ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72361— 2025

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ

Автоматическое инструментальное определение содержания газообразной общей ртути в дымовых газах. Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Люмэкс» (ООО «Люмэкс»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 413 «Методология и метрологическое обеспечение систем экологического управления, мониторинга и контроля»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 ноября 2025 г. № 1332-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 2
4 Сущность автоматического инструментального определения содержания газообразной общей ртути в дымовых газах 2
5 Общие метрологические и технические требования к системам 5
6 Условия эксплуатации систем 5
7 Функциональные требования к блокам систем 5
8 Градуировка системы 8
9 Отбор проб 8
10 Проведение измерений 8
11 Контроль точности измерений 9
12 Общие требования безопасности 9
Библиография 10

Введение

Всемирной организацией здравоохранения ртуть включена в список 10 химических веществ, представляющих наибольшую опасность для здоровья населения.

Основными источниками поступления ртути в окружающую среду являются антропогенные выбросы в атмосферный воздух, превышающие ее эмиссию от естественных источников. Длительное время жизни ртути в атмосфере (для элементарной формы около года) определяет возможность ее дальнего переноса на тысячи — десятки тысяч километров и накопления в удаленных от источников выбросов зонах.

Совокупность негативных проблем для окружающей среды и здоровья населения привела к разработке и принятию в 2017 г. под эгидой ООН Минаматской конвенции по ртути, которая определяет основные проблемы, связанные с поступлением ртути в окружающую среду, основные источники, меры по снижению выбросов и способы мониторинга и контроля.

В Российской Федерации основными источниками выбросов ртути в атмосферу являются металлургическая промышленность и тепловая энергетика, в первую очередь, сжигание угля. Заметными источниками поступления ртути также являются производство цемента и сжигание твердых бытовых отходов.

В дымовых газах промышленных предприятий ртуть присутствует в трех основных формах: в виде паров элементарной ртути Hg^0, окисленных форм ртути Hg^{2+} в газовой фазе и ртути, сорбированной твердыми частицами. Последние извлекаются из потока специализированными фильтрами для удаления твердых частиц, и в дымовых газах определяется содержание газообразной общей ртути, представляющее сумму элементарной ртути и окисленных форм в газовой фазе.

Соотношение этих форм может значительно варьироваться в зависимости от применяемых на промышленных объектах технологий. В случае необходимости, например для отработки технологий очистки газа от ртути, содержание элементарной и окисленной ртути измеряют раздельно.

В Российской Федерации в перечень загрязняющих веществ, подлежащих государственному контролю в области охраны окружающей среды, в воздухе городских и сельских населенных пунктов включены ртуть и ее соединения, кроме диэтилртути (в том числе ртуть оксид, ртуть хлорид, ртуть дихлорид, диацетат ртути, ртуть амидохлорид, ртуть дийодид, ртуть динитрат гидрат, ртуть нитрат дигидрат) в пересчете на ртуть [1]. Эти соединения ртути являются окисленными формами ртути и совместно с парами элементарной ртути Hg^0 входят в понятие газообразная общая ртуть (см. 3.1).

В мировой практике используют два основных способа определения содержания газообразной общей ртути в дымовых газах промышленных предприятий:

- дискретный отбор пробы газа в жидкие или твердые поглотители с последующим лабораторным анализом;
- непрерывные инструментальные измерения содержания ртути в потоке газа.

Первый дискретный способ не обеспечивает непрерывного мониторинга выбросов. Это не позволяет получить данные, например при изменении режима сжигания топлива или сбоев в работе установки очистки газа. В результате получают среднее значение содержания ртути в газовом потоке за время отбора пробы, которое может варьироваться от десятков минут до нескольких дней.

Непрерывные инструментальные методы допускается использовать как для краткосрочных измерений, так и для долговременного мониторинга содержания ртути в газе. При этом способе дымовой газ непрерывно поступает в анализатор, который измеряет содержание элементарной и окисленной газообразной ртути суммарно либо по отдельности. Системы инструментального мониторинга позволяют отслеживать кратковременные изменения содержания ртути в газовом потоке и могут использоваться как непрерывно, так и через определенные интервалы времени.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к автоматическим системам непрерывного мониторинга содержания газообразной общей ртути в дымовых газах.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ

Автоматическое инструментальное определение содержания газообразной общей ртути в дымовых газах. Общие требования

Industrial atmospheric emissions. Automatic instrumental determination of total gaseous mercury content in flue gas. Basic requirements

Дата введения — 2025—12—22

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на автоматические системы контроля промышленных выбросов и устанавливает общие требования к системам для непрерывного мониторинга массовой концентрации газообразной общей ртути в дымовых газах (далее — система, системы).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ Р 59061 Охрана окружающей среды. Загрязнение атмосферного воздуха. Термины и определения

ГОСТ Р 71512 Системы автоматического контроля выбросов и сбросов. Системы автоматического контроля выбросов. Требования к отбору проб

ГОСТ Р МЭК 61207-1 Газоанализаторы. Выражение эксплуатационных характеристик. Часть 1. Общие положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 59061, ГОСТ Р МЭК 61207-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **газообразная общая ртуть:** Сумма элементарной ртути Hg^0 и окисленных форм ртути Hg^{2+} в газовой фазе.

3.2 **нулевой фильтр:** Фильтр, применяемый для получения нулевого газа.

3.3 **градуировочная газовая смесь:** Газовая смесь с известным значением массовой концентрации общей ртути, предназначенная для градуировки системы и контроля точности измерений.

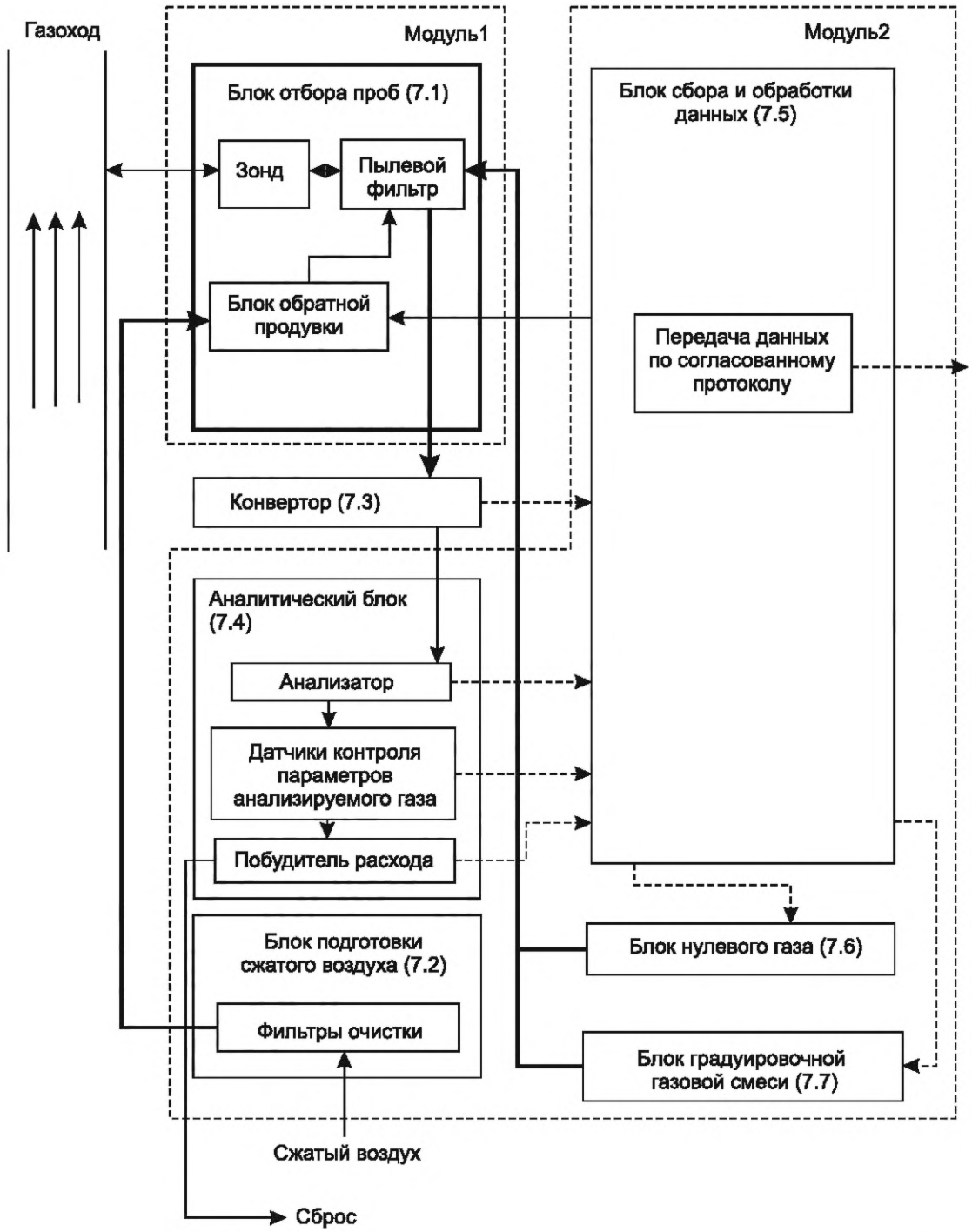
4 Сущность автоматического инструментального определения содержания газообразной общей ртути в дымовых газах

Автоматическое инструментальное определение содержания газообразной общей ртути в дымовых газах основано на непрерывном измерении массовой концентрации паров ртути атомно-абсорбционным методом с применением эффекта Зеемана для коррекции неселективного поглощения с использованием системы для непрерывного мониторинга, состоящей из следующих блоков:

- отбора проб (см. 7.1);
- подготовки сжатого воздуха (см. 7.2);
- конвертора (см. 7.3);
- аналитического (см. 7.4);
- сбора и обработки данных (см. 7.5);
- нулевого газа (см. 7.6);
- градуировочной газовой смеси (см. 7.7).

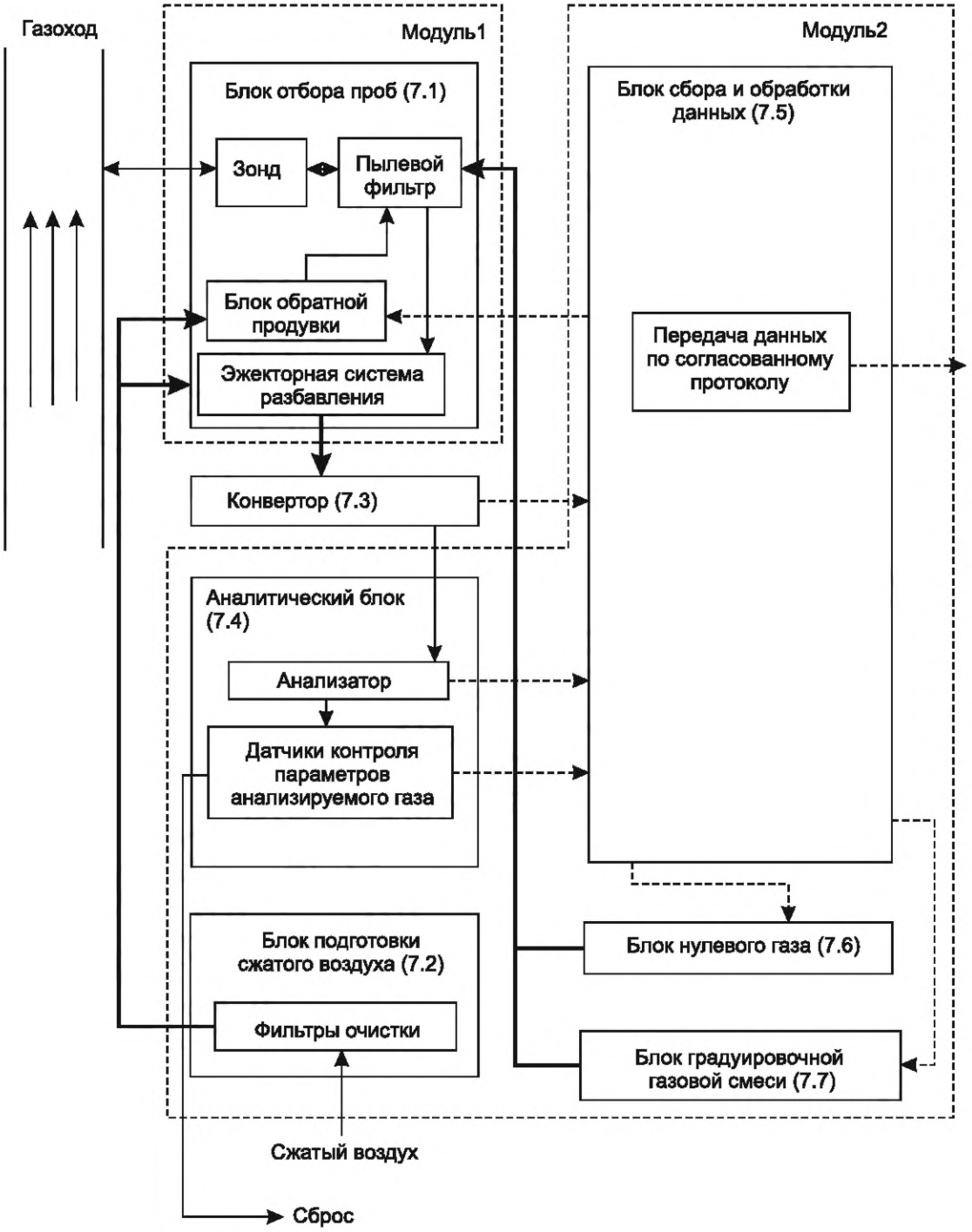
Отбор пробы дымового газа может осуществляться с разбавлением очищенным от ртути воздухом или без разбавления. В первом случае эжекторную систему разбавления устанавливают в блоке отбора пробы, а во втором случае в аналитическом блоке после анализатора устанавливают побудитель расхода.

Блок-схемы системы в зависимости от взаимного расположения элементов приведены на рисунках 1—2. Модуль 1 устанавливают на газоходе в точке отбора проб, модуль 2 — в приспособленном помещении. Условия эксплуатации модулей приведены в разделе 6. Конвертор может быть расположен как в модуле 1, так и в модуле 2 (на рисунках не показано).



– – – – – – — линии передачи данных; ———— — газовые линии; ▬▬▬ — подогреваемые газовые линии.
В скобках указаны подразделы стандарта с подробным описанием

Рисунок 1 — Блок-схема системы при отборе проб без разбавления дымового газа



– – – – – – — линии передачи данных; ———— — газовые линии; ▬▬▬▬ — подогреваемые газовые линии.
В скобках указаны подразделы стандарта с подробным описанием

Рисунок 2 — Блок-схема системы при отборе проб с разбавлением дымового газа

5 Общие метрологические и технические требования к системам

Системы, применяемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений [2], должны иметь статус средств измерений утвержденного типа, прошедшие поверку и обеспечивать точность измерений массовой концентрации газообразной общей ртути в соответствии с [3].

Диапазон измерений массовой концентрации газообразной общей ртути и погрешность (неопределенность) измерений должны быть установлены в документации конкретной системы и соответствовать [3] и требованиям заказчика.

Должны быть установлены требования к параметрам газового потока (температура, влажность, объемная доля кислорода, избыточное давление или разряжение в газоходе). Должны быть предусмотрены методы контроля параметров при помощи встроенных датчиков либо должна быть доступна информация от внешних датчиков.

Система должна обеспечивать измерение массовой концентрации газообразной общей ртути в присутствии диоксида серы, сероводорода и оксидов азота (NO_x). Измерения в присутствии хлороводорода (свыше 100 мг/м^3) возможны только с использованием систем, предусматривающих разбавление дымового газа (см. раздел 4). Допустимое содержание неизмеряемых компонентов должно быть установлено в документации системы и соответствовать требованиям заказчика.

При необходимости в конструкции системы могут быть предусмотрены средства, предназначенные для снижения мешающего влияния неизмеряемых компонентов.

Требования к метрологическим и техническим характеристикам отдельных блоков системы, обеспечивающие заявленную выше точность измерений, представлены в 7.1—7.7.

Система должна обеспечивать возможность приведения измеренных значений массовой концентрации газообразной общей ртути к нормальным условиям и передачу измерительной информации по согласованному с пользователем протоколу.

Корпус системы должен быть коррозионно-стойким, герметизированным и обеспечивать защиту внутренних блоков от проникновения влаги и пыли. Место установки системы должно быть защищено от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков. Требования по устойчивости к вибрации должны быть установлены в документации на конкретную систему.

Блоки системы должны быть защищены от вмешательства в их работу, в том числе от изменения настроек неавторизованным персоналом.

Программное обеспечение систем должно быть защищено от несанкционированного изменения и непреднамеренного и преднамеренного искажения измерительной информации. Уровень защиты встроенного программного обеспечения должен быть «высокий», уровень защиты автономного программного обеспечения — «средний» по [4].

6 Условия эксплуатации систем

Системы должны быть прочными в условиях окружающей среды, соответствующих требованиям ГОСТ 15150 для категорий изделий:

- УХЛ 1 для модуля 1 и соединяющей модули обогреваемой линии;
- УХЛ 4 для модуля 2 (см. рисунки 1—2).

В месте установки системы должно быть обеспечено электропитание от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В частотой (50 ± 1) Гц.

В условиях окружающей среды, выходящих за установленные выше требования, например иной макроклиматический район, иное напряжение и (или) частота сети питания, конфигурация системы должна обеспечивать функционирование в соответствии с требованиями заказчика.

7 Функциональные требования к блокам систем

7.1 Блок отбора проб

Блок отбора проб состоит из пробоотборного зонда, с помощью которого отбирается дымовой газ из газохода, модуля, в котором установлен пылевой фильтр для удаления твердых частиц из отбираемой пробы и ресивера обратной продувки. Периодически воздух из ресивера подается через пылевой

фильтр в направлении, противоположном отбору пробы, и тем самым пыль с пылевого фильтра удаляется обратно в газоход через пробоотборный зонд.

Элементы газовых коммуникаций, соприкасающиеся с отбираемой пробой, должны быть изготовлены из коррозионно-стойких, неабсорбирующих и химически инертных ко всем соединениям ртути материалов, устойчивых к высоким температурам. Примерами таких материалов и покрытий являются политетрафторэтилен (PTFE), кварц, нержавеющая сталь.

Блок отбора проб должен иметь возможность нагрева как отдельных узлов, так и всего блока в целом, включая зонд, пылевой фильтр, эжекторную систему разбавления (при наличии), входные и выходные газовые коммуникации. Нагрев должен быть равномерным и стабильным, температура нагрева должна быть не ниже 180 °С.

Блок отбора проб должен включать в себя фильтр для удаления из потока отобранного дымового газа твердых частиц размером более 5 мкм. Должны быть предусмотрены критерии загрязнения фильтра, по которым принимается решение о его замене. Доступ к фильтру и процедура его замены должны быть простыми в исполнении.

Блок отбора проб должен иметь порты для подачи нулевого газа и градуировочной газовой смеси в газовый тракт системы для контроля нулевого уровня концентрации ртути и градуировки системы.

Блок отбора проб должен иметь порт для подачи сжатого воздуха в ресивер обратной продувки и газовую систему, позволяющую периодически по команде от управляющего персонального компьютера подавать сжатый воздух из ресивера в пылевой фильтр и далее в газоход. Газовые коммуникации, подающие сжатый воздух от ресивера к пылевому фильтру, не должны иметь сужений.

В случае отбора пробы с разбавлением блок отбора пробы должен содержать одну или несколько эжекторных систем разбавления. Эжекторная система разбавления, установленная после пылевого фильтра, используется для разбавления отобранной пробы воздухом и для направления разбавленной пробы в конвертор. Эжекторная система разбавления, используемая для отбора пробы дымового газа из газохода, должна иметь эжекторный насос, в котором эжектируемым газом является отбираемая проба, а эжектирующим газом — очищенный от ртути сжатый воздух, разбавляющий пробу. В канале потока пробы на входе во всасывающую камеру эжекторного насоса должна быть установлена критическая диафрагма, а во всасывающей камере должно создаваться разрежение, достаточное для поддержания критического режима потока пробы через критическую диафрагму.

Эжекторная система разбавления должна быть оснащена датчиками, позволяющими определять следующие параметры потоков:

- массовую скорость эжектирующего потока воздуха, очищенного от ртути;
- температуру и давление эжектируемого потока пробы на входе в критическую диафрагму;
- изменения скорости эжектируемого потока пробы для детектирования засорения критической диафрагмы.

Изготовитель системы должен установить зависимость коэффициента разбавления пробы от массовой скорости эжектирующего потока воздуха, а также от температуры и давления эжектируемого потока пробы на входе в критическую диафрагму и использовать эту зависимость для вычисления коэффициента разбавления при расчете концентрации ртути в исходной пробе.

Изготовитель системы также должен установить зависимости коэффициента разбавления от объемной доли диоксида углерода и паров воды в диапазоне, по крайней мере, до 25 % каждого из указанных компонентов и в случае установления изменения коэффициента разбавления более, чем на ±5 %, предоставить поправочные коэффициенты в виде таблиц или формул.

При установке системы на конкретный источник выбросов следует установить диапазон значений объемной доли диоксида углерода и паров воды в пробе.

Для источника с узким диапазоном вариации объемной доли указанных компонентов (разность между максимальным и минимальным значениями для каждого компонента не превышает 5 %) допустимо использовать значение коэффициента разбавления, соответствующее средним значениям объемной доли диоксида углерода и паров воды в данном источнике.

Для источника с широким диапазоном вариации объемной доли указанных компонентов (разность между максимальным и минимальным значениями для каждого компонента превышает 5 % хотя бы одного из указанных компонентов) должна быть предусмотрена коррекция в зависимости от текущего значения объемной доли компонентов. В этом случае изготовитель системы должен обеспечить комплектацию системы датчиками для измерений объемной доли диоксида углерода и воды либо возможность использования информации от внешних датчиков, установленных на этом же источнике.

Конструкция блока отбора проб должна обеспечивать возможность регистрации аэродинамических параметров потока газа (температура, давление, влажность, скорость истечения и расход отходящего газа) при помощи встроенного или внешнего датчика.

7.2 Блок подготовки сжатого воздуха

Блок подготовки сжатого воздуха состоит из фильтров очистки сжатого воздуха, который подается в ресивер, установленный в блоке отбора проб, от капель масла, твердых частиц, осушителя, а также элементарной ртути.

Температура осушителя сжатого воздуха должна поддерживаться в пределах (4 ± 2) °С, чтобы обеспечить температуру точки росы сжатого воздуха не более 4 °С. Конденсат, образующийся в процессе осушения, должен автоматически удаляться через устройство сбора и слива конденсата.

7.3 Конвертор

Конвертор предназначен для перевода соединений ртути в элементарную форму. На вход конвертора из блока отбора проб поступает отобранный дымовой газ, а к выходу блока подключена линия, которая транспортирует пробу дымового газа после восстановления ртути в аналитический блок.

Элементы газовых коммуникаций блока, соприкасающиеся с дымовым газом, должны быть изготовлены из коррозионно-стойких, неабсорбирующих и химически инертных ко всем соединениям ртути материалов, устойчивых к высоким температурам и для систем без разбавления дымового газа — обогреваться до температуры не менее 180 °С.

Методика испытаний конвертора и способы введения поправки на неполную конверсию ртути (при необходимости) должны быть установлены в документации конкретной системы. Температура конвертора должна быть не ниже 800 °С.

Конвертор может быть расположен как в модуле 1, так и в модуле 2 систем (см. раздел 4).

7.4 Аналитический блок

Основным элементом аналитического блока является анализатор, регистрирующий оптическое поглощение элементарной ртути в потоке газа, поступающего из конвертора.

Анализатор должен обеспечивать непрерывную регистрацию оптического поглощения элементарной ртути методом дифференциальной атомно-абсорбционной спектроскопии с применением эффекта Зеемана для учета неселективного поглощения в газовом потоке без предварительного концентрирования. Конструкция и температурный режим аналитической кюветы (температура аналитической кюветы не ниже 800 °С) должны гарантировать отсутствие обратной реакции окисления элементарной ртути.

Динамический диапазон анализатора должен быть не менее 10 000.

Анализатор должен иметь возможность проверки работоспособности по встроенному контрольному средству. Процедура проверки должна осуществляться периодически по команде блока сбора и обработки данных.

Анализатор должен содержать датчики температуры и давления анализируемого газа для приведения измеренных значений массовой концентрации газообразной общей ртути к нормальным условиям.

При отборе проб без разбавления все элементы газовых линий аналитического блока, контактирующие с дымовым газом, должны обогреваться до температуры не менее 180 °С; после анализатора устанавливают побудитель расхода дымового газа.

7.5 Блок сбора и обработки данных

Блок сбора и обработки данных предназначен для управления работой всех составных частей системы и для обработки, хранения и передачи измерительной информации в центр сбора информации в соответствии с установленными требованиями, в том числе должно выполняться приведение массовой концентрации газообразной общей ртути к нормальным условиям, а также проводиться непрерывная оценка и фиксация рабочего состояния системы с выдачей сообщений об ошибках при их возникновении.

Измерительная информация и статусные сигналы системы, определяющие состояние процесса измерений, должны сохраняться не менее 30 дней.

7.6 Блок нулевого газа

Блок нулевого газа состоит из нулевого фильтра, удаляющего ртуть из атмосферного воздуха, и помпы, прокачивающей атмосферный воздух через фильтр. С целью контроля нулевых показаний нулевой газ по команде блока сбора и обработки данных подается в газовый канал блока отбора проб после пылевого фильтра по подогреваемой линии.

Массовая концентрация ртути в нулевом газе должна составлять не более 20 % от нижней границы диапазона измерений системы. В документации конкретных систем должны быть приведены методы контроля чистоты нулевого газа.

Расход нулевого газа должен превышать расход отбора пробы не менее, чем на 50 %.

7.7 Блок градуировочной газовой смеси

Блок градуировочной газовой смеси предназначен для создания потока градуировочной газовой смеси с целью градуировки системы и периодического контроля точности измерений.

Блок градуировочной газовой смеси включает в себя порт подачи градуировочной газовой смеси от внешнего по отношению к системе источника паров ртути и (или) встроенного генератора паров ртути.

Градуировочная газовая смесь по команде блока сбора и обработки данных подается в газовый канал блока отбора проб по подогреваемой линии. Расход градуировочной газовой смеси должен превышать расход отбора пробы не менее, чем на 50 %.

В качестве градуировочных газовых смесей или для их приготовления должны быть использованы стандартные образцы, прослеживаемые к государственным первичным эталонам [2]. Погрешность значения массовой концентрации ртути не должна превышать 10 %.

8 Градуировка системы

Должна быть предусмотрена возможность градуировки системы с использованием внешнего и(или) встроенного в систему источника градуировочной газовой смеси.

При выпуске из производства и после проведения ремонтных работ используют три градуировочные газовые смеси, в которых массовая концентрация ртути составляет (10 ± 5) %, (50 ± 10) % и (90 ± 10) % от верхней границы диапазона, в котором проводится градуировка.

Градуировочная газовая смесь на входе в систему должна содержать не менее 20 % ртути в окисленной форме, например в виде хлорида или нитрата ртути (II). Допускается использование раздельных источников градуировочной газовой смеси для элементарной и окисленной форм ртути.

При использовании эжекторной системы для разбавления газовой пробы должна быть предусмотрена коррекция в зависимости от содержания паров воды и диоксида углерода (см. 7.1).

Требования по периодичности градуировки и контролю стабильности градуировочной характеристики устанавливают в документах изготовителя системы.

9 Отбор проб

Общие требования к отбору проб и обеспечению их представительности, в том числе требования к месту установки системы — по ГОСТ Р 71512.

10 Проведение измерений

Измерение массовой концентрации газообразной общей ртути проводят в соответствии с инструкцией (руководством) по эксплуатации системы.

В процессе измерений регистрируют также аэродинамические параметры потока (температура, давление, влажность, скорость истечения и расход отходящего газа) при помощи встроенного или внешнего датчика.

Измеренное значение массовой концентрации газообразной общей ртути должно быть автоматически пересчитано с учетом разбавления пробы дымового газа (если применимо) и приведено к нормальным условиям согласно [5].

Результаты измерений и параметры работы системы, а также сведения о ее статусе передаются для последующего учета и хранения в цифровом виде по согласованным с пользователем протоколам, например Modbus.

11 Контроль точности измерений

Должны быть предусмотрены следующие способы контроля точности измерений:

- проверка работоспособности по встроенному контрольному средству (см. 7.4);
- контроль нулевых показаний с использованием блока нулевого газа (см. 7.6);
- контроль стабильности градуировочной характеристики (см. раздел 8).

Все виды контроля проводятся в автоматическом режиме. Периодичность контроля и критерии оценки результатов контроля должны быть установлены в документации на систему.

12 Общие требования безопасности

При установке и эксплуатации систем должны быть обеспечены безопасные условия труда персонала с учетом конкретной обстановки, а также должны соблюдаться требования, изложенные в технической документации на используемое оборудование.

Требования электробезопасности — по ГОСТ 12.1.019.

Отходы, образующиеся при работе систем, например экспонированные фильтры для удаления твердых частиц (см. 7.1), сорбционные фильтры, являются ртутьсодержащими отходами.

В зонах, где существует возможность возникновения взрывоопасной атмосферы, должны быть соблюдены требования взрывобезопасности по ГОСТ 12.1.010 и предусмотрена установка систем во взрывобезопасном или взрывозащищенном исполнении.

Библиография

[1] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 октября 2023 г. № 2909-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды и признании утратившими силу некоторых Постановлений Правительства РФ»

[2] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

[4] Р 50.2.077—2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения

[5] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 19 ноября 2021 года № 871 «Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризации и корректировки»

УДК 543.27:006.354 ОКС 13.040.40

Ключевые слова: промышленные выбросы, дымовые газы, ртуть, автоматический анализ, атомно-абсорбционный метод, эффект Зеемана

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 12.11.2025. Подписано в печать 04.12.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru