



- 2 Внесите в колонку В коэффициент эмиссии в кг CH_4 на тонну произведенного карбида кремния. Может использоваться коэффициент равный 11,6 кг CH_4 /тонну карбида кремния, если другой информации не имеется.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии CH_4 в кг, внесите результат в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигagramмы CH_4 , внесите произведение в колонку D.

Карбид кальция

ШАГ 4 ОЦЕНКА ЭМИССИИ CO_2 ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРБИДА КАЛЬЦИЯ

- 1 Сделайте оценку количества произведенного карбида в тоннах и внесите полученное значение в колонку А.
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии в тоннах CO_2 на тонну произведенного продукта. Для карбида кальция коэффициенты эмиссии должны учитывать все этапы, такие как обжиг карбоната кальция, гашение извести и/или использование продукта (см. таблицу 2-8). Не включайте эмиссии при производстве извести, если известь производится на другом предприятии, а не там где производится карбид кальция.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии CO_2 в тоннах, внесите полученное значение в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10^3 , чтобы преобразовать его в гигagramмы CO_2 , внесите произведение в колонку D.
- 5 Чтобы получить общую эмиссию CO_2 , сложите значения в колонке D и внесите сумму в нижнюю ячейку колонки.

2.12 Производство других химических веществ

Введение

Производство других химических веществ, таких как технический углерод, стирол, поливинилхлорид, серная кислота и др., может являться источником эмиссий CH_4 , N_2O , NO_x , HMY , CO и SO_2 .

Источники данных

Международные данные имеются в публикациях Организации Объединенных Наций (1988) и Бюро горнодобывающей промышленности США (1988). В Стандартной номенклатуре данных по загрязнению воздуха (SNAP) (EMEP/CORINAIR, 1996) коды для процессов даются в соответствующих таблицах.

2.12.1 Методология оценки эмиссии CH_4

Хотя большинство источников эмиссии CH_4 при промышленных процессах на отдельных предприятиях являются небольшими, в сумме они могут быть значительными.

В настоящее время имеется лишь немного данных о коэффициентах эмиссии. Они представлены в таблице 2-9 (источники см. *Справочное руководство Пересмотренных Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 1996*).

ТАБЛИЦА 2-9 КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ CH_4 , СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ ДРУГИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ (кг CH_4 /ТОННУ ПРОДУКЦИИ)	
Технический углерод	11
Этилен	1
Дихлорэтилен	0,4
Стирол	4
Метанол	2
Кокс	0,5

Эмиссии определяются путем умножения коэффициента эмиссии на объем выпущенной за год продукции.

2.12.2 Методология оценки эмиссии N_2O

Производство химических веществ, отличных от азотной и адипиновой кислот, может являться источником эмиссии N_2O , но необходимы дополнительные исследования, чтобы установить, действительно ли их производство представляет из себя существенный источник эмиссий.

2.12.3 Методология оценки эмиссий NO_x , HMY , CO и SO_2

Этот раздел посвящен эмиссиям от небольших источников. Общие национальные эмиссии из этих источников могут быть существенны и, соответственно, здесь предлагается простая методология оценки.

Обзор типичных коэффициентов эмиссии, а также диапазон их изменений, где таковой имеется, представлен в таблице 2-10. Диапазон изменений эмиссии HMY для многих процессов очень велик. Коэффициенты эмиссии, вероятно, зависят от специфики процесса.



ТАБЛИЦА 2-10 КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ ПРИ ПРОЦЕССАХ ПРОИЗВОДСТВА РАЗЛИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (КГ/ТОННУ ПРОДУКТА)					
Источник	SNAP	NO _x	ПМУ	CO	SO ₂
Акрилонитрил	40520	-	1 (0,4-100)	-	-
Полимеры акрилонитрил - бутадиен - стирол (АВС)	40515	-	27,2 (1,4-27,2)	-	-
Технический углерод (углеродная сажа)	40409	0,4	40 (5-90)	10 (5-14)	3,1
Этиленбензол	40518	-	2 (0,1-2)	-	-
Этилен и пропилен	40501/40502	-	1,4	-	-
Формальдегид	40517	-	5 (0-8)	-	-
Графит	40411	-	ПД	-	-
Фталоангидрид	40519	-	6,0 (1,3-6,0)	-	-
Полипропилен	40509	-	12 (0,35-12)	-	-
Полистирол	40511	-	5,4 (0,2-5,4)	-	-
Полиэтилен - низкой плотности	40506	-	3	-	-
Полиэтилен - низкой линейной плотности	-	-	2	-	-
Полиэтилен - высокой плотности	50507	-	6,4	-	-
Поливинилхлорид	40508	-	8,5 (0,14-8,5)	-	-
Стирол	40510	-	18 (0,25-18)	-	-
Бутадиенстирол	40512-14	-	ПД	-	-
1,2, дихлорэтан	40503	-	7,3 (0,2-7,3)	-	-
Серная кислота	40401	-	-	-	17,5 (1-25)
Двуокись титана	40410	-	-	-	14,6 (0,9-14,6)
Мочевина	40408	ПД	ПД	ПД	ПД
Винилхлорид ^a	40504	-	-	-	-
1,2, дихлорэтан	40505	-	2,2	-	-

Примечание: Диапазон изменений указан в скобках
 Источники см. *Справочное руководство Пересмотренных Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 1996.*
^a Коэффициенты эмиссии должны использоваться отдельно для мономерных и полимерных соединений, даже если они производятся на одном и том же предприятии (пока не будет установлено обратное).

Заполнение Рабочего листа

В данном подмодуле для записи данных используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 2-10 ПРОИЗВОДСТВО ДРУГИХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.

ШАГ 1 ОЦЕНКА ЭМИССИИ CH₄

- 1 Сделайте оценку количества произведенных химических веществ в тоннах и внесите полученное значение в колонку А.
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии из таблицы 2-9 в кг CH₄ на тонну произведенных химических веществ.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии CH₄ в кг, внесите полученное значение в колонку С.

- 4 Разделите значение в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигаграммы CH_4 , внесите произведение в колонку D.
- 5 Чтобы определить общую эмиссию CH_4 , сложите значения в колонке D и внесите сумму в нижнюю ячейку этой колонки.

ШАГ 2 ОЦЕНКА ЭМИССИИ NO_x

- 1 Сделайте оценку количества произведенных химических веществ в тоннах и внесите полученное значение в колонку А.
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии из таблицы 2-10 в кг NO_x на тонну произведенных химических веществ.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии NO_x в кг, внесите произведение в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигаграммы NO_x , и внесите результат в колонку D.
- 5 Чтобы получить общую эмиссию NO_x , сложите значения в колонке D и внесите сумму в нижнюю ячейку колонки.

ШАГ 3 ОЦЕНКА ЭМИССИИ НМУ

- 1 Сделайте оценку количества произведенных химических веществ в тоннах и внесите полученное значение в колонку А.
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии из таблицы 2-10 в кг НМУ на тонну произведенных химических веществ.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии НМУ в кг, внесите произведение в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигаграммы НМУ, внесите результат в колонку D.
- 5 Чтобы получить общую эмиссию НМУ, сложите значения в колонке D и внесите сумму в нижнюю ячейку колонки.

ШАГ 4 ОЦЕНКА ЭМИССИИ СО

- 1 Сделайте оценку количества произведенных химических веществ в тоннах и внесите полученное значение в колонку А.
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии из таблицы 2-10 в кг СО на тонну произведенных химических веществ.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии СО в кг, внесите произведение в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигаграммы СО, и внесите результат в колонку D.
- 5 Чтобы получить общую эмиссию СО, сложите значения в колонке D и внесите сумму в нижнюю ячейку колонки.



ШАГ 5 ОЦЕНКА ЭМИССИИ SO₂

- 1 Сделайте оценку количества произведенных химических веществ в тоннах и внесите полученное значение в колонку А.
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии из таблицы 2-10 в кг SO₂ на тонну произведенных химических веществ.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии SO₂ в кг, внесите произведение в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10⁶, чтобы преобразовать его в гигаграммы SO₂, и внесите результат в колонку D.
- 5 Чтобы получить общую эмиссию SO₂, сложите значения в колонке D и внесите сумму в нижнюю ячейку колонки.

2.13 Производство металлов

Введение

Предпочтительная методология (Ряд 1a) для оценки эмиссии CO₂ от всех типов производства металлов изложена в разделе 2.13.1. Этот метод требует информации о количестве использовавшегося восстановителя. Если такой информации не имеется, используйте методологии (Ряд 1b) по оценке эмиссии CO₂, основанные на данных о количестве произведенного металла. Они содержатся в следующих разделах, посвященных конкретным металлам.

Источники данных

Международные данные имеются в публикациях Организации Объединенных Наций (1988) и Бюро горнодобывающей промышленности США (1988). В Стандартной номенклатуре данных по загрязнению воздуха (SNAP) кодовые номера следующие: печи вторичной термической обработки чугуна и стали 30302; литейные цеха по производству серого чугуна 30303; процессы производства - черная металлургия и угольные шахты 40200; кокс для камерных печей 40201; загрузка доменных печей 40202; выпуск чугуна в чушках 40203; твердое бездымное топливо 40204; сталелитейные заводы с мартеновскими печами 40205; кислородно конверторные печи 40206; сталелитейные заводы с электрическими печами 40207; прокатные станы 40208; ферросплавы 40302; производство ферросплавов 40302; производство алюминия 40301; промышленность цветных металлов 40300 (EMEP/CORINAIR, 1996).

2.13.1 Предпочтительная методология оценки эмиссии CO₂

Предпочтительная методология требует знаний о количестве восстановителя, используемого при производстве металла. Если этой информации не имеется, обратитесь к разделам с 2.13.2 по 2.13.6.

Таблица 2-11 содержит рекомендуемые коэффициенты эмиссии для различных восстановителей.

ТАБЛИЦА 2-11 КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ CO ₂ , СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ МЕТАЛЛА (ТОННЫ CO ₂ /ТОННУ ВОССТАНОВИТЕЛЯ)	
Восстановитель	Коэффициент эмиссии ^a
Уголь ^b	2,5
Кокс из угля ^b	3,1
Нефтяной кокс	3,6
Аноды предварительного обжига и угольные электроды	3,6

^a Если на национальном уровне не имеется лучшей информации по содержанию углерода и если это не может быть рассчитано по данным из главы Энергетика.
^b Взято из главы Энергетика.

2.13.2 Чугун и сталь

2.13.2.1 Методология оценки эмиссии CO₂

Ряд 1a

Если известно количество восстановителя, см. раздел 2.13.1.

Ряд 1b

В (Parsons, 1977) и (ORTECH, 1994) было исследовано потребление углерода на предприятиях, производящих чугун и сталь. Эти результаты были обобщены канадским Агентством по окружающей среде в 1996 г. Коэффициент эмиссии CO₂ представлен в таблице 2-12.

Двойной учет

Дополнительные эмиссии возникают, когда известняковый флюс выделяет двуокись углерода во время восстановления чугуна в чушках в доменной печи. Этот источник эмиссии при использовании известняка рассмотрен в разделе 2.5. Следует быть внимательным и не учитывать этот источник дважды.

ТАБЛИЦА 2-12 КОЭФФИЦИЕНТ ЭМИССИИ CO ₂ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЧУГУНА И СТАЛИ (ТОННЫ/ТОННУ ПРОИЗВЕДЕННОГО ЧУГУНА ИЛИ СТАЛИ)			
Страна	Описание	Коэффициент эмиссии	Ссылка
Канада ^a	Объединенное комплексное предприятие ^b (кокс плюс производство чугуна и/или стали).	1,6	Агентство по окружающей среде Канады, 1996 г.

^a Включает эмиссии CO₂, связанные с энергетическим потреблением кокса и коксового газа. Не включает любые формы обычного энергопотребления. Коэффициент эмиссии применяется в обоих случаях для производства чугуна или чугуна плюс стали, пока неопределенность в оценках коэффициентов не будет снижена до обнаружения разницы.
^b Агентство по окружающей среде Канады сообщает о коэффициенте эмиссии, равном приблизительно 1,5 т CO₂/т чугуна или стали, произведенного на неинтегрированном (необъединенного цикла производства) предприятии. Это, однако, довольно неопределенная величина.
 Примечание: Эти данные не включают эмиссий CO₂, связанных с потреблением флюса (CaCO₃).



2.13.2.2 Методология оценки эмиссий NO_x , НМУ, СО и SO_2

Эмиссии, связанные с производством чугуна и стали, могут быть на различных стадиях производственного процесса, которые приведены ниже в таблицах. При работах на прокатных станах наибольшее количество газов выделяется из топлива, потребляемого для подогрева. Однако, при холодном прокате будут еще эмиссии, помимо обусловленных сгоранием топлива.

В следующих ниже таблицах 2-13 - 2-16 даются обобщенные сведения о коэффициентах эмиссии из *Справочного руководства Пересмотренных Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 1996*, для NO_x , НМУ, СО и SO_2 соответственно:

ТАБЛИЦА 2-13 ЭМИССИИ NO_x , СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ ЧУГУНА И СТАЛИ (Г NO_x /ТОННУ ПРОИЗВЕДЕННОГО ЧУГУНА ИЛИ СТАЛИ)		
Источник	Коэффициент эмиссии (г/ тонну продукции)	Ссылка
Производство чугуна - выпуск чугуна в чущках	76	CASPER, 1995
Производство стали - прокатные станы	40	Руководство ЕМЕР/CORINAIR

ТАБЛИЦА 2-14 ЭМИССИИ НМУ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ ЧУГУНА И СТАЛИ (Г НМУ/ТОННУ ПРОИЗВЕДЕННОГО ЧУГУНА ИЛИ СТАЛИ)		
Источник	Коэффициент эмиссии (г/тонну продукции)	Ссылка
Производство чугуна - загрузка доменной псчи	100	CASPER, 1995
Производство чугуна - выпуск чугуна в чущках	20	CASPER, 1995
Производство стали - прокатные станы	30	Руководство ЕМЕР/CORINAIR

ТАБЛИЦА 2-15 ЭМИССИИ CO, СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ ЧУГУНА И СТАЛИ (Г CO/ТОННУ ПРОИЗВЕДЕННОГО ЧУГУНА ИЛИ СТАЛИ)		
Источник	Коэффициент эмиссии (г/ тонну продукции)	Ссылка
Производство чугуна - загрузка доменной печи	1300	CASPER, 1995
Производство чугуна - выпуск чугуна в чущах	112	CASPER, 1995
Производство стали - прокатные станы	1	Руководство EMEP/CORINAIR

ТАБЛИЦА 2-16 ЭМИССИИ SO ₂ , СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ ЧУГУНА И СТАЛИ (Г SO ₂ /ТОННУ ПРОИЗВЕДЕННОГО ЧУГУНА ИЛИ СТАЛИ)		
Источник	Коэффициент эмиссии (г/ тонну продукции)	Ссылка
Производство чугуна - загрузка доменной печи	1000-3000	Агентство по окружающей среде Каналы
Производство чугуна - выпуск чугуна в чущах	30	CASPER, 1995
Производство стали - прокатные станы	45	Руководство EMEP/CORINAIR

Коэффициенты эмиссии, связанные с производством стали (мартевские печи, кислородные конвертеры, электрические печи), не представлены.

2.13.3 Ферросплавы

Введение

Производство ферросплавов представляет из себя металлургический восстановительный процесс со значительными эмиссиями двуокиси углерода.

Первичные эмиссии в закрытых дуговых печах состоят почти полностью из CO, а не из CO₂, сильно воздействуя на окружающую среду (ORTECH, 1994). Однако, впоследствии, в течение нескольких дней весь объем CO превращается в CO₂.

2.13.3.1 Методология оценки эмиссии CO₂

Ряд 1a

Если известно количество восстановителя, см. раздел 2.13.1.



Ряд 1б

Рекомендуемые коэффициенты эмиссии (таблица 2-17) предполагают (если не указано иное), что весь углерод является ископаемым. Они взяты из балансовых оценок, сделанных в SINTEF (SINTEF 1991a) и в (Streibel, 1994).

Тип ферросплава	Коэффициент эмиссии (тонн/тонну продукта)
Феррокремний - 50%Si	2-2,7
Феррокремний - 75%Si	3,9
Феррокремний - 90%Si	4,8-6,5
Кремний ^a	4,3
Ферромарганец	1,6
Кремниевый марганец	1,7
Феррохром	1,3
Феррохром-кремний	нет данных

^a Вероятно, все производители используют некоторое количество углерода из биомассы с целью получения необходимых свойств желаемого продукта. 1,6 тонн био-CO₂/тонну кремния может рассматриваться как минимальное значение и, соответственно, это количество не включается в таблицу коэффициентов эмиссий.

2.13.4 Алюминий

Введение

Производство первичного алюминия состоит из двух этапов. Сначала алюминиевое сырье добывается, очищается и кальцинируется для производства алюминия. Затем окись алюминия при помощи электрического воздействия преобразуется в алюминий, путем выплавки в больших емкостях.

Наибольшее количество двуокиси углерода выделяется при реакции углеродного анода с окисью алюминия, но некоторое ее количество образуется при реакции анода с другими источниками кислорода (особенно с воздухом). Это происходит прямо в камере, или при предварительном обжиге (прокаливании) электродов во время их производства на алюминиевых заводах.

2.13.4.1 Методология оценки эмиссии CO₂

Ряд 1а

Если известно количество восстановителя, см. раздел 2.13.1.

Ряд 1b

Если отсутствует информация о количестве восстановителя, эмиссии CO_2 можно определить по объему производства первичного металла и удельному потреблению углерода. Коэффициенты эмиссии CO_2 предлагаются в таблице 2-18, составленной по данным (SINTEF, 1991b) и (ORTECH, 1994).

Газ	Процесс Содерберга	Предварительный обжиг (прокаливания) анодов
CO_2	1,8	1,5

2.13.4.2 Методология оценки эмиссий ПФУ

Введение

Известно, что два ПФУ, тетрафторметан (CF_4) и гексафторэтан (C_2F_6), выделяются в процессе первичной плавки алюминия.

Ряд 1a - Измерение эмиссий

Ряд 1a

Ряд 1a является предпочтительной методологией. Должны предприниматься все усилия, чтобы получить данные измерений.

В *Справочном руководстве Пересмотренных Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 1996*, приводятся детали различных эмиссий ПФУ. Так как эмиссии CF_4 и C_2F_6 существенно изменяются в зависимости от типа печи, выплавляющей алюминий, от типа камеры и параметров анодных процессов (АЕ), то оценки уровней эмиссии будут сильно неопределенными до того, пока не будут проведены их измерения на месте.

Ряд 1b - Расчеты эмиссий

Известно, что проведение измерений - процесс дорогостоящий и требующий больших затрат времени. Намного легче сделать расчет на основании параметров анодных процессов (их частоты и длительности). Рекомендуется рассчитывать эмиссии CF_4 при анодных процессах длительностью более 2 минут следующим образом, основано на методе, разработанном в (Tabereaux, 1995).



$$\text{кг CF}_4/\text{тонну Al} = 1,698 \times (p / \text{CE}) \times \text{AEF} \times \text{AED}$$

где:

p	=	среднее значение фракции (доли) CF ₄ в газе, находящемся в печи, во время обработки анодов
Предварительный обжиг: p	=	0,08 (8%)
Процесс Содерберга: p	=	0,04 (4%)
CE	=	текущая эффективность (выраженная как доля, а не в процент)
AEF	=	число анодных процессов на печь в день
AED	=	продолжительность анодного процесса в минутах

В качестве типичного значения рекомендуется считать, что эмиссия C₂F₆ равна 1/10 от эмиссии CF₄.

Таблица 2-19 Типичные параметры для оценки эмиссии CF ₄ и C ₂ F ₆ при производстве алюминия				
Тип камеры	CF ₄		C ₂ F ₆	
	Постоянный множитель	среднее значение доли CF ₄ в газе, находящемся в печи, во время обработки анодов	Постоянный множитель	среднее значение доли C ₂ F ₆ в газе, находящемся в печи, во время обработки анодов
Предварительный обжиг	1,698	0,08	0,1698	0,08
Процесс Содерберга	1,698	0,04	0,1698	0,04

Ряд 1с - Оценка эмиссий

Об оценке эмиссий ПФУ сообщалось в нескольких научных работах. Кратко они обсуждались в *Справочном руководстве Пересмотренных Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 1996*.

Оценки следует использовать только в случае отсутствия данных измерений. Следует выбрать определенные коэффициенты эмиссии в соответствии с типом используемой технологии (как это показано в таблице 2-20) и применять данные о национальном производстве первичного алюминия для каждой технологии. Следующее уравнение может быть использовано для получения оценки годовых эмиссий CF₄ из плавильных печей при применении той или иной технологии.

$$\text{Эмиссия } \text{CF}_4 \text{ (кг)} = \text{EF}(\text{tech}) \text{ (кг } \text{CF}_4 \text{ /тонну Al)} \times \text{pp}(\text{tech}) \text{ (тонн)}$$

где:

$\text{EF}_{(\text{tech})}$ = коэффициент эмиссии для технологии (из таблицы 2-20),

$\text{pp}_{(\text{tech})}$ = производство первичного алюминия по этой технологии.

ТАБЛИЦА 2-20 ОЦЕНОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО ГЛОБАЛЬНЫМ ЭМИССИЯМ CF_4 ОТ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ВЫПЛАВКЕ АЛЮМИНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ		
Тип технологии, применяемой в плавильной печи	Процент мирового производства	кг CF_4 / тонну Al
Современные технологии предварительного обжига	20	0,05
HS Процесс Содерберга	11	1,0
Более старые технологии предварительного обжига	40	1,75
VS Процесс Содерберга	29	2,0
Среднее взвешенное значение для всех заводов во всем мире	100	1,40

Источники см. *Справочное руководство Пересмотренных Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 1996.*

В качестве типичного значения рекомендуется считать, что эмиссия C_2F_6 равна 1/10 от эмиссии CF_4 .

2.13.4.3 Методология оценки эмиссий NO_x , CO и SO_2

Эмиссии NO_x , CO и SO_2 могут оцениваться по общему количеству произведенного алюминия. Эмиссии могут идти в результате производственного процесса или при обжиге анодов. В Руководстве ЕМЕП/CORINAIR не приводятся различий между методом Содерберга и методом предварительного обжига. Предлагаемые коэффициенты эмиссии приведены в таблице 2-21. Информация по улавливанию загрязняющих веществ отсутствует.



Газ	Процесс	Коэффициент эмиссии (типичное значение)	Коэффициент эмиссии (диапазон)
NO _x	Электролиз	2,15	1,3-3,0
	Обжиг анодов	НЕЗН	НЕЗН
CO	Электролиз	135	27-680
	Обжиг анодов	400	НД
SO ₂	Электролиз	14,2	10-17,5
	Обжиг анодов	0,9	0,8-1,0

НЕЗН = незначительный. НД = нет данных.

2.13.5 Производство других металлов

2.13.5.1 Методология оценки эмиссий CO₂

Ряд 1а

Если известно количество восстановителя, см. раздел 2.13.1.

Ряд 1б

Данный Ряд включает в себя производство всех цветных металлов, кроме алюминия. Металлы могут производиться с использованием углерода как восстановителя или при помощи других методов.

В зависимости от производственного процесса углерод выделяется или не выделяется. Некоторые виды руды не восстанавливаются при помощи углерода. Следовательно, эмиссии CO₂ от этих процессов невелики. Рекомендуется применять общую методологию там, где эмиссии рассчитываются в зависимости от потребления восстановителей и содержания углерода в руде. Обзор производственных процессов приводится в таблице 2-22. Некоторые виды металлов могут производиться при помощи альтернативных методов производства.

РУДЫ В ВИДЕ УГЛЕКИСЛЫХ СОЛЕЙ

В случае, когда магний и другие металлы содержатся в руде в виде углекислой соли, необходимо, в дополнение к учету кокса, используемого как восстановитель, рассчитывать углерод, выделившийся из руды.

ТАБЛИЦА 2-22 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ				
Металл	Основная руда (руды)	Восстановление углеродом	Электролиз (без углерода)	Прочие (не - CO ₂)
Хром ^a	FeCr ₂ O ₄ , PbCrO ₄	x		
Медь	Cu ₂ S, CuFeS ₂ , Cu ₂ O, углекислая соль		x	x (SO ₂)
Золото	Au		x	x
Свинец	PbS	x		x (SO ₂)
Магний	Углекислая соль	x	x	
Ртуть	HgS			x (SO ₂)
Молибден	MoS ₂			x (SO ₂)
Никель	NiS, NiO	x	x	x (SO ₂)
Платина	Pt, PtS			x
Кремний ^b	SiO ₂ , Si-O-alkali	x		
Серебро	Ag ₂ S, Ag			x
Олово	SnO ₂	x		
Титан	TiO ₂ , FeTiO ₃	x ^c		
Вольфрам	WO ₃			x
Уран	U _x O _y			x
Цинк	ZnS, ZnCO ₃	x	x	x (SO ₂)

^aСм. также производство ферросплавов.
^b См. также производство ферросплавов и карбида.
^cДвухступенчатый процесс восстановления, включая сначала C + Cl₂, затем Mg.
 Примечание: Появление (SO₂) в последней колонке указывает, что этот производственный процесс является важным глобальным источником эмиссии SO₂.

2.13.6 Использование SF₆ в литейных цехах при производстве алюминия и магния

2.13.6.1 Методология оценки эмиссии SF₆

В алюминиевой промышленности SF₆ используется только как изолирующий газ для специальных видов литейного производства. Поскольку SF₆ принято считать инертным, эмиссии SF₆ должны быть равными потреблению:

$$\text{Эмиссии SF}_6 = \text{Потреблению SF}_6 \text{ в литейных цехах по производству магния и алюминия}$$

Заполнение Рабочего листа

В данном подмодуле для записи данных используйте Рабочий лист 2-11 ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛОВ.

ШАГ 1 ОЦЕНКА ЭМИССИИ CO₂ - Ряд 1а

- 1 Оцените массу восстановителя и внесите полученное значение в колонку А в тоннах.



- Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии (таблица 2-11) в тоннах CO₂/тонну восстановителя.
- 3 При наличии информации оцените содержание углерода в руде (в тоннах) (C_{руда}) и отнимите содержание углерода в металле (в тоннах) (C_{металл}). Умножьте результат на 3,67 и внесите произведение в колонку С.
- При отсутствии этой информации результаты в колонке А и колонке В будут, вероятно, достаточными для первичной оценки эмиссий.
- 4 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В и добавьте данные колонки С (если они имеются), чтобы получить эмиссию в тоннах CO₂, и внесите результат в колонку D.
- 5 Разделите значение в колонке С на 10³, чтобы преобразовать его в гигаграммы CO₂, и внесите полученное в колонку E.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОЧЕГО ЛИСТА

- Скопируйте Рабочий лист в конце этого Раздела, чтобы записывать данные инвентаризации.
- Храните оригинал бланка Рабочего листа, чтобы вы могли сделать новые копии, если они потребуются.

Ряд 1b - основанный на производстве чугуна и стали

ШАГ 2 ОЦЕНКА ЭМИССИИ CO₂

- 1 Оцените количество произведенного чугуна или стали и внесите полученное значение в колонку А (в тоннах).
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии (таблица 2-12) в тоннах CO₂ на тонну произведенного чугуна или стали.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии в тоннах CO₂, внесите полученное в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10³, чтобы преобразовать его в гигаграммы CO₂, и внесите результат в колонку D.

ШАГ 3 ОЦЕНКА ЭМИССИЙ NO_x, НМУ, СО И SO₂

- 1 Оцените количество произведенного чугуна или стали и внесите полученное значение в колонку А в тоннах.
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии (таблицы 2-13 и 2-16) в граммах газа на тонну чугуна или стали для NO_x, НМУ, СО и SO₂.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии в граммах определенного газа, и внесите полученное в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10⁹, чтобы преобразовать его в гигаграммы того или иного газа, внесите результат в колонку D.

Ряд 1b - основанный на производстве ферросплавов

ШАГ 4 ОЦЕНКА ЭМИССИИ CO₂ ОТ ФЕРРОСПЛАВОВ

- 1 Оцените количество произведенных ферросплавов и внесите полученное значение в колонку А (в тоннах).
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии (таблица 2-17) в тоннах CO₂ на тонну ферросплавов.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии в тоннах CO₂, внесите полученное значение в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10³, чтобы преобразовать его в гигаграммы CO₂, и внесите результат в колонку D.

Ряд 1b - основанный на производстве алюминия

ШАГ 5 ОЦЕНКА ЭМИССИИ CO₂ ОТ АЛЮМИНИЯ Ряд 1b

- 1 Оцените количество произведенного алюминия и внесите результат в колонку А (в тоннах).
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии (таблица 2-18) в тоннах CO₂ на тонну произведенного алюминия.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии в тоннах CO₂, и внесите результат в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10³, чтобы преобразовать его в гигаграммы CO₂, и внесите результат в колонку D.

Ряд 1a - основанный на измерениях

Необходимо предпринимать любые усилия для получения данных измерений, так как оценки эмиссий очень неопределены.

Ряд 1b - основанный на подсчете анодных процессов

В таблице 2-19 приводятся типичные данные для использования в Ряде 1b.

ШАГИ 6 И 7 ОЦЕНКА ЭМИССИИ ПФУ

- 1 Внесите тип камеры в колонку А.
- 2 Оцените количество произведенного алюминия и внесите результат в колонку В в тоннах.



- 3 Внесите в колонку С соответствующую постоянную уравнения (таблица 2-19) для эмиссий CF_4 и C_2F_6 при производстве алюминия.
- 4 Внесите в колонку D среднее значение доли газа в печи при анодном процессе, для CF_4 или C_2F_6 (таблица 2-19).
- 5 Внесите значение текущей эффективности (доля) в колонку E.
- 6 Внесите количество анодных процессов в день в колонку F.
- 7 Внесите продолжительность анодных процессов в минутах в колонку G.
- 8 Перемножьте значения в колонках от В до G, чтобы получить эмиссии CF_4 или C_2F_6 в кг, и внесите результат в колонку H.
- 9 Разделите значение в колонке H на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигаграммы CF_4 или C_2F_6 , и внесите результат в колонку I.

Ряд 1с - основанный на производстве алюминия

Этот метод, Шаг 8, следует использовать только в случае отсутствия данных измерений.

ШАГ 8 ОЦЕНКА ЭМИССИИ CF_4

- 1 Оцените количество произведенного алюминия и внесите результат в колонку А (в тоннах).
- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии (таблица 2-20) в кг CF_4 на тонну произведенного алюминия.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии в кг, и внесите результат в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигаграммы, и внесите результат в колонку D.

Этот метод, Шаг 9, следует использовать только в том случае, если нет данных измерений. Предполагается, что эмиссии C_2F_6 составляют приблизительно 10 процентов от эмиссии CF_4 .

ШАГ 9 ОЦЕНКА ЭМИССИИ C_2F_6

- 1 Перенесите установленную Вами величину эмиссии CF_4 в гигаграммах из колонки D листа 8 в колонку А листа 9.
- 2 Внесите в колонку В коэффициент - соотношение эмиссий C_2F_6 и CF_4 (0,1).
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии в гигаграммах, внесите результат в колонку С.

ШАГ 10 ОЦЕНКА ЭМИССИЙ NO_x , CO и SO_2

- 1 Оцените количество произведенного алюминия и внесите результат в колонку А в тоннах.

2. Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии (таблица 2-21) в кг газа на тонну произведенного алюминия.
3. Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии определенного газа в кг, и внесите результат в колонку С.
4. Разделите значение в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигаграммы газа, и внесите результат в колонку D.

ШАГ 11 ОЦЕНКА ЭМИССИИ SF₆

1. Оцените потребление SF₆ в литейном производстве магния и алюминия и внесите результат в колонку А в тоннах.
2. Это значение считается равным эмиссиям SF₆. Внесите это значение в колонку В (в тоннах).
3. Разделите значение в колонке В на 10^3 , чтобы преобразовать его в гигаграммы, и внесите результат в колонку С.

2.14 Целлюлозно-бумажная промышленность

Введение

Производство целлюлозы и бумаги включает в себя три этапа основного процесса: варка целлюлозы, отбеливание и производство бумаги. Тип варки целлюлозы и объем отбеливания обычно зависят от вида сырья и требуемого качества конечного продукта.

Существует два основных процесса: наиболее широко используемый процесс варки целлюлозы - сульфатный Крафт (Kraft) процесс и сульфитная варка целлюлозы. Сульфитное производство целлюлозы может подразделяться на кислотный сульфитный процесс и нейтральный сульфитный полухимический процесс.

Источники данных

При отсутствии более точных данных по эмиссиям на конкретных предприятиях, оценка эмиссий должна основываться на общем количестве производства воздушно-сухой целлюлозы. Производство следует подразделять на сульфатный, кислотный сульфитный и нейтральный сульфитный процессы.

2.14.1 Методология оценки эмиссий NO_x, НМУ, СО и SO₂

Дополнительная информация по наиболее простым методологиям приводится в Руководстве ЕМЕП/CORINAIR.



ТАБЛИЦА 2-23 КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И БУМАГИ (ПРОЦЕССЫ НЕ СВЯЗАННЫЕ СО СЖИГАНИЕМ) СУЛЬФАТНАЯ ВАРКА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ (КГ/ТОННУ СУХОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ)		
Загрязняющее вещество	Коэффициент эмиссии (типичный)	Коэффициент эмиссии (диапазон)
NO _x	1,5	0,017-1,5
HМУ	3,7	0,1-4,9
CO*	5,6	НД
SO ₂	7	0,005-10
Источник: Агентство по охране окружающей среды США (US EPA, 1995). НД = Нет данных		

КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ

Коэффициенты эмиссии определяются на основе данных по производству воздушно-сухой целлюлозы. Эмиссии SO₂ могут быть более низкими на новых предприятиях, чем на старых (US EPA, 1995).

Существует, по крайней мере, четыре типа кислотного сульфитного процесса: на основе аммиака (NH₃), на основе кальция (Ca), на основе магния (MgO) и на основе натрия (Na) (US EPA, 1995). Коэффициенты из (US EPA, 1995) приводятся в таблице 2-24.

ТАБЛИЦА 2-24 КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И БУМАГИ (ПРОЦЕССЫ НЕ СВЯЗАННЫЕ СО СЖИГАНИЕМ) КИСЛОТНАЯ СУЛЬФИТНАЯ ВАРКА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ (КГ/ТОННУ СУХОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ)			
Загрязняющее вещество	Тип процесса	Коэффициент эмиссии (типичный)	Коэффициент эмиссии (диапазон)
SO ₂	NH ₃ , Ca, MgO и Na	30	8-50

2.14.2 Детализированная методология оценки эмиссий NO_x и SO₂

Предпочтительной методологией является использование имеющихся данных непрерывных измерений NO_x и SO₂. Применение такой методологии возможно только на современных заводах, где ограничено количество пунктов измерений, за которыми надо следить. Подробные данные о коэффициентах эмиссии, относящиеся к различным процессам, приводятся в Справочном руководстве ЕМЕП/CORINAIR.

Заполнение Рабочего листа

В данном подмодуле для записи данных используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 2-12 ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.

ШАГ 1 ОЦЕНКА ЭМИССИЙ NO_x, HМУ И CO

- 1 Оцените количество произведенной за год воздушно-сухой целлюлозы в тоннах для сульфатного процесса и внесите результат в колонку А.

- 2 Внесите в колонку В соответствующий коэффициент эмиссии (таблица 2-23) в килограммах газа (NO_x , НМУ и СО) на тонну воздушно-сухой целлюлозы.
- 3 Умножьте значение в колонке А на значение в колонке В, чтобы получить эмиссии газа в килограммах, и внесите результат в колонку С.
- 4 Разделите значение в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать его в гигаграммы газа (NO_x , НМУ и СО), и внесите результат в колонку D.

ШАГ 2 ОЦЕНКА ЭМИССИИ SO_2

- 1 Оцените количество произведенной за год воздушно-сухой целлюлозы (в тоннах), отдельно для сульфатной и кислотной сульфитной обработки, внесите соответствующие результаты в колонку А.
- 2 Внесите в колонку В соответствующие коэффициенты эмиссии (таблица 2-23) в килограммах SO_2 на тонну воздушно-сухой целлюлозы.
- 3 Умножьте значения в колонке А на значения в колонке В, чтобы получить эмиссии SO_2 в килограммах, и внесите результат в колонку С.
- 4 Разделите значения в колонке С на 10^6 , чтобы преобразовать их в гигаграммы SO_2 , и внесите результат в колонку D.
- 5 Сложите значения в колонке D и внесите результат в нижнюю ячейку этой колонки, чтобы получить общие эмиссии SO_2 .

2.15 Продовольствие и напитки

Введение

При производстве алкогольных напитков, изделий хлебопекарной промышленности и других пищевых продуктов идут эмиссии НМУ.

Углерод биологического происхождения

Эмиссии двуокиси углерода при некоторых процессах производства продовольствия и напитков, включая растительное масло и табак, здесь не рассматриваются. Они связаны с использованием углерода биологического происхождения, который в данной главе считается не ведущим к нетто эмиссиям CO_2 .

Источники данных

Определение эмиссий основано на суммарном за год производстве пищевых продуктов. Необходимые данные национальной статистики производства алкогольных напитков как минимум подразделяется на вина, пиво и крепкие напитки. В Стандартной номенклатуре данных по загрязнению воздуха (SNAP) приводятся следующие кодовые номера по пищевым продуктам и напиткам: алкогольные напитки (40606-40608), изделия хлебопекарной промышленности и прочие пищевые продукты (40605).

Производство изделий хлебопекарной промышленности и другой пищевой продукции национальная статистика подразделяет на категории, перечисленные в таблице 2-26.