



взлета считается равным количеству топлива, используемого при взлете и посадке.

Операции, выполняемые воздушными судами, подразделяются на 2 части:

- *Цикл посадка-взлет*⁴, который включает все виды деятельности вблизи аэропорта, которые осуществляются на высотах ниже 914 метров (3000 футов). Он включает посадку и высадку (погрузку и выгрузку), набор высоты и снижение.
- *Полет* определяется, как все виды деятельности, выполняемые на высоте свыше 914 метров (3000 футов). Никаких других ограничений не предусмотрено.

Источники данных

Имеющиеся местные данные должны быть использованы при любой возможности. Информация по потреблению топлива и циклам посадки-взлета может быть получена из аэропортов. Информация по общему количеству воздушных судов, по их типам и видам двигателей может быть получена от авиационных компаний. Некоторые коэффициенты эмиссии приводятся в таблицах *Справочного руководства*. На уровне Ряда 2 коэффициенты эмиссии основаны на данных о флоте воздушных судов и расчетах по операционным моделям для типичных аэропортов (Банк данных ИКАО по эмиссиям в результате работы двигателей, Международная организация гражданской авиации). Другая информация имеется в US EPA (1985): *Сборник коэффициентов эмиссии веществ, загрязняющих воздух*, Том II "Подвижные источники", 4-е издание, или в US Office of Environment and Energy (1991): *Руководство для пользователей баз данных по эмиссиям от воздушных судов FAA (Federal Aviation Administration - Федеральная авиационное управление)*.

Методология

Для применения метода Ряда 2 должны быть известны типы воздушных судов, использующиеся для внутренних и международных полетов, число посадок-взлетов, выполненных различными типами судов. В случае отсутствия информации по основным типам воздушных судов рекомендуется использовать метод Ряда 1.

Метод Ряда 2 подразделяет расчет эмиссий от воздушных судов на 4 шага.

Шаг 1: Определение общего потребления топлива для внутренней и международной авиации

Шаг 2: Определение потребления топлива при посадке-взлете, по типам воздушных судов

Шаг 3: Определение потребления топлива при полете, по типам судов

Шаг 4: Определение эмиссии каждого газа

⁴ По некоторым статистическим данным, посадка или взлет считаются одной и той же операцией. Однако, один взлет плюс одна посадка *вместе* определяются как одна операция по посадке-взлету.

Заполнение Рабочего листа

Используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-5: ЭМИССИИ ОТ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ (Ряд 2) для занесения данных в данном подмодуле.

ШАГ 1 ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА ВНУТРЕННЕЙ И МЕЖДУНАРОДНОЙ АВИАЦИЕЙ

- 1 Занесите данные об общем количестве топлива, проданного для выполнения всех типов полетов (в тыс.т.), в колонку А.
- 2 В колонку В занесите данные об общем количестве топлива, проданного для выполнения полетов внутри страны (в тыс.т.).
- 3 Вычислите общее количество топлива, проданного для выполнения международных полетов, путем вычитания количества топлива, проданного для выполнения полетов внутри страны (колонка В), из общего количества проданного топлива (колонка А), внесите результат в колонку С.

ШАГ 2 ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА ДЛЯ ЦИКЛА ПОСАДКА-ВЗЛЕТ, ПО ТИПАМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Сделайте следующие расчеты отдельно для авиации, выполняющей полеты внутри страны, и для международной авиации

- 1 Занесите общее число циклов посадка-взлет, произведенных каждым типом воздушных судов ($a_1..a_n$) и ($b_1..b_n$), в колонку D.
- 2 Внесите данные по соответствующему потреблению топлива на один цикл посадка-взлет (в т/посадку-взлет) в колонку E (типичные данные см. *Справочное руководство*, Раздел 1.5.3.5).
- 3 Рассчитайте потребление топлива на посадку-взлет по каждому типу воздушных судов ($a_1..a_n$) и ($b_1..b_n$) в тоннах, умножьте величины потребленного топлива для одного цикла посадка-взлет (колонка E) на число этих циклов, выполненных конкретным типом воздушных судов (колонка D), внесите результат в колонку F.
- 4 Вычислите общее использование топлива для операций по посадке-взлету, сложив результаты по типам судов в колонке F и внося результаты в графы Всего_a и Всего_b в колонке F.

ШАГ 3 ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА ПРИ ПОЛЕТЕ, ПО ТИПАМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Выполните следующие расчеты отдельно для полетов внутри страны и для международной авиации.⁵

⁵ Данный метод предполагает, что доля потребления топлива в полетном режиме по типам воздушных судов будет в основном пропорциональна количеству циклов посадка-взлет этого типа воздушных судов. Считается, что при использовании этого метода вклад от более крупных воздушных судов может быть переоценен. Однако, это упрощает расчеты, поскольку уменьшает количество специальных данных, требуемых для метода Ряда 2.



- 1 Занесите общее количество топлива, проданного внутри страны, в тоннах (колонка В, умноженная на 1000) и общее количество топлива, проданного для международной авиации, в тоннах (колонка С, умноженная на 1000), в колонку G.
- 2 Рассчитайте потребление топлива, расходуемого для *полета*, вычитая общее количество топлива, расходуемого для посадки-взлета (итоговые цифры колонки F) из общего количества проданного топлива (колонка G), занесите результат в колонку H.
- 3 Рассчитайте потребление топлива, требующегося для *полета* для каждого типа воздушных судов, следующим образом: общее количество израсходованного топлива для *полета* (итоговая цифра в колонке H) x (число операций по посадке-взлету, произведенных воздушными судами определенного типа) / (итоговая цифра в колонке D), занесите результат в колонку I.

ШАГ 4 ОЦЕНКА ЭМИССИИ КАЖДОГО ГАЗА

Скопируйте Лист 3 семь раз и выполните расчеты по каждому газу (CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, CO, НМУ и SO₂). Расчеты для внутренней авиации и международной авиации должны выполняться отдельно.

- 1 Запишите в колонку J коэффициенты эмиссий для цикла посадка-взлет для каждого типа воздушных судов (в кг/посадку-взлет). Типичные коэффициенты эмиссий, используемые если отсутствуют более точные, имеются в разделе 1.5.3.5 *Справочного руководства*.
- 2 Рассчитайте эмиссии при посадке-взлете для каждого типа воздушных судов (в тоннах), умножьте общее количество операций посадка-взлет для каждого типа воздушных судов (колонка D) на коэффициент эмиссии для одной операции (колонка J), разделите результат на 1000 и занесите его в колонку K.
- 3 В колонку L запишите коэффициенты эмиссий для потребления топлива при *полете* для различных типов авиационных двигателей (в кг/т). Типичные коэффициенты эмиссий имеются в разделе 1.5.3.5 *Справочного руководства*.
- 4 Рассчитайте эмиссии при *полете* для каждого типа воздушных судов (в тоннах), умножьте топливо, израсходованное для каждого типа воздушных судов (колонка I), на коэффициенты эмиссий при *полете* (колонка L) и разделите на 1000. Занесите результаты в колонку M.
- 5 Рассчитайте общее количество эмиссий по каждому типу воздушных судов (в гигаграммах), сложив эмиссии от *посадки-взлета* (колонка K) и эмиссии при *полете* (колонка M) и разделив сумму на 1000. Запишите результаты в колонку N.
- 6 Рассчитайте общее количество эмиссий от воздушных судов, сложив результаты по типам судов в колонке N, занесите результаты в ячейки Всего_a и Всего_b колонки N.

Эмиссии, связанные с утечками

1.5 Эмиссии метана при добыче, переработке и транспортировке угля

Введение

В процессе образования угля, обычно называемом углефикацией, образуется метан и другие побочные продукты. Степень углефикации (сорт угля) определяет количество выделяемого метана, которое также зависит от давления и температуры угольного пласта и других, сложнее определяемых, характеристик угля. Метан будет сохраняться в угле пока не упадет давление в пластах угля, что может произойти в результате эрозии вышележающих слоев или в процессе добычи угля. Выделяясь, метан проходит через угольный пласт к области более низкого давления (такой как угольная шахта) и выбрасывается в атмосферу.

Количество CH_4 , выделяемого в процессе добычи угля, в целом зависит как от сорта угля и глубины залегания, так и от других факторов, таких как влажность. Если в двух угольных пластах залегает уголь одного сорта, в более глубоком пласте будет содержаться большее количество CH_4 , поскольку при прочих равных условиях давление увеличивается с глубиной. В результате считается, что большее количество метана выбрасывается в атмосферу при добыче подземным способом, чем при добыче открытым способом, и что коэффициент эмиссии метана при добыче открытым способом ниже, чем при подземной добыче.

Метан также выделяется на последующих стадиях, таких как переработка, транспортировка и утилизация угля. Метан выделяется, главным образом, из-за увеличения площади поверхности, позволяющего десорбироваться из угля большому количеству CH_4 . Транспортировка угля также способствует эмиссии CH_4 , так как во время перевозок он десорбируется непосредственно из угля в атмосферу (например, в железнодорожных вагонах). Метан также может выделяться из угля в процессе его подготовки к окончательной утилизации. Например, при производстве стали уголь измельчается до частиц размером менее 5 мм, что в большой степени увеличивает площадь поверхности угля и позволяет десорбироваться большому количеству CH_4 .

Источники данных

Основными данными, необходимыми для проведения расчетов, являются, как минимум, данные по количеству угля, добытому подземным или открытым способом. Там, где они достоверны, используйте имеющиеся местные данные.

В ОЭСР/МЭА имеется статистика подземной и открытой добычи угля для некоторых стран-членов ОЭСР. Имеются также данные для большинства стран мира по добыче угля по видам (антрацит и лигнит).



Методология

По рекомендации группы экспертов (см. Раздел 1.7 *Справочного руководства*), расчеты произведены по принципу единой формулы, где добыча угля в тоннах пересчитывается в общий выброс CH_4 в результате добычи угля и последующих видов деятельности.

Рабочая книга дает пользователю возможность вести учет на различных уровнях детализации или “Рядах” (более подробно это обсуждается в *Справочном руководстве*).

Ряд 1 менее точен и основывается на глобальных усредненных коэффициентах эмиссии.

Ряд 2 можно использовать в тех странах, где имеется достаточно информации для разработки собственных усредненных коэффициентов эмиссии. Более точные расчеты можно обеспечить, если сделать дополнительные копии рабочего листа и разбить расчеты на ряд видов деятельности в масштабах страны, по которым существует более конкретная информация по коэффициентам эмиссии.

Ряд 3 основан на специальных измерениях эмиссий из систем вентиляции и дегазификации шахт. Этот метод рекомендуется применять при наличии соответствующих данных, поскольку при его использовании получатся более точные оценки для конкретной страны.

Уравнение для расчета эмиссий CH_4 в результате горнодобывающей деятельности следующее:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Эмиссии} & = & \text{Добыча} & \times & \text{Коэффициент} & \times & \text{Переводной} \\ \text{CH}_4 & & \text{угля} & & \text{эмиссии} & & \text{множитель} \\ \text{(Гг)} & & \text{(10}^6 \text{ т)} & & \text{(м}^3 \text{ CH}_4 / & & \text{(Гг CH}_4 / \\ & & & & \text{тонна угля)} & & \text{10}^6 \text{ м}^3 \text{CH}_4) \end{array}$$

Заполнение рабочего листа

Используйте Рабочий лист 1-6: ЭМИССИИ МЕТАНА ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЯ при записи данных для этого подмодуля.

ШАГ 1 ОЦЕНКА ЭМИССИЙ МЕТАНА В РЕЗУЛЬТАТЕ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

- 1 В колонку А внесите количество угля в миллионах тонн по каждому виду горнодобывающей деятельности.

Общее количество угля должно быть таким же, как используемое в ранее при расчете эмиссии CO_2 в энергетическом подмодуле (Рабочий лист 1-1, лист 1, колонка А).

- 2 Выберите коэффициент эмиссии, используя таблицу 1-5 ниже. Прделайте это по каждому типу горнодобывающей деятельности, включенной в вашу инвентаризацию. Выберите из возможного диапазона величин значение, которое соответствует вашей стране. Если у вас нет информации для выбора такого значения, используйте среднее значение. Занесите его в колонку В.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ УРОВНИ ДЕТАЛИЗАЦИИ - Ряды

Информация, представленная в данной *Рабочей книге* и включающая коэффициенты эмиссии, позволяет производить расчеты на уровне детализации Ряда 1. Расчеты Ряда 2 выполняются по такой же схеме с использованием специальных коэффициентов эмиссии для страны или угольного бассейна, если таковые имеются на местном уровне. Если страна может произвести оценку по Ряду 3, это будет означать, что оценки эмиссий уже имеются (были замерены непосредственно) и методология расчета эмиссий, приведенная в *Рабочей книге*, не требуется. Страны, имеющие оценки эмиссий Ряда 3 могут переходить непосредственно к тому *Инструкции по представлению докладов данных Руководящих принципов* для того, чтобы представить результаты в соответствующем виде.

Для каждого вида горнодобывающей деятельности следует применять самый высокий возможный Ряд методологии оценки. Допускается проведение оценок с использованием различных уровней для различных видов деятельности, при условии, что уровень расчета везде четко определен. Например, даже если Ряд 3 используется для определения эмиссий при подземной добыче, Ряды 1 или 2 можно применять для определения эмиссий от другой деятельности.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОЧЕГО ЛИСТА

- Для составления инвентаризации скопируйте Рабочий лист, прилагаемый в конце данного модуля.
- Храните оригинал бланка Рабочего листа для дополнительного копирования, при необходимости.

ТАБЛИЦА 1-5 ВЫСОКИЕ И НИЗКИЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЭМИССИИ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (м ³ /ТОНН)		
Коэффициент эмиссий	Тип шахты/деятельности	
	Подземная добыча	Добыча открытым способом
Добыча	10 - 25	0,3 - 2,0
Последующая деятельность	0,9 - 4,0	0 - 0,2

Источник: Составлено на основе исследований, проведенных разными странами, данные собраны в *Справочном руководстве*.

- Умножьте количество добытого угля (колонка А) на коэффициент эмиссии (колонка В), результат - эмиссии метана (в миллионах кубических метров) для каждого вида горнодобывающей деятельности. Занесите его в колонку С.

ШАГ 2 ПЕРЕСЧЕТ ЭМИССИЙ МЕТАНА ИЗ м³ В ГИГАГРАММЫ

- Внесите переводной множитель в колонку D.
Переводной множитель преобразует объем СН₄ в весовую категорию (гигаграммы), используя плотность метана при 20⁰С и давлении в 1 атмосферу. Данный переводной множитель, выраженный в размерности, принятой в *Рабочей книге*, составляет 0,67 Гг/10⁶ м³.
- Для получения эмиссий метана в гигаграммах умножьте эмиссии метана в миллионах м³ на переводной множитель. Занесите результат в колонку E. Сложите цифры и внесите конечный результат в графу "Всего" внизу колонки.



1.6 Эмиссии метана в результате деятельности, связанной с нефтью и природным газом

Введение

На эмиссии метана, вызванные утечкой газов, в результате деятельности, связанной с нефтью и природным газом, может приходиться от 30 до 70 тераграмм метана в год. Эта категория включает в себя все эмиссии, возникающие в ходе добычи, обработки, транспортировки и потребления нефти и природного газа, а также от их нетопливного сжигания. Она не включает данные по нефти и газу (и производных топливных продуктах), используемых в вашей стране для переработки топлива, выработки и передаче энергии. Это все рассматривается как сжигание топлива и описывается в первом разделе данного модуля. Однако эмиссии, связанные с утечкой газов, включают в себя эмиссии, обусловленные сжиганием природного газа в факелах. Эмиссии в нефтяных и газовых системах включают в себя:

- эмиссии в ходе обычных операций, например, эмиссии, связанные с отводом и сжиганием газа в факелах во время добычи нефти; хронические утечки или утечки через вентиляционные системы;
- эмиссии в ходе ремонта и установки оборудования; и
- эмиссии во время неполадок и аварий.

Для расчета эмиссии метана из нефтяных и газовых систем в вашей стране потребуются следующие энергетические данные:

Нефть

Число пробуренных скважин
Количество добытой нефти
Количество переработанной нефти

Газ

Количество добытого газа
Количество потребленного газа

Дополнительно потребуется коэффициент эмиссии, о котором пойдет речь позднее.

Источники данных

Имеющиеся местные данные следует использовать, где только имеется возможность. Для большинства стран энергетические данные публикуются Международным энергетическим агентством и Статистическим отделом ООН, см. разделы 1.8.2 и 1.8.3 *Справочного руководства*.

Помимо энергетических данных в методологии *Рабочей книги* приводятся, типичные коэффициенты эмиссии, которые следует использовать при отсутствии более точных, и некоторые другие данные. При расчете национальных эмиссий пользователи свободны в выборе, применять ли типичные данные и рекомендации или же нет. Если они

предпочитают другую информацию, отличную от значений, приводимых в *Рабочей книге*, это следует отметить и указать источник.

Пользователи должны обеспечить, чтобы использованные в данном разделе данные согласовывались с данными, используемыми ранее в расчетах эмиссий CO_2 , связанных с энергетикой. Странам, в которых имеются значительные эмиссии из нефтяных и газовых систем, следует обратить внимание на комментарии *Справочного руководства* и провести поиск имеющейся местной информации, которая позволит получить более специфические коэффициенты для вашей страны.

Методология

В *Справочном руководстве* представлены три различных Ряда или уровня детализации расчетов эмиссий.

- Ряд 1 Подход, основанный на средних коэффициентах эмиссии при добыче
- Ряд 2 Подход “массового баланса”
- Ряд 3 Детальный подход, основанный на специфике конкретных источников

В данной *Рабочей книге* представлен только Ряд 1.

Для работы по этому Ряду требуется собрать информацию (добыча и т.д.) по стране, выбрать коэффициенты эмиссии, основываясь на информации в таблицах типовых региональных значений (или на имеющейся местной информации), провести соответствующее умножение для получения оценок эмиссий по основным подкатегориям. Ниже приводятся пояснения для отдельных регионов.

Региональные определения

Регионы определены ниже с учетом объема информации по коэффициентам эмиссии и уровням деятельности, и с учетом ключевых различий в нефтяных и газовых системах разных стран мира. Были выбраны следующие пять регионов.

- **США и Канада:**
- **Бывший СССР и Восточная Европа:** Данный регион включает бывший СССР (который является, безусловно, крупнейшим производителем нефти и газа в регионе), Албанию, Болгарию, Чешскую и Словацкую Республики, Венгрию, Польшу, Румынию и республики бывшей Югославии.
- **Западная Европа:** Этот регион включает: Австрию, Бельгию, Данию, Фарерские острова, Финляндию, Францию, Германию, Гибралтар, Грецию, Исландию, Ирландию, Италию, Люксембург, Мальту, Нидерланды, Норвегию, Португалию, Испанию, Швецию, Швейцарию и Соединенное Королевство.
- **Прочие страны-экспортеры нефти:** В этот регион входят другие крупнейшие страны мира-производители нефти: 11 государств-членов ОПЕК (Алжир, Ливия, Нигерия, Венесуэла, Индонезия, Иран, Ирак, Кувейт, Катар, Саудовская Аравия и Объединенные Арабские Эмираты), Габон, Эквадор и Мексика.



- **Остальная часть мира:** Этот регион включает в себя остальные страны Азии, Африки, Среднего Востока, Океании и Латинской Америки.

Заполнение Рабочего листа

Для записи данных в данном подмодуле используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-7: ЭМИССИИ МЕТАНА ОТ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СИСТЕМ (Ряд 1).

ОЦЕНКА ЭМИССИИ МЕТАНА ОТ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СИСТЕМ

- 1 Внесите данные по каждому виду деятельности по добыче нефти и газа в колонку А.
Источники данных указаны выше. Убедитесь, что используемые вами данные согласуются с данными о деятельности, использовавшимися для расчетов эмиссий CO₂ в первом подмодуле этого модуля.
- 2 В колонку В внесите коэффициент эмиссии для каждого вида деятельности.
Используйте имеющиеся местные данные или данные таблицы 1-6. Обратите внимание на то, что в этих таблицах дается диапазон значений, т.е. принимается во внимание неопределенность, присущая данному методу. Вам следует решить и выбрать из этого диапазона одно значение. Вместе со значением вы также можете представить оценку неопределенности (см. *Инструкции по представлению докладов по инвентаризации парниковых газов*).
- 3 Умножьте объемы нефти и газа по каждому виду деятельности (колонка А) на коэффициенты эмиссии (колонка В), результат - эмиссии метана, в килограммах CH₄. Внесите их в колонку С.
- 4 Разделите величину выбросов CH₄ в килограммах (колонка С) на 10⁶, перевод в гигаграммы. Занесите результаты в гигаграммах CH₄ в колонку D и заполните графу "Всего".

РАЗВЕДКА И БУРЕНИЕ

В рабочий лист включена категория разведки и бурения. Однако, не даются ни источники данных по этой деятельности, ни типичные данные по эмиссиям, которые можно использовать при отсутствии более точных данных. Если у вас имеется своя информация, используйте ее. Если вы работаете только с типичными с данными, вам следует пропустить эту категорию, которая составляет только небольшую долю всей эмиссии.

ТАБЛИЦА 1-6 ПЕРЕСМОТРЕННЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ МЕТАНА ИЗ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СИСТЕМ (кг/ПДж)						
Тип источника	Причина	Западная Европа	США и Канада	Бывший СССР, Центральная и Восточная Европа	Прочие страны-экспортеры нефти	Остальные страны
ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА						
Эмиссии, вызванные утечкой газа в ходе текущего технического обслуживания при добыче нефти	Добыча нефти	300 - 5 000	300 - 5 000	300 - 5 000	300 - 5 000	300 - 5 000
Утечки и прочие эмиссии в ходе текущего технического обслуживания при добыче газа	Добыча газа	15 000 - 27 000	46 000 - 84 000	140 000 - 314 000	46 000 - 96 000	46 000 - 96 000
Утечки и горение в факелах при добыче нефти и газа	Добыча нефти и газа ^(а)	-	3 000 - 14 000	-	-	-
	Добыча нефти	1 000 - 3 000	-	-	-	-
	Добыча газа	-	-	6 000 - 30 000	758 000 - 1 046 000	175 000 - 209 000
ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА СЫРОЙ НЕФТИ						
Транспортировка	Нефть, загруженная в танкеры	745	745	745	745	745
Переработка	Переработанная нефть	90 - 1 400	90 - 1 400	90 - 1 400	90 - 1 400	90 - 1 400
Резервуары для хранения	Переработанная нефть	20 - 250	20 - 250	20 - 250	20 - 250	20 - 250
ПЕРЕРАБОТКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА						
Эмиссии в ходе переработки, передачи и распределения	Добыча газа	-	-	288 000 - 628 000	288 000 (макс.) ^(б)	288 000 (макс.) ^(б)
	Потребление газа	72 000 - 133 000	57 000 - 18 000	-	118 000 (мин.) ^(с)	118 000 (мин.) ^(с)
Утечки на промышленных предприятиях и электростанциях	Потребление газа в нежилом секторе ^(д)	-	-	175 000 - 384 000	0 - 175 000	0 - 175 000
Утечки в жилом и коммерческом секторах	Потребление газа в жилом секторе ^(е)	-	-	87 000 - 192 000	0 - 87 000	0 - 87 000
<p>(а) В Соединенных Штатах и Канаде эмиссии основаны на общей добыче нефти и газа.</p> <p>(б) Коэффициент эмиссии - 288 000 кг/ПДж <u>добытого</u> газа используется только для оценки максимального объема эмиссии.</p> <p>(с) Коэффициент эмиссии - 118 000 кг/ПДж <u>добытого</u> газа используется только для оценки минимального объема эмиссии.</p> <p>(д) Потребление газа промышленностью и производящими энергию предприятиями.</p> <p>(е) Потребление газа в жилом и коммерческих секторах.</p> <p>Источник: Таблица составлена по материалам <i>Справочного руководства</i>.</p>						



1.7 Газы - предшественники озона и эмиссии SO₂ при переработке нефти

Введение

При базовой переработке сырая нефть распадается на несколько субпродуктов. Основные продукты переработки могут включать в себя: жидкие виды топлива, кокс, вторичное сырье и первичные нефтехимические продукты (такие как этилен). Этот раздел посвящен продуктам начальной переработки, синтез нефтехимических продуктов в нем не рассматривается. Химическая продукция включена в Модуль 2 "Промышленные процессы", где описывается, как производится фактическая продукция - на нефтеперерабатывающем или на специальном заводе.

Источники данных

Информация по сырой нефти, которая требуется для упрощенного метода Ряда 1, обычно имеется в национальных или международных сборниках энергетической статистики. Для применения методов Ряда 2 требуются данные о внутренних операциях по переработке, которые могут быть получены только на местном уровне, например, через национальные промышленные ассоциации, включая объединения нефтепереработчиков, или при помощи непосредственного контакта с фирмами. Такие контакты дают возможность получать местные коэффициенты эмиссии, вместо приведенных ниже типичных коэффициентов, которые используются, если нет более точных данных.

Заполнение рабочего листа

Используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-8: ГАЗЫ ПРЕДШЕСТВЕННИКИ ОЗОНА И SO₂ ОТ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ для занесения ваших данных в данном подмодуле.

ОЦЕНКА ЭМИССИЙ CO, NO_x, НМУ И SO₂

Ряд 1 - Использование сырой нефти (за определенный срок)

В данном простом методе используется средний коэффициент эмиссии для всех четырех газов, основанный на определенном сроке использования сырой нефти. Местные коэффициенты эмиссий следует, при возможности, использовать для оценки, в частности, при расчете эмиссий неметановых углеводородов, где они могут изменяться очень сильно.

Используйте Рабочий лист 1-8, лист 1

- 1 Занесите в колонку А количество сырой нефти, использованной за определенный срок нефтеперерабатывающими заводами, тыс.т.
- 2 В колонку С запишите коэффициенты эмиссий (типичные или местные, если таковые имеются).
- 3 Умножьте цифру в колонке А на каждый коэффициент эмиссии, записанный в колонке С, занесите результаты в соответствующие ряды колонки D.
- 4 Разделите цифры в колонке D на 1000 для перевода в гигаграммы и занесите результаты в колонку E.

Методы Ряда 2

Ниже приводятся специальные методы оценки эмиссий четырех газов в процессе каталитического крекинга, эмиссии SO₂ при производстве серы и эмиссии неметановых углеводородов при хранения нефти.

Рассуждения, приведенные в разделе 1.8.9 *Справочного руководства*, показывают, что типичные коэффициенты эмиссий, которые рекомендуется использовать при отсутствии более точных или лучших данных, для SO₂ и NO_x сильно варьируют. Следует предпринять все возможные усилия к получению местных оценок для всех указанных выше газов.

ОЦЕНКА ЭМИССИЙ ГАЗОВ - ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ОЗОНА И SO₂ ПРИ КАТАЛИТИЧЕСКОМ КРЕКИНГЕ

Используйте Рабочий лист 1-8, лист 2

- 1 В колонку А занесите данные об общем количестве нефти (тыс. тонн), перерабатываемой с помощью каталитического крекинга.
- 2 В колонку С запишите коэффициенты эмиссий (типичные или местные, если таковые имеются).
- 3 Умножьте цифру в колонке А на каждый коэффициент эмиссии, записанный в колонке С, занесите результаты в соответствующие ряды колонки D.
- 4 Разделите цифры в колонке D на 1000 для перевода их в гигаграммы и занесите результаты в колонку E.

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ SO₂ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРЫ

Используйте Рабочий лист 1-8, лист 3

- 1 Занесите количество полученной серы (в тоннах) в колонку А.
- 2 Умножьте эту цифру на 139 (типичный коэффициент эмиссии, который надо использовать при отсутствии более точных данных, кг/т) и занесите результат в колонку С.
- 3 Разделите цифру в кг в колонке С на 10⁶ для перевода в гигаграммы, запишите результат в колонку D.

ОЦЕНКА ЭМИССИЙ НЕМЕТАНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ ХРАНЕНИИ НЕФТИ

Используйте Рабочий лист 1-8, лист 4

- 1 Для каждого нефтеперерабатывающего завода определите основной тип хранения нефти. Просуммируйте общее (по всем заводам) количество сырой нефти для каждого вида хранения и занесите результат, выраженный в 1000 тонн, в колонку А.
- 2 Умножьте коэффициент эмиссии на количество сырой нефти, указанное в колонке А, занесите результат в колонку D.
- 3 Разделите цифру в колонке D на 1000 и занесите результат в гигаграммах в колонку E.



Модуль		ЭНЕРГЕТИКА					
Подмодуль		СО ₂ ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА)					
Рабочий лист		1-1					
Лист		1 из 5					
		ШАГ 1					
		А	В	С	Д	Е	Ф
		Производство	Импорт	Экспорт	Международный бункер	Изменение запасов	Фактическое потребление
Виды топлива							F=(A+B-C-D-E)
Жидкое топливо	Первичное топливо	Сырая нефть					
		Эмульгированная нефть					
		Сжиженный природный газ					
	Вторичное топливо	Бензин					
		Авиационный керосин					
		Прочие виды керосина					
		Сланцевое масло					
		Газойль/дизельное топливо					
		Топочный мазут					
		СПГ					
		Этан					
		Лигроин					
		Битум					
		Смазочные материалы					
Нефтяной кокс							
Очищенное сырье							
Прочие нефтепродукты							
Всего жидких видов топлива							
Твердое топливо	Первичные виды топлива	Антрацит ^(а)					
		Коксующийся уголь					
		Прочие битуминозные угли					
		Суббитуминозный уголь					
		Лигнит					
		Нефтеносные сланцы					
	Вторичные виды топлива	Торф					
		Угольные брикеты					
		Печной кокс/газовый кокс					
Всего твердых видов топлива							
Газообразное топливо	Природный газ (сухой)						
Всего							
Всего топлива из биомассы							
	Твердая биомасса						
	Жидкое топливо						
	Газ из биомассы						

(а) Если не имеется отдельных данных по антрациту, включить его в прочие битуминозные угли.

МОДУЛЬ			ЭНЕРГЕТИКА				
ПОДМОДУЛЬ			СО ₂ ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА)				
РАБОЧИЙ ЛИСТ			1-1				
ЛИСТ			2 ИЗ 5				
			ШАГ 2		ШАГ 3		
			G ^(a) Переводной множитель (ТДж/ед.)	H Фактическое потребление (ТДж) H=(FxG)	I Коэффициент эмиссии углерода (тонн С/ТДж.)	J Содержание углерода (тонн С) J=(HxI)	K Содержание углерода (Гг С) K=(Jx10 ⁻³)
ВИДЫ ТОПЛИВА							
Твердое топливо	Первичное топливо	Сырая нефть					
		Эмульгированная нефть					
		Сжиженный природный газ					
	Вторичное топливо	Бензин					
		Авиационный керосин					
		Прочие виды керосина					
		Сланцевое масло					
		Газойль/дизельное топливо					
		Топочный мазут					
		СИГ					
		Этан					
		Лигроин					
		Битум					
		Смазочные материалы					
		Петляной кокс					
		Очищенное сырье					
		Прочие нефтепродукты					
Всего жидких видов топлива							
Твердое топливо	Первичное топливо	Антрацит					
		Коксующийся уголь					
		Прочие виды битуминозного угля ^(b)					
		Суббитуминозный уголь					
		Лигнит					
	Вторичное топливо	Нефтеносные сланцы					
		Торф					
		Угольные брикеты					
		Печной кокс/газовый кокс					
Всего твердых видов топлива							
Газообразное топливо		Природный газ (сухой)					
Всего							
Топливо из биомассы							
		Твердая биомасса					
		Жидкое топливо					
		Газ из биомассы					

(a) Просьба указать единицы.

(b) Если не имеется отдельных данных по антрациту, надо включить его в прочие битуминозные угли.



МОДУЛЬ		ЭНЕРГЕТИКА				
ПОДМОДУЛЬ		СО ₂ ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА)				
РАБОЧИЙ ЛИСТ		1-1				
ЛИСТ		3 ИЗ 5				
		ШАГ 4		ШАГ 5		ШАГ 6
		L Накопленный углерод (Гг С)	M Четко эмиссии углерода (Гг С) M=(K-L)	N Фракция окисленного углерода	O Фактические эмиссии углерода (Гг С) O=(MxN)	P Фактические эмиссии СО ₂ (Гг СО ₂) P=(Ox[44/12])
ВИДЫ ТОПЛИВА						
Жидкое топливо	Первичное топливо	Сырая нефть				
		Эмульгированная нефть				
		Сжиженный природный газ				
	Вторичное топливо	Бензин				
		Авиационный керосин				
		Прочие виды керосина				
		Сланцевое масло				
		Газойль/дизельное топливо				
		Топочный мазут				
		СПГ				
		Этан				
		Лигроин				
		Битум				
		Смазочные материалы				
		Нефтяной кокс				
Очищенное сырье						
Прочие нефтепродукты						
Всего жидких видов топлива						
Твердое топливо	Первичное топливо	Антрацит				
		Коксующийся уголь				
		Другие виды битуминозного угля ^(а)				
		Суббитуминозный уголь				
		Лигнит				
		Нефтеносные сланцы				
	Вторичное топливо	Торф				
		Угольные брикеты				
		Печной кокс/газовый кокс				
Всего твердых видов топлива						
Газообразное топливо		Природный газ (сухой)				
Всего						
Всего топлива из биомассы						
		Твердая биомасса				
		Жидкое топливо				
		Газ из биомассы				

(а) Если не имеется раздельных данных по антрациту, включить его в другие виды битуминозного угля.

Модуль		ЭНЕРГЕТИКА					
Подмодуль		СО ₂ ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА)					
Рабочий лист		1-1					
Лист		4 ИЗ 5 ЭМИССИИ ОТ МЕЖДУНАРОДНОГО БУНКЕРА (МЕЖДУНАРОДНЫЙ МОРСКОЙ И ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ)					
		ШАГ 1		ШАГ 2		ШАГ 3	
		А	В	С	Д	Е	Ф
		Объемы поставки ^(а)	Переводной множитель (ТДж/ед.)	Объемы поставки (ТДж) C=(AxВ)	Коэффициент эмиссии углерода (т С/ТДж)	Содержание углерода (т С) E=(CxД)	Содержание углерода (Гг С) F=(E x 10 ⁻³)
Виды топлива							
Твердое топливо	Прочие битуминозные угли						
	Суббитуминозные угли						
Жидкое топливо	Бензин						
	Авиационный керосин						
	Газойль/дизельное топливо						
	Топочный мазут						
	Смазочные материалы						
		Всего					

(а) Внесите данные о количестве из таблицы 1-1, лист 1, колонка D “Международный бункер”

Модуль		ЭНЕРГЕТИКА					
Подмодуль		СО ₂ ИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА)					
Рабочий лист		1-1					
Лист		5 ИЗ 5 ЭМИССИИ ОТ МЕЖДУНАРОДНОГО БУНКЕРА (МЕЖДУНАРОДНЫЙ МОРСКОЙ И АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ)					
		ШАГ 4			ШАГ 5		ШАГ 6
		Г	Н	І	Ј	К	Л
		Фракция накопленного углерода	Накопленный углерод (Гг С) H=(FxG)	Четко эмиссии углерода (Гг С) I=(F-H)	Фракция окисленного углерода	Фактические эмиссии углерода (Гг С) K=(IxJ)	Фактические СО ₂ Эмиссии (Гг СО ₂) L=(Kx44/12)
Виды топлива							
Твердое топливо	Прочие битуминозные угли	0	0				
	Суббитуминозные угли	0	0				
Жидкое топливо	Бензин	0	0				
	Авиационный керосин	0	0				
	Газойль/дизельное топливо	0	0				
	Топочный мазут	0	0				
	Смазочные материалы	0,5					
		Всего ^(а)					

(а) Эмиссии, связанные с бункером, не должны включаться в итоговые национальные данные.



Модуль		ЭНЕРГЕТИКА						
Подмодуль		СО ₂ ОТ ЭНЕРГЕТИКИ						
Рабочий лист		ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-1: ОЦЕНКА НАКОПЛЕННОГО В ПРОДУКТАХ УГЛЕРОДА						
Лист		1 из 1						
	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
	Рассчитанное количество топлива	Переводной множитель (Т/жк/ед.)	Рассчитанное количество топлива (Т/жк)	Коэффициент эмиссии углерода (т С/Т/жк)	Содержание углерода (т С)	Содержание углерода (Гг С)	Фракция накопленного углерода	Накопленный углерод (Гг С)
ВИДЫ ТОПЛИВА			$C=(A \times B)$		$E=(C \times D)$	$F=(E \times 10^{-3})$		$H=(F \times G)$
Лигроин ^(а)							0,80	
Смазочные материалы							0,50	
Битумы							1,0	
Синтетическое жидкое топливо и смолы (из коксующегося угля)							0,75	
Природный газ ^(а)							0,33	
Газойль/ дизельное топливо ^(а)							0,50	
СИП ^(а)							0,80	
Этан ^(а)							0,80	
Прочие виды топлива ^(б)								

(а) Внесите данные по указанным видам топлива, если они используются в качестве сырья.

(б) Используйте строки "Прочие виды топлива" для внесения любых других продуктов, в которых может накапливаться углерод

МОДУЛЬ	ЭНЕРГЕТИКА					
ПОДМОДУЛЬ	СО ₂ ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ (Ряд I)					
РАБОЧИЙ ЛИСТ	1-2 ПОЭТАПНЫЕ РАСЧЕТЫ					
ЛИСТ	3 из 16 ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И СТРОИТЕЛЬСТВО					
Перерабатывающая промышленность и строительство	ШАГ 1		ШАГ 2		ШАГ 3	
	А	В	С	Д	Е	F
	Потребление	Переводной множитель (ТДж/ед)	Потребление (ТДж)	Коэффициент эмиссии углерода (т С/ТДж)	Содержание углерода (т С)	Содержание углерода (Гг С)
			$C=(A \times B)$		$E=(C \times D)$	$F=(E \times 10^{-3})$
Сырая нефть						
Сжиженный природный газ						
Бензин						
Авиационный керосин						
Прочие виды керосина						
Газойль/дизельное топливо						
Топочный мазут						
СИГ						
Этан						
Лигроин						
Смазочные материалы						
Пефляной кокс						
Крекинговый газ						
Антрацит						
Коксующийся уголь						
Прочие битуминозные угли						
Суббитуминозные угли						
Лигнит						
Торф						
Брикеты каменного угля						
Брикеты бурого угля						
Кокс для коксовых печей						
Газовый кокс						
Рабочий газ						
Коксовый газ						
Доменный газ						
Природный газ						
Муниципальные твердые отходы						
Промышленные отходы						
	Всего					
Графы для памяти:						
Древесина/отходы древесины						
Древесный уголь						
Прочая твердая биомасса						
Жидкое топливо						
Газ из биомассы						
	Всего топлива из биомассы					

Примечание: Чтобы разделить указать эмиссии, связанные с автогенерацией при тепловых процессах, скопируйте листы 3 и 4, ясно указывая источник эмиссий.