

| Категория     |                  | Название  |
|---------------|------------------|---|
| <b>НО:</b>    | 1.B.1.a          | Неорганизованные выбросы, образующиеся в процессе использования твердого топлива: Добыча и транспортировка угля |
| <b>ИНЗВ:</b>  | 0501             | Добыча и первичная обработка твердого природного топлива  |
|               | 050101           | Открытые горные работы  |
|               | 050102           | Подземные горные работы   |
|               | 050103           | Хранение твердого топлива   |
| <b>МСОК:</b>  |                  |   |
| <b>Версия</b> | Руководство 2019 |   |

#### Основные авторы

Карло Троцци

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

Марлен Плейдруп, Янина Фудала, Марьян Кеновски, Стивен Ричардсон и Майк Вудфилд.

## Оглавление

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Общие сведения .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Описание источников .....</b>                                      | <b>3</b>  |
| 2.1      | Описание процесса .....   | 3         |
| 2.2      | Методики .....  | 4         |
| 2.3      | Средства регулирования .....  | 4         |
| <b>3</b> | <b>Методы.....</b>  | <b>7</b>  |
| 3.1      | Выбор метода.....   | 7         |
| 3.2      | Подход по умолчанию Уровня 1 .....                                    | 8         |
| 3.3      | Подход Уровня 2 , базирующийся на технологиях.....                    | 9         |
| 3.4      | Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных..... | 13        |
| <b>4</b> | <b>Качество данных .....</b>  | <b>14</b> |
| 4.1      | Полнота .....   | 14        |
| 4.2      | Предотвращение двойного учета с другими секторами.....                | 14        |
| 4.3      | Проверка.....   | 14        |
| 4.4      | Разработка согласованных временных рядов и повторный расчет .....     | 14        |
| 4.5      | Оценка неопределенности .....   | 14        |
| 4.6      | Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК .....              | 14        |
| 4.7      | Координатная привязка .....   | 14        |
| 4.8      | Отчетность и документация .....                                       | 14        |
| <b>5</b> | <b>Глоссарий .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>6</b> | <b>Список использованной литературы .....</b>                         | <b>15</b> |
| <b>7</b> | <b>Наведение справок .....</b>  | <b>15</b> |

# 1 Общие сведения

Данная глава рассматривает выбросы во время горных работ и транспортировки угля. Торф и прочее твердое топливо исключены из данной главы. Последующая обработка угля, например конверсия топлива, коксование, газификация и сжижение не рассматриваются в данной главе. Данные процессы включены в соответствующие главы Руководства.

Добыча и обработка угля приводит к значительным выбросам метана. Тем не менее, также выбрасываются неметановые летучие органические соединения (НМЛОС), твердые частицы и CO<sub>2</sub>. Выбросы метана и CO<sub>2</sub> не включены в Руководство. Руководство по отчетности о данных парниковых газах можно найти в Руководящих принципах национальных инвентаризаций парниковых газов Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC).

## 2 Описание источников

### 2.1 Описание процесса

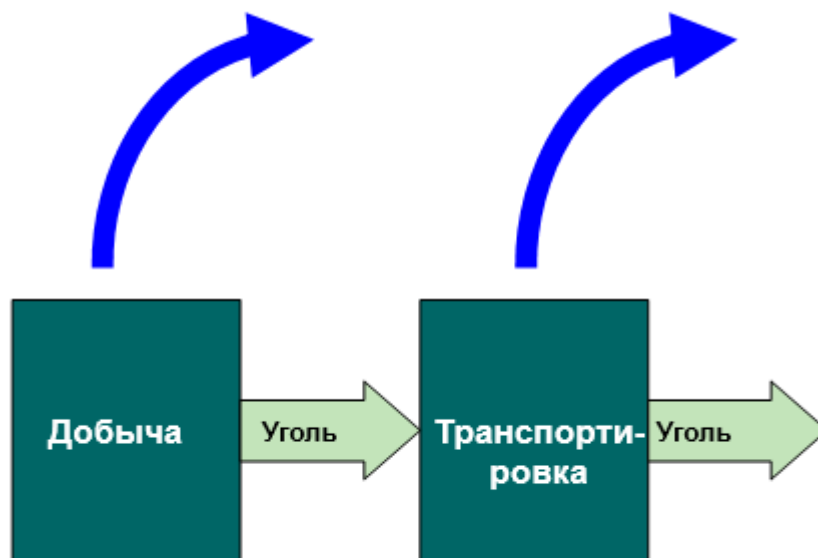
Месторождения угля содержат долю веществ с высокой летучестью, которые выделяются во время работы, добычи и хранения угля. Летучее вещество, известное также как рудничный газ, состоит, прежде всего, из метана, а остальные компоненты представлены в меньшем объеме.

Зачастую выброс газа происходит в атмосферу, поскольку не всегда экономически выгодно хранить газ для факельного сжигания или использовать в качестве топлива.

Во время добычи угля можно определить следующие процессы, связанные с выбросом газа:

- организация дорожного подъезда к угольному месторождению и подготовка к добыче;
- добыча угля и транспортировка на поверхность;
- переработка угля, утилизация, транспортировка и дробление перед конечным использованием;
- деметанизация до, в процессе и после добычи;
- удаление вынутаго грунта из системы добычи угля.

Воздух, содержащий метан, обычно выбрасывается в атмосферу, поскольку не всегда экономически выгодно использовать его как топливо или для сжигания, главным образом из-за высокого разжижения.



---

**Рисунок 2-1 Технологическая схема для категории источника 1.В.1.а Добыча и транспортировка угля**

---

Выбросы твердых частиц происходят во время горнорудной деятельности, во время бурения, также хранения и обработки, включая погрузку, ветровую эрозию, транспортировку оборудования, разгрузку и любые операции по сбросу.

## 2.2 Методики

В данной главе рассматривается два вида горных работ – подземные и открытые горные работы. Кроме того, важно учитывать, что уголь отличается в зависимости от месторождения, возраста и геологического местоположения. Количественное соотношение газа между различными видами горных работ и различных типов угля показывает значительное отклонение. Попытки смоделировать соотношение между количественным соотношением газа и такими факторами как глубина угольного пласта, род угля и локальная геология показали некоторое соотношение, хотя сопутствующие неточности достаточно большие.

После того, как уголь добыт, его необходимо хранить, перевозить внутри страны или отправлять на экспорт или все вместе. Сопутствующие выбросы газа продолжают возникать, считается, что это связано с типом угля, размером угольных частиц и механическим разрушением в ходе транспортировки и т.д.

## 2.3 Средства регулирования

В данной главе в общем плане рассматриваются выбросы во время горных работ и транспортировки угля. Анализ включает выбросы CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>, хотя они не включены в данное руководство. Выбросы данных парниковых газов должны быть указаны в отчете согласно методическим руководствам IPCC (IPCC, 2006).

Во время технологического процесса, проводимого при подземных выработках, метан высвобождается, если он не отлавливается системами деметанизации и выбрасывается в атмосферу через вентиляционную систему шахты. Системы вентиляции являются первичным и основным источником выброса метана из угольных шахт. Выбросы из вентиляционных

систем определяются как вентиляционные выбросы. Метан в данном случае называют «остаточным газом», он также содержится в угле, извлеченном на поверхность, и высвобождается во время добычи. Выбросы, связанные с данными процессами, называются выбросами от процесса добычи. Данные выбросы являются вторым источником выбросов метана при добыче угля.

Определенное количество метана также содержится в почвенном субстрате, извлеченном с углем на поверхность, и высвобождается в ходе утилизации почвенного субстрата. Данные выбросы являются третьим источником выброса метана. Четвертым источником являются системы деметанизации. Метан, собранный данными системами, полностью не используется или не сжигается в факельных установках, следовательно, некоторый или полный объем газа выбрасывается, как через «газоотводящий канал» в атмосферу.

При открытых выработках имеется два источника вентиляционных выбросов:

- выбросы от добытого угля;
- выбросы от отложений, покрывающих рабочую зону.

Предполагается, что первичные выбросы газа возникают в ходе добычи при подземных выработках. При открытых выработках добыча угля происходит близко к поверхности, следовательно, транспортировка и хранение угля не являются важными аспектами.

Во многих случаях газ удаляется с угольного месторождения различными способами, обычно, в собирательном значении, называемом дренаж метана. Прежде всего, по причине безопасности. Например, в Соединенном Королевстве в 1988 году 16% газа, выбрасываемого при подземных выработках, удалялось при помощи систем дренажа метана, 11% было собрано и использовалось как топливо, 61% газа было выброшено в атмосферу через вентиляцию и 12% было удалено из угольных шахт.

Данные по России (Цибульский, 1995) показывают, что соотношение по выбросам метана от угольных пластов и вмещающих пород, распределилось следующим образом:

- 60% выброшено в атмосферу через вентиляционную систему;
- 12% было собрано в шахтах, но не использовалось, а затем также было выброшено;
- 15% выброшено в атмосферу от угля, извлеченного на поверхность;
- 13% осталось в угольных пластах и вмещающей породе.

Газ может удаляться до начала горных работ из угольного пласта (предварительный дренаж) или после горных работ (последующий дренаж). Последний подход считается наиболее приемлемым.

### **2.3.1 Методики последующего дренажа**

#### **Дренаж метана при подземной горной выработке, не имеющей непосредственного выхода на поверхность**

Скважины пробуриваются под углом выше, а иногда ниже зоны выработки, которая обрушается после добычи угля. Скважины пробуриваются близко к угольному забою и связаны общим трубопроводом. Всасывающие трубы используются для вытяжки газа в точку выброса. В зависимости от обстоятельств и геологических условий от 35% до 75% общего выбрасываемого газа в подземной зоне может быть собрано при отсутствии примесей от 30% до 70%. Высокоочищенный газ редко доступен.

### **Последующий дренаж скважины после обрушения поверхности**

Данная методика разработана в США. Газ выводится через кондукторную часть ствола скважины из зоны выгрузки выше посадки лавы длинного забоя. Вырабатываемый газ, как правило, высокочистый. Основными недостатками являются высокие затраты на бурение и ограничения при планировании с учетом экологических факторов.

Другие методики последующего дренажа включают близко примыкающие дождеприемники (канализационные коллекторы) и близко примыкающие направляемые глубокие шпурь. Обе методики включают забои длинных скважин и выработки рядом с угольным забоем (обычно 30-40 м). Применимость зачастую зависит от местных геологических условий.

### **2.3.2 Методики предварительного дренажа**

#### **Скважины по пласту**

Необходимо бурить скважины параллельно цельному угольному забою. Успех данной методики зависит от проницаемости угля и давления газа. Чем выше проницаемость и давление газа, тем больше производительность.

#### **Скважины с гидроразрывом пласта**

Данная методика включает гидравлический разрыв ряда продуктивных горизонтов, нагнетая песок во фракции и собирая фракции в устье скважины. Газ и прочие жидкости проникают во фракции, насыщенные песком, и проникают в устье скважины без встречного избыточного сопротивления. Данная методика применяется в США, но зачастую зависит от геологических условий.

### **2.3.3 Удаление примесей из вентиляционного воздуха**

Помимо активного дренажа газа, удаление происходит во время вентиляции шахты. Используя вентиляционный воздух в качестве приточного воздуха для котлов или двигателей, можно контролировать органические вещества в вентиляционном воздухе. Разжижение газов и каталитическое или биологическое окисление в основном не подходит для низких концентраций органических веществ, обнаруженных в вентиляционном воздухе.

### **2.3.4 Использование рудничного газа**

#### **Снижение выбросов за счет факельного сжигания**

Факельное сжигание не является распространенным методом для регулирования выбросов газа, поскольку на практике это безопасно, но чрезмерно дорого.

#### **Снижение выбросов при использовании газа в качестве топлива**

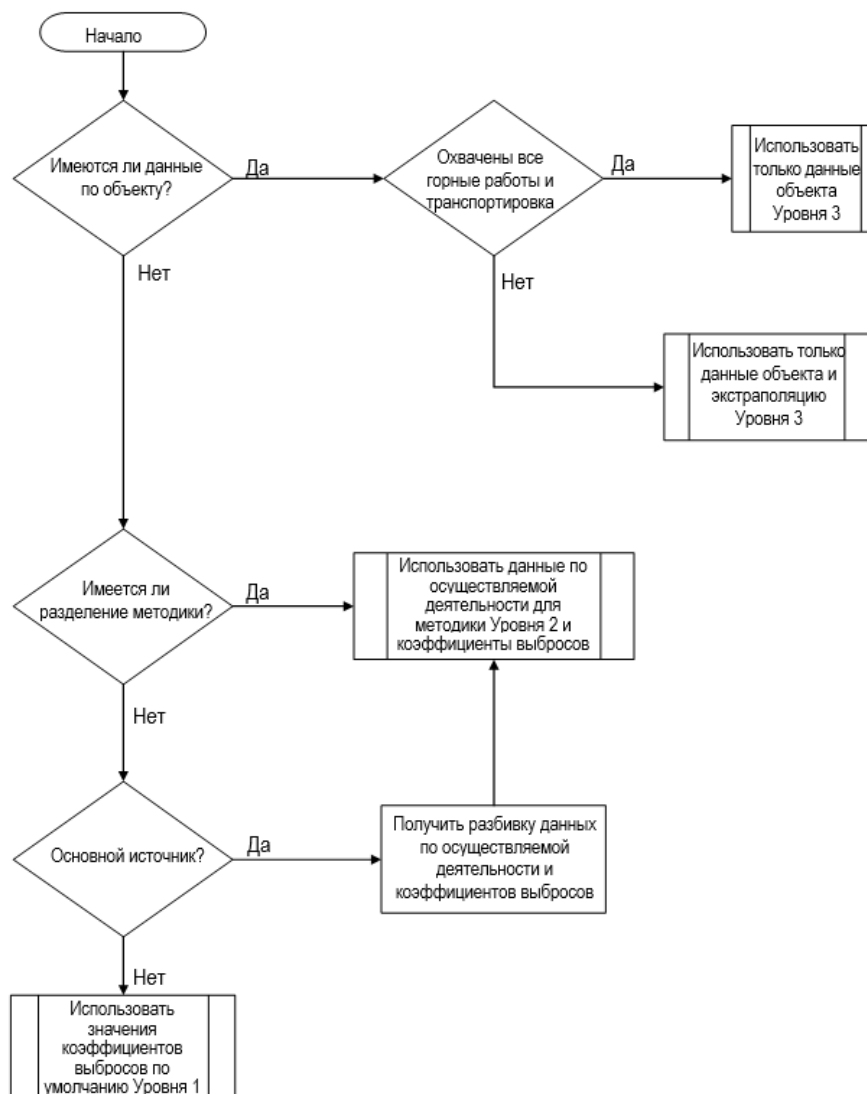
Это не является новой концепцией. Поскольку получение горючего вещества из вентиляционного воздуха достаточно дорогое, методика применяется в первую очередь к газу, подлежащему дренажу. Так или иначе, использование газа в качестве топлива зависит в первую очередь от финансовых возможностей, особенно, когда для непрерывной подачи требуется вспомогательное топливо, такое как сжиженный нефтяной газ и если топливо, поставляемое сторонними организациями, имеется в наличии.

## 3 Методы

### 3.1 Выбор метода

Рисунок 3-1 показывает процедуру выбора методов для оценки выбросов во время горных работ и транспортировки угля. Основная идея состоит в следующем:

- 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.
- Альтернативный вариант для метода Уровня 3 при помощи детального моделирования процесса не включен в дерево решений. Однако подробное моделирование всегда выполняется на уровне объекта, при этом результаты моделирования можно увидеть в виде данных объекта дерева решений.



**Рисунок 3-1 Дерево решений для категории источника 1.В.1.а Добыча и транспортировка угля**

### 3.2 Подход по умолчанию Уровня 1

#### 3.2.1 Алгоритм

В подходе Уровня 1 для выбросов во время горных работ и транспортировки угля используется общее уравнение:

$$E_{\text{загрязнитель}} = AR_{\text{производство}} \times EF_{\text{загрязнитель}} \quad (1)$$

где:

- $E_{\text{загрязнитель}}$  = выброс указанного загрязнителя,
- $AR_{\text{производство}}$  = интенсивность деятельности производства в угольных шахтах,
- $EF_{\text{загрязнитель}}$  = коэффициент выбросов для данного загрязнителя.

Это уравнение применяется на национальном уровне при использовании общего годового объема горных работ и транспортировки угля. Общий объем производства угля на подземных и открытых выработках может считаться статистикой по осуществляемой деятельности.

Коэффициенты выбросов Уровня 1 допускают усредненную или стандартную технологию и внедрение борьбы с загрязнением окружающей среды в стране и объединяют все вспомогательные процессы для процесса добычи и транспортировки угля.

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

В Таблице 3-1 приводятся коэффициенты выбросов по умолчанию для НМЛОС и твердых частиц (ОКВЧ, ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2,5</sub>)ТЧ<sub>10</sub> от добычи и транспортировки угля. Выбросы СН<sub>4</sub> и СО<sub>2</sub> являются выбросами парниковых газов и должны быть указаны в отчете в соответствии с руководящими методиками IPCC (IPCC 2006).

Коэффициент НМЛОС основывается на оценке коэффициентов выбросов для метана из более ранней версии Руководства в сочетании с профилем химических соединений (Williams, 1993). Данный профиль подразумевает среднее содержание НМЛОС от 0 до 12% в рудничном газе. Коэффициенты выбросов должны быть пересчитаны с учетом массы на массу произведенного угля.

Коэффициенты выбросов ТЧ оцениваются как сумма коэффициентов уровня 2 для открытых горных работ и обработки угля (таблица 3-2 и 3-6).

**Таблица 3-1 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источника 1.В.1.а Добыча и транспортировка угля**

| Коэффициенты выбросов по умолчанию Уровня 1 |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
|   | Код  | Название                      |
| Категория источника НО                      | 1.В.1.а  | Добыча и транспортировка угля |
| Топливо                                     | НЕТ ДАННЫХ   |                               |
| Не применяется                              | NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ, ГХЦГ |                               |



**В.1.а Неорганизованные выбросы, образующиеся в процессе использования твердого топлива: Добыча и транспортировка угля**

| Не оценено   | Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ЧУ |            |                       |         |  |
|--------------|--|------------|-----------------------|---------|--|
| Загрязнитель | Значение                               | Единицы    | 95% доверит. интервал |         | Ссылки   |
|              |  |            | Нижний                | Верхний |  |
| НМЛОС        | 0.8                                    | кг/Мг угля | 0                     | 6.4     | Guidebook (2006)   |
| ОКВЧ         | 0.089                                  | кг/Мг угля | 0.0091                | 0.91    | US EPA (1998), Visschedijk et al. (2004) applied in Peutz (2006) |
| ТЧ10         | 0.042                                  | кг/Мг угля | 0.0044                | 0.44    | US EPA (1998), Peutz (2006), Vrins (1999)                        |
| ТЧ2.5        | 0.005                                  | кг/Мг угля | 0.0007                | 0.07    | US EPA (1998), Visschedijk et al. (2004) applied in Peutz (2006) |

Неточность по коэффициенту выброса Уровня 1 для НМЛОС будет достаточно большой, поскольку она основывается на измерении выбросов метана от данного источника.

### 3.2.3 Данные по осуществляемой деятельности

Соответствующей статистикой по деятельности для Уровня 1 будет общий объем производства угля на подземных выработках и/или общий объем производства угля на открытых выработках.

## 3.3 Подход Уровня 2 , базирующийся на технологиях

### 3.3.1 Алгоритм

Подход Уровня 2 аналогичен Уровню 1. Для применения подхода Уровня 2, и данные по осуществляемой деятельности и коэффициенты выбросов необходимо разделить согласно разным методикам, которые могут использоваться в стране.

Подход по Уровню 2 выполняется следующим образом.

Разделение добычи/ хранения/транспортировки угля в стране с целью моделирования разных продуктов и типов процессов, происходящих в национальной промышленности по списку:

- определением производства, используя каждый отдельный продукт и/или типы процессов (в формулах далее вместе называются «методики») отдельно; и
- применить коэффициенты выбросов, характерные для технологии каждого типа процесса:

$$E_{\text{загрязнитель}} = \sum_{\text{методика}} AR_{\text{производство, методика}} \times EF_{\text{методика, загрязнитель}} \quad (2)$$

где:

$AR_{\text{производство, методика}}$  = производительность в рамках категории источника, с использованием характерной технологии

$EF_{\text{методика, загрязнитель}}$  = коэффициент выбросов для данной технологии и загрязнителя.

В стране, в которой внедряется только одна методика, коэффициент проникновения будет 100 % и алгоритм уменьшается до:

$$E_{\text{загрязнитель}} = AR_{\text{производство, методика}} \times EF_{\text{методика, загрязнитель}} \quad (3)$$

где:

**В.1.а Неорганизованные выбросы, образующиеся в процессе использования твердого топлива: Добыча и транспортировка угля**

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| $E_{\text{загрязнитель}}$  | = | выброс указанного загрязнителя,                |
| $AR_{\text{производство}}$ | = | интенсивность деятельности для добычи угля,    |
| $EF_{\text{загрязнитель}}$ | = | коэффициент выбросов для данного загрязнителя. |

Коэффициенты выбросов в данном подходе будут включать вспомогательные процессы для процесса добычи и транспортировки угля.

**3.3.2 Коэффициенты выбросов в зависимости от технологии**

Данный раздел представляет коэффициент выбросов Уровня 2 для категории источников 1.В.1.а, как для подземных, так и для открытых горных работ. Коэффициенты выбросов основываются с учетом высокого коэффициента выброса метана. Следует учитывать высокий коэффициент, если данные по содержанию метана отсутствуют.

Как и для коэффициентов выбросов по умолчанию Уровня 1 для выбросов НМЛОС от добычи и транспортировки угля, коэффициенты выбросов Уровня 2 для выбросов НМЛОС основываются на коэффициенте выброса метана, имеющегося в старой версии Руководства в сочетании с данными по составу угольного пласта. Из больших неточностей в последнем, необходимо быть внимательным при использовании данных коэффициентов выбросов.

В Таблицу 3-2 (открытые горные работы) и Таблицу 3-3 (подземные добыча) включены выбросы от бурения и первичной транспортировки угля Таблица 3-4, Таблица 3-5 и Таблица 3-6 показывают коэффициенты выбросов при последующем хранении (контролируемом и неконтролируемом) и транспортировке угля.

**Открытые горные выработки**

**Таблица 3-2 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.1.а Добыча и транспортировка угля, Открытые горные выработки**

| Коэффициенты выбросов Уровня 2  |  |                               |                       |         |                    |
|---------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|---------|--------------------|
|                                 | Код  | Название                      |                       |         |                    |
| Категория источника НО          | 1.В.1.а  | Добыча и транспортировка угля |                       |         |                    |
| Топливо                         | НЕТ ДАННЫХ   |                               |                       |         |                    |
| ИНЗВ (если применимо)           | 050101   | Открытые горные выработки     |                       |         |                    |
| Технологии/методики             |  |                               |                       |         |                    |
| Региональные условия            |  |                               |                       |         |                    |
| Технологии снижения загрязнений |  |                               |                       |         |                    |
| Не применяется                  | NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, бензо(в)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ, ГХЦГ |                               |                       |         |                    |
| Не оценено                      | Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ЧУ   |                               |                       |         |                    |
| Загрязнитель                    | Значение   | Единицы                       | 95% доверит. интервал |         | Ссылки             |
|                                 |  |                               | Нижний                | Верхний |                    |
| НМЛОС                           | 0.2  | кг/Мг добытого угля           | 0                     | 0.5     | Руководство (2006) |
| ОКВЧ                            | 0.082  | кг/Мг добытого угля           | 0.0082                | 0.82    | US EPA (1998)      |
| ТЧ10                            | 0.039  | кг/Мг добытого угля           | 0.0039                | 0.39    | US EPA (1998)      |
| ТЧ2.5                           | 0.006  | кг/Мг добытого угля           | 0.0006                | 0.06    | US EPA (1998)      |

### Подземные горные выработки

**Таблица 3-3 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.1.а Добыча и транспортировка угля, Подземная выработка**

| Коэффициенты выбросов Уровня 2  |   |                               |                       |         |                    |
|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------|---------|--------------------|
|                                 | Код   | Название                      |                       |         |                    |
| Категория источника НО          | 1.В.1.а   | Добыча и транспортировка угля |                       |         |                    |
| Топливо                         | НЕТ ДАННЫХ  |                               |                       |         |                    |
| ИНЗВ (если применимо)           | 050102  | Подземные горные выработки    |                       |         |                    |
| Технологии/методики             |   |                               |                       |         |                    |
| Региональные условия            |   |                               |                       |         |                    |
| Технологии снижения загрязнений |   |                               |                       |         |                    |
| Не применяется                  | NOx, CO, SOx, NH3, ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, бензо(в)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3-сd)пирен, ГХБ, ГХЦГ |                               |                       |         |                    |
| Не оценено                      | Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ЧУ  |                               |                       |         |                    |
| Загрязнитель                    | Значение  | Единицы                       | 95% доверит. интервал |         | Ссылки             |
|                                 |   |                               | Нижний                | Верхний |                    |
| НМЛОС                           | 3   | кг/Мг добытого угля           | 0                     | 6.4     | Руководство (2006) |
| ОКВЧ                            | 0.59  | кг/скважину                   | 0.059                 | 5.9     | US EPA (1998)      |
| ТЧ10                            | 0.28  | кг/скважину                   | 0.028                 | 2.8     | US EPA (1998)      |
| ТЧ2.5                           | 0.04  | кг/скважину                   | 0.004                 | 0.4     | US EPA (1998)      |

### Хранение угля

В таблицах 3.4 и 3.5 представлены коэффициенты выбросов от хранения угля на основе измерений и методов, разработанных в Нидерландах (Peutz (2006)). Для неконтролируемого и контролируемого хранения угля предлагаются два набора коэффициентов выбросов, соответственно.

**Таблица 3-4 Коэффициенты выбросов уровня 2 для категории источников 1.В.1.а Добыча и обработка угля, хранение угля, неконтролируемое**

| Коэффициенты выбросов Уровня 2  |   |                               |                       |         |   |
|---------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------|---------|---|
|                                 | Код   | Название                      |                       |         |   |
| Категория источника НО          | 1.В.1.а   | Добыча и транспортировка угля |                       |         |   |
| Топливо                         | НЕТ ДАННЫХ  |                               |                       |         |   |
| ИНЗВ (если применимо)           |   |                               |                       |         |   |
| Технологии/методики             | Хранение угля   |                               |                       |         |   |
| Региональные условия            |   |                               |                       |         |   |
| Технологии снижения загрязнений | не контролируются   |                               |                       |         |   |
| Не применяется                  | NOx, CO, SOx, NH3, ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, бензо(в)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3-сd)пирен, ГХБ, ГХЦГ |                               |                       |         |   |
| Не оценено                      | НМЛОС, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, ЧУ   |                               |                       |         |   |
| Загрязнитель                    | Значение  | Единицы                       | 95% доверит. интервал |         | Ссылки  |
|                                 |   |                               | Нижний                | Верхний |   |
| ОКВЧ                            | 10.25   | т/га/год                      | 1.025                 | 102.5   | Visschedijk et al. (2004), применяемое в Peutz (2006) |
| ТЧ10                            | 4.1   | т/га/год                      | 0.41                  | 41      | Peutz (2006), US EPA (2006)                           |
| ТЧ2.5                           | 0.41  | т/га/год                      | 0.041                 | 4.1     | Visschedijk et al. (2004), применяемое в Peutz (2006) |

**В.1.а Неорганизованные выбросы, образующиеся в процессе использования твердого топлива: Добыча и транспортировка угля**

**Таблица 3-5 Коэффициенты выбросов уровня 2 для категории источников 1.В.1.а Добыча и обработка угля, хранение угля, контролируемое**

| Коэффициенты выбросов Уровня 2  |  |                               |                       |         |   |
|---------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|---------|---|
|                                 | Код  | Название                      |                       |         |   |
| Категория источника НО          | 1.В.1.а  | Добыча и транспортировка угля |                       |         |   |
| Топливо                         | НЕТ ДАННЫХ   |                               |                       |         |   |
| ИНЗВ (если применимо)           |  |                               |                       |         |   |
| Технологии/методики             | Хранение угля  |                               |                       |         |   |
| Региональные условия            |  |                               |                       |         |   |
| Технологии снижения загрязнений | Контролируются   |                               |                       |         |   |
| Не применяется                  | NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ, ГХЦГ |                               |                       |         |   |
| Не оценено                      | НМЛОС, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn  |                               |                       |         |   |
| Загрязнитель                    | Значение   | Единицы                       | 95% доверит. интервал |         | Ссылки  |
|                                 |  |                               | Нижний                | Верхний |   |
| OKB4                            | 1.025  | Мг/га/год                     | 0.1025                | 10.25   | Visschedijk et al. (2004), применяемое в Peutz (2006) |
| T410                            | 0.41   | Мг/га/год                     | 0.041                 | 4.1     | Peutz (2006), Vrins (1999)                            |
| T42.5                           | 0.041  | Мг/га/год                     | 0.0041                | 0.41    | Visschedijk et al. (2004), применяемое в Peutz (2006) |

**Транспортировка угля**

В таблице 3.6 представлены коэффициенты выбросов от обработки угля на основе измерений и методов, разработанных в Нидерландах (Peutz (2006)).

**Таблица 3-6 Коэффициенты выбросов Уровня 2 для категории источника 1.В.1.а Добыча и транспортировка угля, Транспортировка угля**

| Коэффициенты выбросов Уровня 2  |  |                               |                       |         |   |
|---------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|---------|---|
|                                 | Код  | Название                      |                       |         |   |
| Категория источника НО          | 1.В.1.а  | Добыча и транспортировка угля |                       |         |   |
| Топливо                         | НЕТ ДАННЫХ   |                               |                       |         |   |
| ИНЗВ (если применимо)           |  |                               |                       |         |   |
| Технологии/методики             | Транспортировка угля   |                               |                       |         |   |
| Региональные условия            |  |                               |                       |         |   |
| Технологии снижения загрязнений | несокращ.  |                               |                       |         |   |
| Не применяется                  | NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , ПХБ, ПХДД/Ф, Бензо(а)пирен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, индено(1,2,3-сд)пирен, ГХБ, ГХЦГ |                               |                       |         |   |
| Не оценено                      | НМЛОС, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn  |                               |                       |         |   |
| Загрязнитель                    | Значение   | Единицы                       | 95% доверит. интервал |         | Ссылки  |
|                                 |  |                               | Нижний                | Верхний |   |
| OKB4                            | 7.5  | г/Мг угля                     | 0.75                  | 75      | Visschedijk et al. (2004), применяемое в Peutz (2006) |
| T410                            | 3  | г/Мг угля                     | 0.3                   | 30      | Peutz (2006), Vrins (1999)                            |
| T42.5                           | 0.3  | г/Мг угля                     | 0.03                  | 3       | Visschedijk et al. (2004), применяемое в Peutz (2006) |

### 3.3.3 Устранение загрязнений окружающей среды

Данный раздел показывает эффективность мер по снижению выбросов при хранении угля (см. Таблицу 3-7). Получающиеся выбросы можно рассчитать заменой характерного для технологии коэффициента выброса уменьшенным коэффициентом выброса, как представлено в формуле:

$$E_{\text{технология, уменьшения}} = (1 - \eta_{\text{устранение загрязнений}}) \times EF_{\text{технология, не уменьшенная}} \quad (5)$$

**Таблица 3-7 Эффективность устранения загрязнений ( $\eta_{\text{устранение загрязнений}}$ ) для категории источника 1.В.1.а Добыча и транспортировка угля, Хранение угля**

| Эффективность устранения загрязнений Уровня 2    |               |                               |                       |        |                              |
|--|---------------|-------------------------------|-----------------------|--------|------------------------------|
|  | Код           | Название                      |                       |        |                              |
| Категория источника НО                           | 1.В.1.а       | Добыча и транспортировка угля |                       |        |                              |
| Топливо  | НЕТ ДАННЫХ    | не применимо                  |                       |        |                              |
| ИНЗВ (если применимо)                            | 050103        | Хранение твердого топлива     |                       |        |                              |
| Технологии/методики                              | Хранение угля |                               |                       |        |                              |
| Технологии снижения загрязнений                  | Загрязнитель  | Эффективность                 | 95% доверит. интервал |        | Ссылки                       |
|  |               |                               | Значение по умолчанию | Нижний |                              |
| Использование водных спреев                      | ТЧ10          | 50%                           | 40%                   | 55%    | Australian Government (2000) |
| Использование пульверизаторов и вяжущий материал | ТЧ10          | 90%                           | 80%                   | 95%    | US EPA (2006)                |

### 3.3.4 Данные по осуществляемой деятельности

Статистикой по осуществляемой деятельности для методик Уровня 2 при добыче и транспортировке угля является объем добытого угля в данном виде деятельности.

Для расчета выбросов при хранении угля статистикой по осуществляемой деятельности используется общая площадь хранения угля (выраженная в га).

## 3.4 Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных

Методологию Уровня 3 для оценки коэффициентов выбросов от открытых источников пылеобразования на угольных шахтах можно найти в документе Агентства по охране окружающей среды США (US EPA) AP-42, в разделе 11.9, Западные открытые горные выработки (US EPA, 1998).

Методы уровня 3 для оценки коэффициентов выбросов для неорганизованных выбросов от куч угля, включая выбросы от погрузки, ветровой эрозии, транспортировки оборудования и разгрузки, можно оценить с помощью формулы, приведенной в US EPA (2006), применяя значения для конкретной страны для соответствующих параметров:

$$E = k(0.0016) \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

- E: коэффициент выбросов (кг/Мг)
- k: множитель размера частицы
- U: средняя скорость ветра (м/с)

- М: влажность материала (%)

## 4 Качество данных

### 4.1 Полнота

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.2 Предотвращение двойного учета с другими секторами

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.3 Проверка

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.4 Разработка согласованных временных рядов и повторный расчет

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.5 Оценка неопределенности

#### 4.5.1 Неопределенность в коэффициентах выбросов

Неточность в коэффициентах выбросов НМЛОС достаточно высокая. Они рассчитываются при помощи коэффициентов выбросов метана и профиля химических соединений рудничного газа. Неточность коэффициентов выбросов метана приблизительно 50%, в то время как неточность в профиле рудничного газа будет больше, чем коэффициент 2.

#### 4.5.2 Неопределенности в данных по осуществляемой деятельности

Неопределенность по осуществляемой деятельности очень низкая, поскольку данные на национальном уровне по объему добытого угля являются достаточно точными.

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

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.7 Координатная привязка

Какая-то специфика отсутствует.

### 4.8 Отчетность и документация

Какая-то специфика отсутствует.

## 5 Глоссарий

Рудничный горючий газ высвобождается во время работы на угольных шахтах. Главным образом, основную опасность представляет метан.

## 6 Список использованной литературы

Australian Government, 2000: National pollution inventory emission estimation technique manual for mining and processing of non-metallic minerals. Department of Sustainability, Environment, Water, Pollution and Communities. <http://www.npi.gov.au/publications/emission-estimation-technique/nonmeta.html> (accessed 5 June 2013).

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/EMEPCORINAIR4/en/page002.html>.

IPCC (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental panel on Climate Change, <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/> (accessed 5 June 2013).

Peutz, 2006. Emissiegegevens fijnstof (PM<sub>10</sub>) overslagsbedrijven in het industriegebied Europort/Maasvlakte te Rotterdam. Rapportnummer FR 4897-2, 20 december 2006 (in Dutch)

Toraño, J.A., Rodriguez, R., Diego, I., Rivas, J.M., Pelegry, A. (2007): Influence of the pile shape on wind erosion CFD emission simulation. Applied Mathematical Modelling 31, pp. 2487-2502.

Tsibulski V. (1995). Scientific Research Institute of Atmospheric Air Protection SRI Atmosphere, St. Petersburg, Russia. Personal communication, January 1998.

US EPA (1998). AP42, Compilation of air pollutant emission factors, Vol. 1: Stationary point and area sources, fifth edition, Vol. 1, chapter 11.9 Western surface coal mining.

US EPA, 2006. AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources (with revision till November 2006). United States Environmental Protection Agency

Visschedijk, A.J.H., Pacyna, J., Pulles, T., Zandveld, P. and Denier van der Gon, H., 2004. 'Coordinated European Particulate Matter Emission Inventory Program (CEPMEIP)'. In: Dilara, P., et al. (eds.), Proceedings of the PM emission inventories scientific workshop, Lago Maggiore, Italy, 18 October 2004. EUR 21302 EN, JRC, pp. 163-174.

Vrins, E., 1999. Fijnstof-emissies bij op- en overslag. Rapport Vr008, Randwijk (in Dutch).

Williams (1993). 'Methane emissions'. Paper presented at the 29th consultative conference of the Watt committee on energy. Edited by prof. Alan Williams, Department of Fuel and Energy, Leeds, UK.

## 7 Наведение справок

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