циклона.

3.8 **бункер**: Емкость для сбора пыли.

3.9 **угол наклона**: Угол наклона входного патрубка по отношению к горизонтальной оси.

3.10 **пневмометрическая трубка**: Трубка специальной конструкции, служащая для определения скорости воздуха в воздуховодах.

3.11 **экологическая безопасность**: Безопасные условия жизнедеятельности человека, определяемые при воздействии на его организм веществ, находящихся в окружающей среде.

4 Требования безопасности

Общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.003.

4.1 Каждый циклон, используемый автономно или в составе технологического комплекса, укомплектовывают эксплуатационной документацией, содержащей требования (правила), предотвращающие возникновение опасных ситуаций при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации.

4.2 Циклон должен отвечать требованиям безопасности в течение всего периода эксплуатации при выполнении потребителем требований, установленных в эксплуатационной документации.

4.3 Конструкция циклонов должна исключать на всех предусмотренных режимах работы нагрузки на детали и сборочные единицы, способные вызвать разрушения, представляющие опасность для работающих.

Если возможно возникновение нагрузок, приводящих к опасным для работающих разрушениям отдельных деталей или сборочных единиц, то циклон должен быть оснащен устройствами, предотвращающими возникновение разрушающих нагрузок, а такие детали и сборочные единицы должны быть ограждены или расположены так, чтобы их разрушающиеся части не создавали травмоопасных ситуаций.

4.4 Конструкция циклона и его отдельных частей должна исключать возможность их падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения при всех предусмотренных условиях эксплуатации и монтажа (демонтажа). Если из-за формы циклона, распределения масс отдельных его частей и (или) условий монтажа (демонтажа) не может быть достигнута необходимая устойчивость, то должны быть предусмотрены средства и методы закрепления, о чем эксплуатационная документация должна содержать соответствующие требования.

4.5 Элементы конструкции циклонов не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих.

4.6 Части циклона (в том числе трубопроводы гидро-, паро-, пневмосистем, предохранительные клапаны, кабели и др.), механическое повреждение которых может вызвать возникновение опасности, должны быть защищены ограждениями или расположены так, чтобы предотвратить их случайное повреждение работающими или средствами технического обслуживания.

4.7 Конструкция циклона должна исключать самопроизвольное ослабление или разъединение креплений сборочных единиц и деталей.

4.8 Циклон должен быть пожаровзрывобезопасным в предусмотренных условиях эксплуатации.

4.9 Конструкция циклона должна быть выполнена так, чтобы исключить накопление зарядов статического электричества в количестве, представляющем опасность для работающего, и возможность пожара и взрыва.

4.10 Циклон не должен являться источником шума и вибрации.

4.11 Циклон должен быть выполнен так, чтобы концентрация вредных веществ в рабочей зоне, а также их выбросы в природную среду в процессе эксплуатации не превышали допустимых значений, установленных ГОСТ 12.1.005 и санитарными нормами.

Циклон, предназначенный для работы с взрывоопасной газовой средой, должен отвечать требованиям ГОСТ 12.1.010. Циклон должен быть оснащен устройствами, отводящими направленную взрывную волну.

Уплотнения циклона, предназначенные для работы с пожаро- и взрывоопасными средами, должны препятствовать образованию горючих и взрывоопасных смесей в рабочем и нерабочем состояниях циклона по ОСТ 26-14-2011.

4.12 Конструкция циклона должна исключать возможность соприкасания работающего с горячими частями или нахождение в непосредственной близости от таких частей, если это может повлечь за собой травмирование или перегрев работающего.

Температура наружной поверхности оболочки с теплоизоляцией в местах обслуживания должна быть не более 45 °С.

Теплоизоляция должна быть изготовлена из минеральных или органических теплоизолирующих материалов. Слой теплоизоляции, в случае необходимости, должен быть защищен водонепроницаемой оболочкой.

Если назначение циклона и условия его эксплуатации (например использование вне производственных помещений) не могут полностью исключить контакт работающего с горячими его частями, то эксплуатационная документация должна содержать требование об использовании средств индивидуальной защиты.

4.13 Конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение элементов (органов управления, средств отображения информации, вспомогательного оборудования и др.) должны обеспечивать безопасность при использовании циклона по назначению, техническом обслуживании, ремонте и уборке, а также соответствовать эргономическим требованиям.

Необходимость наличия на рабочих местах средств пожаротушения и других средств, используемых в аварийных ситуациях, должна быть установлена в стандартах, нормативных документах на циклоны конкретных групп, видов, моделей (марок).

Если расположение рабочего места вызывает необходимость перемещения и (или) нахождения работающего выше уровня пола, то конструкция должна предусматривать площадки, лестницы, перила, другие устройства, размеры и конструкция которых должны исключать возможность падения работающих и обеспечивать удобное и безопасное выполнение трудовых операций, включая операции по техническому обслуживанию.

4.14 Конструкция циклонов должна обеспечивать безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), предусмотренных эксплуатационной документацией.

4.15 Циклоны должны быть обеспечены сигнализирующими и блокирующими устройствами, срабатывающими при нарушении установленного технологического режима эксплуатации.

4.16 К обслуживанию циклонов допускаются работники, изучившие их устройство и приемы обслуживания.

4.17 Конструкция циклонов должна быть рассчитана на предельно максимальное рабочее (избыточное) давление или разрежение, которое может возникнуть при эксплуатации.

4.18 Циклоны, предназначенные для работы под избыточным давлением свыше 0,07 Па, должны соответствовать требованиям, изложенным в [5].

4.19 Отключение циклонов из экономических или других соображений, не предусмотренных технологическим процессом, запрещается.

4.20 Эксплуатацию циклонов следует проводить согласно требованиям [6].

4.21 Работы, связанные с включением, эксплуатацией, ремонтом циклонов, следует проводить с соблюдением действующей на предприятии инструкции по технике безопасности.

4.22 Все виды работ внутри корпуса циклона следует вести с использованием спецодежды и других средств защиты работающих по ГОСТ 12.4.011 в соответствии с порядком и правилами по технике безопасности, установленными на конкретном предприятии.

4.23 Должностные лица предприятия или организации, непосредственно занятые эксплуатацией или ремонтом циклонов, а также лица, осуществляющие руководство указанной службой предприятия или организации, виновные в нарушении правил техники безопасности, несут уголовную, административную или дисциплинарную ответственность в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

5 Методы испытаний

5.1 Проверку внешнего вида, комплектности и качества монтажа циклонов проводят визуальным осмотром оборудования в сборе и его отдельных элементов.

Во время осмотра необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов внутри корпуса циклона и состоянии теплоизоляции и антикоррозионных покрытий; проверить готовность мест для присоединения измерительных приборов, качество монтажа затворов и люков, выполнение сварных швов и соединений, оказывающих влияние на герметичность оборудования.

5.2 Проверка габаритных размеров циклона должна быть выполнена средствами измерения длины, используемыми на предприятии-изготовителе.

5.3 Проверка массы циклона должна быть выполнена взвешиванием опорожненного циклона в сборе или его частей на весах или с помощью динамометра.

5.4 При изготовлении циклона контроль качества сварных швов, выполненных способом дуговой сварки по ГОСТ 5264, 11534, 14771, 14776, 14806, 16037, 16038, 27580; сваркой в защитном газе по ГОСТ 23518; сваркой под флюсом по ГОСТ 8713, 11533; электрошлаковой сваркой по ГОСТ 15164; контактной сваркой по ГОСТ 15878, проводят следующими методами:

- визуальным контролем и измерением;
- механическим испытанием;
- испытанием на стойкость против межкристаллитной коррозии;
- металлографическим исследованием;
- стилоскопированием;
- ультразвуковой дефектоскопией;
- радиационным методом;
- измерением твердости металла шва;
- цветной или магнитопорошковой дефектоскопией;
- другими методами (акустической эмиссией, люминисцентным контролем, определением содержания ферритной фазы и др.), предусмотренными техническим проектом.

5.5 После истечения назначенного срока службы циклон подвергают испытанию на надежность дальнейшей службы с проверкой толщины стенок корпуса ультразвуковым способом по ГОСТ 14782, радиационным — по ГОСТ 7512 или другим способом, определяемым разработчиком, и устанавливают соответствие основных технических показателей нормативным документам на циклон.

5.6 Проверка на герметичность

Способ проверки циклона на герметичность определяет разработчик.

Испытание сварных швов на сквозные дефекты осуществляют капиллярным, гидравлическим или пневматическим методами.

5.6.1 Капиллярный метод (смачивание керосином)

Поверхность контролируемого шва с наружной стороны следует покрыть меловым раствором, а с внутренней обильно смачивать керосином в течение всего периода испытаний. Время выдержки должно быть не менее указанного в таблице 1.

Таблица 1 — Время выдержки сварного шва при испытании керосином

Толщина шва, мм	Время выдержки, ч(мин)	
	в нижнем положении шва	в верхнем вертикальном положении шва
До 4 включ.	0,35(20)	0,50(30)
Св. 4 » 10 »	0,45(25)	0,60(35)
» 10	0,50(30)	0,70(40)

Сварные швы считают непроницаемыми, если на поверхности контролируемого шва с нанесенным меловым раствором за время выдержки не появились пятна керосина.

5.6.2 Гидравлическое испытание

5.6.2.1 Гидравлическое испытание должно быть проведено на испытательном стенде предприятия-изготовителя. Допускается гидравлическое испытание негабаритных циклонов, транспортируемых частями и собираемых на монтажной площадке, проводить после окончания сборки, сварки и других работ на месте установки.

5.6.2.2 Гидравлическое испытание циклона следует проводить с крепежом и прокладками, предусмотренными в нормативных документах на конкретный аппарат.

5.6.2.3 Гидравлическое испытание циклона (сборочных единиц, деталей), за исключением литых, следует проводить пробным давлением $P_{пр}$, МПа (кгс/см^2), рассчитанным по формуле

$$P_{пр} = 1{,}25\ P\frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t} \qquad (1)$$

где P — расчетное давление, определяемое по ГОСТ 14249, МПа (кгс/см^2),
$[\sigma]_{20}$ и $[\sigma]_t$ — допускаемые напряжения для материала соответственно при 20 °С и расчетной температуре t, МПа (кгс/см^2).

Примечания

1 Если материал отдельной детали или сборочной единицы (обечайки, днища, фланца, крепежа, патрубка) сосуда менее прочный или если ее расчетное давление или расчетная температура меньше, чем у других деталей или сборочных единиц, то циклон следует испытывать пробным давлением, определенным для этой детали или сборочной единицы.

2 Допускается для циклонов, рассчитанных на соответствующие климатические зоны, пробное давление определять с учетом условий этой зоны, расчетное давление или расчетная температура которой имеет меньшее значение.

3 Если $P_{пр}$, определяемое по формуле (1), вызывает необходимость утолщения стенки корпуса циклона, работающего под наружным давлением, то для проведения гидравлического испытания допускается пробное давление рассчитывать по формуле

$$P_{пр} = 1{,}25\frac{E_{20}}{E_t}P, \qquad (2)$$

где E_{20} и E_t — модули упругости материала соответственно при 20 °С и расчетной температуре t, МПа (кгс/см^2).

4 Пробное давление при испытании циклона, предназначенного для работы с различными расчетными параметрами (давлениями или температурами), следует принимать равным максимальному из определенных экспериментальных значений пробных давлений для различных расчетных параметров.

5 Предельное отклонение пробного давления не должно быть более 5 %.

5.6.2.4 Гидравлическое испытание циклонов, устанавливаемых вертикально, допускается проводить в горизонтальном положении при условии обеспечения прочности корпуса циклона.

Расчет на прочность должен быть выполнен разработчиком нормативных документов на данный циклон.

При этом пробное давление следует принимать с учетом гидростатического давления, если последнее действует на циклон в рабочих условиях, и контролировать манометром, установленным на верхней образующей корпуса циклона.

5.6.2.5 Для гидравлического испытания циклонов применяют воду. Допускается по согласованию с разработчиком использование в качестве испытательной среды другой жидкости.

Разность температур стенки циклона и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать выпадение влаги на поверхности стенок циклона.

5.6.2.6 Давление в испытуемом циклоне следует повышать и снижать плавно по инструкции предприятия-изготовителя. Скорость подъема и снижения давления не должна быть более 0,5 МПа (5 кгс/см^2) в минуту.

Значение времени выдержки циклона (деталей, сборочных единиц) под пробным давлением должно быть не менее значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Время выдержки циклона под пробным давлением

Толщина шва, мм	Время выдержки, ч (мин)
До 50 включ.	0,15(10)
Св. 50 » 100 »	0,35(20)
» 100	0,5 (30)
Независимо[1)]	1,0 (60)
[1)] Для литых и многослойных сосудов (деталей, сборочных единиц).	

После выдержки циклона (детали, сборочной единицы) под пробным давлением необходимо снизить давление до расчетного и провести визуальный контроль наружной поверхности, разъемных и сварных соединений. Не допускается обстукивание циклона во время испытаний.

Примечание — Визуальный контроль циклонов, работающих под вакуумом, следует проводить при пробном давлении.

5.6.2.7 Пробное давление при гидравлическом испытании следует контролировать с помощью двух манометров. Оба манометра выбирают одного типа, предела измерений, класса точности, одинаковой цены деления. Манометры должны иметь класс точности не ниже 2,5.

5.6.2.8 После проведения гидравлического испытания вода должна быть полностью удалена.

5.6.2.9 Испытание циклонов, работающих без давления (под налив), следует проводить смачиванием сварных швов керосином в соответствии с 5.6.1.

5.6.2.10 Гидравлическое испытание допускается по согласованию с разработчиком заменять пневматическим (сжатым воздухом, инертным газом или смесью воздуха с контрольным газом), если проведение гидравлического испытания невозможно из-за: большого напряжения от массы воды в циклоне или фундаменте испытательного стенда; трудного удаления воды из циклона; возможного нарушения внутренних покрытий; температуры окружающего воздуха ниже 0 °С; невыдерживания нагрузки, создаваемой при заполнении циклона водой, несущими конструкциями и фундаментами испытательных стендов и др.

5.6.3 Пневматическое испытание

Перед проведением пневматического испытания циклон должен быть подвергнут внутреннему и наружному осмотрам, а сварные швы должны быть подвергнуты контролю ультразвуковой дефектоскопией или радиационным методом в объеме 100 %.

Пробное давление должно быть определено по 5.6.2.3.

Время выдержки циклона под пробным давлением должно быть не менее 0,08 ч (5 мин).

После выдержки под пробным давлением необходимо снизить давление до расчетного значения, провести осмотр поверхности циклона и проверить герметичность сварных и разъемных соединений мыльным раствором или другим способом.

Контроль при проведении пневматического испытания необходимо осуществлять методом акустической эмиссии.

5.6.4 Результаты испытаний считают удовлетворительными, если во время их проведения отсутствуют:

- падение давления по манометру;
- пропуски испытательной среды (течь, потение, пузырьки воздуха или газа) в сварных соединениях и на основном металле;
- признаки разрыва;
- течи в разъемных соединениях;
- остаточные деформации.

Примечание — Допускается не считать течью пропуски испытательной среды через неплотности арматуры, если они не мешают сохранению пробного давления.

5.6.5 Значение пробного давления и результаты испытаний должны быть внесены в паспорт на циклон.

5.7 Отбор проб для определения концентрации вредных веществ на входе в циклон и выходе из него проводят по ГОСТ Р 50820 в соответствии с программой и методиками, согласованными всеми заинтересованными организациями.

5.8 Гидравлическое сопротивление вычисляют как разность полных давлений на входе в циклон и выходе из него по ГОСТ 17.2.4.06.

5.9 Определение скорости газового потока и производительности по очищаемому газу проводят по ГОСТ 17.2.4.06.

5.10 Измерение давления и температуры по ГОСТ 17.2.4.07.

5.11 Измерение влажности по ГОСТ 17.2.4.08.

5.12 Определение энергозатрат на очистку 1000 $м^3$ газа.

Электроэнергия в циклоне $I_{эн}$, кДж/1000 м³, расходуется на преодоление газом гидравлического сопротивления циклона и рассчитывается по формуле

$$I_{эн} = \Delta P, \quad (3)$$

где ΔP — гидравлическое сопротивление циклона, Па.

В данных расчетах не учитывают потери в вентиляторе, так как коэффициент полезного действия его может быть различным в зависимости от конструкции и режима его работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Библиография

[1] Циклоны НИИОГАЗ. Руководящие указания по проектированию, изготовлению, монтажу и эксплуатации. Ярославль. Верхне-Волжское кн. изд-во, 1971, с. 95
[2] Экологические требования к установкам очистки газов. Методическое пособие. Санкт-Петербург, ЦОЭК при Госкомприроде России, 1996, с. 58
[3] Справочник по пыле- и золоулавливанию. М., Энергоатомиздат, 1983, с. 312
[4] Каталог газоочистного оборудования. Санкт-Петербург, ЦОЭК при Госкомприроде России, 1997, с. 232
[5] Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. М., ПИО ОБТ, 1999 г.
[6] Правила эксплуатации установок очистки газа (ПЭУ). М., Минхиммаш, 1984 г., с. 20

УДК 621.928.9:006.354 ОКС 13.040 Г47 ОКП 36 4600

Ключевые слова: очистка газов, циклон

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Н.Л. Шнайдер*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 05.02.2001. Подписано в печать 01.03.2001. Усл.печ.л. 1,40. Уч.-изд.л. 1,05. Тираж 375 экз. С 403. Зак. 225.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru