

Категория		Название
НО:	1.А.2	Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство (сжигание)
ИНЗВ:	03	Сжигание в обрабатывающей промышленности
МСОК:		
Версия	Руководство 2013	

**Основные авторы**

Карло Троцци и Йеруен Куэнен

**Соавторы (включая лиц, внесших свой вклад в разработку предыдущих версий данной главы)**

Оле-Кеннет Нильсен, Отто Ренц, Дагмар Эртель, Майк Вудфилд и Роберт Стюарт

## Оглавление

1	Общие сведения .....	3
2	Описание источников .....	5
2.1	Описание процесса .....	5
2.2	1.А.2.а — Чугун и сталь .....	6
2.3	1.А.2.б — Цветные металлы .....	7
2.4	1.А.2.с — Химикаты .....	7
2.5	1.А.2.д — Целлюлоза, бумага и макулатурная бумага .....	7
2.6	1.А.2.е — Пищевая промышленность, производство напитков и табачных изделий .....	7
2.7	1.А.2.ф — Прочее .....	7
2.8	Методики .....	9
2.9	Выбросы .....	10
2.10	Средства регулирования .....	11
3	Методы .....	11
3.1	Выбор метода .....	11
3.2	Подход по умолчанию Уровня 1 .....	14
3.3	Технологический подход Уровня 2 .....	18
3.4	Использование объектных данных по Уровню 3 .....	30
4	Качество данных .....	32
4.1	Полнота .....	32
4.2	Предотвращение двойного учета с другими секторами .....	32
4.3	Проверка .....	32
4.4	Разработка согласованных временных рядов и повторный расчет .....	32
4.5	Оценка неопределенности .....	32
4.6	Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК .....	32
4.7	Картирование .....	32
4.8	Отчетность и документация .....	32
5	Глоссарий .....	33
6	Список цитированной литературы .....	34
7	Наведение справок .....	35

## 1 Общие сведения

В данной главе речь идет о методах и данных, необходимых для оценки выбросов, связанных со сжиганием топлива в обрабатывающей промышленности и строительстве (Номенклатура отчетности (НО) категории источников 1.А.2). Подразделы включают деятельность установок для сжигания по следующим категориям источников:

- 1.А.2.а — Чугун и сталь
- 1.А.2.б — Цветные металлы
- 1.А.2.с — Химикаты
- 1.А.2.д — Целлюлоза, бумага и макулатурная бумага
- 1.А.2.е — Пищевая промышленность, производство напитков и табачных изделий
- 1.А.2.ф — Прочее

Виды деятельности главным образом включают сжигание в промышленности. Применяемые методики зачастую одинаковые или очень похожи на методики, применяемые для категорий источников 1.А.1 и 1.А.4.

Виды деятельности, связанные со сжиганием, в основном относятся к использованию топлива в стандартных котлах, печах, газовых турбинах или других установках по сжиганию, информацию о методиках и выбросах по которым пользователь может найти в Главах 1.А.1 Энергетические отрасли промышленности и 1.А.4 Малое сжигание.

Данный подраздел предоставляет информацию по оценке выбросов во время процесса сжигания, который является неотъемлемой частью производственного процесса (например, когда топливо является отходами производства или смешивается с перерабатываемым материалом), когда продукты горения могут измениться при взаимодействии с производственной деятельностью.

Инструкция по тому, как найти руководство по выбросам, образующимся при сжигании, дана в Таблице 1-1.

В различных ситуациях выброс загрязняющих веществ может возникать и в ходе производственного процесса и процесса сжигания. Инструкция по оценке технологических выбросов дана в разделе 2 настоящей главы (см. раздел 2, Таблицу 2-1). В основном невозможно разделить выбросы в ходе производственного процесса и процесса сжигания. Кроме того, использование механизма, который позволит различать выбросы, возникающие в ходе производственного процесса и процесса сжигания, добавляет сложности при инвентаризации и приводит к потере очевидности и возможно к повторному расчету.

Руководство использует прагматический подход для использования наиболее подходящих коэффициентов выбросов, согласованных с требованиями по качеству при инвентаризации выбросов. При использовании поэтапной методики оценки (раздел 3 настоящей главы), как Уровень 1, коэффициенты выбросов по умолчанию, представленные в категории источников 1.А.2, могут использоваться с данными по энергетической деятельности. Тем не менее, на втором Уровне представлены коэффициенты выбросов по умолчанию для видов деятельности, отличных от стандартного процесса сжигания для использования с данными по производственной деятельности.

Из-за сложности промышленного процесса, этот подход приводит к повторному расчету промышленных выбросов на низшем Уровне в связи с некоторым дублированием выбросов в ходе производственного процесса и процесса сжигания. Тем не менее, если при оценке на низшем Уровне сектор считается наименее важным, то допускается дополнительная неточность. Для того чтобы свести к минимуму риск двойного расчета на втором уровне, соответствующие выбросы загрязняющих веществ для вида деятельности должны быть определены для процесса сжигания (глава 1.А.2) или производственного процесса (глава 2). Следует признать, что это не реальное отражение выбросов, но был принят в качестве практического механизма для учета выбросов в структуре отчетности НО.

Таблица 1-1 Сводная таблица по кодам видов деятельности и наиболее подходящей главы для выбросов, образующихся при сжигании

Код НО и наименование	Вид деятельности	Первичная глава для руководства по выбросам, образующимся при сжигании
1.А.2.а Чугун и сталь	Сжигание в котлах, газовых турбинах и стационарных двигателях	1.А.1.а, 1.А.4.а/с
	Сжигание в доменных кауперах	1.А.2
	Сжигание в агломерационных фабриках и фабриках окатышей	1А.2
	Сжигание в нагревательных печах	1А.2
	Сжигание в чугунолитейных цехах	1А.2
1.А.2.б Цветные металлы	Сжигание в котлах, газовых турбинах и стационарных двигателях	1.А.1.а, 1.А.4.а/с
	Сжигание при первичном и вторичном производстве свинца, цинка и меди (Pb/Zn/Cu)	1.А.2
	Сжигание при вторичном производстве алюминия	1.А.2
	Сжигание при производстве алюминия, магния и никеля	1.А.2
1.А.2.с Химикаты	Сжигание в котлах, газовых турбинах и стационарных двигателях	1.А.1.а, 1.А.4.а/с
1.А.2.д Целлюлоза, бумага и макулатурная бумага	Сжигание в котлах, газовых турбинах и стационарных двигателях	1.А.1.а, 1.А.4.а/с
1.А.2.е Пищевая промышленность, производство напитков и табачных изделий	Сжигание в котлах, газовых турбинах и стационарных двигателях	1.А.1.а, 1.А.4.а/с
1.А.2.ф Прочее	Сжигание в котлах, газовых турбинах и стационарных двигателях	1.А.1.а, 1.А.4.а/с
	Сжигание в печах для штукатурки	1.А.2
	Сжигание в других печах	1.А.4.а/с
	Сжигание при производстве цемента, известняка, асфальта, стекла, стекловаты, кирпичей и черепицы, тонкокерамических изделий	1.А.2
	Сжигание при производстве краски	1.А.2
	Сжигание в ходе других контактных процессов	1.А.4.а/с
	Сжигание в другой промышленности/при использовании передвижной техники	1.А.2.ф.ii (Прочая внедорожная передвижная техника)

## 2 Описание источников

### 2.1 Описание процесса

При сжигании, осуществляемом в обрабатывающей промышленности, в основном образуется технологическое тепло (прямо или косвенно, обычно через пар, воду или масло), электричество и топливо может преобразовываться в ходе производственной деятельности.

Читатель может найти подробную информацию об описываемых видах деятельности в соответствующей главе по технологическим выбросам в Руководстве и в Справочнике по Наилучшим доступным технологиям (BREF) по секторам (см. Таблицу 2-1) Европейское бюро по контролю и предотвращению комплексного загрязнения (EIPPCB)).

**Таблица 2-1 Сводная таблица по категориям источников и руководящим документам по комплексному предотвращению и контролю загрязнения (IPPC)**

Код НО	Вид деятельности	Глава	Справочник по НДТ
1.A.2.a	Чугун и сталь	2.C.1 2.C.2	Производство чугуна и стали Обработка черных металлов
1.A.2.b	Цветные металлы	2.C.3, 2.C.5	Обработка цветных металлов
1.A.2.c	Химикаты	2.B	Крупные органические химикаты Органические чистые химикаты Крупные неорганические химикаты - (i) аммиак, кислоты и удобрения (ii) твердые частицы и другие Особые неорганические химикаты Полимеры
1.A.2.d	Целлюлоза, бумага и макулатурная бумага с содержанием древесной массы	2.D.1	Изготовление целлюлозы и бумаги
1.A.2.e	Пищевая промышленность, производство напитков и табачных изделий	2.D.2	Пищевая промышленность, производство напитков и молока
1.A.2.f	Прочие	2.A.1, 2.A.2, 2A.6 2.G	Производство цемента и известняка Изготовление стекла

Дополнительную информацию можно найти в документе Агентства по охране окружающей среды США (US EPA, AP-42). Выбросы из установок для промышленного сжигания важны благодаря их размеру, количеству, различному типу применяемых методик сжигания и диапазону показателей эффективности и выбросов. Во многих странах, особенно в странах с переходной экономикой, установки и оборудование могут быть устаревшими, загрязняющими окружающую среду и неэффективными.

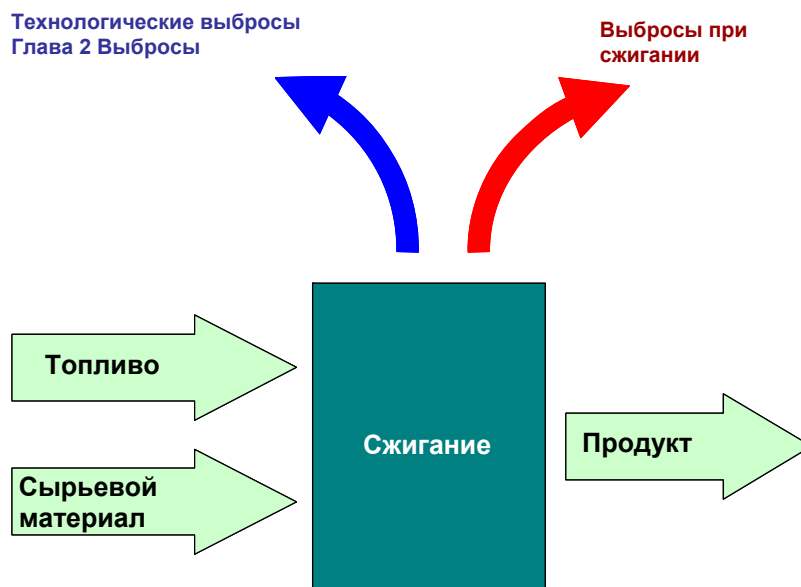


Рисунок 2-1 Пример основного технологического процесса в установках промышленного сжигания. Взято из рисунка 2.4 2006 Руководство IPCC по стационарным источникам сжигания в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов

## 2.2 1.А.2.а — Чугун и сталь

### 2.2.1 Доменная печь

Доменная печь работает по принципу противоточного процесса. Железорудный агломерат и железняк, отсортированный по крупности, кокс и известняк загружаются при необходимости в колошник. Подогретый воздух подается через определенное количество форсунок в подину печи (фурмы) и проходит через нисходящую загрузку. Вырабатывается окись углерода, которая взаимодействует с нагретым загружаемым материалом для образования литого высокоуглеродистого чугуна, шлака и доменного газа. Литой чугун и шлак периодически выгружаются.

### 2.2.2 Агломерационные фабрики и фабрики окатышей

Процесс агломерации является этапом предварительной обработки чугуна, при котором металлические руды, кокс и другие материалы отжигаются в топках (газообразное топливо образуется при других видах деятельности при производстве чугуна). Агломерация мелких фракций необходима для повышения проходимости газов во время работы доменной печи. Сопротивление частиц также увеличивается в ходе агломерации.

### 2.2.3 Нагревательные печи

Нагревательные печи подготавливают холодный чугун для дальнейшей обработки, повышая соответствующим образом температуру. В нагревательных колодцах слитки нагреваются для равномерного распределения температуры по поперечному сечению и поверхности слитков для дальнейшего проката в заготовки (болванки, сутунки и слябы). В печах для нагрева слябов слябы нагреваются перед прокаткой в заготовки (толстолистовой металл, тонколистовой металл, полосовой металл).

## 2.2.4 Чугунолитейное производство

Сжигание в литейных цехах включает нагревание форм, отливок и работу плавильных печей.

## 2.3 1.А.2.б — Цветные металлы

### 2.3.1 Производство первичного металла

Сжигание относится к первичному производству различных металлов. При использовании кокса образование окиси углерода и угарного газа характерно для различных производственных процессов. Помимо производства первичного металла существует виды деятельности, связанные со сжиганием во время процесса плавки, литья и во время работы печей для термообработки.

### 2.3.2 Извлечение вторичного металла

Использование плавильных печей для утилизации отходов производства и последующей очистки для извлечения различных вторичных металлов.

## 2.4 1.А.2.с — Химикаты

Сжигание в секторе химической промышленности отличается от сжигания обычного топлива в котлах и утилизации технологических отходов производства при помощи термических окислителей для специализированных видов деятельности (например, каталитическое окисление аммиака в ходе производства азотной кислоты).

## 2.5 1.А.2.д — Целлюлоза, бумага и макулатурная бумага

Для производства целлюлозы и бумаги требуется большое количество пара и источников энергии. Большая часть целлюлозно-бумажных комбинатов вырабатывают сами пар на одном или нескольких промышленных котлах или используют установки комбинированной выработки электроэнергии и тепла (СНП), которые сжигают органическое топливо и/или древесные отходы. Комбинаты, которые сжигают химически обработанную древесную целлюлозу (крафт-целлюлоза, соль сернистой кислоты, углекислый натрий, полуцеллюлозная масса) обычно добавляют варочный щелок в установки для сжигания, например печи-рекуператоры крафт-целлюлозы для отделения химических веществ для последующего использования. Данные комбинаты способны также вырабатывать технологический пар и электроэнергию для рабочих процессов завода.

## 2.6 1.А.2.е — Пищевая промышленность, производство напитков и табачных изделий

Для пищевой промышленности требуется большой объем тепловой энергии, электроэнергии и пара. Большая часть предприятий по производству продуктов и напитков вырабатывает самостоятельно пар на одном или нескольких промышленных котлах, которые сжигают органическое топливо и/или биомассу. Технологические отходы зачастую дренятся для выработки топлива или подготовки для животного корма.

## 2.7 1.А.2.ф — Прочее

### 2.7.1 Масштаб деятельности

Категория 1.А.2.ф включает различные виды деятельности в промышленности, которые не включены в категорию 1.А.2.а–е, а именно:

- сжигание в котлах, газовых турбинах и стационарных двигателях,
- печи для штукатурки,
- другие печи,
- сжигание при изготовлении цемента, известняка, асфальта, стекла, стекловаты, кирпичей и черепицы, тонкокерамических изделий,
- изготовление краски,

- другие контактные процессы,
- другая промышленность/использование подвижной техники.

Выбросы от подвижной техники представлены в другом месте. Наряду с другими видами деятельности 1.А.2, информацию о сжигании общего масштаба в котлах, газовых турбинах и двигателях можно найти в 1.А.1 и 1.А.4. Другие виды деятельности кратко описаны ниже.

### 2.7.2 *Производство цемента*

Портланд-цемент может производиться сухим или влажным методом (либо полусухим и полувлажным методом). Во влажном методе сырьем является углекислый кальций, который разжижается с водой, затем шлам подается с другими компонентами в ротационную сушильную печь для обжига и формирования цемента. В сухом методе известняк, смешанный в сухом виде с другими компонентами, измельченный, обычно подается в устройство предварительного нагрева и/или в печь предварительного обжига до ротационной сушильной печи. Сухой метод требует меньше энергии, чем влажный метод. Во всех методах клинкер охлаждается после выхода из сушильной печи, измельчается и смешивается с добавками для производства цемента различных марок.

Сжигание возникает в сушильной печи и при необходимости в печи предварительного обжига. Основной характеристикой современного цементного завода является утилизация большого объема отходов при производстве цемента. Отходы, используемые в качестве топлива, представлены различными видами материалов, например, шины, восстановленное жидкое топливо, бытовые отходы, мясокостная кормовая мука, шламы сточных вод, пластиковые и бумажные отходы. Кроме того, большую часть занимают материалы из переработанных отходов (золевая пыль и доменный шлак) для смешивания с цементом.

### 2.7.3 *Производство извести*

Известь нагревается в сушильной печи для декарбонизации (обжига). Имеется два типа сушильных печей: вертикальные и ротационные сушильные печи. Вертикальные печи из-за большого размера загружаемого материала, низкой скорости воздушного потока и малой смешиваемости, выдают малое количество частиц, но большое количество двуокиси серы и окиси углерода.

### 2.7.4 *Производство асфальта*

Сжигание на асфальтобетонных заводах, в основном, связано с сушкой щебня, которое обычно возникает в ротационных сушилках. Завод производит асфальт и прочие дорожные покрытия, работая со щебнем постоянно или периодически. В любом случае щебень сначала подается в ротационную сушильную установку, работающую на газе или на жидком топливе, сухой теплый щебень смешивается и подается в смесительную камеру, где подается битум и смешивается для изготовления горячей асфальтобетонной смеси, которая затем подается в бункер для хранения перед выгрузкой в грузовики.

### 2.7.5 *Стекло*

Сжигание возникает во время плавки и последующей обработки стекла. В плавильных печах стекло плавится при высокой температуре, печи, как правило, большого размера, неглубокие с хорошей изоляцией, которые нагреваются сверху. Во время работы сырье подается непрерывно поверх слоя стекломассы, где они нагреваются и начинают плавиться и растворяться для образования расплавленного стекла.

Чтобы обеспечить высокий КПД энергии и высокую температуру пламени предварительно нагревается воздух для горения. Стеклоплавильные печи могут использовать электронагрев или в качестве топлива природный газ и/или жидкое топливо, поскольку использование каменного угля или бурого угля приводит к угольным примесям в стеклофазе.



Включены различные виды продукции: листовое стекло, тарное стекло, бытовое стекло, специальное стекло и непрерывное стекловолокно (CFGF). Листовое и тарное стекло является основным видом продукции.

### 2.7.6 *Минеральная вата*

При изготовлении минеральной, стеклянной, каменной ваты из стекломассы химический вязущий материал одновременно расплывается на волокна. В промышленности используется два метода для изготовления волокон. Во время ротационного процесса центробежная сила заставляет стекломассу проходить через небольшие отверстия в стенке быстро вращающегося цилиндра для создания волокон, которые разламываются на кусочки потоком воздуха. Ни один из двух методов не доминирует в настоящее время в промышленности.

### 2.7.7 *Кирпич, черепица и тонкокерамические изделия*

#### 2.7.7.1 **Производство кирпича и черепицы**

Формовая глина сушится и затем обжигается при высокой температуре в сушильной печи, процесс сушки может проводиться в отдельной печи, которая, как правило, является частью обжиговой печи.

#### 2.7.7.2 **Производство керамических изделий**

различные процессы сжигания возникают при изготовлении керамических изделий. Клина нагревается для декарбонизации, затем сушится, проходит термообработку и обжиг.

### 2.7.8 *Производство краски*

Краска готовится плавлением различных минеральных веществ в печи, а затем быстрой закалкой расплавленного материала. Компоненты зависят от предназначения. Компоненты взвешиваются и смешиваются перед отправкой в плавильную печь. Литая масса разламывается закалкой водой и при необходимости сушится в печи.

## 2.8 **Методики**

### 2.8.1 *Обычное сжигание*

#### 2.8.1.1 **Установка для сжигания > 50 МВт тепл. эн.**

См. главу 1.А.1 (НО 1.А.1.а) и Справочник по наилучшим доступным технологиям (BREF), примечание по крупным установкам для сжигания касательно информации по котлам, печам, стационарным двигателям и газовым турбинам.

#### 2.8.1.2 **Установка для сжигания < 50 МВт тепл. эн.**

См. главу 1.А.4 (НО 1.А.4.а/с) касательно информации по котлам, печам, стационарным двигателям и газовым турбинам.

### 2.8.2 *Другие процессы сжигания*

Различные процессы сжигания включают смешивание продуктов горения и/или топлива с продуктом или сырьевым материалом. Это может привести к изменениям выбросов при сжигании, например, добавляя или удаляя твердые частицы (ТЧ), SO<sub>2</sub>, неметановые летучие органические соединения (НМЛОС). Возможность изменения выбросов является важным моментом при разделении выбросов при сжигании и технологических выбросов.

Включены следующие процессы:

- отсев/взвесь ТЧ (и фракций ТЧ) при контакте продуктов горения и продуктов твердой фазы;

- образование НМЛОС при нагревании материала;
- абсорбция или десорбция кислотных газов;
- сжигание сырьевого материала или продукта;
- газификация или пиролиз топлива и других сырьевых продуктов;
- изменение образования загрязняющих веществ из-за нетипичных условий по сравнению с обычными процессами сжигания (высокая температура, восстановительная печь, кислородное усиление).

Реальный механизм зависит от проводимой деятельности. Тем не менее, в целях инвентаризации каждое загрязняющее вещество закрепляется за источником сжигания или технологическим источником, не разделяя виды деятельности. Следует признать, что это не реальное отражение выбросов, но был принят в качестве практического механизма для учета выбросов в структуре отчетности НО.

## 2.9 Выбросы

Выбросы зависят от топлива и проводимой деятельности. Соответствующие загрязнители представлены для процесса сжигания:  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $CO$ , НМЛОС, твердые частицы (ОКВЧ,  $TC_{10}$ ,  $TC_{2.5}$ ), черный углерод (ЧУ), тяжелые металлы (ТМ), полициклические ароматические углеводороды (РАН), полихлоридные дибензопарадиоксины и фураны (ПХДД/Ф) и для некоторых видов деятельности полихлорированные бифенилы (ПХБ) и гексахлорбензол (ГХБ).

*Окислы серы* — при отсутствии борьбы с выбросами, количество выбросов  $SO_2$  зависит от содержания серы в топливе. При производстве цемента некоторое количество  $SO_2$  (и другие кислотные газы) впитывается при контакте со щелочной средой в цементнообжигательной печи и при сухой обработке сырьевой смеси.

*Окислы азота* — выбросы  $NO_x$ , как правило, в виде оксида азота (NO) с небольшой долей, представленной в виде диоксида азота ( $NO_2$ ). Производство азотной кислоты включает каталитическое сгорание аммиака для обеспечения  $NO_2$  для последующего поглощения.

*ОКВЧ,  $TC_{10}$ ,  $TC_{2.5}$*  — твердые частицы в топочных газах могут также включать захваченный материал из продукта или сырья. В процессе сушки образуется большое количество негорючих ТЧ, например, при сушке цементного сырья, щебня на асфальтобетонных заводах, каолиновой глины, темной барды, целлюлозы и древесины.

Часть твердых частиц от сжигания топлива будет выбрасываться в виде черного углерода (ЧУ).

*Тяжелые металлы (ТМ)* — количество выбросов тяжелых металлов сильно зависит от их содержания в топливе или сырье.

*ПХДД/Ф* - выбросы диоксинов и фуранов в значительной степени зависят от условий, при которых производится охлаждение топочных и отходящих газов. Процесс агломерации при производстве чугуна и стали должен использоваться при большом количестве диоксинов.

*ГХБ* — в основном, процесс приводит к образованию ПХДД/Ф, а также к выбросам ГХБ, соответственно коэффициент выбросов при сжигании становится достаточно неточным.

*ПАУ* - выбросы полициклических ароматических углеводородов являются результатом неполного (промежуточного) преобразования топлива. Количество выбросов ПАУ зависит от процесса горения, в частности, от температуры (слишком низкая температура активно увеличивает количество их выбросов), времени пребывания в зоне реакции и наличия кислорода.

*СО* — окись углерода встречается в продуктах сгорания газов всех углеродистых видов топлива, как промежуточный продукт процесса сжигания и, в частности, при стехиометрических условиях. СО является наиболее важным промежуточным продуктом преобразования топлива в СО<sub>2</sub>; он окисляется до СО<sub>2</sub> при соответствующей температуре и наличии кислорода. Таким образом, наличие СО можно считать хорошим показателем качества сжигания. Механизмы образования СО, горячего NO, НМЛОС и ПАУ, аналогичным образом, так же находятся под влиянием условий горения.

*НМЛОС* — помимо выбросов при сжигании, нагревание сырья и продукта может привести к значительному выбросу НМЛОС.

*Двуокись углерода* — см. методические указания Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC).

*Закись азота* — см. методические указания IPCC.

*Метан* — см. методические указания IPCC.

## 2.10 Средства регулирования

Сокращение выбросов в результате процесса горения может достигаться путем предотвращения образования таких веществ (первичные меры) или путем удаления загрязняющих веществ из отработавших газов (вторичные меры). Первичные меры включают меры для предотвращения образования загрязнителей и могут включать использование малосернистого топлива или сырья.

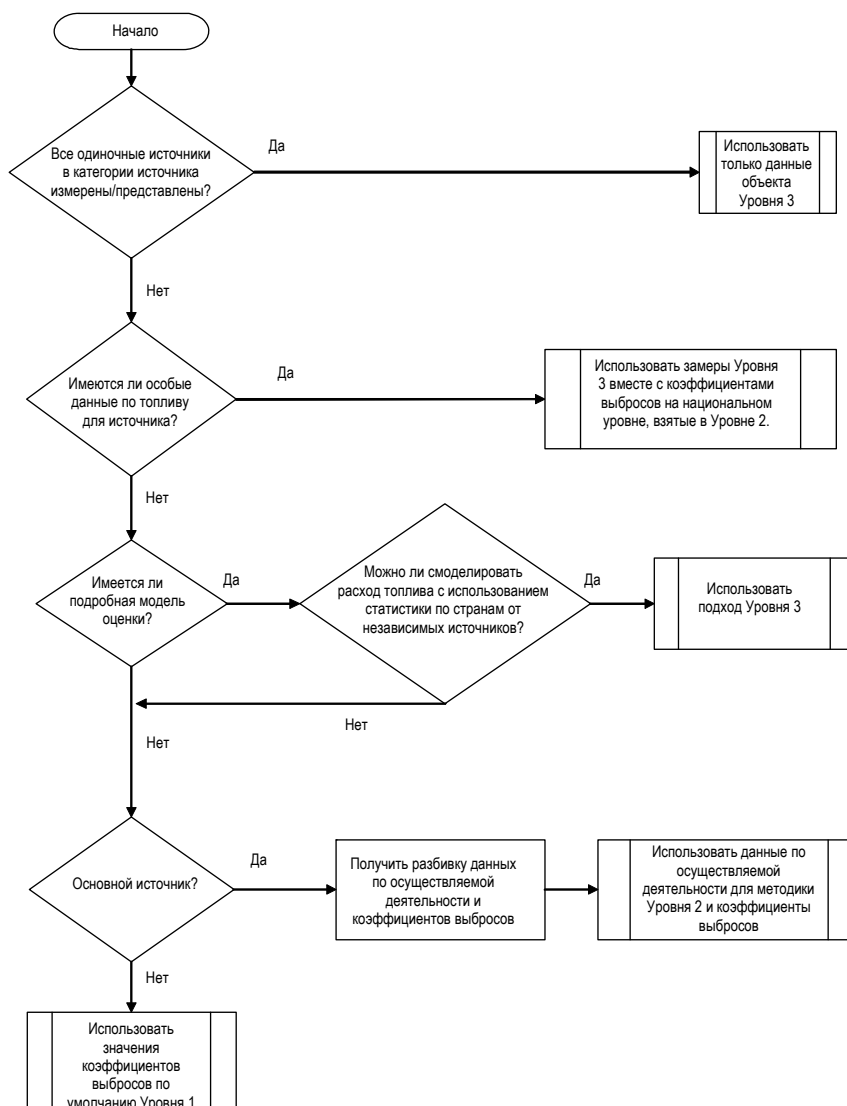
Вторичные меры по снижению выбросов, главным образом, являются технологиями борьбы с загрязнением.

## 3 Методы

### 3.1 Выбор метода

На рисунке 3-1 представлена процедура выбора методов оценки технологических выбросов в результате соответствующих видов деятельности. Основными идеями, лежащими в основе дерева решений, являются:

- Если доступна подробная информация, необходимо ее использовать;
- Если категория источников является ключевой категорией, применяется Уровень 2 или лучший метод, кроме того собираются подробные входные данные. Дерево решений направляет пользователя в таких случаях к методу Уровня 2, так как предполагается, что легче получить необходимые входные данные для данного подхода, чем собрать данные уровня объекта для оценки Уровня 3.



**Рисунок 3-1** Дерево решений для категории источника 1.А.2

Обратите внимание, что большая часть видов деятельности в данной главе, как и во многих случаях Уровня 3, будет иметь важное значение и, скорее всего, будут включать все выбросы (технологические и при сжигании). Уровень 1 или 2 будет использован, поскольку подробная информация о деятельности отдельных установок не имеется в наличии.

В различных ситуациях выброс загрязняющих веществ может возникать и в ходе производственного процесса и процесса сжигания. При промышленном сжигании используются обычные установки для сжигания (котлы, печи/нагреватели, двигатели и газовые турбины, используемые для выработки тепловой энергии и электроэнергии без смешивания топочных газов с производственными операциями) и сжигание в ходе процесса.

В основном невозможно разделить технологические выбросы и выбросы при сжигании, особенно в случае со сжиганием в ходе процесса. Кроме того, использование механизма, который позволит различать выбросы, возникающие в ходе производственного процесса и процесса горения, добавляет сложности при инвентаризации и приводит к потере очевидности и возможно к повторному расчету.

В Руководстве приводится практический подход для использования наиболее подходящего коэффициента выбросов, согласованного с Уровнями. На низшем Уровне (Уровне 1) коэффициенты выбросов по умолчанию представлены для использования с данными по энергетической деятельности. В сущности, данные коэффициенты выбросов относятся к топливу, используемому в стандартных установках для сжигания. Данный подход, используемый с коэффициентами технологических выбросов Уровня 1 для промышленных процессов (раздел 2 настоящей главы), приводит к повторному расчету промышленных выбросов на низшем Уровне из-за некоторого совпадения выбросов при сжигании и технологических выбросов. Тем не менее, если при оценке на низшем Уровне сектор считается наименее важным, то допускается дополнительная неточность.

На Уровне 2 коэффициенты выбросов по умолчанию представлены для стандартных видов деятельности, связанных со сжиганием (на основании потребляемой энергии) и для видов деятельности со сжиганием в ходе процесса и предназначены для использования с данными по производственной деятельности. Для того, чтобы свести к минимуму риск повторного расчета выбросов при сжигании и технологических выбросов на Уровне 2, соответствующие выбросы загрязняющих веществ для видов деятельности со сжиганием в ходе процесса должны быть разделены выбросы при сжигании (категория источника 1.А.2) и технологические выбросы (раздел 2 настоящей главы). Очевидно, что для некоторых процессов лицо, занимающееся составлением инвентаризации, должно иметь данные, которые позволят разделить расход топлива при технологическом и стандартном сжигании.

В целом, выбросы  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  и  $\text{CO}$  относятся к сжиганию, а все другие загрязняющие вещества к технологическим выбросам. Обратите внимание, что во избежание неправильной оценки выбросов других загрязняющих веществ пользователь должен воспользоваться коэффициентами выбросов для других загрязняющих веществ соответствующего вида деятельности в разделе 2 настоящей главы<sup>(1)</sup>. Исключение составляет производство цемента, при котором все выбросы, за исключением твердых частиц, относятся к сжиганию.

---

<sup>(1)</sup> Доказано, что при отдельных процессах загрязняющее вещество может более четко относиться к выбросам при сжигании (или технологическим выбросам), но на Уровне 2 данная проблема маловажна. Принятый подход предназначен для обеспечения того, что выбросы, включенные в ИО процесса сжигания или технологического процесса, могут быть либо пропущены, либо включены дважды.

## 3.2 Подход по умолчанию Уровня 1

### 3.2.1 Алгоритм

В подходе Уровня 1 для технологических выбросов из промышленных установок для сжигания используется общее уравнение:

$$E_{\text{загрязнитель}} = \sum_{\text{топливо}} AR_{\text{расход топлива}} \times EF_{\text{топливо, загрязнитель}} \quad (1)$$

где:

$E_{\text{загрязнитель}}$	=	выбросы загрязняющего вещества (кг),
$AR_{\text{расход топлива}}$	=	топливо, используемого для промышленного сжигания (ТД) для каждого вида топлива,
$EF_{\text{топливо, загрязнитель}}$	=	средний коэффициент выбросов (EF) по каждому загрязняющему веществу для каждого типа используемого топлив (кг/ТД).

Это уравнение применяется на национальном уровне, используя ежегодное национальное потребление топлива для установок для сжигания при различных видах деятельности.

В тех случаях, когда учитываются определенные меры по сокращению выбросов, метод Уровня 1 применять нельзя, и тогда следует воспользоваться методом Уровня 2 или Уровня 3.

### 3.2.2 Коэффициенты выбросов по умолчанию

Информацию по использованию энергии, применимую для оценки выбросов с использованием более простой методологии оценки Уровня 1, можно получить в Национальных статистических службах или в Международном энергетическом агентстве (IEA).

Дальнейшие указания содержатся в Методических указаниях IPCC 2006 о составлении национальных инвентаризаций выбросов парниковых газов, Том 2, Стационарные источники сжигания [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf)

Коэффициенты выбросов Уровня 1 на основании энергетической деятельности (загрязнитель g на чистый тепловой компонент GJ) представлены в главе 1.А.1.а и 1.А.4.а/с на Уровне 1. В целом, промышленные процессы сжигания значительно меньше по объему, чем представлены в главе 1.А.1.а и рекомендуется использовать коэффициенты по умолчанию, представленные в главе 1.А.4.а/с (сжигание промышленных/сельскохозяйственных отходов и отходов общественных учреждений). Если известно, что промышленные установки обладают большим размеров, рекомендуется применять КВ, представленные в главе 1А1. Особенно для сжигания биомассы существует очень мало данных от очень небольших установок до очень больших. Поэтому особое внимание следует обратить на выбор соответствующих КВ для сжигания биомассы. Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1 представлены для типов топлива, указанных в Таблице 3-1 ниже. Коэффициенты выбросов 1.А.4.а/с по умолчанию Уровня 1 для данных типов топлива представлены в Таблицах с 3-2 по 3-5 ниже.

Следует обратить внимание на то, что группы топлива, представленные в Таблице 3-1, не соответствуют определениям топлива, а основаны на характеристиках выбросов топлива, а не на исходном физическом состоянии топлива.

Там, где в таблицах упоминается «Руководство 2006», коэффициент выбросов берется из главы В216 «Руководства 2006». Первоначальную ссылку нельзя было определить, и показатель представляет собой экспертную оценку на основе имеющихся данных.

В секторах НО, где известно, что используются крупные установки для сжигания (> 50 МВт тепл.эн.), коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1, представленные в главе 1.А.1.а, могут быть более точными (например, сжигание при производстве чугуна и стали).

Таблица 3-1 Сводная таблица по типам топлива на Уровне 1

Тип топлива Уровня 1	Соответствующие типы топлива
Твердые типы топлива	Антрацит, коксующийся уголь, другой битуминозный уголь, полубитуминозный уголь, кокс, бурый уголь, лигнит, битуминозный сланец, «запатентованное» топливо промышленного производства, торф
Газообразные типы топлива	Природный газ, заводской газ, коксовый газ, доменный газ, жидкости из природного газа, сжиженный нефтяной газ, биогаз, газ нефтепереработки
Жидкие типы топлива	Остаточный нефтепродукт, сырье нефтепереработки, нефтяной кокс, газоиль, керосин, тяжелый бензин, водно-битумная эмульсия, битум
Биомасса	Древесина, древесный уголь, отходы при производстве растительной (сельскохозяйственной) продукции

Примечание:

Группы топлива, приведенные в таблице, должны использоваться только для руководства при выборе КВ.

При представлении данных о сжигании топлива должны использоваться согласованные определения топлива, используемые МГЭИК.

Таблица 3-2 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для сжигания 1.А.2 в промышленности при использовании твердого топлива

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.а	Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство			
Топливо	Твердые виды топлива				
Не применяется					
Не оценено	NH <sub>3</sub>				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	173	г/ГДж	150	200	Руководство 2006, глава В216
CO	931	г/ГДж	150	2000	Руководство 2006, глава В216
НМЛОС	88.8	г/ГДж	10	300	Руководство 2006, глава В216
SO <sub>x</sub>	900	г/ГДж	450	1000	Руководство 2006, глава В216
OKBЧ	124	г/ГДж	70	250	Руководство 2006, глава В216
ТЧ10	117	г/ГДж	60	240	Руководство 2006, глава В216
ТЧ2.5	108	г/ГДж	60	220	Руководство 2006, глава В216
ЧУ	6.4	% ТЧ2.5	2	26	См. примечание
Pb	134	мг/ГДж	50	300	Руководство 2006, глава В216
Cd	1.8	мг/ГДж	0.2	5	Руководство 2006, глава В216
Hg	7.9	мг/ГДж	5	10	Руководство 2006, глава В216
As	4	мг/ГДж	0.2	8	Руководство 2006, глава В216
Cr	13.5	мг/ГДж	0.5	20	Руководство 2006, глава В216
Cu	17.5	мг/ГДж	5	50	Руководство 2006, глава В216
Ni	13	мг/ГДж	0.5	30	Руководство 2006, глава В216
Se	1.8	мг/ГДж	0.2	3	Руководство 2006, глава В216
Zn	200	мг/ГДж	50	500	Руководство 2006, глава В216
ПХБ	170	мкг/ГДж	85	260	Kakareka et. al (2004)
ПХДД/ф	203	нг I-TEQ/ГДж	40	500	Руководство 2006, глава В216
Бензо(а)пирен	45.5	мг/ГДж	10	150	Руководство 2006, глава В216
Бензо(в)флуорантен	58.9	мг/ГДж	10	180	Руководство 2006, глава В216
Бензо(к)флуорантен	23.7	мг/ГДж	8	100	Руководство 2006, глава В216
Индено(1,2,3-сd)пирен	18.5	мг/ГДж	5	80	Руководство 2006, глава В216
ГХБ	0.62	мкг/ГДж	0.31	1.2	Руководство 2006, глава В216

Примечание:

900 г/ГДж диоксида серы соответствуют 1,2 % S каменноугольного топлива низшей теплотворной способности на сухой основе 24 ГДж/т и среднему удержанию серы в золе 0,1.

Конкретная информация о небольших котлах не была доступна. Доля ЧУ берется как такое же значение, как и для бытовых источников, и приведено в Zhang et al. (2012).

Таблица 3-3 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для сжигания 1.А.2 в промышленности при использовании газообразного топлива

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2	Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство			
Топливо	Газообразное топливо				
Не применяется					
Не оценено	ННз, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NOx	74	г/ГДж	46	103	См.примечание
CO	29	г/ГДж	21	48	См.примечание
НМЛОС	23	г/ГДж	14	33	См.примечание
SO <sub>x</sub>	0.67	г/ГДж	0.40	0.94	См.примечание
OKBЧ	0.78	г/ГДж	0.47	1.09	См.примечание
TЧ10	0.78	г/ГДж	0.47	1.09	См.примечание
TЧ2.5	0.78	г/ГДж	0.47	1.09	См.примечание
ЧУ	4.0	% TЧ2.5	2.1	7	См.примечание
Pb	0.011	мг/ГДж	0.006	0.022	См.примечание
Cd	0.0009	мг/ГДж	0.0003	0.0011	См.примечание
Hg	0.54	мг/ГДж	0.26	1.0	См.примечание
As	0.10	мг/ГДж	0.05	0.19	См.примечание
Cr	0.013	мг/ГДж	0.007	0.026	См.примечание
Cu	0.0026	мг/ГДж	0.0013	0.0051	См.примечание
Ni	0.013	мг/ГДж	0.006	0.026	См.примечание
Se	0.058	мг/ГДж	0.015	0.058	См.примечание
Zn	0.73	мг/ГДж	0.36	1.5	См.примечание
ПХДД/Ф	0.52	нг I-ТЕО/ГДж	0.25	1.3	См.примечание
Бензо(а)пирен	0.72	мг/ГДж	0.20	1.9	См.примечание
Бензо(в)флуорантен	2.9	мг/ГДж	0.7	12	См.примечание
Бензо(к)флуорантен	1.1	мг/ГДж	0.3	2.8	См.примечание
Индено(1,2,3-сd)пирен	1.08	мг/ГДж	0.30	2.9	См.примечание

Примечание:

Среднее значение КВ уровня 2 для коммерческого/организационного сжигания газообразного топлива для всех технологий. См. главу 1А4 Малое сжигание.

Таблица 3-4 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источника 1.А.2 Сжигание в промышленности при использовании жидкого топлива

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2	Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство			
Топливо	Другие виды жидкого топлива				
Не применяется					
Не оценено	ННз, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NOx	513	г/ГДж	308	718	См.примечание
CO	66	г/ГДж	40	93	См.примечание
НМЛОС	25	г/ГДж	15	35	См.примечание
SO <sub>x</sub>	47	г/ГДж	28	66	См.примечание
OKBЧ	20	г/ГДж	12	28	См.примечание
TЧ10	20	г/ГДж	12	28	См.примечание
TЧ2.5	20	г/ГДж	12	28	См.примечание
ЧУ	56	% TЧ2.5	33	78	См.примечание
Pb	0.08	мг/ГДж	0.04	0.16	См.примечание
Cd	0.006	мг/ГДж	0.003	0.011	См.примечание
Hg	0.12	мг/ГДж	0.04	0.17	См.примечание
As	0.03	мг/ГДж	0.02	0.06	См.примечание
Cr	0.20	мг/ГДж	0.10	0.40	См.примечание
Cu	0.22	мг/ГДж	0.11	0.43	См.примечание
Ni	0.008	мг/ГДж	0.004	0.015	См.примечание



## 1.А.2 Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство (сжигание)

Se	0.11	мг/ГДж	0.06	0.22	См.примечание
Zn	29	мг/ГДж	15	58	См.примечание
ПХДД/Ф	1.4	нг I-ТЕQ/ГДж	0.3	7.1	См.примечание
Бензо(а)пирен	1.9	мг/ГДж	0.2	1.9	См.примечание
Бензо(в)флуорантен	15	мг/ГДж	1.5	15	См.примечание
Бензо(к)флуорантен	1.7	мг/ГДж	0.2	1.7	См.примечание
Индено(1,2,3-сд)пирен	1.5	мг/ГДж	0.2	1.5	См.примечание

Примечание:

Среднее значение КВ уровня 2 для коммерческого/организационного сжигания жидкого топлива для всех технологий. См. главу 1А4 Малое сжигание.

**Таблица 3-5 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источника 1.А.2 Сжигание в промышленности при использовании биомассы**

Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1					
	Код	Название			
<b>Категория источника НО</b>	1.А.2	Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство			
<b>Топливо</b>	Биомасса				
<b>Не применяется</b>					
<b>Не оценено</b>	NH <sub>3</sub>				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	91	г/ГДж	20	120	Lundgren et al. (2004) <sup>1)</sup>
CO	570	г/ГДж	50	4000	EN 303 class 5 boilers, 150-300 kW
НМЛОС	300	г/ГДж	5	500	Naturvårdsverket, Sweden
SO <sub>2</sub>	11	г/ГДж	8	40	US EPA (1996) AP-42, Chapter 1.9
NH <sub>3</sub>	37	г/ГДж	18	74	Roe et al. (2004) <sup>2)</sup>
OKBЧ	150	г/ГДж	75	300	Naturvårdsverket, Sweden
ТЧ <sub>10</sub>	143	г/ГДж	71	285	Naturvårdsverket, Sweden <sup>3)</sup>
ТЧ <sub>2.5</sub>	140	г/ГДж	70	279	Naturvårdsverket, Sweden <sup>3)</sup>
ЧУ	28	% ТЧ <sub>2.5</sub>	11	39	Goncalves et al. (2010), Fernandes et al. (2011), Schmidl et al. (2011) <sup>4)</sup>
Pb	27	мг/ГДж	0.5	118	Hedberg et al. (2002), Tissari et al. (2007), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
Cd	13	мг/ГДж	0.5	87	Hedberg et al. (2002), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
Hg	0.56	мг/ГДж	0.2	1	Struschka et al. (2008)
As	0.19	мг/ГДж	0.05	12	Struschka et al. (2008)
Cr	23	мг/ГДж	1	100	Hedberg et al. (2002), Struschka et al. (2008)
Cu	6	мг/ГДж	4	89	Hedberg et al. (2002), Tissari et al. (2007), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
Ni	2	мг/ГДж	0.5	16	Hedberg et al. (2002), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
Se	0.5	мг/ГДж	0.25	1.1	Hedberg et al. (2002)
Zn	512	мг/ГДж	80	1300	Hedberg et al. (2002), Tissari et al. (2007), Struschka et al. (2008), Lamberg et al. (2011)
ПХБ	0.06	мкг/ГДж	0.006	0.6	Hedman et al. (2006)
ПХДД/Ф	100	нг I-ТЕQ/ГДж	30	500	Hedman et al. (2006)
Бензо(а)пирен	10	мг/ГДж	5	20	Boman et al. (2011); Johansson et al. (2004)
Бензо(в)флуорантен	16	мг/ГДж	8	32	
Бензо(к)флуорантен	5	мг/ГДж	2	10	
Индено(1,2,3-сд)пирен	4	мг/ГДж	2	8	
ГХБ	5	мкг/ГДж	0.1	30	Syc et al. (2011)

1) Камеры сгорания большого размера, 350 кВт

2) Берется равным деревянным печам с невысоким уровнем выбросов

- 3)  $TЧ_{10}$  оценивается как 95 % ОКВЧ,  $TЧ_{2,5}$  оценивается как 93 % ОКВЧ. Фракции ТЧ см. в Voman et al. (2011), Pettersson et al. (2011) и базе данных Нидерландская Организация Прикладных Научных Исследований (TNO) CERMEIP.
- 4) Берется равным усовершенствованным/экологичным промышленным котлам
- 5) Если в ссылке указывается коэффициент выброса в г/кг сухой древесины, коэффициенты выбросов были пересчитаны в г/ГДж на основе НТС, указанных в каждой ссылке. Если НТС не указывается в ссылке, берутся следующие значения: 18 МДж/кг для деревянных бревен и 19 МДж/кг для древесных гранул.

### 3.2.3 Данные по осуществляемой деятельности

Интенсивность деятельности и коэффициент выбросов должны определяться на том же уровне агрегирования в зависимости от имеющихся данных. Статистика интенсивности деятельности должна определяться в рамках рассматриваемой страны или региона с использованием соответствующей статистики. Интенсивность деятельности должна относиться к подводимой энергии рассматриваемых источников выбросов (расход наличного запаса топлива или расход низкосортного топлива в [ГДж]).

Дальнейшие указания содержатся в Методических указаниях IPCC 2006 о составлении национальных инвентаризаций выбросов парниковых газов, Том 2, Стационарные источники сжигания [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf)

## 3.3 Технологический подход Уровня 2

### 3.3.1 Алгоритм

Подход Уровня 2 аналогичен подходу Уровня 1 с использованием данных по осуществляемой деятельности и коэффициентам выбросов для оценки выбросов. Основным отличием является то, что подробная методология требует большего количества топлива, технологии и информации по конкретным странам. При разработке подробной методологии главное внимание должно быть сосредоточено на комбинации основных типов установок/видов топлива, используемых в стране.

Количество ежегодных выбросов определяется с помощью данных об осуществляемой деятельности и коэффициентов выбросов:

$$E_i = \sum_{j,k} EF_{i,j,k} \cdot A_{j,k}, \quad (1)$$

где:

- $E_i$  ежегодные выбросы загрязнителя  $i$ ,  
 $EF_{i,j,k}$  коэффициент выбросов по умолчанию загрязнителя  $i$  для типа источника  $j$  и топлива  $k$ ,  
 $A_{j,k}$  ежегодный расход топлива  $k$  в типе источника  $j$ .

Тем не менее, в отличие от Уровня 1 коэффициенты выбросов при сжигании в ходе процесса Уровня 2 представлены на основании производственных данных, которые, возможно, более точны, чем данные по энергетической деятельности или имеется статистика. При стандартном методе сжигания лицо, занимающееся составлением инвентаризации, должен сразу воспользоваться коэффициентами выбросов по умолчанию 1.A.4.a/c (или 1.A.1.a) Уровня 2, которые выражены, исходя из расхода энергии. При сжигании входе процесса коэффициенты выбросов представлены для  $NO_x$ ,  $SO_2$  и  $CO$ , которые являются загрязняющими веществами, изначально относящимися к видам деятельности, связанным со сжиганием. Коэффициенты выбросов для других загрязняющих веществ в соответствующей главе под кодом 2 НО, являясь большей частью выбросов от данных загрязняющих веществ, будут взяты от специфического компонента промышленного процесса. Коэффициенты представлены ниже в граммах загрязнителя на тонну продукции, если не указано иное. Сводные данные по коэффициентам выбросов при сжигании представлены в Таблице 3-6.

В целях методических указаний по инвентаризации выбросы  $NO_x$ ,  $SO_2$  и  $CO$ , в основном, относятся к видам деятельности, связанным со сжиганием (глава 1.A.2), а другие

## 1.А.2 Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство (сжигание)

загрязняющие вещества относятся к технологическим процессам (раздел 2 настоящей главы) без разделения выбросов при сжигании и технологических выбросов. Обратите внимание на то, что для определения общего объема выбросов от вида деятельности лицо, занимающееся составлением инвентаризации, должно учитывать выбросы при сжигании и технологические выбросы.

Следует признать, что данное разделение не является реальным отражением выбросов при определенных видах деятельности для некоторых загрязнителей, но было принято в качестве практического механизма для учета выбросов в структуре отчетности НО.

Во многих случаях коэффициенты Уровня 2 основываются на текущих выбросах, представленных в справочнике по НДТ. В старых версиях справочника по НДТ данные по выбросам представлены по 15 странам Европейского Союза, несмотря на то, что некоторые данные были включены из других стран. Более свежие редакции BREFs включают данные по 25 странам Европейского Союза, но поскольку они отражают широкий ряд технологий и выбросов, они не могут отражать полный диапазон выбросов по странам вне Европейского Союза.

Обратите внимание на то, что коэффициенты по умолчанию Уровня 2 являются средними геометрическими значениями, представленными в BREF.

**Таблица 3-6 Сводная таблица коэффициентов выбросов Уровня 2 по категориям источников**

НО	Подраздел	Основная деятельность	Процесс	Таблица
1.А.2.а	3.3.2.1	Производство чугуна и стали	Доменные кауперы	Таблица 3-7
			Агломерационная фабрика	Таблица 3-8
			Фабрика окатышей	Таблица 3-9
			Нагревательные печи	Таблица 3-10
			Чугунолитейное производство	Таблица 3-11
1.А.2.б	3.3.2.2	Производство цветных металлов	Первичная медь	Таблица 3-12
			Вторичная медь	Таблица 3-13
			Первичный свинец	Таблица 3-14
			Вторичный свинец	Таблица 3-15
			Первичный цинк	Таблица 3-16
			Вторичный цинк	Таблица 3-17
			Вторичный алюминий	Таблица 3-18
			Никель	Таблица 3-19
			Магний	Таблица 3-20
Оксид алюминия	Таблица 3-21			
1.А.2.ф	3.3.2.3	Другое производство	Печи для штукатурки (гипса) (*)	Таблица 3-22
			Известь	Таблица 3-23
			Цемент	Таблица 3-24
			Асфальт (дорожное покрытие)	Таблица 3-25
			Стекло	Таблица 3-26
			Минеральная вата	Таблица 3-27
			Кирпич и черепица	Таблица 3-28
			Тонкокерамические изделия	Таблица 3-29
			Краска	Таблица 3-30
(*) Гипс (материал на входе) обжигается в печи для производства штукатурки (материал на выходе).				

## 3.3.2 Коэффициенты технологических выбросов

## 3.3.2.1 Сжигание по категории источника 1.А.2.а — Производство чугуна и стали

Коэффициенты выбросов по умолчанию представлены для NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> и CO. Указания по оценке других загрязняющих веществ представлены в главе 2.С.1. Если имеются данные BREF, необходимо включить новые данные из плана BREF по производству чугуна и стали (EIPPCB 2012).

Таблица 3-7 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.а, Доменные кауперы

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.а	Чугун и сталь			
Топливо	Кокс/Доменный газ/Коксовый газ/Природный газ/Нефтепродукты/Кислородный конвертер				
ИНЗВ (если применимо)					
Технологии/методики	Доменная печь				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	8	г/т первичного чугуна	2	30	European Commission (2012a)
CO	27	г/т первичного чугуна	22	36	European Commission (2012a)
SO <sub>x</sub>	38	г/т первичного чугуна	7	194	European Commission (2012a)

Таблица 3-8 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.а, Агломерационные фабрики

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.а	Чугун и сталь			
Топливо	Доменный газ/Коксовый газ				
ИНЗВ (если применимо)	030301	Агломерационные фабрики и фабрики окатышей			
Технологии/методики	Агломерационные фабрики				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	558	г/т агломерата	302	1030	European Commission (2012a)
CO	18000	г/т агломерата	8780	37000	European Commission (2012a)
SO <sub>x</sub>	463	г/т агломерата	220	973	European Commission (2012a)

Таблица 3-9 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.а, Фабрики окатышей

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.а	Чугун и сталь			
Топливо	Доменный газ/Коксовый газ/Природный газ				
ИНЗВ (если применимо)	030301	Агломерационные фабрики и фабрики окатышей			
Технологии/методики	Фабрики окатышей				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения	НЕТ ДАННЫХ				

## 1.А.2 Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство (сжигание)

загрязнений					
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
NO <sub>x</sub>	287	г/т окатышей	150	550	European Commission (2012a)
CO	64	г/т окатышей	10	410	European Commission (2012a)
SO <sub>x</sub>	48	г/т окатышей	11	213	European Commission (2012a)

Таблица 3-10 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.а, Нагревательные печи

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.а	Чугун и сталь			
Топливо	Кокс/Доменный газ/Коксовый газ/Природный газ				
ИНЗВ (если применимо)	030302	Нагревательные печи, сталь и чугун			
Технологии/методики	Нагревательные печи				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	170	г/т	80	360	European Commission (2001)
CO	65	г/т	5	850	European Commission (2001)
SO <sub>x</sub>	13	г/т	0.3	600	European Commission (2001)

Таблица 3-11 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.а, Чугунолитейное производство

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.а	Чугун и сталь			
Топливо	Кокс/Нефтепродукты/Газ				
ИНЗВ (если применимо)	030303	Чугунолитейное производство			
Технологии/методики	Печи для серого чугуна				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	548	г/Мг	300	1000	European Commission (2005)
CO	2236	г/Мг	500	10000	European Commission (2005)
SO <sub>x</sub>	1732	г/Мг	1000	3000	European Commission (2005)

Примечание:

1. Коэффициенты выбросов в граммах загрязнителя на тонну загружаемого материала в печь.
2. Технологические выбросы от печей представлены в Главе 2.С.2, Производство железных сплавов

## 3.3.2.2 Сжигание в категории источника 1.А.2.в — Цветные металлы

Коэффициенты выбросов по умолчанию представлены для NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и СО. Инструкция по оценке других загрязняющих веществ представлены в главах 2.С.3 Производство алюминия и в различных главах для видов деятельности в пределах категории 2.С.5 (включая производство меди, свинца, никеля и цинка).

**Таблица 3-12 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.а, Производство первичной меди**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Уголь/Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030306	Производство первичной меди			
Технологии/методики	Производство первичной меди				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	СО, НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБ, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	7060	г/т	4240	12100	Guidebook (2006) chapter B336
SO <sub>x</sub>	10300	г/т	6600	16000	European Commission (2001)

Примечание:

Коэффициент выбросов NO<sub>x</sub> получен из коэффициента руководства (на основании количества обработанной руды) и данных BREF (EIPPCB, 2001) по расходу и производству цветных металлов. Обратите внимание, что в руководстве AP-42 указывается как коэффициенты выбросов источника NO<sub>x</sub>, а данные по NO<sub>x</sub> представлены в главе по первичной меди.

**Таблица 3-13 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в, Производство вторичной меди**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Нефтепродукты/Уголь/Кокс				
ИНЗВ (если применимо)	030309	Производство вторичной меди			
Технологии/методики	Производство вторичной меди				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	400	г/т	73.9	1570	US EPA (1990)
СО	4690	г/т	2000	11000	European Commission (2001)
SO <sub>x</sub>	1230	г/т	500	3000	European Commission (2001)

Таблица 3-14 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в,  
Производство первичного свинца

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Кокс/Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030304	Производство первичного свинца			
Технологии/методики	Производство первичного свинца				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	NO <sub>x</sub> , CO, НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБс, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
SO <sub>x</sub>	6190	г/т	1000	45000	European Commission (2001)

Таблица 3-15 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в,  
Производство вторичного свинца

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Нефтепродукты/Газ				
ИНЗВ (если применимо)	030307	Производство вторичного свинца			
Технологии/методики	Производство вторичного свинца				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	CO, НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБс, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	186	г/т	108	323	US EPA (1990)
SO <sub>x</sub>	2200	г/т	210	7800	European Commission (2001)

Таблица 3-16 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в,  
Производство первичного цинка

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Кокс/Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030305	Производство первичного цинка			
Технологии/методики	Производство первичного цинка				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	NO <sub>x</sub> , CO, НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБ, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
SO <sub>x</sub>	5290	г/т	2500	9000	European Commission (2001)

Таблица 3-17 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в,  
Производство вторичного цинка

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Кокс/Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030308	Производство вторичного цинка			
Технологии/методики	Производство вторичного цинка				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	СО, НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБ, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	1500	г/т	100	3950	European Commission (2001)
SO <sub>x</sub>	12200	г/т	9150	20000	European Commission (2001)

Таблица 3-18 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в,  
Производство вторичного алюминия

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Нефтепродукты/Газ				
ИНЗВ (если применимо)	030310	Производство вторичного алюминия			
Технологии/методики	Вторичный алюминий				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	СО, НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБ, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	413	г/ Мг	280	610	European Commission (2009)
SO <sub>x</sub>	285	г/ Мг	220	370	European Commission (2009)

Таблица 3-19 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в,  
Производство никеля

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Газ				
ИНЗВ (если применимо)	030324	Производство никеля (термический процесс)			
Технологии/методики	Производство никеля				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	NO <sub>x</sub> , СО, НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБ, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
SO <sub>x</sub>	18000	г/т	9000	27000	European Commission (2001)



**Таблица 3-20 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в,  
Производство магния**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Природный газ				
ИНЗВ (если применимо)	030323	Производство магния (обработка доломитом)			
Технологии/методики	Производство магния				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	СО, НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБ, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	3050	г/т	1830	4270	European Commission (2001)
SO <sub>x</sub>	335	г/т	16	7000	European Commission (2001)

**Таблица 3-21 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.в,  
Производство оксида алюминия**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.в	Цветные металлы			
Топливо	Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030322	Производство оксида алюминия			
Технологии/методики	Оксид алюминия				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(в)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	945	г/т	660	1350	CORINAIR (1990)
CO	135	г/т	55	330	CORINAIR (1990)
SO <sub>x</sub>	637	г/т	88	4610	CORINAIR (1990)

Примечание:

Коэффициенты выбросов взяты из коэффициентов выбросов подводимого тепла в руководстве 2006 и данных BREF по расходу электроэнергии для производства оксида алюминия из цветных металлов EIPPC 2001).

### 3.3.2.3 Сжигание в категории источника 1.А.2.в.i — Другое производство

Если имеются данные, то коэффициенты выбросов по умолчанию представлены ниже для NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и CO. Указания по оценке других загрязняющих веществ представлены в главах по производственным процессам, если известно, что возникают выбросы, связанные с производством.

**Таблица 3-22 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.f.i, Печи для штукатурки (гипса)**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое			
Топливо	Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030204	Печи для штукатурки			
Технологии/методики	Производство штукатурки (гипса)				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	СО, НМЛОС, SO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, ПХБ, ГХБ, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	1060	г/т	800	1400	US EPA 1990

**Таблица 3-23 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.f.i, Производство извести**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое			
Топливо	Уголь/Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030312	Известь (включая производство чугуна и стали и целлюлозы)			
Технологии/методики	Известь				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сд)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	1369	г/т	150	12500	European Commission (2010)
CO	1940	г/т	300	12500	European Commission (2010)
SO <sub>x</sub>	316	г/т	10	10000	European Commission (2010)

**Таблица 3-24 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.f.i, Производство цемента**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое			
Топливо	Уголь/ Кокс/Газ/Нефтепродукты/Утилизируемые отходы				
ИНЗВ (если применимо)	030311	Цемент			
Технологии/методики	Производство цемента				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	1241	г/т клинкера	330	4670	European Commission (2010)
CO	1455	г/т клинкера	460	4600	European Commission (2010)
НМЛОС	18	г/т клинкера	2.3	138	European Commission (2010)
SO <sub>x</sub>	374	г/т клинкера	20	11120	European Commission (2010)

## 1.А.2 Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство (сжигание)

Pb	0.098	г/т клинкера	0.024	0.4	European Commission (2010)
Cd	0.008	г/т клинкера	0.004	0.016	European Commission (2010)
Hg	<b>0.049</b>	г/т клинкера	<b>0.01</b>	<b>0.24</b>	European Commission (2010)
As	0.0265	г/т клинкера	0.014	0.05	European Commission (2010)
Cr	0.041	г/т клинкера	0.028	0.06	European Commission (2010)
Cu	0.0647	г/т клинкера	0.022	0.19	European Commission (2010)
Ni	0.049	г/т клинкера	0.016	0.15	European Commission (2010)
Se	0.0253	г/т клинкера	0.016	0.04	European Commission (2010)
Zn	0.424	г/т клинкера	0.2	0.9	European Commission (2010)
ПХБ	<b>103</b>	мкг/т клинкера	<b>46</b>	<b>230</b>	VDZ (2011)
ПХДД/Ф	<b>4.1</b>	нг I-TEQ/т клинкера	<b>0.0267</b>	<b>627</b>	European Commission (2010)
Бензо(а)пирен	0.000065	г/т клинкера	0.000033	0.000098	US EPA (1995), глава 11.6
Бензо(б)флуорантен	0.00028	г/т клинкера	0.00014	0.00042	US EPA (1995), глава 11.6
Бензо(к)флуорантен	0.000077	г/т клинкера	0.000039	0.00012	US EPA (1995), глава 11.6
Индено(1,2,3-сd)пирен	0.000043	г/т клинкера	0.000022	0.000065	US EPA (1995), глава 11.6
ГХБ	<b>4.6</b>	мкг/т клинкера	<b>2.3</b>	<b>9.2</b>	SINTEF (2006)

Примечание:

Выбросы всех загрязняющих веществ (за исключением твердых частиц) разделяются при сжигании при производстве цемента. Коэффициенты выражаются в граммах загрязнителя на тонну произведенного клинкера. Для ТМ значения в BREF преобразованы с помощью 2 000 Нм<sup>3</sup> на тонны, как было сделано в Руководстве 2009. Для ГХБ и ПХБ значения в ссылках преобразованы с помощью 2 300 Нм<sup>3</sup> на тонны.

**Таблица 3-25 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.f.i, Асфальтобетонные заводы**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое			
Топливо	Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030313	Асфальтобетонные заводы			
Технологии/методики	Асфальт				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сd)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	35.6	г/т	12.5	60	US EPA 2004, глава 11.1
CO	200	г/т	100	300	US EPA 2004, глава 11.1
SO <sub>x</sub>	17.7	г/т	2.3	44	US EPA 2004, глава 11.1

**Таблица 3-26 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.f.i, Производство стекла**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое			
Топливо	Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	0303	Контактный процесс			
Технологии/методики	Стекло (листовое, тарное, бытовое, специальное и непрерывное стекловолокно)				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сd)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	2930	г/т	220	14700	European Commission (2008)
CO	6.13	г/т	3.07	258	European Commission (2008)
SO <sub>x</sub>	1960	г/т	118	15100	European Commission (2008)

Примечание:

## 1.A.2 Отрасли обрабатывающей промышленности и строительство (сжигание)

Данные BREF должны включать новые данные из пересмотренного плана в BREF по производству стекла (EIPPCB 2008). Последний документ BREF был опубликован в 2012 г, однако результаты еще не были включены.

**Таблица 3-27 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.A.2.f.i, Производство минеральной ваты**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.A.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое			
Топливо	Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030316 030318	Стекловата (кроме фиксации) Минеральная вата (кроме фиксации)			
Технологии/методики	Минеральная вата				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сd)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	1630	г/т	220	10600	European Commission (2008)
CO	525	г/т	1	149000	European Commission (2008)
SO <sub>x</sub>	223	г/т	1	4800	European Commission (2008)

Примечание:

Данные BREF должны включать новые данные из пересмотренного плана в BREF по производству стекла (EIPPCB 2008). Последний документ BREF был опубликован в 2012 г, однако результаты еще не были включены.

**Таблица 3-28 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.A.2.f.i, Кирпич и черепица**

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.A.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое (Пожалуйста, включите соответствующую информацию в ваш Информативный отчет об инвентаризации)			
Топливо	Газ/Нефтепродукты/Уголь				
ИНЗВ (если применимо)	030319	Кирпич и черепица			
Технологии/методики	Производство кирпича и черепицы				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сd)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	184	г/Мг	49	255	European Commission (2007)
CO	189	г/Мг	155	800	European Commission (2007)
SO <sub>x</sub>	39.6	г/Мг	2.45	2550	European Commission (2007)

Примечание:

Выброс SO<sub>x</sub> зависит от процентного соотношения серы в сырьевых материалах (которое может весьма отличаться); выбросы SO<sub>x</sub> можно более точно оценить для установки с помощью процедур, основанных на равновесии материалов. Однако количество выпущенного SO<sub>x</sub> можно сократить за счет контакта со щелочными компонентами сырьевых материалов или добавок. Для обжиговых печей, работающих на угле, вклад серы топлива в выбросы SO<sub>x</sub> также необходимо учитывать при выполнении расчетов, основанных на равновесии материалов.

Таблица 3-29 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.f.i, Тонкокерамические изделия

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое (Пожалуйста, уточните в вашем Информативном отчете об инвентаризации)			
Топливо	Газ/Нефтепродукты/Уголь				
ИНЗВ (если применимо)	030320	Тонкокерамические изделия			
Технологии/методики	Тонкокерамические изделия				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сd)пирен, ПХБс, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	850	г/т	425	1275	RIVA 1992
CO	456	г/т	130	1600	RIVA 1992
SO <sub>x</sub>	247	г/т	210	290	RIVA 1992

Таблица 3-30 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.А.2.f.i, Производство краски

Коэффициенты выбросов Уровня 2					
	Код	Название			
Категория источника НО	1.А.2.f.i	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Другое (Пожалуйста, уточните в вашем Информативном отчете об инвентаризации)			
Топливо	Газ/Нефтепродукты				
ИНЗВ (если применимо)	030325	Производство краски			
Технологии/методики	Краска				
Региональные условия	НЕТ ДАННЫХ				
Технологии снижения загрязнений	НЕТ ДАННЫХ				
Не применяется					
Не оценено	НМЛОС, NH <sub>3</sub> , ОКВЧ, ТЧ10, ТЧ2.5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, Бензо(б)флуорантен, Бензо(к)флуорантен, Индено(1,2,3-сd)пирен, ПХБ, ГХБ				
Загрязнитель	Значение	Единицы	95% доверит. интервал		Ссылки
			Нижний	Верхний	
NO <sub>x</sub>	12000	г/т	7100	29300	European Commission (2012b)
CO	2400	г/т	1200	3600	US EPA 1997, глава 11.14
SO <sub>x</sub>	1000	г/т	200	5000	European Commission (2012b)

### 3.3.3 Устранение загрязнений окружающей среды

Существует ряд технологий дополнительной очистки, целью которых является, в первую очередь, снижение выбросов в данных секторах деятельности (первоначально твердые частицы, затем другие загрязнители). Получающиеся выбросы можно рассчитать с помощью увеличения характерного для технологии коэффициента выброса с уменьшенным коэффициентом выбросов, как представлено в формуле:

$$EF_{\text{технология, уменьш.}} = (1 - \eta_{\text{устранение загрязнений}}) \times EF_{\text{технология, неуменьш.}} \quad (5)$$

Однако, поскольку технология борьбы с выбросами редко конкретизируется в плане эффективности, более актуальным может быть получение уменьшенных коэффициентов выбросов на базе конечных концентраций выбросов, получаемых с использованием уменьшения.

Указания по оценке коэффициентов выбросов по концентрации в ходе сжигания указаны в главе 1.А.1.

### **3.3.4**      *Данные по осуществляемой деятельности*

В большинстве случаев статистическая информация включает в себя данные о годовом расходе топлива при соответствующих видах деятельности. Тем не менее, данные по разделению топлива в ходе обычного сжигания и сжигания в ходе процесса и в некоторых видах деятельности могут быть ограничены. Для заполнения пробелов в этих данных могут использоваться нижеследующие источники:

- информация из схем торговли разрешениями на выброс загрязняющих веществ;
- информация от поставщиков топлива и отдельных компаний;
- исследования по сохранению энергии/смягчению последствий изменения климата для соответствующих секторов;
- моделирование энергопотребления.

Для повышения надежности данных о деятельности, соответствующие усилия должны прилагаться для содействия тому, чтобы учреждение, отвечающее за национальную энергетическую статистику, сообщало данные о расходе топлива на адекватном уровне секторального дезагрегирования в процессе своей обычной деятельности.

Кроме того, когда данные о расходе топлива представлены на надлежащем уровне разбивки по секторам, их следует проверять на наличие возможных аномалий. Утилизация отходов, используемых в качестве топлива, в некоторых секторах требует особого внимания.

## **3.4**      **Использование объектных данных по Уровню 3**

### **3.4.1**      *Алгоритм*

В тех случаях, когда доступны достаточно качественные объектно-ориентированные данные по выбросам (см. гл. 3, Сбор данных, в части А), рекомендуется этими данными воспользоваться. Существует две возможности:

- отчеты по производственному объекту охватывают все значимые процессы сжигания в стране;
- отчеты по выбросам, относящиеся к уровню производственного объекта, не доступны для всех значимых процессов сжигания в рассматриваемой стране.

Тем не менее, необходимо признать, что маловероятно, что данные по объекту будут дезагрегированы по выбросам при сжигании и технологическим выбросам. Необходимо принять меры во избежание повторного расчета выбросов при сжигании, когда затруднительно дезагрегировать данные по выбросам при сжигании по объекту от технологических выбросов.

Если доступны данные по объекту, охватывающие все виды деятельности в этой стране, то предполагаемые коэффициенты выбросов (опубликованные выбросы, поделенные на используемое страной топливо) необходимо сравнить с коэффициентами выбросов, принимаемых по умолчанию, или коэффициентами, относящимися к определенной технологии сжигания. Если подразумеваемые коэффициенты выбросов находятся вне 95 % доверительного интервала для заданных значений, то рекомендуется объяснить причины этого в отчете по составлению регистра выбросов.

В зависимости от конкретных национальных особенностей и широты охвата отчетов объектного уровня по сравнению с общим процессом сжигания, выбирают коэффициент выбросов ( $EF$ ) для данного уравнения, исходя из следующих возможностей в порядке уменьшения по предпочтению:

- коэффициенты технологических выбросов, основанные на знании типов технологий реализованных на объектах, на которых отчеты по выбросам на уровне объекта отсутствуют;
- коэффициент подразумеваемых выбросов, который получен из имеющихся отчетов по выбросам:

$$EF = \frac{\sum_{\text{Объекты}} E_{\text{Объект, загрязнитель}}}{\sum_{\text{Объекты}} \text{Производство}_{\text{Объект}}} \quad (7)$$

- коэффициент выбросов уровня 1 по умолчанию. данный вариант следует выбирать только в том случае, если отчеты по выбросам уровня завода охватывают более 90 % общенационального производства.

К источникам по руководству определения коэффициентов выброса для объектов относятся US EPA, BREF и руководство для промышленного сектора (например, Eurelectric и Concawe).

Многие установки для сжигания относятся к большим производственным объектам и данные по коэффициентам выбросов отдельных установок можно получить из Реестра выбросов и переносов загрязнителей (РВПЗ) или иных национальных форм отчетности по выбросам. Когда качество этих данных гарантируется хорошо разработанной системой обеспечения/контроля качества и отчеты по выбросам прошли проверку по независимой аудиторской схеме, то такие данные рекомендуется использовать. Если для охвата всего производства в стране требуется экстраполяция, могут использоваться либо применимые коэффициенты выбросов для объектов, вносимых в отчет, либо коэффициенты выбросов, указанные выше.

### 3.4.2 Данные по осуществляемой деятельности

Поскольку в РВПЗ обычно не содержатся данные по осуществляемой деятельности, такие данные в отношении выбросов объектного уровня, указанных в отчете, иногда сложно найти. Возможным источником информации о деятельности объектного уровня может быть реестр системы коммерческих обменов.

Во многих странах национальные бюро статистики собирают данные по производству на уровне объекта, но во многих случаях в конфиденциальном порядке. Однако в некоторых странах национальные бюро статистики являются частью национальной системы инвентаризации выбросов, и при необходимости в бюро статистики может быть выполнена экстраполяция, что гарантирует конфиденциальность данных о производстве.

## **4 Качество данных**

### **4.1 Полнота**

Какая-то специфика отсутствует.

### **4.2 Предотвращение двойного учета с другими секторами**

Если можно распределить данные выбросы, это следует сделать. Однако необходимо принять меры для того, чтобы не было двойного учета выбросов. Это особенно относится к данному виду деятельности, где технологические выбросы могут включать выбросы при сжигании.

### **4.3 Проверка**

#### **4.3.1 *Коэффициенты выбросов при использовании наилучших доступных технологий***

BREF предлагает инструкции по достигаемым уровням выбросов при сжигании.

Диапазон коэффициентов выбросов при обычном сжигании можно найти в Главах 1.А.1 Энергетические отрасли промышленности и 1.А.4 Малое сжигание

### **4.4 Разработка согласованных временных рядов и повторный расчет**

Выбросы, не содержащие CO<sub>2</sub>, в результате сжигания топлива меняются со временем, так как оборудование и устройства модернизируются, или производится замена на менее загрязняющую энергетическую технологию. Сочетание используемой технологии с каждым видом топлива будет меняться со временем, и это имеет значение для выбора коэффициента выбросов на Уровне 1 и Уровне 2.

### **4.5 Оценка неопределенности**

#### **4.5.1 *Неопределенность в коэффициентах выбросов***

Существует неопределенность в объединенных коэффициентах выбросов, используемых для оценки выбросов. Масштабы и технологии в данном секторе влияют на неопределенность при использовании среднего коэффициентов выбросов.

#### **4.5.2 *Неопределенности в данных по осуществляемой деятельности***

В некоторых случаях трудно разделить выбросы при обычном сжигании и в ходе процесса. Кроме того, данные по осуществляемой деятельности по расходу топлива в промышленном секторе (или на объекте) могут быть неточными из-за утилизации отходов при промышленном сжигании.

### **4.6 Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК**

Какая-то специфика отсутствует.

### **4.7 Картирование**

Какая-то специфика отсутствует.

### **4.8 Отчетность и документация**

Какая-то специфика отсутствует.



## 5 Глоссарий

Котел:	любое техническое устройство, в котором топливо окисляется в целях получения тепловой энергии, которая переносится на воду или пар
Бурый уголь:	относится к бурому углю/лигниту (NAPFUE 105) валовой энергетической ценности (GHV) менее чем 17 435 кДж/кг, и содержащих более 31% летучих веществ на сухой беззольной массе
ТЭЦ:	Комбинированное производство электроэнергии и тепла в одной установке, где топливо используется для выработки тепла и электроэнергии
Комбинированное производство электроэнергии и тепла:	относится к объекту, который одновременно вырабатывает тепло и электроэнергию (обычно пар)
Кокс:	относится к сухому остатку, полученному из каменного угля (NAPFUE 107) или из бурого угля (NAPFUE 108) путем обработки при высокой температуре в отсутствие воздуха
Газообразные виды топлива:	относится к природному газу (NAPFUE 301), газоконденсаты (NAPFUE 302) и биогаз (NAPFUE 309)
Каменный уголь:	относится к углю валовой энергетической ценности больше чем 17 435 кДж/кг, в пересчете на беззольное, но влажное вещество, т. е. к паровичному углю (NAPFUE 102, высшая теплота сгорания (GHV) > 23 865 кДж/кг), к полубитуминозному углю (NAPFUE 103, 17 435 кДж/кг < высшая теплота сгорания (GHV) < 23 865 кДж/кг) и антрациту
Жидкие виды топлива:	относится к керосину (NAPFUE 206), газойлю (газойл/ дизельному топливу (NAPFUE 204), остаточному нефтепродукту, топочному мазуту (NAPFUE 203) и другим жидким видам топлива (NAPFUE225)
Торф:	относится к торфяным видам топлива (NAPFUE 113)
Биомасса:	относится к древесным видам топлива, которые являются древесиной и аналогичными древесными отходами (NAPFUE 111), а также древесными отходами (NAPFUE 116) и сельскохозяйственными отходами, используемыми в качестве топлива (солома, стержни кукурузных початков и т.д.; NAPFUE 117)

## 6 Список цитированной литературы

Boman, C., Pettersson, E., Westerholm, R., Boström, D. & Nordin, A., 2011: Stove Performance and Emission Characteristics in Residential Wood Log and Pellet Combustion, Part 1: Pellet Stoves. *Energy Fuels* 2011, 25.

European Commission, 2001: Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries. December 2001. Available at <http://eippcb.jrc.es/>

European Commission, 2005. European IPPC Bureau, Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry Available at <http://eippcb.jrc.es/>

European Commission, 2007: Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. August 2007. Available at <http://eippcb.jrc.es/>

European Commission, 2009: Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Non-Ferrous Metals Industries. Draft July 2009. Available at <http://eippcb.jrc.es/>

European Commission, 2010: Reference Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries. May 2010. Available at <http://eippcb.jrc.es/>

European Commission, 2012a: Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production. Available at <http://eippcb.jrc.es/>

European Commission, 2012b: Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Manufacture of Glass. Available at <http://eippcb.jrc.es/>

Fernandes, A.P., Alves, C.A., Goncalves, C., Tarelho, L., Pio, C., Schmidl, C. & Bauer, H. (2011): Emission factors from residential combustion appliances burning Portuguese biomass fuels. *Journal of Environmental Monitoring*, 2011, 13, 3196.

Goncalves, C., Alves, C., Evtugina, M., Mirante, F., Pio, C., Caseiro, A., Schmidl, C., Bauer, H. & Carvalho, F., 2010: Characterisation of PM<sub>10</sub> emissions from woodstove combustion of common woods grown in Portugal. *Atmospheric Environment*, 2010, 44.

Guidebook (2006). EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook, version 4 (2006 edition). Published by the European Environmental Agency, Technical report No 11/2006. Available via [http://reports.eea.europa.eu/EMEP\\_CORINAIR4/en/page002.html](http://reports.eea.europa.eu/EMEP_CORINAIR4/en/page002.html)

Hedberg, E., Kristensson, A., Ohlsson, M., Johansson, C., Johansson, P.-Å., Swietlicki, E., Vesely, V., Wideqvist, U. & Westerholm, R., 2002: Chemical and physical characterization of emissions from birch wood combustion in a wood stove. *Atmospheric Environment*, 2002, 36

Hedman B., Näslund, M. & Marklund, S., 2006: Emission of PCDD/F, PCB and HCB from Combustion of Firewood and Pellets in Residential Stoves and Boilers, *Environmental Science & Technology*, 2006, 40

Johansson, L.S., Leckner, B., Gustavsson, L., Cooper, D., Tullin, C. & Potter, A., 2004: Emissions characteristics of modern and old-type residential boilers fired with wood logs and wood pellets. *Atmospheric Environment*, 2004, 38.

Kakareka S., Kukharchyk T., Khomich V. (2004). Research for HCB and PCB Emission Inventory Improvement in the CIS Countries (on an Example of Belarus) / Belarusian Contribution to EMEP. Annual Report 2003. Minsk, 2004.

Lamberg, H., Nuutinen, K., Tissari, J., Ruusunen, J., Yli-Pirilä, P., Sippula, O., Tapanainen, M., Jalava, P., Makkonen, U., Teinilä, K., Saarnio, K., Hillamo, R., Hirvonen, J.-R. & Jokiniemi, 2011: Physicochemical characterization of fine particles from small-scale wood combustion. *Atmospheric Environment*, 2011, 45.

Naturvårdsverket, 2004: Emission factors and emissions from residential biomass combustion in Sweden.

RIVA 1992 Huizinga K et al, Fjnkeramische industrie, RIVM report 736301124. RIZA report 92.003/24:1992.

Roe S.M., Spivey, M.D., Lindquist, H.C., Kirstin B. Thesing, K.B., Randy P. Strait, R.P & Pechan, E.H. & Associates, Inc, 2004: Estimating Ammonia Emissions from Anthropogenic Non-Agricultural Sources. Draft Final Report. April 2004.

Schmidl, C., Luisser, M., Padouvas, E., Lasselsberger, L., Rzaca, M., Cruz, C.R.-S., Handler, M., Peng, G., Bauer, H. & Puzbaum, H., 2011: Particulate and gaseous emissions from manually and automatically fired small scale combustion systems. Atmospheric Environment, 2011, 45.

SINTEF, 2006: Formation and Release of POPs in the Cement Industry. Second edition. 23 January 2006.

Struschka, M., Kilgus, D., Springmann, M. & Baumbach, G. 2008: Umwelt Bundes Amt, Effiziente 19 Bereitstellung aktueller Emissionsdaten für die Luftreinhaltung, 44/08, , Universität Stuttgart, Institut für 20 Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen (IVD)

Syc, M., Horak, J., Hopan, F., Krpec, K., Tomsej, T., Ocelka, T. & Pekarek, V., 2011: Effect of Fuels and Domestic Heating Appliance Types on Emission Factors of Selected Organic Pollutants. Environmental Science & Technology, 2011.

Tissari, J., Hytönen, K., Lyyränen, J. & Jokiniemi, J., 2007: A novel field measurement method for determining fine particle and gas emissions from residential wood combustion. Atmospheric Environment, 2007, 41.

US EPA 1990. AIRS Facility system. EPA Document 450/4-90-003, Research Triangle Park, 1990.

US EPA, 1995: AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11: Mineral Products Industry, Chapter 11.6: Portland Cement Manufacturing.

Available at [www.epa.gov/ttn/chief/ap42/](http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/)

US EPA, 1997: AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11: Mineral Products Industry, Chapter 11.3: Bricks and Related Clay Products.

US EPA, 2004: AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 11: Mineral Products Industry, Chapter 11.1: Hot Mix Asphalt Plants.

VDZ, 2011: Environmental Data of the German Cement Industry 2010.

## 7 Наведение справок

Все вопросы по данной главе следует направлять соответствующему руководителю (руководителям) Целевой группы по инвентаризации и прогнозу выбросов (TFEIP). О том, как связаться с сопредседателями TFEIP вы можете узнать на официальном сайте TFEIP в Интернете ([www.tfeip-secretariat.org/](http://www.tfeip-secretariat.org/)).