



Семинар «Инвентаризация выбросов парниковых газов в субъектах РФ»

Обзор сектора «Промышленные процессы»
(термины и определения, категории источников, методы расчета,
источники исходных данных, рабочие формуляры)

Казаков Р.А.
Руководитель департамента, к.т.н.

01 ноября 2016 г., Москва,
Министерство природных ресурсов
и экологии Российской Федерации



Сектор «Промышленные процессы и использование продуктов»

Сектор включает выбросы CO_2 , CH_4 , N_2O , ГФУ, ПФУ, SF_6 в результате:

1. Промышленные процессы, в результате физических и химических процессов в которых образуются выбросы парниковых газов:

- химические реакции: $\text{NH}_3 + \text{O}_2 = 0,5\text{N}_2\text{O}\uparrow + 1,5\text{H}_2\text{O}$;
- физические процессы: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$.

2. Неэнергетическое использование продуктов из топлива:

- смазочные материалы;
- парафины и др.

3. Использование парниковых газов в качестве продуктов:

- кондиционирование;
- пенообразователи.

Сектор не включает:

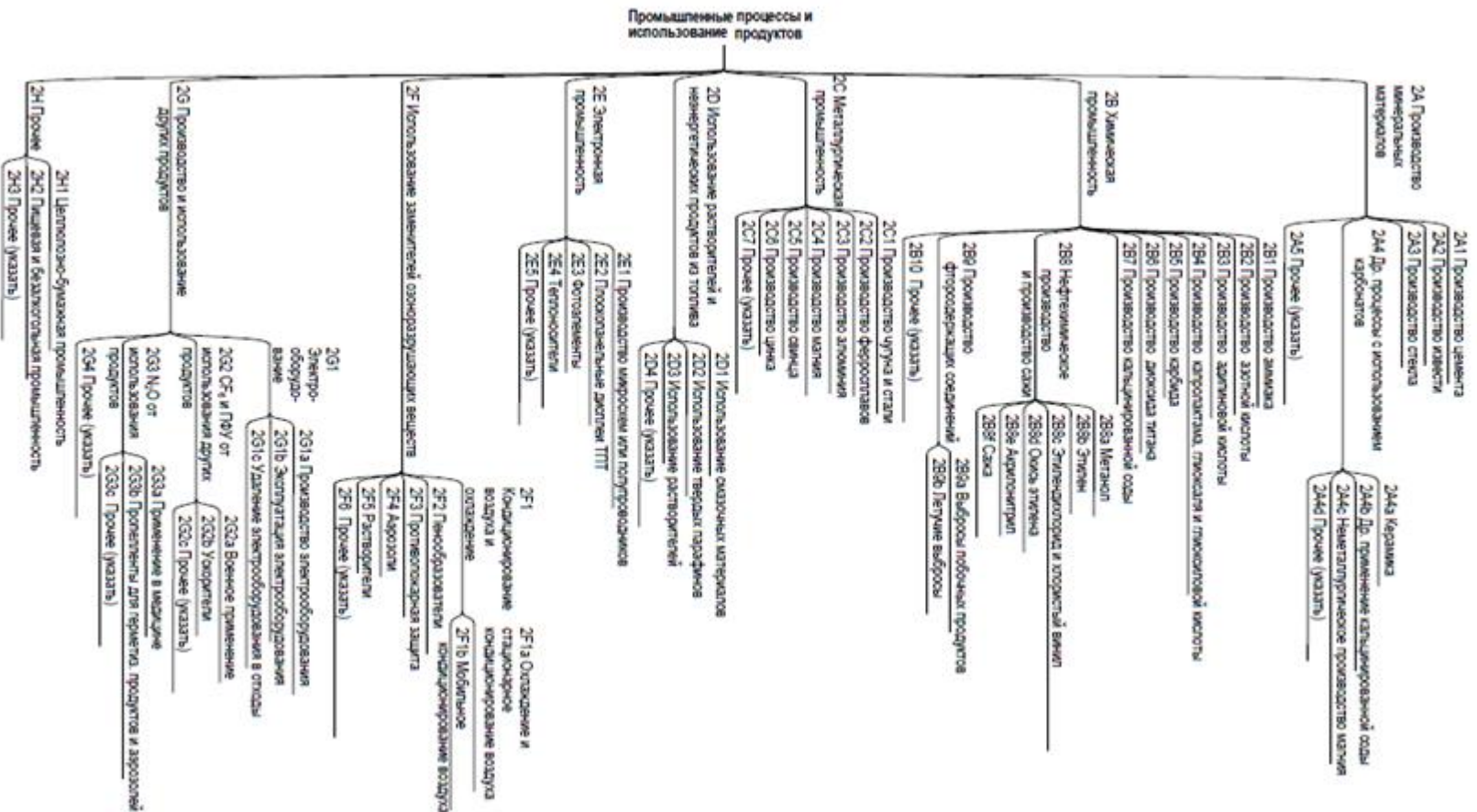
1. Выбросы от сжигание топлива для энергетических целей в промышленности;

2. Фугитивные выбросы от использования сырья и топлива;

3. Утилизацию отходов производства.



Категории источников в секторе «Промышленные процессы и использование продуктов»





Структура выбросов парниковых газов в РФ в секторе «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2014 г. (млн т CO₂-экв.)



Источник: Национальный доклад о кадастре парниковых газов РФ, 2016



2А Производство минеральных материалов

| Категория | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | ГФУ | ПФУ | SF ₆ | Др. газы |
|--|-----------------|-----------------|------------------|-----|-----|-----------------|----------|
| 2А1: Производство цемента | X | * | | | | | |
| 2А2: Производство извести | X | * | | | | | |
| 2А3: Производство стекла | X | * | | | | | |
| 2А4: Другие процессы с использованием карбонатов | | | | | | | |
| 2А4а: Керамика | X | * | | | | | |
| 2А4б: Другое использование кальцинированной соды | X | * | | | | | |
| 2А4с: Неметаллургическое производство магнезия | X | * | | | | | |
| 2А4д: Прочее | X | * | | | | | |
| 2А5: Прочее | X | * | * | | | | |



2A1: Производство цемента

Включает: выбросы CO_2 , возникающие при производстве цемента в процессе получения клинкера в результате кальцинации (высокотемпературного разложения) карбонатного сырья, а также при использовании углеродсодержащих некарбонатных материалов при производстве клинкера.

Не включает: выбросы CO_2 от сжигания топлива в печах обжига при производстве клинкера.

Парниковые газы: CO_2

Методы определения:

уровень 1 – на основе данных о производстве цемента

уровень 2 – на основе данных о производстве клинкера

уровень 3 – на основе данных о используемом сырье



2A1: Производство цемента – метод уровня 1

УРОВЕНЬ 1: ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ, НА ОСНОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА

$$\text{Выбросы } CO_2 = \left[\sum_i (M_{ci} \cdot C_{cli}) - Im + Ex \right] \cdot EF_{clc}$$

Где

Выбросы CO_2 = выбросы CO_2 от производства цемента, тонны

M_{ci} = вес (масса) произведённого цемента³ типа i , тонны

C_{cli} = фракция клинкера в цементе типа i , дробь

Im = импорт клинкера для потребления, тонны

Ex = экспорт клинкера, тонны

EF_{clc} = коэффициент выбросов для клинкера в конкретном цементе, тонны CO_2 /тонну клинкера

Коэффициент выбросов для клинкера, принятый по умолчанию, (EF_{clc}), скорректирован на ЦП.



2A1: Производство цемента – метод уровня 2

УРОВЕНЬ 2: ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ О ПРОИЗВОДСТВЕ КЛИНКЕРА

$$\text{Выбросы } CO_2 = M_{cl} \cdot EF_{cl} \cdot CF_{ckd}$$

Где

Выбросы CO_2 = выбросы CO_2 от производства цемента, тонны

M_{cl} = вес (масса) произведённого клинкера, тонны

EF_{cl} = коэффициент выбросов для клинкера, тонны CO_2 /тонну клинкера

Этот коэффициент выбросов для клинкера (EF_{clr}) не скорректирован на ЦП.

CF_{ckd} = поправочный коэффициент выбросов для ЦП, относительные единицы



2A1: Производство цемента – метод уровня 3

УРОВЕНЬ 3: РАСЧЁТ ВЫБРОСОВ НА ОСНОВАНИИ ЗАГРУЗКИ КАРБОНАТНОГО СЫРЬЯ В ОБЖИГОВУЮ ПЕЧЬ

$$\text{Выбросы } CO_2 = \sum_i (EF_i \cdot M_i \cdot F_i) - M_d \cdot C_d \cdot (1 - F_d) \cdot EF_d + \sum_k (M_k \cdot X_k \cdot EF_k)$$

Выбросы
от карбонатов

Выбросы от
некальц. ЦП, не
возвращённой в
печь

Выбросы от
углеродсодержащих
нетопливных
материалов

Где

Выбросы CO_2 = выбросы CO_2 от производства цемента, тонны

EF_i = коэффициент выбросов для карбоната i , тонны CO_2 /тонну карбоната

M_i = вес или масса карбоната i , израсходованного в обжиговой печи, тонны

F_i = степень кальцинирования карбоната i , дробь^a

M_d = вес или масса ЦП, не возвращённой в обжиговую печь (= «потери» ЦП), тонны

C_d = весовая доля исходного карбоната в составе ЦП, не возвращённой в обжиговую печь, дробь^b

F_d = степень кальцинирования ЦП, не возвращённой в обжиговую печь, дробь^a

EF_d = коэффициент выбросов для некальцинированного карбоната в составе ЦП, не возвращённой в обжиговую печь, тонны CO_2 /тонну карбоната^b

M_k = вес или масса органического или другого углеродсодержащего нетопливного сырьевого материала k , тонны^c

X_k = часть общего органического или другого углерода в составе нетопливного сырьевого материала k , дробь^c

EF_k = коэффициент выбросов для кероген-содержащего (или другого углеродсодержащего) нетопливного сырьевого материала k , тонны CO_2 /тонну карбоната^c



2A1: Производство цемента – рабочие формуляры

| Сектор | | Промышленные процессы и использование продукции | | | |
|------------------------------|----------------|---|---|-------------------------|-------------------------|
| Категория | | Минеральная промышленность – производство цемента | | | |
| Код категории | | 2A1 | | | |
| Лист | | 2 из 2 | | | |
| D | E | F | G | H | I |
| Ввоз по потреблению клинкера | Вывоз клинкера | Масса производимого клинкера, | Коэффициент выброса для клинкера в конкретном цементе | Выбросы CO ₂ | Выбросы CO ₂ |
| (тонн) | (тонн) | (тонн) | (тонн CO ₂ /тонн клинкера) | (тонн CO ₂) | (Гг CO ₂) |
| | | $F = C - D + E$ | | $H = F * G$ | $I = H/10^3$ |
| - | - | 750 000 | 0,52 | 390 000 | 390 |



2A2: Производство извести

Включает: выбросы CO_2 , образующиеся при производстве извести, обжиге известняка, доломита и магнезита в результате кальцинации (высокотемпературного разложения) карбонатного сырья (CaCO_3 , MgCO_3 , $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) с получением извести всех типов, включая гашенную (гидратированную) известь.

Не включает: выбросы CO_2 от сжигания топлива в печах обжига при производстве извести.

Парниковые газы: CO_2

Методы определения:

- уровень 1 – на основе данных о суммарном производстве извести;
- уровень 2 – на основе данных о производстве извести по типам;
- уровень 3 – на основе данных об используемом сырье.



2A2: Производство извести – метод уровня 1

УРОВЕНЬ 1: ВЫБРОСЫ, РАССЧИТАННЫЕ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ О
ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗВЕСТИ

$$\text{Выбросы } CO_2 = EF_{\text{известь}} \bullet M_{\text{известь}}$$

Где

Выбросы CO_2 = выбросы CO_2 от производства извести, тонны

$EF_{\text{известь}}$ = коэффициент выбросов для извести, тонны CO_2 /тонну извести

$M_{\text{известь-i}}$ = производство извести, тонны.



2A2: Производство извести – метод уровня 2

УРОВЕНЬ 2: ВЫБРОСЫ, РАССЧИТАННЫЕ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ О
ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗВЕСТИ ПО ТИПАМ ИЗВЕСТИ

$$\text{Выбросы } CO_2 = \sum_i (EF_{\text{известь},i} \cdot M_{\text{известь},i} \cdot CF_{\text{ИП},i} \cdot C_{\text{гаш},i})$$

Где

Выбросы CO_2 = выбросы CO_2 от производства извести, тонны

$EF_{\text{известь},i}$ = коэффициент выбросов для извести типа i , тонны CO_2 /тонну извести

$M_{\text{известь},i}$ = производство извести типа i , тонны

$CF_{\text{ИП},i}$ = поправочный коэффициент на ИП для извести типа i , относительные единицы.

$C_{\text{гаш},i}$ = поправочный коэффициент на гашёную известь типа i , относительные единицы

i = тип извести



2A2: Производство извести – метод уровня 3

УРОВЕНЬ 3: ВЫБРОСЫ, РАССЧИТАННЫЕ НА ОСНОВЕ ЗАГРУЗКИ КАРБОНАТОВ

$$\text{Выбросы } CO_2 = \sum_i (EF_i \cdot M_i \cdot F_i) - M_d \cdot C_d \cdot (1 - F_d) \cdot EF_d$$

Где

Выбросы CO_2 = выбросы CO_2 от производства извести, тонны

EF_i = коэффициент выбросов для карбоната i , тонны CO_2 /тонну карбоната

M_i = вес или масса израсходованного карбоната i , тонны

F_i = степень кальцинированная, достигнутая для карбоната i , дробь^a

M_d = вес или масса ИП, тонны

C_d = массовая фракция исходного карбоната в составе ИП, дробь^a. Этот коэффициент можно учитывать аналогично коэффициенту для ЦП.

F_d = степень кальцинирования, достигнутая для ИП, дробь^a

EF_d = коэффициент выбросов для некальцинированного карбоната в составе ИП, тонны CO_2 /тонну карбоната^b



2A2: Производство извести – рабочие формуляры

| | | | | |
|---------------------|---|---|-------------------------|-------------------------|
| Сектор | Промышленные процессы и использование продукции | | | |
| Категория | Минеральная промышленность – производство извести | | | |
| Код категории | 2A2 | | | |
| Лист | 1 из 1 | | | |
| Тип извести | A | B | C | D |
| | Масса извести | Коэффициент выбросов при производстве извести | Выбросы CO ₂ | Выбросы CO ₂ |
| | (тонн) | (тонн CO ₂ /тонн извести) | (тонн CO ₂) | (Гг CO ₂) |
| | | | $C = A * B$ | $D = C/10^3$ |
| Кальциевая известь | 230 000 | 0,750 | 172 500 | 172,5 |
| Доломитовая известь | 50 000 | 0,860 | 43 000 | 43,0 |
| Всего: | 270 000 | | 215 500 | 215,5 |



2.В Химическая промышленность

| Категория | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | ГФУ | ПФУ | SF ₆ | Др. газы |
|--|-----------------|-----------------|------------------|-----|-----|-----------------|----------|
| 2В1: Производство аммиака | X | * | * | | | | |
| 2В2: Производство азотной кислоты | * | * | X | | | | |
| 2В3: Производство адипиновой кислоты | * | * | X | | | | |
| 2В4: Производство капролактама, глиоксаля и глиоксиловой кислоты | * | * | X | | | | |
| 2В5: Производство карбида | X | X | * | | | | |
| 2В6: Производство диоксида титана | X | * | * | | | | |
| 2В7: Производство кальцинированной соды | X | * | * | | | | |
| 2В8: Нефтехимическое производство и производство сажи | | | | | | | |
| 2В8а: Метанол | X | X | * | | | | |
| 2В8b: Этилен | X | X | * | | | | |
| 2В8с: Этилендихлорид и хлористый винил | X | X | * | | | | |
| 2В8d: Окись этилена | X | X | * | | | | |
| 2В8е: Акрилонитрил | X | X | * | | | | |
| 2В8а: Сажа | X | X | * | | | | |
| 2В9: Производство фторсодержащих соединений | | | | | | | |
| 2В9а: Выбросы побочных продуктов | | | | X | X | X | X |
| 2В9b: Летучие выбросы | | | | X | X | X | X |
| 2В10: Прочие | * | * | * | * | * | * | * |



2B1: Производство аммиака

Включает: выбросы CO_2 при производстве аммиака (NH_3) методом парового реформинга газообразного углеродсодержащего сырья или частичного окисления жидкого или твердого углеродсодержащего сырья. Выбросы CO_2 , связанные с использованием топлива для осуществления технологических процессов производства аммиака должны учитываться в данной категории.

Не включает: кол-во CO_2 , образованного в процессе производства аммиака, но использованного в качестве сырья для получения карбамида (мочевины), товарного CO_2 или других веществ.

Парниковые газы: CO_2

Методы определения:

- уровень 1 – на основе данных о производстве аммиака в регионе;
- уровень 2 – на основе данных о производстве аммиака на уровне завода;
- уровень 3 – на основе данных об используемом сырье на уровне завода.



2B1: Производство аммиака – метод уровня 1

ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ ПРОИЗВОДСТВА АММИАКА – УРОВЕНЬ 1

$$E_{CO_2} = AP \cdot FR \cdot CCF \cdot COF \cdot 44/12 - R_{CO_2}$$

Где

E_{CO_2} = выбросы CO₂, кг

AP = производство аммиака, тонны

FR = потребность в топливе на единицу продукции, ГДж/тонну продукции аммиака

CCF = коэффициент углеродного содержания топлива, кг С/ГДж

COF = коэффициент окисления углерода топлива, дробь

R_{CO_2} = CO₂, извлечённый для дальнейшего использования (производство мочевины), кг



2B1: Производство аммиака – метод уровня 2, 3

ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ ПРОИЗВОДСТВА АММИАКА – УРОВЕНЬ 2 И 3

$$E_{CO_2} = \sum_i (TFR_i \cdot CCF_i \cdot COF_i \cdot 44/12) - R_{CO_2}$$

Где

E_{CO_2} = выбросы CO₂, кг

TFR_i = общая потребность в топливе для топлива типа i , ГДж

CCF_i = коэффициент углеродного содержания для топлива типа i , кг С/ГДж

COF_i = коэффициент окисления углерода для топлива типа i , дробь

R_{CO_2} = CO₂, извлечённый для дальнейшего использования (производство мочевины, улавливание и хранение CO₂), кг

ОБЩАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ТОПЛИВЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АММИАКА – УРОВЕНЬ 2

$$TFR_i = \sum_j (AP_{ij} \cdot FR_{ij})$$

Где

TFR_i = общая потребность в топливе для топлива типа i , ГДж

AP_{ij} = производство аммиака с использованием топлива типа i в процессе типа j , тонны

FR_{ij} = потребность в топливе на единицу продукции для топлива типа i в процессе типа j , гДж/тонну продукции аммиака



2B1: Производство аммиака – рабочие формуляры

| | | | | |
|--------------------|--|--|--|------------------------------|
| Сектор | | Промышленные процессы и использование продукции | | |
| Категория | | Химическая промышленность – производство аммиака | | |
| Код категории | | 2B1 | | |
| Лист | | 1 из 2 | | |
| A | B | C | D | E |
| Количество аммиака | Необходимые потребности в топливе для производства аммиака | Содержание углерода в топливе | Коэффициент окисления углерода топлива | Генерируется CO ₂ |
| (тонн) | (GJ/ тонн амиака) | (кг C/GJ) | (доля) | (кг CO ₂) |
| | | | | $E = (A*B*C*D)*44/12$ |
| 110 000 | 30,2 | 15,3 | 1,0 | 186 364 200 |

| | | | |
|--------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|
| Лист | | 2 из 2 | |
| F | G | H | I |
| Количество полученной мочевины | Взято CO ₂ для получения мочевины | Выбросы CO ₂ | Выбросы CO ₂ |
| (кг) | (кг CO ₂) | (кг CO ₂) | (Гг CO ₂) |
| | $G = F * 44/60$ | $H = E - G$ | $I = H/10^6$ |
| 45 000 000 | 33 000 000 | 153 364 200 | 153,4 |



2B2: Производство азотной кислоты

Включает: выбросы N_2O при производстве азотной кислоты, образующиеся как побочный продукт при каталитическом окислении аммиака и протекании химических реакций с оксидами азота и азотной кислотой в процессе производства. Выбросы N_2O зависят от применяемых технологий очистки и разрушения отходящих газов, которые необходимо принимать во внимание при количественном определении выбросов парниковых газов.

Не включает: выбросы от сжигания топлива в химическом производстве для энергетических и технологических целей.

Парниковые газы: CO_2

Методы определения:

уровень 1 – на основе данных о производстве азотной кислоты;

уровень 2 – на основе данных о производстве с учетом систем очистки;

уровень 3 – на основе данных прямых измерений.



2B2: Производство азотной кислоты – метод уровня 1, 2

ВЫБРОСЫ N₂O ОТ ПРОИЗВОДСТВА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ – УРОВЕНЬ 1

$$E_{N_2O} = EF \cdot NAP$$

Где

E_{N_2O} = выбросы N₂O, кг

EF = коэффициент выбросов N₂O (по умолчанию), кг N₂O/тонну продукции азотной кислоты

NAP = продукция азотной кислоты, тонны

ВЫБРОСЫ N₂O ОТ ПРОИЗВОДСТВА АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ – УРОВЕНЬ 2

$$E_{N_2O} = \sum_{i,j} [EF_i \cdot NAP_i \cdot (1 - DF_j \cdot ASUF_j)]$$

Где

E_{N_2O} = выбросы N₂O, кг

EF_i = коэффициент выбросов N₂O для технологии типа i , кг N₂O/тонну продукции азотной кислоты

NAP_i = производство азотной кислоты по технологии типа i , тонны

DF_j = коэффициент разрушения для технологии очистки типа j , дробь

$ASUF_j$ = коэффициент использования системы очистки по технологии j , дробь



2B2: Производство азотной кислоты – рабочие формуляры

| | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------------|
| Сектор | Промышленные процессы и использование продукции | | |
| Категория | Химическая промышленность – Производство азотной кислоты | | |
| Код категории | 2B2 | | |
| Лист | 1 из 1 | | |
| A | B | C | D |
| Количество произведенной азотной кислоты | Коэффициент выбросов | Выбросы N ₂ O | Выбросы N ₂ O |
| (тонн) | (кг N ₂ O/тонн азотной кислоты) | (кг) | (Гг) |
| | | $C = A * B$ | $D = C/10^6$ |
| 75 000 | 2 | 150 000 | 0,15 |



2С Metallургическая промышленность

| Категория | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | ГФУ | ПФУ | SF ₆ | Др. газы |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|-----|-----------------|----------|
| 2С1: Производство чугуна и стали | X | X | * | | | | |
| 2С2: Производство ферросплавов | X | X | * | | | | |
| 2С3: Производство алюминия | X | * | | | X | | |
| 2С4: Производство магния | X | | | X | X | X | X |
| 2С5: Производство свинца | X | | | | | | |
| 2С6: Производство цинка | X | | | | | | |
| 2С7: Прочее | * | * | * | * | * | * | * |



2C1: Производство чугуна и стали

Включает: выбросы при производстве железорудных окатышей, агломерата, железа прямого восстановления, чугуна, стали и стального проката, возникающие в результате окисления углерода топлива, сырья, восстановителей, углеродсодержащих материалов и разложения карбонатов.

Не включает: выбросы CO₂ от производства кокса, выбросы от вторичного топлива, переданного на сторону, выбросы от сжигания топлива, не связанного с металлургическими процессами.

Парниковые газы: CO₂, CH₄, N₂O

Методы определения:

- уровень 1 – на основе данных о производстве металлопродукции в регионе;
- уровень 2 – на основе данных о расходе сырья, топлива и материалов;
- уровень 3 – на основе данных о расходе сырья, топлива и материалов на уровне завода.



2С1: Производство чугуна и стали – метод уровня 1

ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНА И СТАЛИ – УРОВЕНЬ 1

Чугун и сталь: $E_{CO_2, \text{неэнергетич.}} = KK \cdot EF_{KK} + ЭДП \cdot EF_{ЭДП} + ОПП \cdot EF_{ОПП}$

ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ ПРОИЗВОДСТВА АГЛОМЕРАТА – УРОВЕНЬ 1

Производство агломерата: $E_{CO_2, \text{неэнергетич.}} = АГЛ \cdot EF_{Агл.}$

ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ ПРОИЗВОДСТВА ДОМЕННОГО ЧУГУНА, НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ПЕРЕПЛАВКИ В СТАЛЬ – УРОВЕНЬ 1

Производство доменного чугуна: $E_{CO_2, \text{неэнергетич.}} = ДЧ \cdot EF_{ДЧ}$

ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ ПРОИЗВОДСТВА ОКАТЫШЕЙ – УРОВЕНЬ 1

Производство окатышей: $E_{CO_2, \text{неэнергетич.}} = ОКАТ \cdot EF_{Окат.}$

ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗА ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ – УРОВЕНЬ 1

Железо прямого восстановления: $E_{CO_2, \text{неэнергетич.}} = ЖПВ \cdot EF_{ЖПВ}$

$E_{CO_2, \text{неэнергетич.}}$ = выбросы CO₂, которые должны учитываться в секторе ППИП, тонны

KK = количество нерафинированной стали, выплавленной в кислородных конвертерах, тонны

ЭДП = количество нерафинированной стали, выплавленной в ЭДП, тонны

ОПП = количество нерафинированной стали, выплавленной в ОПП, тонны

ДЧ = производство доменного чугуна, не предназначенного для переплавки в сталь, тонны

ЖПВ = количество железа прямого восстановления, выпущенного в стране, тонны

АГЛ = количество агломерата, выпущенного в стране, тонны

ОКАТ = количество окатышей, выпущенных в стране, тонны

EF_x = коэффициент выброса, тонны CO₂/тонну продукции x



2С1: Производство чугуна и стали – метод уровня 2, 3

ВЫБРОСЫ CO₂ ОТ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНА И СТАЛИ – УРОВЕНЬ 2

$$E_{CO_2, \text{неперг.}} = \left[PC \cdot C_{PC} + \sum_a (COB_a \cdot C_a) + CI \cdot C_{CI} + L \cdot C_L + D \cdot C_D + CE \cdot C_{CE} + \sum_b (O_b \cdot C_b) + COG \cdot C_{COG} - S \cdot C_S - IP \cdot C_{IP} - BG \cdot C_{BG} \right] \cdot \frac{44}{12}$$

Где, для производства чугуна и стали:

$E_{CO_2, \text{неперг.}}$ = выбросы CO₂, которые должны учитываться в секторе ПШИП, тонны

PC = количество кокса, израсходованного для производства чугуна и стали (за исключением производства агломерата), тонны

COB_a = количество побочного продукта a интегрированной коксовой печи, израсходованного в доменной печи, тонны

CI = количество угля, введенного прямо в доменную печь, тонны

L = количество известняка, израсходованного для производства чугуна и стали, тонны

D = количество доломита, израсходованного для производства чугуна и стали, тонны

CE = количество углеродных электродов, израсходованных в ЭДП, тонны

O_b = количество других углеродсодержащих и технологических материалов b , израсходованных для производства чугуна и стали, таких как агломерат или отходы пластмасс, тонны

COG = количество газа из камерных печей, израсходованного в доменной печи при производстве чугуна и стали, м³ (или другие единицы, например тонны или ГДж).

S = количество выплавленной стали, тонны

IP = количество выплавленного чугуна, не предназначенного для переплавки в сталь, тонны

BG = количество газа из камерных печей, транспортированного с места производства, м³ (или другие единицы, например тонны или ГДж. Перевод единиц в соответствии с руководством в томе 2 (Энергетика).

C_x = углеродное содержание материала шихты или продукта x , тонны C/(единица для материала x) [например, тонны C/тону]



Прочие категории источников выбросов в секторе «промышленные процессы и использование продуктов»

2D Неэнергетические продукты, связанные с использованием топлива и растворителей

2E Электронная промышленность

2F Использование продуктов, заменяющих озоноразрушающие вещества

2G Производство и использование других продукции

2H Прочие



Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода

Благодарю за внимание !

115230, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 36, стр. 8

Тел: (499) 788-78-35, E-mail: info@ncsf.ru

www.ncsf.ru