ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70804.1— 2023

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Система сбора и обработки данных

Часть 1

Требования к системам сбора и обработки данных

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха» (АО «НИИ Атмосфера») совместно с Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 457 «Качество воздуха»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 сентября 2023 г. № 951-ст с правом досрочного применения

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», 2023

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 Сокращения и обозначения 4
5 Общие положения 5
6 Входные данные 7
7 Данные первого уровня 7
8 Расчет данных и формирование отчетности 9
9 Отчет и сводная статистика 15
Приложение А (справочное) Приведение к нормальным условиям 16
Библиография 19

Введение

Настоящий стандарт предназначен для обеспечения качества данных, получаемых с помощью системы сбора и обработки данных (ССОД) от автоматических измерительных систем для контроля промышленных выбросов (АИС КВ), используемых для мониторинга выбросов из стационарных источников.

Входные данные могут быть переданы в аналоговой или цифровой форме непосредственно из АИС КВ или через систему цифровых модулей ввода-вывода. Исходные данные могут включать данные, полученные с помощью АИС КВ, исходные данные, требуемые для расчета отчетных данных, в том числе информацию о состоянии оборудования, которая необходима для применения критериев выбора данных (см. [1]).

ССОД получает необработанные данные, измеренные, усредненные и отображаемые от АИС КВ, и преобразует, усредняет, сохраняет и сообщает эти данные в соответствии с требованиями законодательства [2], [3], [4].

Стандарт определяет расчеты, которые должны быть выполнены для получения выходных данных, предоставляемых ССОД.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Система сбора и обработки данных

Часть 1

Требования к системам сбора и обработки данных

Automatic measuring systems for control of polutant emissions. Data acquisition and handling system. Part 1. Specification of requirements for the handling and reporting of data

Дата введения —2023—11—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы преобразования необработанных данных от АИС КВ в отчетные данные с использованием ССОД. ССОД должна соответствовать:

- требованиям к обработке данных;
- требованиям к представлению данных;
- требованиям к методам расчета.

Настоящий стандарт регламентирует процедуры сбора необработанных данных, проверки достоверности первичных данных, корректировки и усреднения данных.

Настоящий стандарт не исключает использование дополнительных возможностей и функций при условии, что будут выполнены минимальные требования настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты.

ГОСТ Р 8.958 Государственная система обеспечения единства измерений. Наилучшие доступные технологии. Автоматические измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методы и средства испытаний

ГОСТ Р 8.960 Государственная система обеспечения единства измерений. Наилучшие доступные технологии. Метрологическое обеспечение автоматических измерительных систем для контроля вредных промышленных выбросов. Основные положения

ГОСТ Р 58579 Учет промышленных выбросов в атмосферу. Термины и определения

ГОСТ Р 70804.2 Автоматические измерительные системы для контроля выбросов загрязняющих веществ. Система сбора и обработки данных. Часть 2. Требования к обработке данных и отчетности

ГОСТ Р ИСО 8756 Качество воздуха. Обработка данных по температуре, давлению и влажности

ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546 Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь

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

Издание официальное

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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 8.960, ГОСТ Р 58579, ГОСТ Р ИСО 8756, ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **система сбора и обработки данных;** ССОД: Система, которая автоматически получает, обрабатывает, хранит и выводит данные от измерительных каналов АИС КВ.

3.2 **автоматическая измерительная система для контроля выбросов;** АИС КВ: Измерительная система, устанавливаемая на объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, принимаемая как законченное изделие непосредственно на месте эксплуатации и представляющая собой комплекс технических и программных средств, осуществляющих автоматические измерения и учет показателей выбросов загрязняющих веществ (массовых выбросов), фиксацию и передачу информации о показателях выбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Примечания

1 Автоматическая система контроля выбросов включает ССОД показателей выбросов. В зависимости от технического исполнения АИС КВ некоторые функции ССОД по обработке и учету данных могут выполнять блоки контроллеров АИС КВ.

2 К показателям промышленных выбросов, измеряемым АИС КВ, относятся массовые концентрации контролируемых загрязняющих веществ и параметры газовой среды — температура, давление, объемный расход/скорость потока, содержание паров воды (при необходимости), кислорода (при необходимости). Необходимость измерений содержания паров воды и/или кислорода прописывается в отраслевых информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям, а также используется в формулах приведения результатов измерений к стандартным условиям; в этом случае компонент, используемый в формуле приведения, подлежит измерению.

3.3 **измерительный канал автоматической измерительной системы для контроля выбросов;** ИК АИС КВ: Конструктивно или функционально выделяемая часть АИС КВ, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений.

Примечание — ИК АИС КВ включает датчик или анализатор (газоанализатор), контроллер (при необходимости) и пробоотборную систему (при необходимости).

3.4

загрязняющее вещество: Вещество или смесь веществ и микроорганизмов, которые в количестве и (или) концентрациях, превышающих установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье человека.

[[2], статья 1]

3.5

массовый выброс (мощность выброса): Масса загрязняющего вещества, поступившего от источника выделения в единицу времени (г/с, г/ч, кг/ч и т. п.);

[ГОСТ Р 58579, статья 44]

3.6 **нормальные условия:** Условия, к которым приводят измеренные при рабочих условиях показатели выбросов, характеризуются следующими значениями: абсолютное давление 101,325 кПа, температура 0 °С (273,15 К).

Примечания

1 Значение объемной доли паров воды, %, которое используется (при необходимости) для приведения измеренных при рабочих условиях показателей выбросов, устанавливается равным нулю (см. [3]).

2 Значения объемной доли кислорода, %, которые используются (при необходимости) для приведения измеренных при рабочих условиях показателей выбросов, приведены в соответствующих национальных стандартах или отраслевых информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям.

3.7 **контроллер:** Функциональный блок АИС КВ, выполняющий функции управления измерительным оборудованием, а также сбора, преобразования измерительной информации и ее передачи в систему получения и обработки данных.

3.8 **предельно допустимый выброс;** ПДВ: Предельное значение выбросов, установленное в правовых нормах.

Примечания

1 Предельное значение выбросов может быть определено по усредненным за 20 мин массовым выбросам из контролируемого источника с допустимым выбросом в граммах в секунду и усредненным за 20 мин измеренным концентрациям загрязняющих веществ с допустимым нормативом в миллиграммах на кубический метр (см. [4]).

2 Предельное значение выбросов обычно указывается при нормальных условиях для сухого газа.

3.9

градуировочная характеристика: Функциональная зависимость аналитического сигнала от содержания аналита, выраженная в виде формулы, графика или таблицы.

Примечание — В зависимости от вида выражения градуировочной характеристики используют словосочетания: градуировочная функция; градуировочный график; градуировочная таблица.

[ГОСТ Р 52361, статья 29]

3.10

массив данных: Идентифицируемая совокупность данных, к которой можно получить доступ или скачать в одном или нескольких форматах.

[ГОСТ Р ИСО/МЭК 20546, пункт 3.1.11]

Примечание — Примеры, используемые в стандарте, включают данные первого уровня, краткосрочное и долгосрочное значения.

3.11 **данные первого уровня;** ДПУ: Необработанные данные или средние значения, рассчитанные на основе необработанных данных, включая сигналы состояния.

Примечание — Данные первого уровня могут быть преобразованы в единицы концентрации.

3.12 **стандартизированные данные первого уровня;** СДПУ: Основные данные, которые откалиброваны и преобразованы в стандартные условия с использованием основных стандартных величин.

Примечание — Это значение не используется для оценки соблюдения предельных значений, но может использоваться для предоставления данных, используемых оператором для управления или оптимизации производственного процесса или системы контроля выбросов.

3.13 **двоичное значение:** Значение, которое может принимать одно из двух дискретных чисел.

Примечание — Два дискретных значения обычно связаны с булевыми значениями 0 и 1, «ложно» и «истинно».

3.14 **краткосрочное среднее значение:** Среднее значение относительно самого короткого периода, использованного для отчетности.

Примечание — Краткосрочные средние значения основаны на самых коротких периодах средних значений, за которые предприятие обязано сообщать по каждому компоненту измерения. Период может составлять 20 или 30 мин в зависимости от типа и использования системы.

3.15 **долгосрочное среднее значение:** Среднее значение, рассчитанное на основе стандартизированного краткосрочного среднего значения или подтвержденного краткосрочного среднего значения за период времени.

Примечание — Долгосрочное среднее значение может быть, например, среднесуточным, месячным или годовым.

3.16 **всемирное координированное время:** Шкала времени, координируемая Международным бюро мер и весов (МБМВ) и Международной службой вращения Земли и систем отсчета (МСВЗ), обеспечивающая основу для согласованного установления стандартных частот и сигналов времени (см. [1]).

Примечания

1 Всемирное координированное время формирует основу для официального времени, использование которого является законным в большинстве европейских стран (см. [1]).

2 UTC делит время на дни, часы, минуты и секунды.

3.17 **временные отметки:** UTC или UTC плюс фиксированное отклонение в течение года.

3.18 **официальное время:** Шкала времени, полученная из UTC с помощью временного сдвига, установленного для данного места соответствующим правительственным органом.

Примечание — Разница официального времени может меняться в течение года, например, из-за перехода на летнее время.

3.19 **отчетный режим:** Режим работы объекта или режимы, при которых требуется отчетность по конкретному нормативному требованию.

Примечания

1 Отчетные режимы могут включать запуск, завершение работы и нормальную работу.

2 Различные требования к отчетности определяют разные режимы отчетности. По этой причине в настоящем стандарте используется термин «отчетный режим» для обозначения любых конкретных условий, применимых к данному требованию отчетности.

3 Этапы расчета, определенные в настоящем стандарте, повторяются для различных отчетных режимов и для каждого загрязняющего вещества.

4 Сокращения и обозначения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения.

4.1 Сокращения

ЗВ — загрязняющее вещество;
ОСКСЗ — обобщенное стандартизированное краткосрочное среднее значение;
ДСЗ — долгосрочное среднее значение;
СКСЗ — стандартизированное краткосрочное среднее значение;
КСЗ — краткосрочное среднее значение;
ПЗВ — предельное значение выбросов;
UTC — скоординированное всемирное время;
ПКСЗ — подтвержденное краткосрочное среднее значение.

4.2 Обозначения

c_{ref} — массовая концентрация при нормальных условиях;
$c_{(T_{ref})}$ — массовая концентрация при температуре T_{ref} при нормальных условиях;
$c_{(p_{ref})}$ — массовая концентрация при давлении p_{ref} при нормальных условиях;
$c_{(h_{ref})}$ — массовая концентрация сухих отходящих газов;
$c_{(o_{ref})}$ — массовая концентрация при содержании кислорода o_{ref} при нормальных условиях;
E — доля 20-минутного КСЗ, не превышающая ПДВ за последние 24 часа;
f — объемная доля (например, в 10^{-6});
f_c — процент значений, соответствующий ПДВ;
f_r — процент значений, которые согласно соответствующему постановлению должны соответствовать ПДВ;
F_h — коэффициент пересчета объема, измеренного при содержании водяного пара h_m, при нормальных условиях;
F_o — коэффициент преобразования измеренного объема при содержании кислорода o_m при нормальных условиях;

F_p — коэффициент преобразования объема, измеренного при давлении p_m, при нормальных условиях;

F_T — коэффициент преобразования F_T объема, измеренного при температуре T_m, при нормальных условиях;

h_m — измеренное содержание водяного пара (объемная доля);

h_{ref} — стандартное содержание водяного пара (объемная доля, h_{ref} = 0 % для сухих отходящих газов);

i — исчисляемый порядок;

M_{mol} — молярная масса (например, в кг/моль);

N — количество ПКСЗ или ДСЗ за отчетный период;

N_c — количество ПКСЗ или ДСЗ, соответствующее ПДВ за отчетный период;

N/A — количество действительных 20-минутных КСЗ за последние 24 часа;

NNv^*— количество действительных 20-минутных КСЗ, не превышающих ПДВ за последние 24 часа;

o_m — измеренное содержание кислорода (объемная доля);

o_{ref} — содержание кислорода (объемная доля) при нормальных условиях;

p_m — измеренное давление;

p_{ref} — давление при нормальных условиях (p_{ref} = 101,3 кПа) (см. [3]);

$СКСЗ_F$ — СКСЗ расхода;

$СКСЗ_{FS}$ — СКСЗ объемного расхода в общем газоходе;

$СКСЗ_{FF}$ — i СКСЗ объемного расхода i-го отходящего газа;

$СКСЗ_P$ — СКСЗ массовой концентрации ЗВ;

$СКСЗ_{PF}$ — i СКСЗ массовой концентрации ЗВ в i-м отходящем газе;

$СКСЗ_{PS}$ — СКСЗ массовой концентрации ЗВ в общем газоходе;

$КСЗ_F$ — КСЗ расход;

$КСЗ_P$ — КСЗ массовой концентрации ЗВ;

$КСЗ_{PME}$ — КСЗ массового выброса ЗВ;

$t_{КСЗ}$ — период КСЗ;

T_m — измеренная температура отобранного газа;

T_{ref} — температура при нормальных условиях (T_{ref} = 273,15 K) (см. [3]);

V_m — объем отходящих газов в условиях измерения;

V_{mol} — молярный объем (например, в $м^3$/моль);

V_{ref} — объем отходящих газов при нормальных условиях;

$\dot{V}_m$ — объемный расход газа в условиях измерения;

$\dot{V}_{ref}$ — объемный расход газа при нормальных условиях.

5 Общие положения

5.1 Основные принципы

В настоящем стандарте приведены требования к расчетам, выполняемым ССОД для предоставления отчета и других выходных данных (см. [5]).

Основная функция ССОД заключается в сборе, хранении и обработке данных АИС КВ для оценки в соответствии с применимым законодательством. Для выполнения требований к отчетности применимых правил требуются данные с разным временем усреднения, а также с разными уровнями преобразования в стандартные условия. В рамках настоящего стандарта определяются различные уровни данных, которые называются массивом данных. Они состоят из данных, прошедших последовательные этапы обработки (например, усреднение, применение калибровочных функций). Настоящий стандарт определяет три типа информационных массивов в соответствии с [1];

а) ДПУ

Данные первого уровня — это первичные данные, рассчитанные и сохраненные ССОД. Они составляют основу расчетов, которые обеспечивают массив данных для отчетов. Хранение этих данных гарантирует, что другие отчетные данные могут быть впоследствии пересчитаны (см. [1]).

б) данные отчетности о массовых выбросах

Данные отчетности о массовых выбросах — это подтвержденные краткосрочные средние значения или долгосрочные средние значения, требуемые законодательством и используемые для сравнения с установленными законом предельными значениями или для записей в регистрах отчетности (см. [1]);

в) данные отчета

Данные отчета необходимы в целях обеспечения и контроля качества в соответствии с нормативными требованиями.

Кроме того, в стандарте указаны некоторые промежуточные данные (например, идентификаторы), которые рекомендуются для правильного расчета данных отчета, но не требуются, если функциональность может быть обеспечена другими способами.

Настоящий стандарт предназначен для определения общих методов и подходов к расчету и преобразованию данных.

5.2 Основные подходы

а) Данные от АИС КВ источников выбросов вводятся в ССОД. Раздел 6 определяет входные данные, обрабатываемые ССОД;

б) входные данные перерабатываются в ДПУ. Определение ДПУ приведено в разделе 7. ДПУ должны храниться ССОД вместе с усреднением;

в) ДПУ преобразуются в отчетные данные в соответствии с процедурами расчета (см. [3]), определенными в разделе 8:

- усреднение ДПУ за период краткосрочного среднего измерения в соответствии с 8.3,
- усреднение ДПУ для получения КСЗ с использованием функции калибровки в соответствии с 8.3,
- оценка достоверности КСЗ в соответствии с 8.5,
- преобразование КСЗ в стандартные условия для формирования СКСЗ в соответствии с 8.7,
- расчет массовых выбросов в соответствии с 8.9,
- расчет ДСЗ в соответствии с 8.11.

Данные отчета могут включать данные, которые будут использоваться регулирующими органами для сравнения с предельно допустимыми значениями выбросов. В таких случаях ССОД должна внедрить процедуры расчета, необходимые для предоставления данных о выбросах для тех же условий, времени усреднения, режимов работы и нормальных условий, для которых указаны пределы. Кроме того, могут быть определены и отображены для использования оператором другие наборы данных, но они не используются для оценки соответствия. ОСКСЗ, а также СДПУ рассматриваются как необязательные массивы данных (см. [1]).

Одна ССОД может получать данные от нескольких АИС КВ и генерировать отчетные данные для разных показателей. Разные массивы данных могут быть определены с использованием одних и тех же входных данных для базовой информации и информации о состоянии объектов. Процесс обработки данных должен использоваться отдельно для каждой измеряемой величины, при этом ССОД может использовать одни и те же значения, системные данные и другую соответствующую информацию для каждой измеряемой величины.

Одна и та же ССОД может использоваться для нескольких АИС КВ, измеряющих различные источники выбросов. В таких случаях для каждого источника выбросов будут получены отдельные исходные данные. В некоторых ситуациях это может быть заключительным этапом объединения нескольких источников выбросов в соответствии с конкретными требованиями к отчетности для газоходов.

В случаях, когда параллельные АИС КВ используются для одного газохода (обеспечения резервирования), их следует рассматривать как АИС КВ, измеряющие отдельные компоненты.

Массивы данных должны иметь связанные достоверность и статус, чтобы данные можно было интерпретировать. В некоторых случаях достоверность зависит от цели, для которой предназначен массив данных. Для описания информации о достоверности и статусе, которые должны быть связаны массивом данных, используется термин «маркировка» данных. Он не определяет, как эта информация должна быть назначена или как должны использоваться конкретные идентификаторы. ССОД должна предоставить средства для четкой и точной увязки требуемой информации с указанными данными и иметь возможность сообщать эту информацию (см. [1]).

6 Входные данные

6.1 Данные о массовых выбросах

Основными входными данными являются данные о массовых выбросах, предоставляемые АИС КВ. Данным могут быть присвоены различные значения статуса в зависимости от функции АИС КВ (см. [6]).

6.2 Первичные данные

Первичные данные — это данные первоисточников. Первичные данные могут быть предоставлены АИС КВ или другими источниками. Эти данные могут включать данные о содержании кислорода и водяного пара, а также значения температуры и давления, необходимые для расчета данных при нормальных условиях.

6.3 Данные о расходе

Данные об объемном расходе могут быть предоставлены АИС КВ для отчета о массовых выбросах. В качестве альтернативы данные о расходе могут быть предоставлены системами мониторинга предприятия или рассчитаны на основе параметров производственного процесса.

6.4 Данные производственного процесса

Данные производственного процесса предприятия часто требуются для идентификации конкретных данных и определения того, какие данные используются для формирования итоговых отчетов: например, данные о запуске и остановке оборудования в итоговый отчет не входят. Эти данные обычно поступают из системы управления технологическим процессом контролируемого объекта, но также могут быть получены из исходных данных или введены вручную. Кроме того, в некоторых случаях данные производственного процесса могут использоваться для получения других потоков данных (например, расчет расхода газа с помощью замещающих переменных).

7 Данные первого уровня

7.1 Общие положения

ДПУ представляют собой полный массив данных, на основе которого получают отчетные данные о массовых выбросах. ДПУ состоят из записей одновременных значений для выбросов и всех связанных АИС КВ для измерения исходных данных, а также данных о состоянии АИС КВ, других исходных данных, данных объемного расхода, если требуется, и данных производственного процесса, отмеченных датой и временем. Они должны содержать все данные, необходимые для формирования отчета. Сигналы состояния АИС КВ, которые обеспечивают ввод необработанных данных, должны быть назначены соответствующими ДПУ (см. [1]).

Каждые ДПУ должны быть четко и недвусмысленно связаны со значениями всех других параметров, охватывающих тот же период.

Каждые ДПУ должны быть связаны с уникальной меткой времени.

7.2 Значения ДПУ

Допустимы следующие значения ДПУ:

а) необработанные данные с интервалом сканирования ССОД не более 20 с, или

б) необработанные данные с интервалом сканирования ССОД не более 20 с, масштабированные до единиц, например, концентрации или стандартного значения, или

в) средние значения необработанных данных согласно а) за время усреднения не более 1 мин, или

г) средние значения масштабированных исходных данных по б) за время усреднения не более 1 мин.

Если для формирования ДПУ используется несколько необработанных данных, расчетное значение должно быть средним арифметическим необработанных данных, включая любые отрицательные значения (см. [1]).

7.3 Данные вне допустимого диапазона

Верхний предел диапазона измерения должен использоваться вместо значений исходных данных, для которых АИС КВ сообщает о превышении (т. е. выше верхнего предела диапазона измерения), или когда значения превышают верхний предел измерения диапазона, если иное не предусмотрено законодательством.

Примечания

1 В приложении В приведен метод определения верхнего предела диапазона измерений для цифровой передачи данных (предел отсечения). Нижний предел диапазона измерения должен использоваться вместо значений необработанных данных, для которых АИС КВ сообщает о снижении нижнего (обычно отрицательного) предела, или когда значения ниже нижнего предела диапазона измерения, если только иное требуется законодательством (см. [6]).

2 Отрицательные значения необработанных данных необходимы для корректного усреднения при значениях, близких к нулю.

Значения ДПУ, содержащие необработанные значения данных, выходящие за пределы диапазона, должны быть помечены, чтобы указать, что они содержат данные вне диапазона. Любые полученные впоследствии массивы данных, использующие эти значения ДПУ, также должны быть помечены, чтобы указать, что они содержат значения вне допустимого диапазона.

7.4 Информация о состоянии ДПУ

7.4.1 Статус АИС КВ

Для всех ДПУ должна быть зарегистрирована, по крайней мере, следующая информация, относящаяся к АИС КВ. Она используется в последующих вычислениях, чтобы выбрать, какие ДПУ использовать для расчета массива данных:

а) значение ДПУ вне диапазона измерения;

б) АИС КВ во время функциональной проверки;

в) АИС КВ во время внутренней проверки;

г) неисправность или техническое обслуживание АИС КВ.

Если один из этих идентификаторов состояния предписывается необработанным данным, используемым для формирования ДПУ, этот статус также должен применяться к результирующим ДПУ.

Примечание — ДПУ могут быть либо необработанными данными (≤10 с), либо средними значениями, рассчитанными на основе необработанных данных (≤1 мин), каждое из которых содержит сигналы состояния.

Значения ДПУ за пределами диапазона измерения не приводят к тому, что ДПУ становяться недействительными.

Следующие условия статуса делают ДПУ недействительными:

- АИС КВ при функциональной проверке;
- АИС КВ во время внутренней проверки;
- АИС КВ с ошибкой или на обслуживании.

ДПУ с одним из этих идентификаторов состояния не должны использоваться для формирования отчета (например, для формирования КСЗ).

7.4.2 Состояние исходных данных

Статус исходных данных для исходных данных АИС КВ должен быть записан в соответствии с 7.4.1.

7.4.3 Информация об объекте

7.4.3.1 Общие положения

Данные об эксплуатации и состоянии объекта необходимы для определения того, какие измерения включаются в информационные массивы для удовлетворения конкретных нормативных требований. Например, статус объекта, требуемый для отчетов ДПВ и E-PRTR, имеет значение, которое может относиться к рабочему состоянию, отключению, запуску или неисправности. ССОД также может записывать и использовать другую информацию о состоянии, например тип топлива. Параметры процесса могут быть записаны ССОД для определения отсутствующих исходных данных (см. [7]).

7.4.3.2 Состояние системы

Для каждых ДПУ должно быть зарегистрировано состояние системы, которое требует оценки, подлежат ли выбросы отчетности или нет. Если к системе применяются несколько регламентов, подлежащих мониторингу (например, массивы данных как с периодами запуска, так и без периодов пуска

и остановок), состояние контролируемой системы, закрепленное за ДПУ, должно регистрироваться для каждого регламента, требующего мониторинга.

Может быть записана более подробная информация, например, для различения работающих и неисправных систем, условий запуска и отключения. Это позволяет более детально выбрать ДПУ на основе критериев отчетности или просмотреть причину исключения периодов данных.

Если статус системы недоступен, ДПУ должны быть помечены соответствующим образом.

Если период ДПУ больше периода, в течение которого запрашивается статус, он для ДПУ должен быть определен с использованием простого большинства данных за этот период. В качестве альтернативы следует использовать консервативный подход к отчетности (т. е. если имеется равное количество данных о статусе, подлежащих и не подлежащих отчетности, статус ДПУ подлежит отчетности).

7.4.3.3 Режим работы установки

Другие состояния режима работы системы могут быть зарегистрированы для всех ДПУ, например, для обеспечения возможности выбора соответствующего ПДВ или других законодательных требований.

7.5 Приведение к стандартным условиям

Порядок приведения к стандартным условиям может быть дополнительно реализован в ССОД.

СДПУ определяются непосредственно на ДПУ путем применения функции калибровки и преобразования в стандартные условия. Это приводит к краткосрочному набору данных, который может использоваться оператором для контроля или оптимизации процесса или смягчения последствий. Усреднение СДПУ за период КСЗ может привести к другому значению СКСЗ (см. 8.7) и, следовательно, не должно использоваться для оценки соответствия.

7.6 Данные о расходе

ССОД должна иметь возможность получать значения объемного расхода ДПУ одновременно с концентрацией ЗВ. Если объемный расход в газоходе непрерывно измеряется с помощью АИС КВ, ССОД должна обрабатывать данные объемного расхода и формировать ДПУ объемного расхода таким же образом, как и данные от АИС КВ по ЗВ. ССОД также может обрабатывать необходимую информацию об установке и выполнять расчеты для определения расхода.

Информация о статусе и достоверности также должна быть определена для ДПУ с объемным расходом в соответствии с 7.4.1.

8 Расчет данных и формирование отчетности

8.1 Общие сведения

В настоящем стандарте определяются следующие процедуры расчета данных и формирование отчетности (см. [8]):

а) средние показатели ДПУ за краткосрочный период;

б) преобразование усредненных ДПУ в КСЗ с использованием функции калибровки;

в) преобразование КСЗ в стандартные условия для формирования СКСЗ;

г) расчет массовых выбросов;

д) расчет ПКСЗ;

е) расчет ДСЗ;

ж) формирование отчетов.

Поскольку разные требования к отчетности (см. [8]) могут требовать мониторинга в разные периоды времени с разными условиями состояния объектов, отдельные средние значения могут формироваться для разных целей отчетности и, следовательно, для разных информационных массивов (таких, как ПКСЗ и ДСЗ). Каждый отчетный массив данных следует рассматривать как отдельную реализацию описанного выше процесса. Администрирование и реализация этих отдельных потоков вычислений и отчетов в рамках ССОД регламентируются ГОСТ Р 70804.2.

8.2 Средние значения

8.2.1 Общие положения

Средние значения вычисляются путем расчетов среднеарифметического среднего из всех доступных действительных значений.

Достоверность среднего значения зависит от разумного количества используемых допустимых значений.

8.2.2 Среднее значение по блокам

Среднее значение по блокам следует помечать временной отметкой.

Для средних значений по блокам периоды усреднения начинаются с часов (чч), минут (мм) и секунд (сс) в формате чч:мм:сс, как показано в таблице 1.

Таблица 1 — Среднее время начала работы блока

Время начала	Период усреднения
≤1 ч для КСЗ	Среднечасовые значения начинаются с начала первой минуты часа. Средние значения ниже 1 ч начинаются в начале первой минуты часа и с последующими интервалами, например в течение 20 или 30 мин и т. д.
24 ч	Средние суточные значения начинаются в 00:00:00
1 месяц	Среднемесячные значения за 1 месяц начинаются в 00:00:00 первых суток календарного месяца
1 год	Среднегодовые значения за 1 год начинаются с 00:00:00 первых суток календарного года

Примечание — Месячный период усреднения соответствует одному календарному месяцу.

8.2.3 Текущие средние значения

Для текущих средних значений период усреднения начинается за *N* периодов до фактического времени окончания периода, и применяется частота расчета, приведенная в таблице 2. Например, для 24-часовых текущих средних значений, основанных на СКСЗ, для каждого периода КСЗ записывается значение, представляющее среднее значение за предыдущие 24 часа.

Таблица 2 — Частота расчета текущих средних значений

Период усреднения	Частота расчета
Несколько периодов менее 1 ч	Каждый период ДПУ
1 ч	Каждый период ДПУ
24 ч	Каждый период ДПУ
48 ч	Каждый период ДПУ
1 месяц	Ежесуточно
1 год	Ежесуточно или ежемесячно

8.3 Расчет КСЗ

КСЗ формируют за период, определенный в соответствующем нормативном акте.

Примечание — Период КСЗ основан на концепции одного результата измерения в течение 20 мин.

КСЗ формируют путем усреднения ДПУ за требуемый период времени. Только те ДПУ, состояние которых находится в отчетном состоянии, как указано в соответствующем постановлении, должны использоваться для формирования КСЗ. Все ДПУ, признанные недействительными в соответствии с 7.4.1, должны быть исключены из расчета КСЗ.

КСЗ рассчитывают для значений выбросов, значений объемного расхода, как для рабочих условий, так и для нормальных и/или стандартных.

8.4 Информация о состоянии КСЗ

8.4.1 Статус данных

Данные КСЗ должны быть связаны с той же информацией о состоянии, которая используется для ДПУ, и со следующей дополнительной информацией о состоянии:

- значений ДПУ с АИС КВ вне допустимого диапазона;
- усредненных значений ДПУ;

- срока действия КСЗ (действителен, недействителен или объект не в отчетном состоянии).

8.4.2 Режим работы системы

Если режим работы системы связан с КСЗ, он должен основываться на режиме работы для ДПУ в течение периода КСЗ, определенного в соответствии с законодательством и/или разрешениями.

8.5 Срок действия КСЗ

Срок действия КСЗ используется для оценки соответствия постоянному мониторингу с учетом требований законодательства. Он основан на наличии данных от АИС КВ, состоянии установки и режиме работы установки. Он рассчитывается с использованием массива ДПУ за период КСЗ. Действительность КСЗ должна определяться на основе правила двух третей (см. рисунок 1):

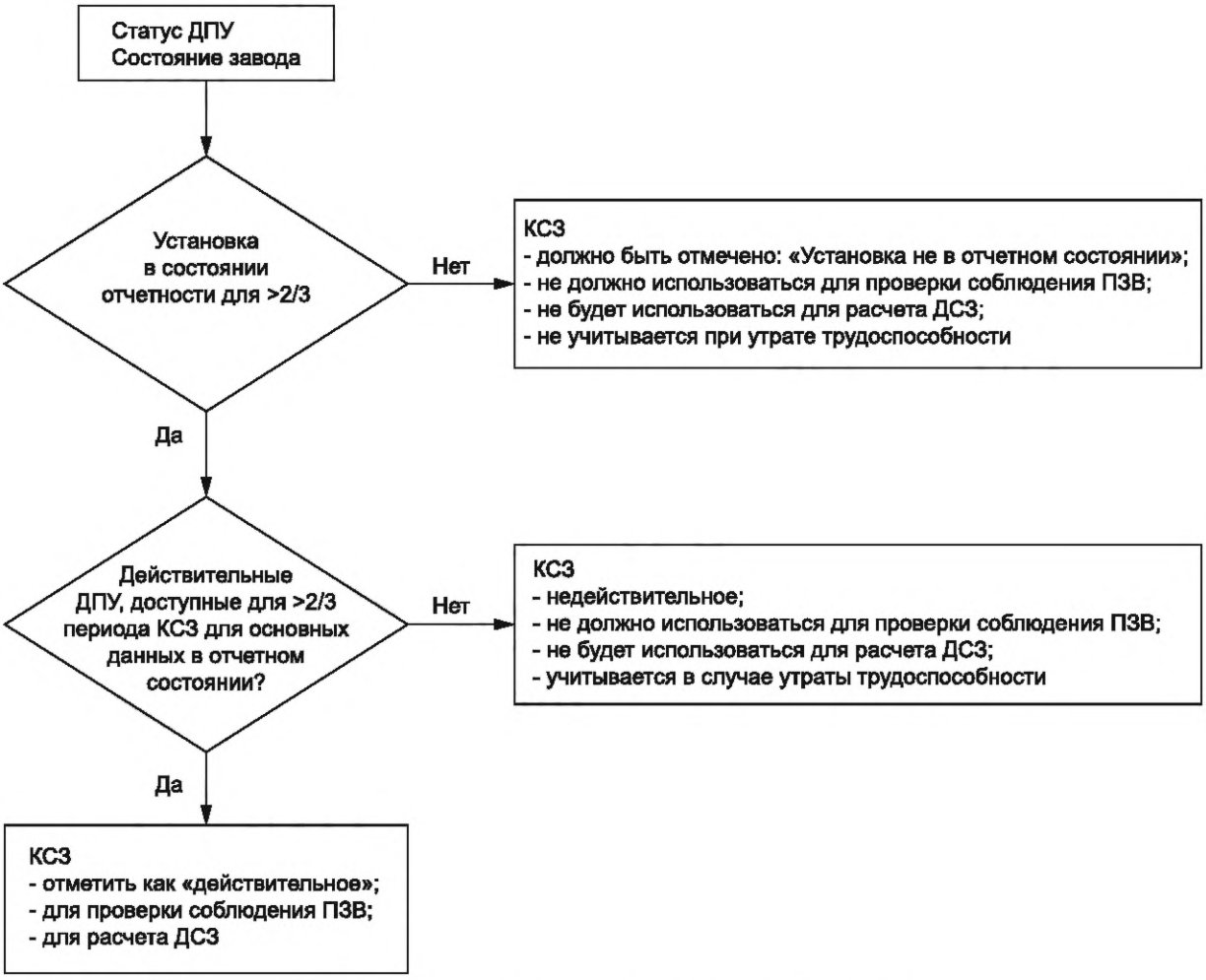

Рисунок 1 — Определение достоверности КСЗ (см. [1])

а) если объект находится в отчетном состоянии менее двух третей периода КСЗ, КСЗ должно:
- помечаться как «Установка не в отчетном состоянии»,
- не использоваться для проверки соответствия ПДВ,
- не использоваться для расчета ДСЗ;
- не учитывать недействительность дня;

б) если объект находится в отчетном состоянии в течение как минимум двух третей периода КСЗ, принимая во внимание только те ДПУ, для которых объект находится в отчетном состоянии:
- если действующие ДПУ доступны в течение как минимум двух третей периода КСЗ, КСЗ должно быть помечено как «действующее»,
- для проверки соответствия ПДВ,
- для использования при расчете ДСЗ,

- если действительные ДПУ доступны менее двух третей периода КСЗ, КСЗ должно быть помечено как «недействительное»,
- не использовать для проверки соответствия ПДВ,
- не использовать для расчета ДСЗ;
- учитывать недействительность дня.

Для КСЗ могут быть предписаны дополнительные маркировки, например те, которые описывают режим работы системы (см. [1]).

Если КСЗ содержит значения ДПУ вне допустимого диапазона или усеченные значения ДПУ, оно должно быть помечено. Каждый месяц ССОД должна автоматически регистрировать и предоставлять сводный отчет о случаях превышения диапазона измерений или возникновения предельных значений.

8.6 КСЗ исходных данных

8.6.1 Контрольные данные от АИС КВ

Если исходные данные получены от АИС КВ или других устройств непрерывного измерения, среднее значение этих данных за период КСЗ должно быть рассчитано с использованием исходных данных таким же образом, как и для данных о ЗВ.

Когда информация о состоянии, определенная в 7.4.1, доступна, она должна использоваться для расчета КСЗ исходных данных и определения достоверности исходных данных.

Преобразование в стандартные условия основано на нормальных значениях, полученных от АИС КВ.

Примечание — Преобразование в стандартные условия может быть выполнено со стандартными значениями, предоставленными АИС КВ, из расчетов с параметрами процесса или введенными с клавиатуры в ССОД.

Преобразование может включать:

- коррекцию температуры;
- коррекцию давления;
- коррекцию влажности;
- поправку на стандартное содержание кислорода.

Стандартные значения также используются для расчета и стандартизации объемного расхода отработавших газов.

Стандартные значения можно использовать, если они доступны в течение как минимум двух третей времени усреднения.

8.6.2 Отсутствующие первичные значения

Данные могут отсутствовать из-за неисправности или технического обслуживания средства измерения.

Если стандартные значения ДПУ временно недоступны, для дальнейших расчетов можно использовать доступное замещающее значение. Использование замещающих значений не приводит к тому, что значение СКСЗ выбросов становится недействительным.

Примечания

1 Замещающее значение может быть фиксированным значением (например, значение SRM), переменным значением (например, последнее доступное значение КСЗ или среднее значение за неделю) или значением, измеренным другим устройством.

2 Данные об установке, такие как нагрузка, расход топлива и температура печи, также используются для расчета состояния установки и/или ПДВ. В таких случаях компетентные органы могут предписать значение замены, которое приводит к статусу установки с самым строгим ПДВ.

8.7 Расчет стандартизированных краткосрочных средних значений

СКСЗ рассчитывают путем преобразования каждого действительного значения КСЗ для ЗВ с соответствующими действительными исходными значениями КСЗ в соответствии с расчетами, приведенными в приложении А.

Если допустимое эталонное значение отсутствует, можно использовать замещающее значение. Значения СКСЗ, рассчитанные на основе замещающих значений для эталонных переменных, должны быть соответствующим образом помечены. Если замещающее значение не используется, СКСЗ должно быть помечено как недействительное и учитываться при определении недействительности дня.

КСЗ кислорода должно быть определено в сухих (нормальных) условиях, чтобы его можно было использовать для пересчета КСЗ загрязнителя (см. [1]).

Примечание — Использование замещающих значений нормальных величин не делает недействительным значение СКСЗ для выбросов.

8.8 Расчет СКСЗ для газохода

В тех случаях, когда СКСЗ рассчитывается для отдельных газоходов, имеющих общий источник выбросов, СКСЗ для него рассчитывается следующим образом при условии, что СКСЗ газоходов нормированы для одинаковых условий:

$$СКСЗ_{PS} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(СКСЗ_{PF,i} \cdot СКСЗ_{FF,i})}{\sum_{i=1}^{n} СКСЗ_{FF,i}}, \quad (1)$$

где $СКСЗ_{PS}$ — СКСЗ массовой концентрации ЗВ для общего источника выбросов;

$СКСЗ_{PF,i}$ — СКСЗ массовой концентрации ЗВ в i-м газоходе;

$СКСЗ_{FF,i}$ — СКСЗ расхода i-го газохода.

Расход СКСЗ для нескольких газоходов (для общего источника выбросов) рассчитывается путем суммирования расхода СКСЗ для отдельных газоходов в соответствии с уравнением:

$$СКСЗ_{FS} = \sum_{I=1}^{n} СКСЗ_{FF,i}, \quad (2)$$

где $СКСЗ_{FS}$ — СКСЗ расхода для общего источника выбросов (нескольких газоходов);

$СКСЗ_{FF,i}$ — СКСЗ объемного расхода отходящего газа в i-м газоходе.

Примечание — ПДВ устанавливает особые требования к правилам суммирования для общих газоходов.

8.9 Расчет массовых выбросов для каждого периода КСЗ

Если требуется сообщать данные о массовых выбросах, значение массы выбросов загрязняющих веществ для каждого периода КСЗ должно быть рассчитано с использованием массовой концентрации загрязнителя СКСЗ и соответствующего потока отходящих газов СКСЗ в течение периода КСЗ, когда установка находится в отчетном состоянии:

$$КСЗ_{PME} = СКСЗ_{p} \cdot СКСЗ_{F} \cdot t_{КСЗ}, \quad (3)$$

где $КСЗ_{PME}$ — КСЗ массовых выбросов ЗВ;

$СКСЗ_{p}$ — СКСЗ массовой концентрации ВЗ;

$СКСЗ_{F}$ — СКСЗ расхода;

$t_{КСЗ}$ — период КСЗ.

Если при вычислении КСЗ для массовой концентрации ЗВ и соответствующего расхода отходящих газов в течение периода усреднения были указаны одинаковые условия, значение массы выбросов загрязняющих веществ для каждого периода КСЗ может быть рассчитано по уравнению

$$КСЗ_{PME} = КСЗ_{p} \cdot КСЗ_{F} \cdot t_{КСЗ}, \quad (4)$$

где $КСЗ_{PME}$ — КСЗ массовых концентраций ЗВ;

$КСЗ_{p}$ — массовых концентраций ЗВ;

$КСЗ_{F}$ — расхода;

$t_{КСЗ}$ — период КСЗ.

Значение массового выброса ЗВ за период КСЗ должно быть установлено равным нулю всякий раз, когда в течение периода КСЗ возникают отрицательные значения массовой концентрации КСЗ или связанного с ним расхода выхлопных газов.

КСЗ массового выброса должно иметь маркировку статуса и действительности.

Данные о расходе можно измерять и вводить вручную с меньшей периодичностью по сравнению с данными о концентрации загрязняющих веществ при условии, что было продемонстрировано, что значение расхода остается постоянным в течение более длительного периода времени (см. [1]).

Примеры применимых уравнений приведены в приложении А.

8.10 Проверка диапазона измерения

СКСЗ массовой концентрации ЗВ за пределами допустимого диапазона калибровки определено в соответствии с 8.5.

Примечание — Значения вне допустимого диапазона калибровки не исключаются из следующих расчетов.

8.11 Долгосрочные средние значения

Долгосрочные значения должны рассчитываться как средние арифметические значения всех действительных ПКСЗ. По крайней мере, должны быть охвачены шесть часов в день действительным ПКСЗ, чтобы можно было сформировать действительное долгосрочное значение.

Другие ДСЗ рассчитываются как среднее арифметическое всех применимых СКСЗ с учетом соответствующей неопределенности в течение соответствующего периода (СКСЗ или ДСЗ). Если не указано иное, по крайней мере 10 % периода ДСЗ должно быть покрыто действительным СКСЗ для заключения действительного ДСЗ (см. [1]).

Примечания

1 Некоторые правила требуют формирования ДСЗ на основе ПКСЗ или среднесуточных значений с определенным минимальным количеством действительных значений.

2 Усреднение может проводиться различными способами, например путем вычисления среднего значения по блоку или методом текущего среднего значения с установленным периодом в одни сутки, одну неделю, один месяц, один квартал или один год, в зависимости от типа и применения установки.

8.12 Массовые выбросы

Массовые выбросы должны рассчитываться (см. 8.9) путем суммирования значений массовых выбросов загрязняющих веществ КСЗ.

Соответствующие значения следует использовать для периодов КСЗ, содержащих КСЗ загрязняющих веществ или КСЗ расхода, помеченных как недействительные. Массовые выбросы, рассчитанные с использованием замещающих значений, должны быть соответствующим образом отмечены тем, что они используют замещающие значения.

Некоторые законодательные акты требуют, чтобы массовые выбросы рассчитывались для нескольких отчетных режимов (например, пуск и остановка в дополнение к нормальной работе). Если это так, ССОД должна рассчитать КСЗ и массовые выбросы для нескольких отчетных режимов, как если бы они были одним отчетным режимом. Например, если законодательство требует, чтобы массовые выбросы рассчитывались во время пуска, остановки и нормальной эксплуатации, массовые выбросы должны рассчитываться как период от начала пуска до завершения остановки. Это позволяет избежать сброса данных КСЗ из-за правила двух третей при переходе между отчетными режимами (см. [1]).

8.13 Недействительные сутки

Каждые сутки должны оцениваться путем подсчета всех СКСЗ, которые будут использоваться для признания суток недействительными (см. 8.5, 8.7). Если количество периодов КСЗ, отмеченных как недействительные, превышает установленное законодательством значение, сутки отмечаются как недействительные по загрязняющему веществу в отходящих газах.

Расчет недействительных суток производится для каждого ЗВ в каждом газоходе. В случае использования газохода совместно несколькими отходящими газами расчет должен производиться отдельно для каждого газа (см. [1]).

9 Отчет и сводная статистика

9.1 Эксплуатационные требования ССОД

ССОД должна иметь возможность выполнять необходимые расчеты и генерировать отчеты автоматически или по запросу [8].

9.2 Отчеты

ССОД должна иметь возможность генерировать ежесуточные, еженедельные, ежемесячные и годовые отчеты для каждого ЗВ и для каждого отчетного режима.

Все отчеты должны включать идентификацию установки и источника выбросов, отчетный период, ЗВ и предельные значения выбросов (ПДВ).

ССОД должна иметь возможность включать в отчеты, как минимум, информацию, указанную в таблице 3, а также информацию об отклонениях или другую информацию, указанную в национальном законодательстве.

Отрицательные значения данных о массовых выбросах следует сообщать как ноль.

Таблица 3 — Информация в ежесуточных (T), недельных (W), месячных (M) и годовых (J) отчетах

№	Информация	T	W	M	J
1	Количество КСЗ в отчетном режиме	×	×	×	×
2	Количество недействительных КСЗ	×	×	×	×
3	Количество периодов КСЗ в отчетном периоде	×	×	×	×
4	Перечень всех значений и меток ПКСЗ	×	—	—	—
5	Количество ПКСЗ, превышающее ПДВ	×	×	×	×
6	Перечень среднесуточных значений	×	×	×	—
7	Количество недействительных дней согласно действующему законодательству	×	×	×	×
8	Перечень всех периодов эксплуатационных нарушений или отказов системы очистки отработавших газов и работы без очистки отработавших газов	×	—	—	—
9	Включение ДСЗ на периоды, отличные от одного дня	—	×	×	×
10	Количество ДСЗ, превышающих ПДВ	—	×	×	×
11	Количество дней неисправности согласно действующему законодательству с 1 января текущего года	×	×	×	×
12	Процент СКСЗ, выходящих за допустимый диапазон калибровки	—	×	×	×
13	Количество часов снижения выбросов или отказа систем контроля выбросов и работы без контроля выбросов за скользящий 12-месячный период	×	×	×	×
14	Количество периодов с более чем разрешенными законом периодами нарушения работы или отказа систем контроля выбросов и работы без контроля выбросов с 1 января	—	—	—	×
15	Количество недель, в течение которых СКСЗ превышало допустимый диапазон калибровки более чем на 5 %	—	×	—	—
16	Количество недель, в течение которых СКСЗ превышало допустимый диапазон калибровки более чем на 40 %	—	×	—	—
17	Процент среднесуточных значений, которые превысили ПДВ с 1 января текущего года	—	—	×	×
18	Количество КСЗ, содержащих усредненные ДПУ	—	—	×	—
19	Количество КСЗ, содержащих выход за диапазон ДПУ	—	—	—	×
20	Количество СКСЗ, рассчитанное с замещающими значениями	—	—	×	×
21	Общий массовый выброс	—	—	—	×
22	Количество замещающих значений, используемых для расчета массовых выбросов	—	—	—	×

Приложение А
(справочное)

Приведение к нормальным условиям

А.1 Пересчет объемной доли в массовую концентрацию

Объемная доля f (например, в 10^{-6}) пересчитывается в массовую концентрацию c (например, в мг/м^3) согласно уравнению

$$c = f \cdot \frac{M_{mol}}{V_{mol}}, \quad (A.1)$$

где M_{mol} — молярная масса (например, в кг/моль);

V_{mol} — молярный объем (например, в м^3/моль).

Массовые концентрации обычно приводят к нормальным условиям по температуре и давлению (273,15 К и 101,3 кПа). При этих условиях молярный объем всех газов равен 22,41 м^3/кмоль = 22,41 л/моль.

А.2 Приведение объема к нормальным условиям

Коэффициент преобразования F_T для приведения объема газа, измеренного при температуре T_m, к нормальным условиям по температуре вычисляют по формуле

$$F_T = \frac{T_{ref}}{T_m}, \quad (A.2)$$

где T_{ref} — (абсолютная) температура (T_{ref} = 273,15 К);

T_m — (абсолютная) измеренная температура собранного газа, К.

Коэффициент преобразования F_p для приведения объема газа, измеренного при давлении p_m, к нормальным условиям по давлению вычисляют по формуле

$$F_p = \frac{p_m}{p_{ref}}, \quad (A.3)$$

где p_{ref} — стандартное давление (p_{ref} = 101,3 кПа);

p_m — измеренное давление отобранной пробы газа.

Коэффициент преобразования F_h для приведения объема газа, измеренного при содержании водяного пара h_m, к нормальным условиям по содержанию водяного пара вычисляют по формуле

$$F_h = \frac{100\ \% - h_m}{100\ \% - h_{ref}}, \quad (A.4)$$

где h_{ref} — стандартное содержание водяного пара (объемная доля h_{ref} = 0 % для сухих выхлопных газов);

h_m — измеренное содержание водяного пара (объемная доля) в отобранной пробе газа.

Коэффициент преобразования F_o для приведения объема газа, измеренного при содержании кислорода o_m, к нормальным условиям по содержанию кислорода вычисляют по формуле

$$F_o = \frac{21\ \% - o_m}{21\ \% - o_{ref}}, \quad (A.5)$$

где o_{ref} — условное содержание кислорода (объемная доля);

o_m — измеренное содержание кислорода (объемная доля) в отобранной пробе газа.

Если коэффициенты пересчета не получены из измеренных исходных значений, коэффициент пересчета может быть указан местным компетентным органом и введен через пользовательский интерфейс.

Нормирование концентрации кислорода должно производиться для нормальных значений кислорода, указанных в действующем законодательстве.

А.3 Приведение массовой концентрации к нормальным условиям

Массовую концентрацию c, измеренную при температуре T_m, приводят к массовой концентрации $c_{(T_{ref})}$ при температуре T_{ref} по формуле

$$c_{(T_{ref})} = c \cdot \frac{1}{F_T} = c \cdot \frac{T_m}{T_{ref}}. \quad (A.6)$$

Массовую концентрацию c, измеренную при давлении p_m, приводят к массовой концентрации $c_{(p_{ref})}$ при давлении p_{ref} по формуле

$$c_{(p_{ref})} = c \cdot \frac{1}{F_p} = c \cdot \frac{p_{ref}}{p_m}. \quad (A.7)$$

Для измерения массовой концентрации температуру T_m и давление p_m измеряют в той же точке, что и объем пробы.

Массовую концентрацию c, измеренную при содержании водяного пара в отходящем газе h_m, приводят к условиям сухого газа и $c_{(h_{ref})}$ по формуле

$$c_{(h_{ref}=0)} = c \cdot \frac{1}{F_h} = c \cdot \frac{100\ \%}{100\ \% - h_m}. \quad (A.8)$$

Массовую концентрацию c, измеренную при объемной доле кислорода в отходящем газе o_m, приводят к объемной доле кислорода o_{ref} и $c_{(o_{ref})}$ по формуле

$$c_{(o_{ref})} = c \cdot \frac{1}{F_o} = c \cdot \frac{21\ \% - o_{ref}}{21\ \% - o_m}. \quad (A.9)$$

Приведенные формулы могут быть скомбинированы для вычисления массовой концентрации c_{ref}, приведенной к нормальным условиям, по формуле

$$c_{ref} = c \cdot \frac{1}{F_T \cdot F_p \cdot F_h \cdot F_o} = c \cdot \frac{T_m}{T_{ref}} \cdot \frac{p_{ref}}{p_m} \cdot \frac{100\ \% - h_{ref}}{100\ \% - h_m} \cdot \frac{21\ \% - o_{ref}}{21\ \% - o_m}. \quad (A.10)$$

Примечание — Для приведения массовой концентрации к условиям сухого газа стандартное содержание водяного пара принимают равным нулю.

Только массовая концентрация c (например, в мг/м^3) зависит от температуры и давления. Объемная доля (например, в см^3/м^3) не зависит от температуры и давления. Результаты измерения массового расхода выбросов также не зависят от температуры, давления, содержания кислорода или уровня влажности, и их не следует корректировать.

А.4 Приведение объема отходящего газа к нормальным условиям

Объем отходящего газа V_{ref} при нормальных условиях вычисляют на основе объема газа V_m, измеренного в рабочих условиях, по формуле

$$V_{ref} = V_m \cdot F_T \cdot F_p \cdot F_h \cdot F_o = V_m \cdot \frac{T_{ref}}{T_m} \cdot \frac{p_m}{p_{ref}} \cdot \frac{100\ \% - h_m}{100\ \% - h_{ref}} \cdot \frac{21\ \% - o_m}{21\ \% - o_{ref}}. \quad (A.11)$$

А.5 Расчет объемного расхода газа

Расход газа рассчитывается путем умножения скорости на поперечное сечение.

Объемный расход газа $\dot{V}_{ref}$ при нормальных условиях рассчитывается на основе объемного расхода газа $\dot{V}_m$ при условиях измерения по уравнению

$$\dot{V}_{ref} = \dot{V}_m \cdot F_T \cdot F_p \cdot F_h \cdot F_o = \dot{V}_m \cdot \frac{T_{ref}}{T_m} \cdot \frac{p_m}{p_{ref}} \cdot \frac{100\ \% - h_m}{100\ \% - h_{ref}} \cdot \frac{21\ \% - o_m}{21\ \% - o_{ref}}. \quad (A.12)$$

А.6 Расчет массового расхода

Массовый расход можно рассчитать, умножив объемный расход газа на массовую концентрацию.

А.7 Расчет NO_x в эквиваленте NO_2

Преобразование концентрации NO и концентрации NO_2 в эквивалентную концентрацию NO_2 должно выполняться в соответствии с уравнением (А.13) или уравнением (А.14):

$$NO_x\ [мг/м^3] = 2{,}05 \cdot (NO\ [млн^{-1}] + NO_2\ [млн^{-1}]), \quad (A.13)$$

$$NO_x\ [мг/м^3] = 1{,}53 \cdot NO\ [мг/м^3] + NO_2\ [мг/м^3]. \quad (A.14)$$

Библиография

[1] ЕН 17255-1:2019 Автоматические измерительные системы для контроля выбросов загрязняющих веществ. Система сбора и обработки данных. Часть 1. Требования к системам сбора и обработки данных

[2] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

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

[4] Постановление Правительства Российской Федерации от 13 марта 2019 г. № 263 «О требованиях к автоматическим средствам измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, к техническим средствам фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду»

[5] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 6 июня 2017 г. № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»

[6] Постановление Правительства Российской Федерации от 13 марта 2019 г. № 262 «Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ»

[7] Приказ Росприроднадзора от 25 августа 2022 г. № 382 «Об утверждении формата передачи данных о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ по информационно-телекоммуникационным сетям с автоматических средств измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в технические средства фиксации и передачи информации в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду»

[8] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 19 ноября 2021 г. № 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 504.3:006.354 ОКС 13.040.40

Ключевые слова: сбор данных, первичные данные, входные данные, отчетность

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 26.09.2023. Подписано в печать 13.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,23. Тираж 17 экз. Зак. 2365.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано в ФГБУ «Институт стандартизации», 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru