ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71101— 2023

Выбросы стационарных источников

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЭНЕРГОЕМКИХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Часть 6

Производство ферросплавов

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»)

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 16 ноября 2023 г. № 1404-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», 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 Обозначения и сокращения 2
5 Определение величины выбросов парниковых газов. Основные принципы 2
6 Определение границ оценки выбросов 3
7 Прямые выбросы и их определение 4
8 Косвенные выбросы 10
9 Базовая линия 11
10 Отчетность 11
11 Неопределенность инвентаризации выбросов парниковых газов 13
Приложение А (обязательное) Коэффициенты выбросов уровня 1 16
Приложение Б (справочное) Минимальная частота анализа 18
Библиография 19

Введение

Выбросы парниковых газов от производства ферросплавов (феррохрома, ферромарганца, ферромолибдена, ферроникеля, ферросилиция, ферротитана, ферровольфрама, феррованадия, силикомарганца и других видов ферросплавов или металлического кремния) включают выбросы CO_2 возникающие в результате окисления углерода топлива, сырья, восстановителей, углеродсодержащих материалов и разложения карбонатов с учетом сохранения части углерода в составе ферросплавов и сопутствующих продуктах и отходах производства.

Процесс восстановления металлических руд является основным источником прямых выбросов CO_2. Другие источники CO_2 включают прямые выбросы от кальцинации (разложения) карбоната кальция, карбоната магния и других карбонатов (например, доломита) и выбросы от топлива, не используемого для плавки (например, при сушке ковшей и огнеупорной футеровки), от отопления помещений, а также косвенные выбросы, например, от внешнего источника производства энергии [см. [1], [2] (том 3)].

Предложенные методы расчета предназначены для расширенной инвентаризации выбросов парниковых газов, проводимой на добровольной основе в соответствии с потребностью предполагаемых пользователей согласно ГОСТ Р ИСО 14064-1. Настоящий стандарт не заменяет методы определения выбросов парниковых газов и проведения бенчмаркинга выбросов парниковых газов, принятые на национальном уровне, а дополняет их.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Выбросы стационарных источников

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ЭНЕРГОЕМКИХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Часть 6

Производство ферросплавов

Stationary source emissions. Determination of greenhouse gas emissions in energy intensive industries. Part 6. Ferroalloys and silicon industry

Дата введения — 2024—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику расчета выбросов парниковых газов (ПГ) при производстве ферросплавов на основе применения массового углеродного баланса. В настоящем стандарте также приведены правила установления ключевых показателей эффективности предприятий.

Настоящий стандарт учитывает следующие источники прямых и косвенных выбросов ПГ:

- прямые выбросы ПГ по ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021 [пункт 5.2.4, перечисление a)] из источников, которые принадлежат предприятию или контролируются им, например:
- процесс плавки (восстановления);
- разложение карбонатов внутри печи;
- вспомогательные операции, связанные с процессом плавки (например, процессы сушки, нагрев ковшей и т. д.);
- косвенные выбросы ПГ по ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021 [пункт 5.2.4, перечисление b)] в результате производства электроэнергии на не принадлежащих предприятию электростанциях, потребляемой оборудованием, принадлежащим или контролируемым предприятием.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 27588 (ISO 579:2013) Кокс каменноугольный. Метод определения общей влаги

ГОСТ 27589 (ISO 687:2010) Кокс. Метод определения влаги в аналитической пробе

ГОСТ 32979 (ISO 29541:2010) Топливо твердое минеральное. Инструментальный метод определения углерода, водорода и азота

ГОСТ 33503 (ISO 11722:2013, ISO 5068-2:2007) Топливо твердое минеральное. Методы определения влаги в аналитической пробе

ГОСТ 34100.1/ISO/IEC Guide 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения

ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

ГОСТ Р 113.00.11 Наилучшие доступные технологии. Порядок проведения бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов в отраслях промышленности

ГОСТ Р 52911 Топливо твердое минеральное. Методы определения общей влаги

ГОСТ Р 55660 Топливо твердое минеральное. Определение выхода летучих веществ

Издание официальное

ГОСТ Р 55661 (ИСО 1171:2010) Топливо твердое минеральное. Определение зольности

ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования

ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021 Газы парниковые. Часть 1. Требования и руководство по количественному определению и отчетности о выбросах и поглощении парниковых газов на уровне организации

ГОСТ Р ИСО 19694-1—2022 Выбросы стационарных источников. Определение выбросов парниковых газов в энергоемких отраслях промышленности. 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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р ИСО 19694-1, ГОСТ Р ИСО 14064-1, ГОСТ Р 113.00.11, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вспомогательное оборудование:** Оборудование, потребляющее электричество, связанное с процессом плавки.

Пример — Вентиляторы, насосы, системы удаления газов (фильтры, скрубберы и т. д.).

3.2 **микрокремнезем:** Высокодисперсный порошок, состоящий из частиц аморфного диоксида кремния, образующиеся в процессе газоочистки технологических печей при производстве ферросилиция и кремния.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

CO — оксид углерода (CAS №: 630-08-0);

CO_2 — диоксид углерода (CAS №: 124-38-9);

CH_4 — метан (CAS №: 74-82-8);

N_2O — монооксид диазота (закись азота) (CAS №: 10102-43-9);

МГЭИК — Межправительственная группа экспертов по изменению климата;

ПГ — парниковые газы.

5 Определение величины выбросов парниковых газов. Основные принципы

Настоящий стандарт следует применять совместно с ГОСТ Р ИСО 19694-1, который содержит общие требования, определения и правила, применимые к определению выбросов ПГ для всех энергоемких секторов, содержит общие методологические вопросы и детализированные правила. Применение указанного стандарта с отраслевыми стандартами обеспечивает точность, прецизионность и воспроизводимость результатов.

Предложенные методы расчета предназначены для расширенной инвентаризации выбросов ПГ, проводимой на добровольной основе в соответствии с потребностью предполагаемых пользователей согласно ГОСТ Р ИСО 14064-1. Настоящий стандарт не заменяет методы определения выбросов ПГ и проведения бенчмаркинга выбросов ПГ, принятые на национальном уровне, а дополняет их (см. [3], [4]).

5.1 Общие положения

Определение величины выбросов CO_2 выполняют либо путем расчета (на основе массового углеродного баланса), либо путем измерения выбросов в отходящих газах. Методика определения величины выбросов ПГ, приведенная в настоящем стандарте, основана на оценке массового углеродного баланса (см. 7.1).

Единственный ПГ, релевантный для производства ферросплавов, — это CO_2. Выбросы CH_4 и N_2O чрезвычайно малы. В связи с этим, их не учитывают при расчете выбросов ПГ. Измерения концентрации CH_4 и N_2O в выбросах от производства ферросплавов, проведенные независимыми лабораториями, показали, что их концентрации близки к пределам обнаружения или ниже них.

При выполнении количественного определения выбросов от производства ферросплавов необходимо учитывать: сырье (при наличии в нем углерода), восстановители (коксовый орешек, кокс, уголь и другие), углеродсодержащие материалы и электроды, произведенные ферросплавы, образование отходов и побочных продуктов, не возвращаемых в производство (шлаки, шламы, пыль газоочистки и другие) при наличии необходимых данных об их количестве и содержании в них углерода.

Перечень углеродсодержащего сырья, материалов и топлива, а также выпускаемой основной и сопутствующей продукции и образующихся отходов расходных материалов и продукции регулярно пересматривают с целью учета всех видов углеродсодержащих ресурсов, оказывающих существенное влияние на количество выбросов ПГ [2] (том 3).

5.2 Оценка выбросов на основе массового углеродного баланса

В установках, где углерод из используемых исходных материалов переходит в основные или побочные продукты производства, например при восстановлении металлических руд, применяют метод массового углеродного баланса. В других случаях выбросы от сжигания топлива и технологические выбросы рассчитывают отдельно.

Выбросы от углеродсодержащих потоков рассчитывают на основе производственных данных, полученных с помощью измерительных систем, и дополнительных параметров, полученных из лабораторных анализов, включая теплотворную способность, массовую концентрацию углерода и содержание биомассы. Допускается также использовать стандартные коэффициенты, которые приведены в ГОСТ Р ИСО 19694-1.

5.3 Использование отходящего газа/утилизация тепла

Выбросы ПГ, связанные с отходящими газами и рекуперацией тепла, отражают в отчетности как прямые выбросы ПГ. Отходящие газы, содержащие CO и CO_2, могут быть вычтены из прямых выбросов, если их экспортируют за границы предприятия, как отрицательный поток углерода в углеродном балансе (например, при экспорте отходящих газов ферросплавного производства на другое предприятие в целях полезного использования).

6 Определение границ оценки выбросов

6.1 Организационные границы

Организационные границы — границы, устанавливающие, какие объекты подлежат включению в составляемый организацией отчет о выбросах ПГ. Основным источником выбросов ПГ в ферросплавном производстве являются технологические выбросы от работы электродуговых печей, восстановления оксидов металлов и расхода электродов в процессе. Технологические выбросы, связанные с топливом, практически отсутствуют, а тепло является незначительным входным фактором в производстве. Организационные границы в настоящем стандарте охватывают только плавку/углеродно-термическое восстановление, рассматриваемые как основные виды деятельности, и связанные с ними вспомогательные процессы.

6.2 Операционные границы

Операционные границы включают в себя основные типы источников, включенных в инвентаризацию выбросов ПГ.

Ключевое различие между прямыми и косвенными выбросами:

а) прямые выбросы по ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021 [пункт 5.2.4, перечисление a)] — это выбросы из источников, которые принадлежат отчитывающейся организации или контролируются ею. Например, выбросы от плавки являются прямыми выбросами предприятия, владеющим (или контролирующим) плавильную печь;

б) косвенные выбросы по ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021 [пункт 5.2.4, перечисления b)—f)] — это выбросы, являющиеся следствием деятельности предприятия, но происходящие из источников, находящихся в собственности или под контролем другого предприятия. Например, выбросы от производства электроэнергии, закупаемой на стороне и потребляемой предприятием по производству ферросплавов.

В разделе 7 приведены подробные указания по различным источникам прямых выбросов, возникающих на заводах по производству ферросплавов. Косвенные выбросы рассмотрены в разделе 8.

Организациям следует использовать операционные границы, указанные в таблице 1, и релевантные технологические этапы, приведенные в таблице 2, для определения выбросов ПГ для плавильного/углетермического производства ферросплавов. Любое отклонение от этих границ необходимо обосновать и задокументировать.

Таблица 1 — Операционные границы (см. [1])

Включено в границы	Исключено
Плавка (углетермическое восстановление): - электроды - восстановители - непечное топливо	Мобильный транспорт
Потребление электроэнергии на все производственные процессы Производство энергии на месте: утилизация отработанного тепла	Обогрев/охлаждение помещений (незначительно) Мобильный транспорт на предприятии
Складские запасы углеродных материалов	—

Таблица 2 — Этапы процесса (см. [1])

Этап процесса	Область охвата	Включение в отчетность	Категория выбросов ПГ по ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021 (пункт 5.2.4)
Плавка	Область охвата 1	Да	См. перечисление a)
Потребление электроэнергии на производственные процессы	Область охвата 2	Да	См. перечисление b)
Производство энергии на месте	Область охвата 1	Да	См. перечисление a)
Рекуперация отработанного тепла	Область охвата 1	Да	См. перечисление a)
Обогрев/охлаждение помещений	Область охвата 1	Да, но выбросы незначительные	См. перечисление a)
Складские изменения	Область охвата 1	Да	См. перечисление a)

7 Прямые выбросы и их определение

7.1 Общие положения

Прямые выбросы — это выбросы из источников соответствующего предприятия. На заводах по производству ферросплавов прямые выбросы ПГ могут происходить из следующих источников:

а) от использования восстановителей и электродов в процессе плавки;

б) использования сырья (например, разложения известняка, доломита и углеродсодержащих металлических руд и концентратов);

в) сжигания обычных видов топлива (например, природного газа, угля и кокса или мазута);

г) сжигания топлива из биомассы.

В установках, где углерод из используемых исходных материалов переходит в основные или побочные продукты производства, например при восстановлении металлических руд, применяют метод массового углеродного баланса.

Как правило, рекомендуется измерять необходимые параметры для конкретного сырья на уровне предприятия. Однако, если данные по предприятию недоступны, следует использовать стандартные коэффициенты или коэффициенты по умолчанию.

7.2 Метод массового углеродного баланса

7.2.1 Общие положения

В соответствии с методом массового углеродного баланса количество CO_2, соответствующее каждому исходному потоку, включенному в углеродный баланс, необходимо рассчитать путем умножения данных о деятельности, связанных с количеством материала, поступающего или выходящего за пределы границ массового углеродного баланса, на коэффициент выбросов для каждого материала.

Для определения данных о деятельности и коэффициентов выбросов допускается использовать методы различных уровней точности. Увеличение номера уровня, начиная с одного и выше, отражает повышение точности, при этом уровень с наибольшим номером является наиболее предпочтительным.

Для источников выбросов, которые производят более 10 % общих годовых выбросов, следует применять самый высокий уровень, обеспечивающий наименьшую суммарную неопределенность. Для всех других источников выбросов организация должна применять методы как минимум на один уровень ниже высшего уровня.

Если применение самого высокого уровня технически невозможно или влечет за собой необоснованные затраты, для соответствующего источника выбросов следует использовать нижеследующий уровень.

Для массовых потоков, которые совместно выбрасывают не более 1000 т CO_2-экв. или менее 2 % от общего количества всех контролируемых выбросов (в зависимости от того, что больше, но не превышает 20 000 т CO_2-экв.), допускается определять данные о деятельности и коэффициенты выбросов с использованием консервативной оценки вместо использования метода требуемого уровня точности (за исключением случаев, когда использование таких методов возможно без дополнительных усилий или затрат):

а) данные о деятельности: организация должна анализировать и сообщать в отчетности о массовых потоках, входящих в установку и выходящих из нее, а также о изменениях запасов для всех соответствующих видов топлива и материалов отдельно (обычно в ГДж для энергии, тоннах для массы или тыс. $м^3$ для объема):

- уровень 1: данные о деятельности за отчетный период определяют с суммарной неопределенностью менее 7,5 %;
- уровень 2: данные о деятельности за отчетный период определяют с суммарной неопределенностью менее 5 %;
- уровень 3: данные о деятельности за отчетный период определяют с суммарной неопределенностью менее 2,5 %;
- уровень 4: данные о деятельности за отчетный период определяют с суммарной неопределенностью менее 1,5 %;

б) коэффициенты выбросов: коэффициенты выбросов выражают в виде т CO_2-экв./ГДж, т CO_2-экв./т или т CO_2-экв./тыс. $м^3$:

- уровень 1 — международные справочные коэффициенты выбросов (данные МГЭИК): коэффициенты выбросов для входных или выходных потоков следует получать из стандартных коэффициентов выбросов для топлива или материалов, указанных в приложении А;
- уровень 2 — национальные коэффициенты выбросов: применяют коэффициенты выбросов для соответствующего топлива или материала, указанные страной в ее последнем национальном кадастре, представленном в Секретариат Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата;
- уровень 3 — отраслевые коэффициенты выбросов: коэффициенты выбросов для входных или выходных потоков следует получать в соответствии с положениями настоящего стандарта в отношении представительного отбора проб топлива, основных и побочных продуктов, определения содержания в них углерода и доли биомассы. Эти коэффициенты выбросов обычно определяют путем анализа со-

держания углерода. Для преобразования содержания углерода в соответствующий коэффициент выбросов CO_2 используют коэффициент, равный 3,664 т CO_2/т С.

Для проведения анализов предпочтительными являются лаборатории, отвечающие требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025. Измерения на предприятии проводят с применением методов, основанных на соответствующих стандартах (например, ГОСТ Р ИСО 9001), учитывающих неопределенность отбора проб и измерений.

7.2.2 Отбор проб

Организация должна предоставить доказательства представительности проб и отсутствия систематических ошибок. Определенное на основе проб значение следует использовать только для периода поставки соответствующей партии топлива или материала.

Анализ следует проводить на образце, который представляет собой смесь большего количества (например, от 10 до 100) проб, отобранных в течение определенного периода времени (например, от одного дня до нескольких месяцев), при условии, что пробы топлива или материала могут храниться без изменения его состава.

Процедуру отбора проб и периодичность анализов необходимо разработать таким образом, чтобы гарантировать определение среднегодового значения соответствующего параметра с максимальной неопределенностью, составляющей менее 1/3 от максимальной неопределенности, требуемой рекомендуемым уровнем для данных о деятельности для того же исходного потока.

Если организация не может обеспечить допустимую максимальную неопределенность для годового значения или не может продемонстрировать соответствие пороговым значениям, то организации следует применять минимальную периодичность анализов, указанную в приложении Б, если применимо.

7.2.3 Альтернативный подход

Альтернативный подход заключается в использовании коэффициентов выбросов только для восстановителей. Массу выбросов CO_2 E_{CO2}, т, вычисляют по формуле

$$E_{CO_2} = U_{RA/E} \cdot EF_{RA/E}, \quad (1)$$

где $U_{RA/E}$ — общий расход восстановителей/электродов, т;

$EF_{RA/E}$ — коэффициент выбросов восстановителей электродов, т CO_2/т.

Коэффициент выбросов восстановителя основан на содержании в нем углерода:

$$EF_{RA/E} = C_{C\ RA,i} \cdot 3{,}664. \quad (2)$$

Суммарную массовую концентрацию углерода $C_{C\ RA,i}$, т С/т-восстановителя в восстановителе i, рассчитывают по формуле:

$$C_{C\ RA,i} = F_{FIxCi} + F_{vol,i} \cdot C_v, \quad (3)$$

где F_{FIxCi} — массовая доля связанного углерода в восстановителе i, т С/т-восстановителя;

$F_{vol,i}$ — массовая доля летучих веществ в восстановителе i, т-летучих веществ/т-восстановителя;

C_v — массовая концентрация углерода в летучих веществах, т С/т-летучих веществ.

Примечание — Для угля используют C_V = 0,65, для кокса C_V = 0,80.

Вместо расчета массовой концентрации углерода по формуле (3) также можно проанализировать общую массовую концентрацию углерода непосредственно по ГОСТ 32979.

Для учета влажности H восстановителя формулы (2) и (3) преобразуют в формулы (4) и (5):

$$C_{C\,RA,i} = \frac{(1-w_H)}{1} \cdot \left(F_{FixC\,i} + F_{vol,i} \cdot C_V\right), \quad (4)$$

$$EF_{RA} = \frac{(1-w_H)}{1} \cdot \left(F_{FixC\,i} + F_{vol,i} \cdot C_V\right) \cdot 3{,}664, \quad (5)$$

где w_H — массовая доля влаги, содержащейся в восстановителе или электроде, т/т-восстановителя.

Следовательно, для методики уровня 3 необходимо определить массовую концентрацию углерода в восстановителях, используемых в производственных процессах. Но большинство производителей ферросплавов проводят анализ содержания углерода только на основе процентного содержания золы и летучих веществ. Массовую долю связанного углерода в восстановителе w_{FixC}, т/т-восстановителя, рассчитывают по формуле (расчет на сухую массу)

$$w_{FixC} = 1 - w_{Ash} - w_{vol}, \quad (6)$$

где w_{Ash} — массовая доля золы, содержащейся в продукте (восстановителе), т/т-восстановителя;

w_{vol} — массовая доля летучих веществ, содержащихся в продукте (восстановителе), т/т-восстановителя.

С учетом влажности:

$$w_{FixC} = 1 - w_{H} - w_{vol}, \quad (7)$$

где w_{FixC} — массовая доля связанного углерода в восстановителе, т/т-восстановителя;

w_{Ash} — массовая доля золы, содержащейся в продукте (восстановителе), т/т-восстановителя;

w_{vol} — массовая доля летучих веществ, содержащихся в продукте (восстановителе), т/т-восстановителя;

w_{H} — массовая доля влаги, содержащейся в восстановителе или электроде, т/т-восстановителя.

Периодичность анализов сырья/продукции для определения коэффициентов выбросов проводят в соответствии с приложением Б. Она определяется на основе внутреннего анализа и данных поставщиков о содержании углерода, за исключением древесины.

Допускается также использовать сертификаты, выданные независимыми лабораториями. Такие сертификаты предоставляются производителем или продавцом сырья. При отсутствии таких данных для рассматриваемой установки используют коэффициенты, взятые как среднее значение измерений, проведенных на предприятии в соответствующем году.

Требования к анализу должны сохранять предпочтительность использования лабораторий, отвечающих требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025. Измерения проводят с применением методов, основанных на соответствующих стандартах (например, ГОСТ Р ИСО 9001), национальных стандартах, наилучших отраслевых практиках, ограничивающих ошибку отбора проба или измерений (см. таблицу 3).

Таблица 3 — Применяемые национальные стандарты

Определяемые компоненты	Национальные стандарты
Влага	ГОСТ 27588, ГОСТ Р 52911, ГОСТ 27589, ГОСТ 33503
Зола	ГОСТ Р 55661
Летучие вещества	ГОСТ Р 55660
Связанный углерод	—
Общий углерод	ГОСТ 32979

7.3 Технологические выбросы

7.3.1 Общие положения

Выбросы от кальцинации (разложения) известняка $CaCO_3$ или доломита $CaMg(CO_3)_2$ считают прямыми выбросами технологического процесса, в котором их используют (например, для производства сплавов Mn и CaSi).

7.3.2 Методы расчета

Для каждого типа используемого исходного материала количество CO_2 рассчитывают по формуле

$$E_{CO_2} = \sum_{AD} \cdot EF \cdot CF, \quad (8)$$

где AD — данные о деятельности:

- уровень 1: количество, в тоннах, исходного материала и технологических остатков, использованных в качестве исходного материала в процессе за отчетный период, определяют с суммарной неопределенностью менее 5,0 %;

- уровень 2: количество, в тоннах, исходного материала и технологических остатков, использованных в качестве исходного материала в процессе за отчетный период, определяют с суммарной неопределенностью менее 2,5 %;

EF — коэффициент выбросов уровня 1: для карбонатов используют стехиометрические соотношения, приведенные в таблице 4;

CF — коэффициент преобразования:

- уровень 1: коэффициент пересчета: основан на принципе, что технологические выбросы происходят от восстановителей, поэтому весь углерод из сырья преобразуется в CO_2;

- уровень 2: количество некарбонатных соединений соответствующих металлов в сырье, включая возвратную пыль, летучую золу или другие уже прокаленные материалы, необходимо отражать с помощью коэффициентов пересчета со значением от 0 до 1, при этом значение 1 соответствует полному преобразованию карбонатов сырья в оксиды.

Таблица 4 — Стехиометрические коэффициенты выбросов (см. [1])

Карбонат	Соотношение т CO_2/т карбоната Ca, Mg- или других карбонатов	Примечание
Известняк $CaCO_3$	0,440	—
Карбонат магния $MgCO_3$	0,522	Не существует в виде природного карбоната
Доломит $MgCO_3 - CaCO_3$		Промежуточный продукт между $CaCO_3$ и $MgCO_3$, который обычно содержит 30 % Mg и 20 % CaO
Общая формула $XY(CO_3)Z$	$EF = M_{CO_2}/(Y \cdot M_x + Z \times \times M_{CO_3^{2-}}$	X — металл; M_x — молярная масса X, г/моль; M_{CO_2} — молярная масса CO_2, г/моль; $M_{CO_3^{2-}}$ — молярная масса CO_3^{2-}, г/моль; Y — стехиометрический коэффициент для X; Z — стехиометрический коэффициент для CO_3^{2-}

Эти значения необходимо скорректировать с учетом соответствующей влажности и содержания примеси в применяемом карбонатном материале.

Массовая концентрация углерода в агломерате, шлаке или другом релевантном продукте, включая пыль, определяют в соответствии с положениями настоящего стандарта. При их повторном использовании в процессе количество содержащегося углерода, в тоннах, не учитывают во избежание двойного учета.

7.4 Выбросы при сжигании

7.4.1 Общие положения

Выбросы при сжигании относятся к вспомогательным операциям в процессе плавки/восстановления углерода, таким как:

- передвижная газовая горелка;
- радиаторы (тепло);
- сушка гранул;
- вытяжка.

7.4.2 Методы расчета

7.4.2.1 Общие положения

Пороговые значения неопределенности, указанные в таблице 5, применяют к уровням, относящимся к требованиям в отношении данных о деятельности, для которых организации следует использовать результаты систем измерения на установке, находящейся под его собственным контролем, и проводить оценку неопределенности, чтобы гарантировать, что порог неопределенности соответствующего уровня соблюден.

Пороговые значения неопределенности следует интерпретировать как максимально допустимые неопределенности для определения исходных потоков за отчетный период.

7.4.2.2 Производство или переработка ферросплавов

Таблица 5 — Данные о деятельности предприятия и ее значения суммарной неопределенности

Процесс	Источник	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
Технологические выбросы	Каждый исходный материал или технологический остаток, используемый в качестве исходного материала в процессе, т	±5 %	±2,5 %	—	—
Метод углеродного баланса	Масса материала на входе и выходе, т	±7,5 %	±5 %	±2,5 %	±1,5 %

При расчетах по уровню 2 массовая концентрация углерода определяется организацией на основе коэффициентов выбросов для конкретной страны (стандартных коэффициентов, используемых страной для представления своих национальных кадастров в Рамочной конвенции ООН об изменении климата) для соответствующего топлива или материала.

Данные о деятельности основаны на расходе топлива. Количество потребляемого топлива выражают в энергетических единицах, т. е. в ТДж. Коэффициент выбросов выражают в т CO_2/ТДж. Когда топливо расходуется, весь углерод в топливе окисляется до CO_2. Несовершенства процесса горения приводят к неполному окислению. Некоторое количество углерода оседает в виде сажи или золы. Неокисленный или частично окисленный углерод отражается в коэффициенте окисления, который выражается в виде доли. Выбросы CO_2 от установок сжигания E_{CO_2} рассчитывают по формуле (9) (расчет необходимо выполнять для каждого вида топлива и для каждого вида деятельности):

$$E_{CO_2} = CC \cdot LCV \cdot EF \cdot OF, \quad (9)$$

где CC — количество топлива, израсходованного за отчетный период (т или тыс. м^3);

LCV — низшая теплотворная способность, выраженная в ТДж/т или ТДж/тыс. м^3;

EF — коэффициент выбросов от сжигания топлива (т CO_2/ТДж);

OF — коэффициент окисления топлива.

7.4.3 Расчет количества топлива

Количественную оценку расхода топлива, выполняют на основе закупленного топлива и изменения запасов. Массу топлива, потребленного в течение рассматриваемого отчетного периода F_C, т, вычисляют по формуле

$$F_C = F_A + (F_D - F_F), \quad (10)$$

где F_A — масса топлива, приобретенного в течение рассматриваемого отчетного периода, т;

F_D — масса запаса топлива на начало рассматриваемого отчетного периода, т;

F_F — масса запаса топлива на конец рассматриваемого отчетного периода, т.

7.4.4 Определение низшей теплотворной способности и коэффициентов выбросов

При расчетах по уровню 2 низшую теплотворную способность и коэффициенты выбросов выбирает организация для соответствующего топлива или материала из национальных источников для соответствующих видов топлива и материалов.

7.4.5 Определение коэффициента окисления

Доля углерода, не окисленного или не преобразованного в процессе, представлена с помощью коэффициента окисления для выбросов при сжигании или коэффициента преобразования для технологических выбросов. Для коэффициентов окисления не требуется применять максимально возможный уровень. Если на установке используют разные виды топлива и конкретные коэффициенты окисления рассчитаны, организация может определить суммарный коэффициент окисления для деятельности и применить ко всем видам топлива или отнести неполное окисление к одному основному потоку топлива и применить значение 1 для остальных, за исключением случаев использования биомассы.

7.5 Сжигание топлива из биомассы

Выбросы CO_2 от сжигания топлива из биомассы указывают только как справочную информацию и не включают в общие национальные выбросы и в общие выбросы предприятия согласно ГОСТ Р ИСО 19694-1—2022 (приложение D).

8 Косвенные выбросы

8.1 Общие положения

Косвенные выбросы ПГ — это выбросы, являющиеся следствием деятельности отчитывающейся организации, но происходящие из источников, находящихся в собственности или под контролем другой организации. Производство ферросплавов связано с косвенными выбросами ПГ из различных источников. Основные косвенные выбросы CO_2, которые необходимо учитывать, связаны с внешним производством электроэнергии, потребляемой производителями ферросплавов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021 [пункт 5.2.4, перечисление b)]. Другие категории косвенных выбросов ПГ, такие как, например, транспортировка сырья, топлива и продукции (ферросплавы, кремнезем, шлаки) третьими лицами не учитываются.

8.2 Выбросы CO_2 от внешнего производства электроэнергии

8.2.1 Общие положения

Организация должна получить релевантный коэффициент выбросов для закупаемой электроэнергии от поставщика. Если соответствующие данные от поставщика электроэнергии недоступны, то организации следует использовать коэффициенты из признанных национальных источников для национальной энергосистемы. При отсутствии других источников информации организация может использовать последние коэффициенты выбросов для страны, опубликованные Международным энергетическим агентством.

Следует документировать данные об используемых коэффициентах выбросов и их источниках. Выбросы, связанные с потреблением электроэнергии при транспортировании и распределении, в расчеты не включают.

В настоящем стандарте приведено различие между источниками электроэнергии (покупка или производство на месте) и способами использования электроэнергии: использование для производства ферросплавов, потребление на вспомогательные нужды и электроэнергия, продаваемая третьим лицам. Электроэнергию, передаваемую другим установкам по производству цветных сплавов (за пределами установленных границ) в пределах того же завода, следует рассматривать как электроэнергию, продаваемую третьим лицам.

Примечание — Потребление энергии на вспомогательные нужды включает в себя различные поддерживающие процессы и оборудование, такие как вентиляторы, теплообменники, погрузочно-разгрузочные работы, поддержание температуры ковшей и т. д.

8.2.2 Выбросы CO_2 от передачи тепла

В закрытой электродуговой печи отходящие газы содержат очень высокий процент CO, который собирается без сжигания над поверхностью шихты. CO является высококачественным топливом, которое можно использовать:

- для производства и потребления электроэнергии на предприятии (область охвата 1);
- в качестве синтез-газа, который служит сырьем в химических процессах;
- в качестве топлива для подогрева сырья или сушки кокса.

В полузакрытой печи может быть также реализована система рекуперации энергии, но это в значительной степени зависит от условий предприятия.

Избыточное тепло отходящих газов с температурой выше 500 °C допускается использовать для производства пара с последующей выработкой электроэнергии. Это альтернативный вариант прямому использованию пара или горячей воды для промышленных процессов или централизованного теплоснабжения.

Производство электроэнергии обычно позволяет полезно использовать от 20 % до 30 % энергии источника избыточного тепла, по сравнению с более чем 85 % при прямом использовании избыточного тепла в виде пара или горячей воды.

9 Базовая линия

Показатели выбросов ПГ часто сопоставляют с прошлым периодом (базовым годом). По умолчанию в качестве базового можно использовать базовый год Киотского протокола 1990 г. Однако во многих случаях отсутствие надежных и точных исторических данных оправдывает использование более позднего базового года (см. [2]).

Приобретения и продажи, а также открытие или закрытие заводов влияют на показатели, как на абсолютные, так и на удельные выбросы организации. Для обеспечения согласованности базовой линии (т. е. выбросов в базовом году и после него) предприятиям необходимо последовательно применять следующие правила:

- корректировку базовой линии проводят с учетом изменений, вызванных приобретением и отчуждением активов: консолидированные выбросы, представленные за прошлые годы, всегда должны отражать текущее количество акций, принадлежащих организации. Если организация поглощена (вошла в состав другой организации), ее прошлые выбросы следует включать в консолидированные выбросы отчитывающейся организации. Это необходимо сделать либо до базового года, либо до года создания поглощенной организации, в зависимости от того, что наступит позже. Если организация отчуждается, ее прошлые выбросы следует исключить из консолидированных выбросов отчитывающейся организации;
- корректировку базовой линии не проводят при «естественных» изменениях: в случае естественного роста производства вследствие инвестиций в новые установки, расширения мощностей или улучшения использования мощностей, базовая линия не должна корректироваться. В том же смысле базовая линия не должна корректироваться в случае естественного отрицательного роста: остановка печей или сокращение производства не должно приводить к корректировке базовой линии.

10 Отчетность

10.1 Общие положения

Мониторинг выбросов ПГ и отчетность о выбросах ПГ применяют для различных целей: управление экологической эффективностью, публичная экологическая отчетность, отчетность для схем налогообложения, добровольные соглашения и торговля квотами на выбросы (см. [5], [6]). Дополнительными областями применения отчетности могут быть, например, бенчмаркинг выбросов ПГ и оценка жизненного цикла продукции.

Отчеты о выбросах ПГ должны быть полными, непротиворечивыми, точными, актуальными и прозрачными. Организации следует определить содержание, структуру, общедоступность и методы распространения отчетов о выбросах ПГ на основе требований применимой программы по выбросам ПГ, внутренних потребностей в отчетности и потребностей предполагаемых пользователей отчета.

Следует также включать в отчетность информацию о суммарной неопределенности результатов инвентаризации ПГ (см. раздел 11).

Отчет о выбросах ПГ должен содержать, как минимум, следующую информацию (в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14064-1):

- описание отчитывающейся организации;
- ответственное лицо;
- охватываемый отчетный период;
- документирование организационных границ;
- прямые выбросы ПГ, количественно определяемые отдельно для каждого ПГ, в т CO_2-экв.;
- описание того, каким образом учитывают в инвентаризации выбросы CO_2 от сжигания биомассы;
- если количественно определено, поглощение ПГ, выраженное в т CO_2-экв.;
- объяснение исключения любых источников или поглотителей ПГ из количественной оценки;
- энергетические косвенные выбросы ПГ, связанные с производством импортируемой электроэнергии, тепла или пара, определенные отдельно в т CO_2-экв.;
- выбранный исторический базовый год и инвентаризацию выбросов ПГ за базовый год;
- объяснение любых изменений базового года или других архивных данных о выбросах ПГ, а также любых пересчетов базового года или других исторических данных о выбросах ПГ (см. [7]);
- ссылки или описание методик количественной оценки выбросов ПГ, включая причины их выбора;
- объяснение любых изменений в ранее использовавшихся методиках количественной оценки;

- ссылки или документацию на используемые коэффициенты выбросов или поглощения ПГ;
- оценку неопределенности данных о выбросах и поглощении ПГ и ее влиянии на точность данных (включая описание и результаты оценки неопределенности, меры по управлению неопределенностью или ее уменьшению).

Согласно [6] определение массы выбросов парниковых газов, включаемой в отчет, осуществляют в соответствии с методикой количественного определения объемов выбросов парниковых газов, содержащей в том числе расчетные и инструментальные методы определения объема выбросов парниковых газов, утвержденной Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации (см. [3]).

10.2 Отчетные периоды

Отчетность о выбросах ПГ может основываться на календарных или финансовых годах. Изменения в выборе отчетного периода следует четко указывать.

10.3 Показатели эффективности

10.3.1 Общие положения

Определение суммарных выбросов ПГ и удельных показателей выбросов ПГ в значительной степени зависит от контекста и цели отчетности, таких как: предоставление данных для национального кадастра ПГ, соблюдение регуляторных требований, включая торговлю квотами на выбросы, отраслевой бенчмаркинг и т. д. Границы отчетности в значительной степени определяются регуляторными требованиями и практическими соображениями, а не научными аргументами.

В настоящем разделе приведены основные параметры отчетности. Организации могут вводить дополнительные параметры в соответствии со своими потребностями, например различные итоговые и промежуточные показатели выбросов ПГ.

10.3.2 Знаменатель для расчета удельных показателей выбросов

С точки зрения устойчивого развития и бизнеса отчетность об углеродной эффективности (удельных показателях или удельных выбросах) по меньшей мере так же важна, как отчетность об абсолютных выбросах. В связи с этим возникает вопрос, что следует приводить в качестве знаменателя для расчета удельных выбросов. Для производства ферросплавов целесообразно приводить в качестве знаменателя «тонну ферросплава, выпущенного из печи».

10.3.3 Знаменатель для расчета других удельных показателей

Другие удельные показатели, которые не приведены в качестве выбросов ПГ, в числителе могут быть выражены, например, как удельное энергопотребление на тонну ферросплавов.

10.3.4 Ключевые показатели эффективности

Для производства ферросплавов определен ряд ключевых показателей эффективности. Приведенный ниже список применим не ко всем предприятиям. Каждому предприятию следует оценить, какие из них следует применять:

- удельные выбросы ПГ на тонну произведенного ферросплава в кг CO_2/т ферросплава;
- удельные косвенные выбросы ПГ от внешней выработки электроэнергии на тонну произведенного ферросплава в кг CO_2/т ферросплава;
- общий расход топлива из биомассы на уровне завода в %;
- удельное общее энергопотребление в кВт · ч/т ферросплава;
- удельное общее энергопотребление, включая вспомогательные устройства, в кВт · ч/т ферросплава.

10.3.5 Рекуперация отходящего газа и отработанного тепла

10.3.5.1 Общие положения

Требования настоящего стандарта допускают возможность добровольно отчитываться об использовании отработанного тепла на предприятии (например, для предварительного нагрева, сушки кокса), чтобы обеспечить справедливое сравнение между установками, экспортирующими и использующими тепло. Расчет необходимо выполнить отдельно и указать в отчетности в виде общего энергопотребления (с учетом и без учета рекуперации) в ГДж/год.

В настоящем стандарте проведено различие между рекуперацией отработанного тепла и отдельной выработкой электроэнергии на предприятии. При включении в добровольную отчетность организации необходимо учитывать, действительно ли их действия способствуют глобальному сокращению выбросов ПГ или только перераспределению выбросов между различными субъектами.

10.3.5.2 Рекуперация в виде электроэнергии

Для учета эффекта от рекуперации в качестве электроэнергии организации следует получить релевантный коэффициент выбросов для закупаемой электроэнергии от поставщика. Если соответствующие данные от поставщика электроэнергии недоступны, организация должна использовать коэффициенты из признанных национальных источников для национальной энергосистемы. При отсутствии других источников информации организация может использовать последние коэффициенты выбросов для страны, опубликованные Международным энергетическим агентством.

10.3.5.3 Внутреннее использование тепла

При использовании избыточного тепла на собственные нужды сокращение выбросов ПГ допускается рассчитать, применяя требования соответствующих национальных стандартов или иных релевантных методов для распределения квот ПГ, связанных с рекуперацией тепла за счет использования горячей воды или пара.

11 Неопределенность инвентаризации выбросов парниковых газов

11.1 Введение в оценку неопределенности

11.1.1 Основные положения

При оценке неопределенности следует использовать ГОСТ 34100.1, который содержит общие правила оценки и выражения неопределенности измерений.

Применяя приведенный метод массового углеродного баланса для определения выбросов ПГ в ферросплавной промышленности, следует рассматривать процедуры анализа неопределенности измеренных или расчетных значений.

Расширенная (общая) неопределенность зависит от неопределенности различных параметров:

а) отчетности о количестве топлива или объемах производства;

б) анализа параметров, таких как массовая концентрация углерода, теплотворная способность;

в) репрезентативности отбора проб/образцов.

Параметры, необходимые для оценки выбросов ПГ, такие как объемы топлива, низшая теплотворная способность и коэффициенты выбросов, не являются точными оценками, а связаны с неопределенностью, которая может быть выражена в виде диапазона или доверительного интервала.

Суммарная неопределенность оценки выбросов для предприятия или организации будет зависеть от индивидуальных неопределенностей основных параметров.

Проведение количественной оценки неопределенности параметров достаточно сложно с точки зрения наличия необходимых данных и выполнения соответствующих расчетов. Вследствие этого утверждения об оценке совокупной неопределенности выбросов являются субъективными и неточными:

- организации могут ранжировать источники неопределенности в своих инвентаризациях, чтобы определить приоритетные области, на которых следует сосредоточиться для повышения качества инвентаризации;

- некоторые схемы отчетности по выбросам ПГ устанавливают количественные пределы неопределенности ключевых параметров, используемых для оценки выбросов от заводов по производству ферросплавов.

С учетом вышеизложенного, признано, что неопределенность в инвентаризациях ПГ представляет собой долгосрочную проблему, требующую проработки.

В таблице 6 указаны источники неопределенности, которые обычно являются наиболее значимыми для предприятия, производящего ферросплавы, а также меры по их минимизации.

Таблица 6 — Типичные основные источники неопределенности и меры по их минимизации*

Параметр	Меры по минимизации неопределенности параметров
Данные о потреблении кокса	Использование наиболее точного из доступных методов определения
Отбор проб кокса	Использование минимальной частоты анализа согласно приложению Б
Анализ проб кокса	Использование соответствующих стандартов для анализа, проведение анализа в лаборатории, отвечающей требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025
Отбор проб и анализ ферросплава, шлака и пыли	Проверка релевантности расчета неопределенности, увеличение ее частоты (при необходимости)
* Электроды и известняк не включены в приведенный выше список, поскольку обычно эти исходные материалы имеют очень стабильную массовую концентрацию углерода, а их потребление намного ниже, чем для кокса. Таким образом, оба компонента не считаются основными источниками неопределенности.	

11.1.2 Пороговые значения существенности

Пороговые значения существенности, как правило, применяют в процессе независимой проверки отчетов по ПГ (см. [7]). Например, верификатор может применить заранее определенный порог в 5 %, чтобы определить, приводит ли единичная или совокупная ошибка в инвентаризации к существенному искажению. Уровень такого порога зависит от цели, для которой предполагается использовать данные инвентаризации.

Порог существенности не следует интерпретировать как допустимое количество выбросов, которое предприятие может исключить из своей инвентаризации. Например, исключение всех источников, которые вносят менее 1 % в общий объем выбросов завода по производству ферросплавов, привело бы к систематическому смещению, которое несовместимо с руководящим принципом, согласно которому инвентаризация должна быть полной. С другой стороны, важно признать, что ресурсы предприятия, доступные для подготовки реестра ПГ, всегда ограничены, и что предприятия должны сосредоточиться на снижении неопределенности, связанной с их основными источниками выбросов.

Исходя из этого в настоящем стандарте не указан минимальный порог, ниже которого источник выбросов следует считать несущественным. Организациям рекомендуется применять упрощенные методы количественного определения своих второстепенных источников CO_2.

11.2 Неопределенность данных о деятельности

11.2.1 Измерительные приборы для определения количества топлива и материалов

Информацию о неопределенности измерительного прибора можно найти в различных источниках:

- сертификатах о калибровке в рамках национального метрологического контроля (где погрешность измерений прибора ограничивает уровень неопределенности при нормальных условиях эксплуатации),
- спецификациях от производителя измерительного прибора,
- оценке неопределенности в условиях эксплуатации (например, путем регулярного тестирования и регулировки шкал).

11.2.2 Суммарная неопределенность в случае массового углеродного баланса

В случае применения массового углеродного баланса для расчета выбросов ПГ суммарную неопределенность данных о деятельности следует рассчитывать в соответствии с законами распространения ошибки с учетом неопределенности каждого используемого инструмента взвешивания.

11.3 Неопределенности параметров топлива и материалов

Неопределенность анализируемых параметров топлива и материалов зависит главным образом:

- от метода проведения анализа;
- частоты проведения анализа (уменьшение неопределенности возможно за счет увеличения частоты анализа);
- представительности проб.

Кроме того, квалификация и опыт лиц, которые проводят анализы, влияют на качество результатов анализа.

11.4 Оценка расширенной (общей) неопределенности инвентаризации выбросов ПГ

Для оценки расширенной (общей) неопределенности инвентаризации ПГ предварительно установленные неопределенности в отношении данных о деятельности и параметров необходимо объединить в соответствии с законами распространения ошибок.

Приложение А
(обязательное)

Коэффициенты выбросов уровня 1

В таблице А.1 приведены справочные коэффициенты выбросов для уровня 1, которые используют при оценке выбросов ПГ от сжигания топлива, не относящегося к конкретной деятельности. Если топливо не относится к существующей категории топлива, то организации следует использовать свое экспертное заключение для отнесения используемого топлива к соответствующей категории топлива.

В качестве источников коэффициентов выбросов также допускается использовать методики и стандарты по количественному определению выбросов ПГ, утвержденные на национальном уровне, соответствующие методам уровня 2.

Таблица А.1 — Коэффициенты выбросов от сжигания топлива и переводные коэффициенты в энергетические единицы

Вид топлива	Коэффициент выбросов, т CO_2/ТДж (см. [2], том 2, глава 2, таблица 2.2, кроме биомассы)	Коэффициент перевода расхода топлива в энергетические единицы, ТДж/тыс. т (см. [2], том 2, глава 1, таблица 1.2)
Сырая нефть	73,3	42,3
Оримульсия	77,0	27,5
Сжиженный природный газ	64,2	44,2
Бензин автомобильный	69,3	44,3
Керосин	71,9	43,8
Сланцевое масло	73,3	38,1
Дизельное топливо	74,1	43,0
Топочный мазут	77,4	40,4
Сжиженный нефтяной газ	63,1	47,3
Этан	61,6	46,4
Лигроин/нафта	73,3	44,5
Битум	80,7	40,2
Смазочные материалы	73,3	40,2
Нефтяной кокс	97,5	32,5
Сырье для нефтепереработки	73,3	43,0
Нефтезаводской газ	57,6	49,5
Твердые парафины	73,3	40,2
Уайт-спирит и спирты с определенной температурой кипения (СОТК)	73,3	40,2
Другие нефтепродукты	73,3	40,2
Антрацит	98,3	26,7
Коксующийся уголь	94,6	28,2
Другой битуминозный уголь	94,6	25,8

Окончание таблицы А.1

Вид топлива	Коэффициент выбросов, т CO_2/ТДж (см. [2], том 2, глава 2, таблица 2.2, кроме биомассы)	Коэффициент перевода расхода топлива в энергетические единицы, ТДж/тыс. т (см. [2], том 2, глава 1, таблица 1.2)
Полубитуминозный уголь	96,1	18,9
Бурый уголь/лигнит	101,0	11,9
Горючие сланцы и битуминозные пески	107,0	8,9
Запатентованное топливо	97,5	20,7
Печной и лигнитовый кокс	107,0	28,2
Газовый кокс	107,0	28,2
Каменноугольная смола	80,7	28
Коксовый газ	44,4	38,7
Доменный газ	260,0	2,5
Конвертерный газ	182,0	7,1
Природный газ	56,1	48,0
Промышленные отходы	143,0	Не определен
Нефтяные отходы	73,3	40,2
Торф	106,0	9,8
Древесина/древесные отходы	0	15,6
Другая первичная твердая биомасса	0	11,6
Древесный уголь	0	29,5
Биобензин	0	27,0
Биодизельное топливо	0	27,0
Другое жидкое биотопливо	0	27,4
Свалочный газ	0	50,4
Газ от отчистки сточных вод	0	50,4
Другой биогаз	0	50,4
Другие источники		
Отработанные шины	85,0	Не определен
Окись углерода	155,2	10,1
Метан	54,9	50,0

Приложение Б
(справочное)

Минимальная частота анализа

Таблица Б.1 — Минимальная частота анализа

Топливо/материал	Минимальная частота анализов
Природный газ	Как минимум, еженедельно
Технологический газ (смешанный газ нефтеперерабатывающего завода, коксовый газ, доменный газ и конверторный газ)	Как минимум, ежедневно, используя соответствующие процедуры в разное время дня
Мазут	Каждые 20 000 т, но не менее шести раз в год
Уголь, коксующийся уголь, нефтяной кокс	Каждые 20 000 т, но не менее шести раз в год
Твердые отходы (только из ископаемого сырья или смешанные из ископаемого сырья и биомассы)	Каждые 5000 т, но не менее четырех раз в год
Жидкие отходы	Каждые 10 000 т, но не менее четырех раз в год
Карбонатные минералы (включая известняк и доломит)	Каждые 50 000 т, но не менее четырех раз в год
Глины и сланцы	Количество материала, соответствующее 50 000 т CO_2, но не менее четырех раз в год
Другие входные и выходные потоки в балансе массы (не применимо для топлива или восстановителей)	Каждые 20 000 т, но не реже одного раза в месяц
Другие материалы	В зависимости от типа материала и его изменчивости — количество материала, соответствующее 50 000 т CO_2, но не менее четырех раз в год

Библиография

[1] ИСО 19694-6:2023 Выбросы стационарных источников. Определение выбросов парниковых газов в энергоемких отраслях. Часть 6. Железорудная промышленность

[2] Руководящие принципы МГЭИК для национальных реестров парниковых газов, 2006 г.

[3] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 27 мая 2022 г. № 371 «Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов»

[4] Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов»

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

[6] Постановление Правительства Российской Федерации от 20 апреля 2022 г. № 707 «Об утверждении Правил представления и проверки отчетов о выбросах парниковых газов, формы отчета о выбросах парниковых газов, Правил создания и ведения реестра выбросов парниковых газов и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»

[7] Постановление Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2022 г. № 790 «Об утверждении Правил создания и ведения реестра углеродных единиц, а также проведения операций с углеродными единицами в реестре углеродных единиц»

УДК 504.3:006.354 ОКС 13.040.40

Ключевые слова: парниковые газы, выбросы, феррохром, ферромарганец, ферромолибден, ферроникель, ферросилиций, ферротитан, ферровольфрам, феррованадий, силикомарганец, отчетность

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

Сдано в набор 17.11.2023. Подписано в печать 05.12.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,24.

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