ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГАЗООЧИСТИТЕЛИ АДСОРБЦИОННЫЕ

Требования безопасности и методы испытаний

Издание официальное

БЗ 7—2001/171

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 28 марта 2002 г. № 114-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2002

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 2
5 Методы испытаний 4
Приложение А Библиография 8

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГАЗООЧИСТИТЕЛИ АДСОРБЦИОННЫЕ

Требования безопасности и методы испытаний

Adsorptive gas cleaners. Safety requirements and test methods

Дата введения 2003—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на адсорбционные газоочистители (далее — адсорберы) с неподвижным слоем, движущимся зернистым адсорбентом, псевдоожиженным пылевидным адсорбентом вертикального или горизонтального типа и другие, аналогичные по функциональному назначению аппараты [1].

Адсорберы предназначены для поглощения газов или паров из газовых смесей твердыми поглотителями (адсорбентами) [2].

Настоящий стандарт может быть использован при сертификации адсорберов.

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

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 12.2.049—80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

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

ГОСТ 17.2.3.02—78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленных предприятий

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. Методы 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

Издание официальное

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 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

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **адсорбция:** Поглощение газов или паров из газовых смесей твердым поглотителем (адсорбентом).

3.2 **адсорбер:** Аппарат для поглощения газов или паров из газовых смесей твердыми поглотителями.

3.3 **адсорбент:** Твердый поглотитель для улавливания паров или газов.

3.4 **адсорбер с неподвижным адсорбентом:** Аппарат, в котором слой адсорбента во время технологического процесса не изменяет своего положения.

3.5 **адсорбер с движущимся слоем адсорбента:** Адсорбер, в котором слой адсорбента перемещается через аппарат сверху вниз.

3.6 **адсорбер с псевдоожиженным слоем адсорбента:** Адсорбер, в котором частицы адсорбента интенсивно перемещаются в потоке в различных направлениях.

3.7 **десорбция:** Термическая регенерация отработанного адсорбента, сопровождающаяся выделением поглощенных вредных веществ.

4 Требования безопасности

4.1 Общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.003.

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

4.3 Адсорбер должен отвечать требованиям безопасности в течение всего периода эксплуатации при выполнении потребителем требований, установленных в ЭД.

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

При возможном возникновении нагрузок, приводящих к опасным для работающих разруше-

ниям отдельных деталей или сборочных единиц, адсорбер должен быть оснащен устройствами, предотвращающими возникновение разрушающих нагрузок, а детали и сборочные единицы должны быть ограждены или расположены так, чтобы их разрушающиеся части не создавали травмоопасных ситуаций.

4.5 Конструкция адсорбера и его отдельных частей должна исключать возможность их падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения при эксплуатации и монтаже (демонтаже). Если из-за формы адсорбера, распределения масс отдельных его частей и (или) условий монтажа (демонтажа) не может быть достигнута необходимая устойчивость, то должны быть предусмотрены средства и методы закрепления, соответствующие требованиям, содержащимся в ЭД на конкретный адсорбер.

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

4.7 Части адсорбера (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.

4.8 Конструкция адсорбера должна исключать самопроизвольное ослабление или разъединение креплений сборочных единиц и деталей.

4.9 Адсорбер должен быть пожаро-, взрывобезопасным в условиях эксплуатации.

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

4.11 Адсорбер не должен являться источником шума и вибрации. Конструкция адсорбера должна быть выполнена 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 ГОСТ 17.2.3.02.

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

Уплотнения адсорбера, предназначенные для работы с пожаро- и взрывоопасными средами, должны препятствовать образованию горючих и взрывоопасных смесей в рабочем и нерабочем состояниях адсорбера.

4.13 Конструкция адсорбера должна исключать возможность соприкасания 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 адсорбера должна быть изготовлена из минеральных или органических теплоизолирующих материалов. Слой теплоизоляции, в случае необходимости, должен быть защищен водонепроницаемой оболочкой.

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

4.14 Конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение элементов (органов управления, средств отображения информации, вспомогательного оборудования и др.) должны обеспечивать безопасность при использовании адсорбера по назначению, техническом обслуживании, ремонте и уборке с учетом веществ, применяемых в технологическом процессе, а также соответствовать эргономическим требованиям по ГОСТ 12.2.049.

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

Если расположение рабочего места вызывает необходимость перемещения и (или) нахождения работающего выше уровня пола, то конструкция адсорбера 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.

4.15 Конструкция адсорберов 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 в ЭД.

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

4.17 К обслуживанию адсорберов допускается обслуживающий персонал, изучивший их устройство и приемы обслуживания.

4.18 Конструкция адсорберов должна быть рассчитана на предельное максимальное рабочее (избыточное) давление или разрежение, которое может возникнуть при их эксплуатации.

4.19 Адсорберы, предназначенные для работы под избыточным давлением свыше 0,07 МПа, должны соответствовать требованиям, изложенным в [3].

4.20 Отключение адсорберов из экономических соображений или по другим причинам, не предусмотренным технологическим процессом, запрещается.

4.21 Требования к эксплуатации адсорберов — по [4].

4.22 Работы, связанные с включением, эксплуатацией, ремонтом адсорберов, проводят с соблюдением действующей на конкретном предприятии инструкции по технике безопасности.

4.23 Все виды работ внутри корпуса адсорбера проводят 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.

5 Методы испытаний

5.1 Внешний вид, комплектность и качество монтажа адсорберов проверяют визуальным осмотром оборудования в сборе и его отдельных элементов. Во время осмотра необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов внутри корпуса адсорбера и проверить состояние теплоизоляции и антикоррозионных покрытий, проверить готовность мест для присоединения измерительных приборов, качество монтажа затворов и люков, качество выполнения сварных швов и соединений, определяющих герметичность оборудования.

5.2 Габаритные размеры адсорбера проверяют средствами измерения длины, используемыми на предприятии-изготовителе.

5.3 Массу адсорбера проверяют взвешиванием опорожненного адсорбера в сборе или его частей на весах или с помощью динамометра в соответствии с НД на конкретный адсорбер.

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

- визуальным контролем и измерением;
- механическим испытанием;
- испытанием на стойкость к межкристаллитной коррозии;
- металлографическим исследованием;
- стилоскопированием;
- ультразвуковой дефектоскопией;
- радиационным методом;
- измерением твердости металла шва;
- цветной или магнитопорошковой дефектоскопией;
- другими методами (акустической эмиссией, люминесцентным контролем, определением содержания ферритной фазы и др.), предусмотренными в НД на конкретный адсорбер.

5.5 По истечении назначенного срока службы адсорбер испытывают на надежность дальнейшей службы с проверкой толщины стенок корпуса ультразвуковым методом по ГОСТ 14782, радиационным — по ГОСТ 7512 или другим методом, определяемым разработчиком, и устанавливают соответствие основных технических показателей НД на адсорбер.

5.6 Проверка на герметичность

Способ проверки адсорбера на герметичность определяет разработчик.

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

5.6.1 Капиллярный метод (смачивание керосином)

Поверхность контролируемого шва с наружной стороны покрывают раствором мела, а с

внутренней — обильно смачивают керосином в течение всего периода испытаний. Время выдержки сварного шва должно быть не менее указанного в таблице 1.

Таблица 1 — Время выдержки сварного шва при испытании керосином

Толщина шва, мм	Время выдержки, ч (мин)	
	Нижнее положение шва	Верхнее вертикальное положение шва
До 4 включ.	0,35 (20)	0,50 (20)
Св. 4 » 10 »	0,45 (25)	0,60 (35)
» 10	0,50 (30)	—

Сварные швы считают непроницаемыми, если на поверхности нанесенного мелового раствора контролируемого шва за время выдержки не появились пятна керосина.

5.6.2 Гидравлическое испытание

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

5.6.2.2 Гидравлическое испытание адсорбера следует проводить с крепежом и прокладками, предусмотренными в НД на конкретный адсорбер.

5.6.2.3 Гидравлическое испытание адсорбера (сборочных единиц, деталей, за исключением литых) проводят пробным давлением $P_{пр}$, МПа (кгс/см^2). Пробное давление рассчитывают по формуле

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

где P — расчетное давление, определяемое по ГОСТ 14249, МПа (кгс/см^2);

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

Примечания

1 Если материал 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 адсорбер следует испытывать пробным давлением, рассчитанным для этой детали или сборочной единицы.

2 Пробное давление для адсорберов, предназначенных для конкретных климатических зон, допускается рассчитывать с учетом условий той зоны, расчетное давление или расчетная температура которой имеет меньшее значение.

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

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

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

P — расчетное давление, определяемое по ГОСТ 14249, МПа (кгс/см^2).

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

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

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

Расчет на прочность выполняет разработчик НД на конкретный адсорбер. При этом пробное давление рассчитывают с учетом гидростатического давления, если последнее действует на адсорбер

в рабочих условиях, и контролируют манометром, установленным на верхней образующей корпуса адсорбера.

5.6.2.5 Для гидравлического испытания адсорберов применяют воду. Допускается по согласованию с разработчиком использовать в качестве испытательной среды другую жидкость.

Разность температур стенки адсорбера и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать конденсации влаги на стенках адсорбера.

5.6.2.6 Давление в испытуемом адсорбере следует повышать и снижать плавно в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя. Скорость повышения и снижения давления должна быть не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2) в минуту.

Время выдержки сварных соединений адсорбера (деталей, сборочных единиц) под пробным давлением должно быть не менее значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Время выдержки сварных швов под пробным давлением

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

После выдержки адсорбера (детали, сборочной единицы) под пробным давлением давление снижают до расчетного и визуально контролируют наружную поверхность, разъемные и сварные соединения. Не допускается обстукивание адсорбера во время испытаний.

Примечание — Визуальный контроль адсорберов, работающих под разрежением, следует проводить при пробном давлении.

5.6.2.7 Пробное давление при гидравлическом испытании следует контролировать двумя манометрами. Манометры должны быть одного типа, предела измерений, класса точности, с одинаковой ценой деления. Класс точности манометров должен быть не ниже 2,5.

5.6.2.8 После проведения гидравлического испытания воду полностью удаляют.

5.6.2.9 Адсорберы, работающие без давления (под налив), испытывают 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 материала корпуса от массы воды в адсорбере или фундаменте испытательного стенда;
- трудностей, связанных с удалением воды из адсорбера;
- возможного нарушения внутренних покрытий;
- температуры окружающего воздуха ниже 0 °С;
- невозможности выдержать нагрузку, создаваемую при заполнении адсорбера водой, несущими конструкциями и фундаментами испытательных стендов и др.

5.6.3 Пневматическое испытание

Перед проведением пневматического испытания адсорбер подвергают внутреннему и наружному осмотрам, а сварные швы — 100 %-ному контролю ультразвуковой дефектоскопией или радиационным методом.

Пробное давление при испытании — по 5.6.2.3.

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

После выдержки под пробным давлением снижают давление до расчетного значения, осматривают поверхности адсорбера и проверяют герметичность сварных и разъемных соединений мыльным раствором или другим способом.

Контроль герметичности адсорбера при проведении пневматического испытания проводят методом акустической эмиссии.

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

- падение давления, определяемое по показаниям манометра;
- 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 снижают пробное давление.

5.6.5 Значение пробного давления и результаты испытаний должны быть занесены в паспорт на адсорбер.

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

5.8 Скорость газового потока и производительность по очищаемому газу определяют по ГОСТ 17.2.4.06.

5.9 Измерение давления и температуры газового потока — по ГОСТ 17.2.4.07.

5.10 Измерение влажности газового потока — по ГОСТ 17.2.4.08.

5.11 Отбор проб для определения концентрации вредных веществ (газов и паров) — в соответствии с [5].

5.12 Анализ вредных выбросов (газов и паров) проводят по методикам, разработанным для конкретного вещества и согласованным с НИИ Атмосферы и утвержденным Министерством природных ресурсов Российской Федерации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Библиография

[1] А.Н. Плановский, В.М. Рамм, С.З. Каган. Процессы и аппараты химической технологии. М., «Химия», 1968 г.
[2] Ю.И. Шумяцкий, Ю.М. Афанасьев. Адсорбция: процесс с неограниченными возможностями. М., «Высшая школа», 1998 г.
[3] Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. М., Производственно-издательское объединение «Обучение безопасному труду», 1999 г.
[4] Правила эксплуатации установок очистки газа (ПЭУ). М., Минхиммаш, 1984 г.
[5] Методические рекомендации по отбору проб при определении концентраций вредных веществ (газа и паров) в выбросах промышленных предприятий. Природоохранный нормативный документ Российской Федерации 12.1.1—99. М., 1999 г.

УДК 66.074.3:006.354 ОКС 91.140.30 Г47 ОКП 36 4600

Ключевые слова: очистка газов, адсорбер

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 13.05.2002. Подписано в печать 05.06.2002. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд.л. 0,87. Тираж 310 экз. С 6041. Зак. 474.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
http://www.standards.ru e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 103062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru