

Об утверждении экологических
норм и правил

На основании пункта 4 статьи 3 Закона Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ «Об охране окружающей среды и пункта 9 Положения о Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 июня 2013 г. № 503, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить экологические нормы и правила ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана окружающей среды и природопользование. Климат. Требования (правила) количественного определения выбросов парниковых газов» (прилагаются).

2. Настоящее постановление вступает в силу с 26 апреля 2024 г.

Министр

А.П.Худык

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства природных
ресурсов и охраны
окружающей среды
Республики Беларусь
.2024 №

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и природопользование.
Климат. Требования (правила)
количественного определения выбросов
парниковых газов»

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие экологические нормы и правила (далее – ЭкоНиП) устанавливают правила количественного определения выбросов парниковых газов юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями (далее – субъекты хозяйствования) в целях обеспечения производственного учета выбросов парниковых газов из источников и их абсорбции поглотителями (далее – производственный учет парниковых газов).

2. Настоящие ЭкоНиП применяются субъектами хозяйствования, осуществляющими ведение производственного учета парниковых газов в соответствии с Положением о порядке ведения государственного и производственного учета выбросов парниковых газов из источников и их абсорбции поглотителями, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2021 г. № 137.

3. В настоящих ЭкоНиП применяются термины и их определения в значениях, установленных Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» и Положением о порядке ведения государственного кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2021 г. № 137.

ГЛАВА 2

ПОРЯДОК КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

4. При количественном определении выбросов парниковых газов учитываются источники выбросов парниковых газов, которые происходят непосредственно от объектов, находящихся в ведении субъектов хозяйствования, и от осуществляемых ими производственных процессов (далее – объекты и процессы субъекта хозяйствования), включая филиалы или обособленные подразделения в случае их расположения на территории различных административно-территориальных единиц Республики Беларусь.

5. Количественное определение выбросов парниковых газов для категорий источников, приведенных в приложении 1 к настоящему ЭкоНиП, осуществляется с использованием следующих методов:

расчета на основе данных о деятельности субъекта хозяйствования и коэффициентов выбросов;

расчета на основе материально-сырьевого баланса.

6. Исходными данными для количественного определения выбросов парниковых газов являются:

данные, характеризующие интенсивность производственно-технологических процессов на источниках выбросов парниковых газов (расход топлива по видам, расход углеродсодержащих материалов, выпуск продукции, товарно-транспортная работа и другое);

данные, характеризующие физико-химические свойства топлива, сырья, материалов, продуктов и отходов производства и потребления (далее – отходы), необходимые для определения объемов выбросов в соответствии с выбранными методами (содержание углерода в сырье и продукции, компонентный состав газообразного топлива и углеродсодержащих смесей, теплотворная способность топлива, плотность газов и другое);

коэффициенты выбросов, характеризующие удельный объем выбросов парниковых газов при осуществлении производственно-технологических процессов (коэффициенты выбросов при сжигании различных видов топлива в стационарных, мобильных или факельных установках и другое);

коэффициенты пересчета, необходимые для пересчета одних физических или энергетических единиц в другие (переводные коэффициенты для энергетических единиц);

потенциалы глобального потепления, используемые для приведения количества выбросов различных парниковых газов к единой величине – тоннам эквивалента диоксида углерода (далее – CO₂ экв.).

7. Источниками данных для количественного определения выбросов парниковых газов могут являться:

журналы первичной учетной документации;
 производственно-технические отчеты;
 договоры и акты поставки топлива, сырья и материалов, сертификатов топлива;
 результаты регулярных лабораторных исследований;
 статистическая отчетность;
 технологические регламенты;
 результаты инвентаризации источников выбросов парниковых газов;
 иные документы, содержащие информацию для количественного определения выбросов парниковых газов по методикам, описанным в Главе 3 настоящих ЭкоНиП.

8. Суммарные выбросы парниковых газов по всем парниковым газам и источникам (категориям источников) выбросов парниковых газов с учетом их потенциалов глобального потепления рассчитываются по формуле

$$E_{CO_2 eq,y} = \sum_{ij} E_{ij,y} \times GWP_i, \quad (1)$$

где, $E_{CO_2 eq,y}$ – суммарные выбросы парниковых газов в CO_2 экв. за период y , т CO_2 экв.;

$E_{ij,y}$ – выбросы i -го парникового газа для определенного источника выбросов (категории источников) j за период y , т;

GWP_i – потенциал глобального потепления для i -го парникового газа для пересчета величин выбросов в CO_2 экв. согласно приложению 2.

9. Исходные данные, указанные в пункте 6 настоящих ЭкоНиП, определяются на основании выбранных методов и источников данных и охватывают весь отчетный период производственного учета выбросов.

При определении количества расходуемого сырья, топлива, материалов, производимой продукции и образующихся отходов используются результаты прямых инструментальных измерений расхода ресурсов у субъекта хозяйствования за отчетный период.

При отсутствии возможности использования результатов прямых инструментальных измерений расхода ресурсов у субъекта хозяйствования используются результаты расчетов на основе данных о поступлении, отгрузке на сторону и изменении запасов ресурсов у субъекта хозяйствования за отчетный период по следующей формуле

$$M_{расход,k,y} = M_{пост,k,y} - M_{отгр,k,y} + M_{запас,k,нач.,y} - M_{запас,k,кон.,y}, \quad (2)$$

где $M_{расход,k,y}$ – количество израсходованного k -ресурса в субъекте хозяйствования за период y , т или тыс. m^3 ;

$M_{пост,k,y}$ – количество поступившего в субъект хозяйствования k -ресурса за период y , т или тыс. m^3 ;

$M_{\text{отгр},k,u}$ – количество отгруженного на сторону k-ресурса за период u , т или тыс. м³;

$M_{\text{запас},k,\text{кон.},u}$ – остаток k-ресурса в субъекте хозяйствования на конец периода u , т или тыс. м³;

$M_{\text{запас},k,\text{нач.},u}$ – остаток k-ресурса в субъекте хозяйствования на начало периода u (конец предыдущего периода), т или тыс. м³.

При определении коэффициентов выбросов, содержания углерода и физико-химических характеристик расходуемого сырья, топлива, материалов, производимой продукции и образующихся отходов, необходимых для количественного определения выбросов парниковых газов, применяются данные с наименьшей неопределенностью.

К источникам данных при определении коэффициентов выбросов, содержания углерода и физико-химических характеристик расходуемого сырья, топлива, материалов, производимой продукции и образующихся отходов относятся результаты регулярных лабораторных исследований за отчетный период.

При отсутствии лабораторных исследований за отчетный период используются данные поставщиков ресурсов, указанные в сертификатах качества. При отсутствии данных поставщиков ресурсов используются данные, приведенные в приложениях 3 – 11 к настоящему ЭкоНиП.

ГЛАВА 3

МЕТОДЫ РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

10. Категория источников выбросов парниковых газов «Стационарное сжигание топлива» включает выбросы диоксида углерода (далее – CO₂), метана (далее – CH₄) и закиси азота (далее – N₂O) в атмосферу, возникающие в результате сжигания всех видов ископаемого газообразного, жидкого и твердого топлива в котельных агрегатах, турбинах, печах, инсинераторах и других теплотехнических агрегатах, осуществляемого с целью выработки тепловой и (или) электрической энергии для собственных нужд субъектов хозяйствования или отпуска потребителям, а также для осуществления иных технологических операций.

Если невозможно разделить расход топлива между источниками категорий выбросов парниковых газов «Стационарное сжигание топлива» и «Производство чугуна и стали», то выбросы от топлива допустимо отнести в одну из этих двух категорий.

Категория источников выбросов парниковых газов «Стационарное

сжигание топлива» не включает выбросы парниковых газов от стационарного сжигания топлива в факельных установках, от сжигания биогаза, биомассы и продуктов ее переработки, утечек, связанных с распределением топлива, выбросы при аварийных и чрезвычайных ситуациях.

Количественное определение выбросов CO₂ от стационарного сжигания топлива выполняется расчетным методом по отдельным источникам, группам источников по формуле

$$E_{i,y} = \sum_{j=1}^n (FC_{j,y} \times EF_{i,j,y} \times OF_{j,y}), \quad (3)$$

где $E_{i,y}$ – выбросы i -парникового газа (CO₂, CH₄ и N₂O) от стационарного сжигания топлива за период y , т i -парникового газа;

$FC_{j,y}$ – расход топлива j за период y , тыс. м³, т, т у.т. или ТДж;

$EF_{i,j,y}$ – коэффициент выбросов i -парникового газа (CO₂, CH₄ и N₂O) от сжигания топлива j за период y , т ПГ/ед.;

$OF_{j,y}$ – коэффициент окисления топлива j , доля;

i – CO₂, CH₄, N₂O;

j – вид топлива, используемого для сжигания;

n – количество видов топлива, используемых за период y .

Субъекты хозяйствования должны учитывать расход всех видов газообразного, жидкого и твердого топлива, как природного, так и искусственного происхождения, сжигаемого в стационарных источниках.

Расход топлива, используемого для стационарного сжигания ($FC_{j,y}$), определяется для каждого вида топлива по отдельным источникам, группам источников.

Расход топлива ($FC_{j,y}$) должен быть определен в единицах измерения (т, тыс. м³, т у.т. или ТДж) соответствующих применяемому коэффициенту выбросов ($EF_{i,j,y}$) (т i -парникового газа/ТДж).

Источниками данных о расходе топлива могут являться документы в соответствии с пунктом 7 настоящих ЭкоНиП.

Расход топлива должен быть определен в энергетическом эквиваленте (ТДж) по следующим формулам

$$FC_{j,y} = FC'_{j,y} \times k_{j,y}, \quad (4)$$

где $FC_{j,y}$ – расход топлива j в энергетическом эквиваленте за период y , ТДж;

$FC'_{j,y}$ – расход топлива j в единицах энергии отличных от ТДж за

период y , Ткал или тыс. т у.т.;

$k_{j,y}$ – коэффициент пересчета между единицами энергии, ТДж/Ткал, ТДж/тыс. т у.т.

$$FC_{j,y} = FC'_{j,y} \times NCV_{j,y} \times 10^{-3}, \quad (5)$$

где $FC_{j,y}$ – расход топлива j в энергетическом эквиваленте за период y , ТДж;

$FC'_{j,y}$ – расход топлива j в натуральном выражении за период y , тыс. т или млн. м³;

$NCV_{j,y}$ – низшая теплота сгорания топлива j за период y , ТДж/тыс. т, ТДж/млн. м³.

Значение низшей теплоты сгорания топлива ($NCV_{j,y}$) принимается по фактическим данным субъекта хозяйствования или поставщика топлива за отчетный период, а в случае отсутствия или невозможности применить такие данные, с использованием значений, приведенных в таблице 3.1 приложения 3.

Коэффициенты перевода объемов потребления топлива в единицы ТДж представлен в таблице 3.3 приложения 3.

При отсутствии необходимых данных о содержании углерода в топливе в настоящем ЭкоНиП допускается использование справочных данных из других источников информации с обязательной ссылкой на источник информации.

Коэффициент окисления топлива ($OF_{j,y}$) принимается для всех видов газообразного и жидкого топлива по умолчанию равным 1,0 (соответствует 100 % окислению топлива) независимо от применяемых процессов стационарного сжигания топлива, кроме сжигания углеводородных газов в факельных установках.

Коэффициент окисления твердого топлива ($OF_{j,y}$) принимается:

на основании среднегодовых фактических данных о величине механического недожога;

в соответствии с паспортными или гарантийными данными завода-изготовителя или поставщика котла;

по умолчанию равным 1,0 при отсутствии фактических данных о потерях тепла вследствие механической неполноты сгорания твердого топлива и данных о содержании углерода в твердых продуктах сгорания топлива (шлаке и золе).

11. Категория источников выбросов парниковых газов «Сжигание на факельных установках углеводородных смесей» включает выбросы CO₂, CH₄ и N₂O, возникающие в результате сжигания на факельных установках углеводородных смесей и попутного нефтяного газа, а также выбросы от сжигания топливного газа на факельных установках для поддержания дежурного горения.

В категорию источников выбросов парниковых газов «Сжигание на факельных установках углеводородных смесей» не включаются выбросы парниковых газов от стационарного сжигания углеводородных смесей, осуществляемого для энергетических и технологических целей, а также выбросы при аварийных и чрезвычайных ситуациях.

Выбросы от стационарного сжигания топлива, за исключением

сжигания на факельных установках, определяются в соответствии с пунктом 12 настоящих ЭкоНиП.

При использовании субъектом хозяйствования нескольких факельных установок с различной эффективностью сжигания углеводородных смесей расчет выполняется для каждой установки отдельно. Количественное определение выбросов парниковых газов от сжигания на факельных установках углеводородных смесей и попутного нефтяного газа выполняется по формуле

$$E_{i,y} = \sum_{j=1}^n (FC_{j,y} \times EF_{i,j,y}), \quad (6)$$

где $E_{i,y}$ – выбросы i -парникового газа от сжигания газов на факельной установке за период y , т;

$FC_{j,y}$ – расход j -газа (углеводородной смеси) на факельной установке за период y , тыс. м³ (т);

$EF_{i,j,y}$ – коэффициент выбросов i -парникового газа от сжигания j -газа (углеводородной смеси) на факельной установке за период y , тыс. т/млн. м³ (т/т);

i – CO₂, CH₄;

j – вид газа (углеводородной смеси);

n – количество видов углеводородных смесей, сжигаемых на факельной установке.

Расход углеводородной смеси ($FC_{j,y}$) на факельных установках субъекта хозяйствования должен включать все виды сжигаемых углеводородных смесей за отчетный период, а также расход топлива, используемого на поддержание горения факела.

Коэффициенты выбросов CO₂ и CH₄ от сжигания на факельной установке газа углеводородного нефтепереработки, попутного нефтяного газа и углеводородной смеси ($EF_{i,j,y}$) следующие: 0,049 тыс. т CO₂/млн. м³; 0,00003 тыс. т CH₄/млн. м³; 0,00000076 тыс. т N₂O/млн. м³.

12. Категория источников выбросов парниковых газов «Проведение технологических операций, осуществляемых при разведке, добыче, переработке, подготовке, транспортировке, хранении нефти и газа (летучие выбросы)» (далее – летучие выбросы) включает организованные и неорганизованные выбросы CH₄ и CO₂ в атмосферу, возникающие в результате технологических операций, осуществляемых при добыче, транспортировке, хранении и переработки сырой нефти и природного газа.

В количественное определение летучих выбросов парниковых газов субъектами хозяйствования включаются организованные постоянные или залповые выбросы в результате удаления технологических газов в атмосферу через свечи и дефлекторы (отведение, рассеивание, стравливание) без сжигания или каталитического окисления. Технологические операции, связанные с нефтью и газом и приводящие к

летучим выбросам, включают продувки скважин, технологических трубопроводов, участков газопроводов, технологического оборудования; стравливание из технологического оборудования, из коммуникаций, участков газопроводов; вытеснение воздуха газом; выветривание (дегазация); пуски, остановки, изменение режимов работы газоперекачивающих агрегатов.

Выбросы от стационарного сжигания топлива для технологических и энергетических целей и сжигания на факельных установках, осуществляемых при операциях, связанных с добычей и переработкой нефти и природного газа, учитываются с использованием методов, в соответствии с пунктами 10, 13 и 22 настоящих ЭкоНиП.

Количественное определение летучих выбросов парниковых газов осуществляется расчетным методом на основе данных о количестве газа или нефти без сжигания или каталитического окисления. Расчет выполняется по следующим двум формулам

$$E_{i,y} = \sum_{j=1}^n (FC_{j,y} \times EF_{i,j,y}), \quad (7)$$

где $E_{i,y}$ – летучие выбросы i -парникового газа от обращения с нефтью за период y , тыс. т;

$FC_{j,y}$ – расход нефти за период y , тыс. м³;

$EF_{i,j,y}$ – коэффициент летучих выбросов i -парникового газа от обращения с нефтью за период y представлен в таблице 4.1 приложения 4, тыс. т/тыс. м³;

i – CO₂, CH₄;

j – наименование процесса обращения с нефтью;

n – количество наименований процессов обращения с нефтью.

$$E_{i,y} = \sum_{j=1}^n (FC_{j,y} \times EF_{i,j,y}), \quad (8)$$

где $E_{i,y}$ – летучие выбросы i -парникового газа от обращения с газом за период y , тыс. т;

$FC_{j,y}$ – расход газа за период y , млн. м³;

$EF_{i,j,y}$ – коэффициент летучих выбросов i -парникового газа от обращения с газом за период y представлен в таблице 4.2 приложения 4, тыс. т/млн. м³;

i – CO₂, CH₄;

j – наименование процесса обращения с газом;

n – количество наименований процессов обращения с газом.

Расход нефти и газа на технологические операции и объем отведения углеводородных смесей без сжигания определяется по фактическим инструментальным или расчетным данным за отчетный период.

13. Категория источников выбросов парниковых газов «Производство чугуна и стали» включает выбросы CO₂ при производстве железорудных

окатышей, агломерата, железа прямого восстановления, чугуна, стали, возникающие в результате окисления углерода топлива, сырья, восстановителей, углеродсодержащих материалов и разложения карбонатов с учетом сохранения части углерода в составе основных и сопутствующих продуктах и отходах производства.

Выбросы CO_2 на металлургических предприятиях, возникающие при стационарном сжигании топлива, не связанном непосредственно с производством железорудных окатышей, агломерата, железа прямого восстановления, чугуна, стали, а также при производстве извести и кокса, определяются в соответствии с пунктом 10 настоящих ЭкоНиП.

Выбросы CH_4 и N_2O , летучие выбросы, выбросы от обращения с отходами потребления и производства в данной категории не учитываются.

Количественное определение выбросов CO_2 для каждого процесса (производства железорудных окатышей, агломерата, железа прямого восстановления, чугуна и стали) выполняется на основе углеродного баланса в целом для процесса или с выделением отдельных источников или групп источников (производственных объектов, технологического оборудования) по формуле

$$E_{\text{CO}_2, \text{неэнерг.}} = [PC \times C_{PC} + \sum_a(\text{COB}_a \times C_a) + CI \times C_{CI} + L \times C_L + D \times C_D + CE \times C_{CE} + \sum_b(O_b \times C_b) + \text{COG} \times C_{\text{COG}} - S \times C_s - IP \times C_{IP} - BG \times C_{BG}] \times \frac{44}{12}, \quad (9)$$

где $E_{\text{CO}_2, \text{неэнерг.}}$ – выбросы CO_2 , которые должны учитываться в секторе ПШИП, т;

PC – количество кокса, израсходованного для производства чугуна и стали (за исключением производства агломерата), т;

COB_a – количество побочного продукта а интегрированной коксовой печи, израсходованного в доменной печи, т;

CI – количество угля, введенного прямо в доменную печь, т;

L – количество известняка, израсходованного для производства чугуна и стали, т;

D – количество доломита, израсходованного для производства чугуна и стали, т;

CE – количество углеродных электродов, израсходованных в электродуговой печи (далее – ЭДП), т;

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

COG – количество газа из камерных печей, израсходованного в доменной печи при производстве чугуна и стали, м^3 ;

S – количество выплавленной стали, т;

IP – количество выплавленного чугуна, не предназначенного для переплавки в сталь, т;

V_G – количество газа из камерных печей, транспортированного с места производства, m^3 ;

C_x – углеродное содержание материала шихты или продукта x , т С согласно приложению 8.

Потребление электродов составляет около 3,5 кг/т для ЭДП. В зависимости от характеристик исходных материалов, некоторое количество углерода может быть добавлено в ЭДП (около 20 кг/т) для регулирования процесса или может содержаться в материалах шихты в составе железного скрапа. В этих случаях выбросы CO_2 и CH_4 учитываются, как выбросы от промышленных процессов. Если природный газ используется для ускорения реакций в ЭДП в качестве восстановителя, то его следует учитывать, как источник углерода.

14. Категория источников выбросов парниковых газов «Производство ферросплавов» включает выбросы CO_2 при производстве ферросплавов (феррохрома, ферромарганца, ферромolibдена, ферроникеля, ферросилиция, ферротитана, ферровольфрама, феррованадия, силикомарганца и других видов ферросплавов или металлического кремния), возникающие в результате окисления углерода топлива, сырья, восстановителей, углеродсодержащих материалов и разложения карбонатов с учетом сохранения части углерода в составе ферросплавов, сопутствующих продуктах и отходах производства.

В тех случаях, когда производство ферросплавов осуществляется на предприятиях по производству чугуна и стали, объем выбросов CO_2 от производства ферросплавов определяется в совокупности с выбросами CO_2 от других производств металлургического предприятия в соответствии с пунктом 13 настоящих ЭкоНиП.

В категории источников выбросов парниковых газов «Производство ферросплавов» не учитываются выбросы CH_4 и N_2O , летучие выбросы, выбросы от обращения с отходами потребления и производства.

Количественное определение выбросов CO_2 выполняется на основе составления углеродного баланса ферросплавного производства с учетом всех входящих и выходящих материальных потоков по формуле

$$E_{CO_2,k,y} = \left[\left(\sum_i (RMC_{i,y} \times W_{C,i,y}) + \sum_j (FC_{j,y} \times W_{C,j,y}) \right) - \left(\sum_k (P_{k,y} \times W_{C,k,y}) + \sum_l (SP_{l,y} \times W_{C,l,y}) \right) \right] \times 3.664, \quad (10)$$

где $E_{CO_2,k,y}$ – выбросы CO_2 от производства ферросплавов за период y , т CO_2 ;

$RMC_{i,y}$ – расход i -углеродсодержащего сырья, материала и восстановителя на производство ферросплавов за период y , т;

$W_{C,i,y}$ – содержание углерода в i -углеродсодержащем сырье, материале и восстановителе за период y , т С/т;

$FC_{j,y}$ – расхода j -топлива на производство ферросплавов за период y , т, тыс. m^3 , т у.т. или ТДж;

$W_{C,j,y}$ – содержание углерода в j-топливе за период y, т С/ед.;

$P_{k,y}$ – производство k-ферросплава за период y, т;

$W_{C,k,y}$ – содержание углерода в k-ферросплаве за период y, т С/т;

$SP_{l,y}$ – производство сопутствующей продукции или образование отходов при производстве ферросплавов за период y, т, тыс. м³, т у.т. или ТДж;

$W_{C,l,y}$ – содержание углерода в сопутствующей продукции или отходах, т С/т;

k – вид производимого ферросплава;

i – вид углеродсодержащего сырья, восстановителя, материала (руда, кокс, электроды, стальная стружка, другое);

j – вид топлива (природный газ, уголь, другое);

l – вид сопутствующей продукции или отходов (шлак, пыль, другое).

Перечень используемого в технологическом процессе получения ферросплавов углеродсодержащего сырья, материалов и топлива, а также выпускаемой продукции формируется для идентичных технологических процессов в отдельности или для всех ферросплавных производств организации в совокупности на основе фактических данных субъекта хозяйствования.

При выполнении количественного определения выбросов от производства ферросплавов необходимо учитывать:

сырье (при наличии в нем углерода);

восстановители (коксый орешек, кокс, уголь и другие);

углеродсодержащие материалы и электроды;

произведенные ферросплавы;

образование отходов и побочных продуктов, не возвращаемых в производство (шлаки, шламы, пыль газоочистки и другие), при наличии необходимых данных об их количестве и содержании в них углерода.

Перечень углеродсодержащего сырья, материалов и топлива, а также выпускаемой основной и сопутствующей продукции и образующихся отходов расходных материалов и продукции, должен регулярно пересматриваться субъектом хозяйствования с целью учета всех видов углеродсодержащих ресурсов, оказывающих существенное влияние на количество выбросов парниковых газов.

Если в технологическом процессе в качестве топлива или восстановителя используются древесина, древесные отходы или древесный уголь, то данные виды материалов исключаются из расчетов.

Количество производимых ферросплавов ($P_{k,y}$) сопутствующей продукции и образованных отходов ($SP_{l,y}$), расходуемых углеродсодержащего сырья, материалов ($RMC_{i,y}$) и топлива ($FC_{j,y}$)

принимается по фактическим данным субъекта хозяйствования за отчетный период.

Расход сырья, материалов и топлива, а также выпуск основной и сопутствующей продукции и образование отходов определяются в границах объектов ферросплавного производства, включая вспомогательные объекты производства. Производство сопутствующей продукции или образование отходов ($SP_{l,y}$) должно отражать только их количество, выведенное за границы объектов соответствующих технологических процессов (не возвращенных в производство).

Содержание углерода в ферросплавах ($W_{C,k,y}$), сопутствующей продукции и образованных отходах ($W_{C,l,y}$), углеродсодержащем сырье, материалах ($W_{C,i,y}$) и топливе ($W_{C,j,y}$) принимается по фактическим данным субъекта хозяйствования за отчетный период или при отсутствии необходимых данных принимается в значениях, установленных в приложении 8. Значения содержания углерода для топлива и восстановителей определяется в соответствии с пунктом 10 настоящих ЭкоНиП.

Значение содержание углерода для топлива и восстановителей должно соответствовать единицам измерения и условиям, при которых определяется расход соответствующих видов топлива и восстановителей.

15. Категория источников выбросов парниковых газов «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.

В категорию источников выбросов парниковых газов «Производство цемента» не включаются выбросы CO_2 от сжигания топлива в печах обжига при производстве клинкера и от других стационарных источников выбросов.

Количественное определение выбросов CO_2 от производства цемента выполняется для отдельных обжиговых печей или технологий производства цемента одним из следующих методов:

расчет выбросов CO_2 на основе данных о расходе карбонатного сырья и углеродсодержащих нетопливных материалов;

расчет выбросов CO_2 на основе данных о производстве клинкера, данных о содержании кальция оксида и магния оксида (далее – CaO/MgO) в клинкере и о потреблении некарбонатных источников CaO.

Расчет выбросов CO_2 на основе данных о расходе карбонатного сырья и углеродсодержащих нетопливных материалов выполняется по формуле

$$E_{CO_2,y} = \sum_i (EF_i \times M_i \times F_i) - M_d \times C_d \times (1 - F_d) \times EF_d + \sum_k (M_k \times X_k \times EF_k), \quad (11)$$

где $E_{CO_2,y}$ – выбросы CO_2 от производства цемента за период y , т CO_2 ;

M_i – масса карбоната i , израсходованного в обжиговой печи, т;

EF_i – коэффициент выбросов для карбоната i , т CO_2 /т карбоната;

F_i – степень кальцинирования карбоната i , доля;

M_d – масса цементной пыли, не возвращенной в обжиговую печь, т;

C_d – массовая доля исходного карбоната i в составе цементной пыли, не возвращенной в обжиговую печь, доля;

F_d – степень кальцинирования цементной пыли, не возвращенной в обжиговую печь, доля;

EF_d – коэффициент выбросов для некальцинированного карбоната в составе цементной пыли, не возвращенной в обжиговую печь, т CO_2 /т карбоната;

M_k – масса углеродсодержащего нетопливного сырьевого материала k , т;

X_k – часть общего органического или другого углерода в составе нетопливного сырьевого материала k , дробь;

EF_k – коэффициент выбросов для кероген-содержащего (или другого углеродсодержащего) нетопливного сырьевого материала k , т CO_2 /т карбоната.

Масса карбоната i , израсходованного в обжиговой печи за отчетный период (M_i) определяется по результатам измерений (взвешивания) карбонатного сырья за вычетом содержания влаги и примесей (при наличии соответствующих данных).

Расход карбонатного сырья, которое не подвергается обжигу, а используется на этапе конечного размола при приготовлении цемента, не включается в количественное определение.

Значение коэффициента выбросов для карбоната i (EF_i) принимается по таблице 5.1 приложения 5 или при отсутствии необходимых данных рассчитывается как стехиометрическое отношение молекулярной массы CO_2 к молекулярной массе карбоната. Степень кальцинирования карбоната i (F_i) определяется на основе фактических данных измерений содержания карбонатов в клинкере, отнесенных к общему количеству, израсходованных карбонатов за отчетный период, выраженных в тоннах, а при отсутствии фактических данных принимается для всего карбонатного сырья равным 1,0 (или 100 %).

Поправка (уменьшение) количества выбросов CO_2 от производства цемента, связанная с неполным кальцинированием карбонатов, удаленных с цементной пылью, применяется субъектами хозяйствования в случае, если субъекту хозяйствования доступны фактические данные о степени кальцинирования карбонатов в составе цементной пыли. В иных случаях, степень кальцинирования цементной пыли (F_d) принимается равной 1,0

(или 100 %), что дает нулевую вычитаемую поправку.

Масса цементной пыли, не возвращенной в обжиговую печь за отчетный период (M_d), оценивается на основе результатов измерений или расчетов. Массовая доля исходного карбоната i в составе цементной пыли, не возвращенной в обжиговую печь (C_d), принимается равной доли соответствующего карбоната i в составе сырья, израсходованного в обжиговой печи за отчетный период. Степень кальцинирования цементной пыли, не возвращенной в обжиговую печь (F_d), определяется по фактическим данным измерений. Значение коэффициента выбросов для карбоната i (EF_i) принимается по таблице 5.1 приложения 5 или, при отсутствии необходимых данных, рассчитывается как стехиометрическое отношение-молекулярной массы CO_2 к молекулярной массе карбоната.

При использовании в обжиговых печах углеродсодержащих нетопливных сырьевых материалов, за исключением карбонатов, субъекты хозяйствования определяют расход таких материалов за отчетный период (M_k) по результатам фактических измерений (взвешивания), а содержание углерода в них за отчетный период (X_k) принимается по результатам испытаний или по справочным данным.

Выбросы CO_2 от некарбонатного углерода (например, от углерода керогена, углерода зольной пыли) в составе нетопливных сырьевых материалов не учитываются (т.е. $M_k \times X_k \times EF_k = 0$), если тепловой вклад керогена или другого углерода $< 5\%$ от общего количества тепла (от топлива).

Расчет выбросов CO_2 на основе данных о производстве данных о содержании CaO/MgO в клинкере и о потреблении некарбонатных источников CaO выполняется по формуле

$$E_{CO_2,y} = M_{cl} \times EF_{cl} \times CF_{ckd}, \quad (12)$$

где $E_{CO_2,y}$ – выбросы CO_2 от производства цемента за период y , т CO_2 ;

M_{cl} – вес (масса) произведенного клинкера, т;

EF_{cl} – коэффициент выбросов для клинкера, т CO_2 /т клинкера (при отсутствии данных о содержании CaO/MgO в клинкере см. таблицу 5.2 приложения 5). Этот коэффициент выбросов для клинкера (EF_{cl}) не скорректирован на цементную пыль;

CF_{ckd} – поправочный коэффициент выбросов для цементной пыли, относительные единицы.

Производство клинкера принимается по фактическим данным субъекта хозяйствования за отчетный период.

Для расчета коэффициента выбросов для клинкера необходимо знать содержание CaO в клинкере, а также долю CaO , которая перешла из карбонатного источника, например карбоната кальция. Содержание CaO в клинкере обычно составляет 60 – 67 %. На отдельно взятом заводе

содержание CaO обычно остается стабильным в пределах 1 – 2 %. На каждый 1 % MgO, полученный из карбоната, коэффициент выбросов равен дополнительным 0,011 т CO₂/т клинкера.

Пример 1 расчета коэффициента выбросов EF_{cl}.¹

Пример 2 расчета коэффициента выбросов EF_{cl}.²

16. Категория источников выбросов парниковых газов «Производство извести» включает выбросы CO₂, образующиеся при производстве извести, обжиге известняка, доломита и магнезита в результате кальцинации (высокотемпературного разложения) карбонатного сырья с получением извести всех типов, включая гашенную (гидратированную) известь. К карбонатному сырью относятся карбонат кальция (далее – CaCO₃), карбонат магния (далее – MgCO₃) и карбонат магния-кальция (далее – CaMg(CO₃)₂).

В категорию источников выбросов парниковых газов «Производство извести» не включаются выбросы CO₂ от сжигания топлива в печах обжига при производстве извести и от других стационарных источников выбросов. Выбросы от стационарного сжигания топлива определяются в соответствии с пунктом 10 настоящих ЭкоНиП.

В случаях, когда производство извести осуществляется на предприятиях по производству чугуна и стали, объем выбросов CO₂ от производства извести определяется в совокупности с выбросами CO₂ от других производств и источников металлургического предприятия в соответствии с в пунктом 13 настоящих ЭкоНиП.

Количественное определение выбросов CO₂ от производства извести выполняется для отдельных обжиговых печей, технологий производства извести или по субъекту хозяйствования в целом одним из следующих методов:

расчет выбросов CO₂ на основе данных о расходе карбонатного

¹ Дано: клинкер (произведен из известняка, CaCO₃) содержит 65 % CaO, 100 % CaO происходит от карбонатного материала. Таким образом, 1 т клинкера содержит 0,65 т CaO из CaCO₃. Этот карбонат состоит из 56,03 вес. % CaO и 43,97 вес. % CO₂. Количество CaCO₃, необходимое для производства 0,65 т CaO, (X) равно: $X=0,65/0,5603=1,1601$ т CaCO₃. Количество CO₂, выделившегося при кальцинировании CaCO₃=1,1601×0,4397=0,5101 т CO₂.

² Дано: клинкер содержит 60 % CaO, 4 % CaO происходит из зольной пыли, содержание MgO в клинкере – 3 %.

Таким образом, по умолчанию, 1 т клинкера содержит 0,60-0,04=0,56 т CaO из CaCO₃. Этот карбонат состоит из 56,03 вес. % CaO и 43,97 вес. % CO₂. Количество CaCO₃, необходимое для производства 0,56 т CaO, (X) равно: $X=0,56/0,5603=0,9995$ т CaCO₃. Количество CO₂, выделившегося при кальцинировании этого CaCO₃=0,9995×0,4397=0,44 т CO₂. На каждый 1 % MgO, полученный из карбоната, коэффициент выбросов равен дополнительным 0,011 т CO₂/т клинкера (т.е. EF_{cl} = 0,44 + 0,011 × 3 = 0,473 т CO₂/т клинкера).

сырья;

расчет выбросов CO_2 на основе данных о производстве извести.

Выбор метода количественного определения выбросов для обеспечения наилучшей точности результатов осуществляется субъектами хозяйствования исходя из доступности исходных данных выполнения расчетов по формулам (13) и (14).

Расчет выбросов CO_2 на основе данных о расходе карбонатного сырья выполняется по формуле

$$E_{\text{CO}_2,y} = \sum_{j=1}^n (M_{j,y} \times EF_{\text{CO}_2,j} \times F_{j,y}) - \sum_{j=1}^n (M_{LD,y} \times W_{j,LD,y} \times (1 - F_{LD,y}) \times EF_{\text{CO}_2,j}), \quad (13)$$

где $E_{\text{CO}_2,y}$ – выбросы CO_2 от производства извести за период y , т CO_2 ;

$M_{j,y}$ – масса карбоната j , израсходованного в обжиговой печи, т;

$EF_{\text{CO}_2,j}$ – коэффициент выбросов для карбоната j , т $\text{CO}_2/\text{т}$;

$F_{j,y}$ – степень кальцинирования карбоната j , доля;

$M_{LD,y}$ – масса известковой пыли, т;

$W_{j,LD,y}$ – массовая доля исходного карбоната j в составе известковой пыли, доля;

$F_{LD,y}$ – степень кальцинирования известковой пыли, доля;

j – вид карбоната, подаваемого в обжиговую печь (кальцит, магнезит и другие);

n – количество видов карбонатов, подаваемых в обжиговую печь.

Масса карбоната j , израсходованного в обжиговой печи за отчетный период ($M_{j,y}$), определяется по результатам измерений (взвешивания) карбонатного сырья за вычетом содержания влаги и примесей (при наличии соответствующих данных). Значение коэффициента выбросов для карбоната j ($EF_{\text{CO}_2,j}$) принимается по таблице 5.1 приложения 5 или, при отсутствии необходимых данных, рассчитывается как стехиометрическое отношение молекулярной массы CO_2 к молекулярной массе карбоната.

Степень кальцинирования карбоната j ($F_{j,y}$) определяется на основе фактических данных измерений содержания карбонатов в извести отнесенных к общему количеству, израсходованных карбонатов за отчетный период, выраженных в тоннах, а при отсутствии фактических данных принимается для всего карбонатного сырья равным 1,0 (или 100 %).

Поправка (уменьшение) количества выбросов CO_2 от производства извести, связанная с неполным кальцинированием карбонатов удаленных с известковой пылью и другими сопутствующими продуктами и отходами производства, осуществляется в случае, если субъекту хозяйствования доступны фактические данные о степени кальцинировании карбонатов в составе известковой пыли и других сопутствующих отходах. В противном случае, степень кальцинирования известковой пыли ($F_{LD,y}$) принимается равной 1,0 (или 100 %), что дает нулевую вычитаемую поправку.

Масса известковой пыли, образованной при производстве извести за отчетный период ($M_{LD,y}$), оценивается на основе результатов измерений или расчетов. Массовая доля исходного карбоната j в составе известковой пыли, не возвращенной в обжиговую печь ($W_{j,LD,y}$), принимается равной доли соответствующего карбоната j в составе сырья, израсходованного в обжиговой печи за отчетный период.

Степень кальцинирования известковой пыли, не возвращенной в обжиговую печь $F_{LD,y}$, определяется по фактическим данным измерений. Значение коэффициента выбросов для карбоната j ($EF_{CO_2,j}$) принимается по таблице 5.1 приложения 5 или при отсутствии необходимых данных рассчитывается как стехиометрическое отношение молекулярной массы CO_2 к молекулярной массе карбоната.

Расчет выбросов CO_2 на основе данных о производстве извести выполняется по формуле

$$E_{CO_2,y} = \sum_{i=1}^n (LP_y \times W_{i,L,y} \times EF_{CO_2,i}) + \sum_{i=1}^n (M_{LD,y} \times W_{i,LD,y} \times EF_{CO_2,i}), \quad (14)$$

где $E_{CO_2,y}$ – выбросы CO_2 от производства извести за период y , т CO_2 ;

LP_y – производство извести за период y , т;

$W_{i,L,y}$ – массовая доля i -оксида (CaO, MgO) в извести за период y , доля;

$EF_{CO_2,i}$ – коэффициент выбросов для оксида i , полученного из карбонатного сырья, т CO_2 /т;

$M_{LD,y}$ – масса известковой пыли, образованной за период y , т;

$W_{i,LD,y}$ – массовая доля i -оксида (CaO, MgO) в известковой пыли за период y , доля;

i – оксиды (CaO, MgO) в извести и известковой пыли;

n – количество видов оксидов (CaO, MgO) в извести и известковой пыли.

Производство извести LP_y принимается по фактическим данным субъекта хозяйствования за отчетный период. Массовое содержание CaO и MgO в извести, полученных при кальцинировании карбонатного сырья $W_{i,L,y}$ определяется по результатам лабораторных измерений содержания соответствующих оксидов в извести за отчетный период за вычетом доли оксидов, поступающих из некарбонатного сырья и содержащихся в не кальцинированных карбонатах извести. Значение коэффициента выбросов для i -оксида $EF_{CO_2,i}$ принимается по таблице 5.2 приложения 5.

Масса известковой пыли, образованной при производстве извести за отчетный период $M_{LD,y}$, оценивается на основе результатов измерений или расчетов. Массовое содержание CaO и MgO в известковой пыли, образованной за отчетный период $W_{i,LD,y}$, определяется по результатам лабораторных измерений содержания соответствующих оксидов в

известковой пыли за отчетный период за вычетом доли оксидов, поступающих из некарбонатного сырья и содержащихся в некальцинированных карбонатах известковой пыли. Значение коэффициента выбросов для *i*-оксида (EF_i) принимается согласно таблице 5.2 приложения 5.

В расчет выбросов CO_2 от производства извести по формуле (13) должны быть включены другие продукты и отходы производства извести, за исключением известковой пыли, в случае их образования за отчетный период. Расчет выполняется как для известковой пыли с учетом массы образования материалов и содержанием в них оксидов CaO и MgO, полученных из карбонатного сырья.

17. Категория источников выбросов парниковых газов «Производство стекла» включает выбросы CO_2 при производстве всех типов стекла, включая тарное стекло, листовое стекло, стекловолокно и стеклянную вату (категория минеральной ваты), образующиеся от стекловаренных печей непрерывного или периодического действия в результате высокотемпературного расплавления карбонатов щелочных и щелочноземельных элементов ($CaCO_3$, $CaMg(CO_3)_2$, Na_2CO_3 , $BaCO_3$, K_2CO_3).

В категорию источников выбросов парниковых газов «Производство стекла» не включаются выбросы CO_2 от сжигания топлива в стекловаренных печах и от других стационарных источниках выбросов, а также окисления углеродсодержащих добавок. Выбросы от стационарного сжигания топлива определяются в соответствии с пунктом 10 настоящих ЭкоНиП.

Количественное определение выбросов CO_2 при производстве стекла осуществляется расчетным методом для отдельных стекловаренных печей по формуле

$$E_{CO_2,y} = \sum_{j=1}^n (M_{j,y} \times EF_{CO_2,j} \times F_{j,y}), \quad (15)$$

где $E_{CO_2,y}$ – выбросы CO_2 от производства стекла за период *y*, т CO_2 ;

$M_{j,y}$ – масса карбоната *j*, израсходованного в стекловаренных печах за период *y*, т;

EF_j – коэффициент выбросов для карбоната *j*, т CO_2 /т;

$F_{j,y}$ – степень кальцинирования карбоната *j* за период *y*, доля;

j – вид карбоната, подаваемого в обжиговую печь ($CaCO_3$, $CaMg(CO_3)_2$, Na_2CO_3 и другие);

n – количество видов карбонатов, подаваемых в стекловаренные печи.

Масса карбоната *j*, израсходованного для производства стекла $M_{j,y}$, определяется по фактическим данным субъекта хозяйствования за отчетный период за вычетом содержания влаги и примесей (при наличии соответствующих данных). При определении расхода карбонатного сырья

не учитываются карбонатные материалы, произведенные методом карбонизации гидроксидов.

Значение коэффициента выбросов для карбоната j EF_j принимается по таблице 5.1 и 5.3 приложения 5 или при отсутствии необходимых данных рассчитывается как стехиометрическое отношение молекулярной массы CO_2 к молекулярной массе карбоната.

Степень кальцинирования карбоната j $F_{j,y}$ определяется на основе фактических данных измерений содержания карбонатов в стекле, отнесенных к общему количеству израсходованных карбонатов за отчетный период, выраженных в тоннах, а при отсутствии фактических данных принимается для всего карбонатного сырья равным 1,0 (или 100 %).

18. Категория источников выбросов парниковых газов «Производство керамических изделий» включает выбросы CO_2 при производстве кирпичей, кровельной черепицы, глазурованных керамических труб, огнеупорных и керамзитовых изделий, напольной и стеновой плитки, столовых и декоративных предметов (бытовая керамика), керамической сантехники, технической керамики и неорганических абразивных материалов.

В категорию источников выбросов парниковых газов «Производство керамических изделий» не включаются выбросы CO_2 от сжигания топлива в печах обжига и от других стационарных источников выбросов. Выбросы от стационарного сжигания топлива определяются в соответствии с **пунктом 10** настоящих ЭкоНиП.

Количественное определение выбросов CO_2 от производства керамических изделий выполняется по формуле

$$E_{CO_2,y} = \sum_{j=1}^n (M_{j,y} \times MF_{j,y} \times EF_{CO_2,j} \times F_{j,y}), \quad (16)$$

где $E_{CO_2,y}$ – выбросы CO_2 от производства керамических изделий за период y , т CO_2 ;

$M_{j,y}$ – расход минерального сырья, содержащего карбонат j , загруженное в обжиговую печь за период y , т;

$MF_{j,y}$ – содержание карбоната j в минеральном сырье, доля;

$EF_{CO_2,j}$ – коэффициент выбросов для карбоната j , т CO_2 /т;

$F_{j,y}$ – степень кальцинирования карбоната j за период y , доля;

j – вид карбоната, подаваемого с минеральным сырьем в обжиговую печь (кальцит, магнезит и другие);

n – количество видов карбонатов, подаваемых в обжиговую печь.

Расход минерального сырья, содержащего карбонаты, загруженного в обжиговую печь для производства керамических изделий ($M_{j,y}$), принимается по фактическим данным субъекта хозяйствования за отчетный период. Содержание карбонатов в минеральном сырье ($MF_{j,y}$)

определяется по фактическим данным измерений или справочным данным для соответствующих видов сырья.

Степень кальцинирования карбоната j ($F_{j,y}$) определяется на основе фактических данных измерений содержания карбонатов в керамической продукции, отнесенных к общему количеству израсходованных карбонатов за отчетный период, выраженных в тоннах, а при отсутствии фактических данных принимается для всего карбонатного сырья равным 1,0 (или 100 %).

Значение коэффициента выбросов для карбоната j ($EF_{CO_2,j}$) принимается по таблице 5.1 приложения 5 или при отсутствии необходимых данных рассчитывается как стехиометрическое отношение молекулярной массы CO_2 к молекулярной массе карбоната.

19. Категория источников выбросов парниковых газов «Производство аммиака» включает выбросы CO_2 при производстве аммиака (далее – NH_3) методом парового реформинга природного газа.

При использовании CO_2 , образованного в процессе производства NH_3 , в качестве сырья для получения карбамида (мочевины), товарного CO_2 или других химических веществ, выбросы CO_2 от производства NH_3 должны быть определены за вычетом количества CO_2 , уловленного и использованного для производства других веществ.

Выбросы CO_2 , связанные с использованием топлива для осуществления технологических процессов производства NH_3 , должны учитываться в данной категории. Выбросы от стационарного сжигания топлива для других технологических и энергетических целей определяются в соответствии с **пунктом 10** настоящих ЭкоНиП.

Количественное определение выбросов CO_2 от производства NH_3 выполняется расчетным методом по следующим двум формулам

$$E_{CO_2,y} = \sum_i (TFR_i \times CCF_i \times COF_i \times \frac{44}{12}) - R_{CO_2}, \quad (17)$$

$$TFR_i = \sum_j (AP_{i,j} \times FR_{i,j}), \quad (18)$$

где $E_{CO_2,y}$ – выбросы CO_2 от производства аммиака за период y , т CO_2 ;

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} – CO_2 , извлеченный для дальнейшего использования (производство мочевины, улавливание и хранение CO_2), кг;

$AP_{i,j}$ – производство NH_3 с использованием топлива типа i в процессе типа j , т;

$FR_{i,j}$ – потребность в топливе на единицу продукции для топлива типа i в процессе типа j , ГДж/т продукции NH_3 .

Общая потребность в топливе (природном газе) в качестве сырья для

производства NH_3 принимается по фактическим данным субъекта хозяйствования за отчетный период.

Коэффициент углеродного содержания для природного газа составляет 14,836 кг С/ГДж.

Коэффициент окисления ($OF_{j,y}$) принимается для всех видов газообразного, жидкого и твердого углеродсодержащего сырья (топлива) по умолчанию равным 1,0 (соответствует 100 % окислению).

Если в процессе производства NH_3 часть образованного CO_2 улавливается и используется в качестве сырья для производства карбамида и другой товарной продукции, содержащей углерод, то объем выбросов CO_2 от производства NH_3 должен быть скорректирован на соответствующее количество CO_2 (R_{CO_2}) на основе оценок или материальных балансов производства.

В качестве исходного сырья для производства мочевины используются NH_3 и поток побочного CO_2 от процесса производства NH_3 . Процесс идет в два этапа: сначала производится карбамат аммония, далее происходит отделение воды и в конечном итоге образуется мочевина.

20. Категория источников выбросов парниковых газов «Производство азотной кислоты, капролактама» включает выбросы N_2O при производстве азотной кислоты, капролактама, образующиеся как побочный продукт при каталитическом окислении аммиака и протекании химических реакций с окислами 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.

Выбросы от сжигания топлива в химическом производстве для энергетических и технологических целей определяются в соответствии с **пунктом 10** настоящего ЭкоНиП и не включаются в данную категорию.

Количественное определение выбросов N_2O при производстве азотной кислоты и капролактама осуществляется одним из следующих методов:

расчет выбросов N_2O на основе данных измерений концентрации N_2O и расхода отходящих газов от установок химического производства;

расчет выбросов N_2O на основе данных о производстве химической продукции и коэффициентах выбросов.

Расчет выбросов N_2O на основе данных измерений концентрации N_2O и расхода отходящих газов от установок химического производства выполняется по формуле

$$E_{N_2O,i,y} = Q_{i,y} \times C_{N_2O,i,y} \times 10^{-9}, \quad (19)$$

где $E_{N_2O,i,y}$ – выбросы N_2O от производства химической продукции i за период y , т N_2O ;

$Q_{i,y}$ – расход отходящих газов от установки производства химической продукции i выбрасываемых в атмосферу за период y , м³ (кг);

$C_{N_2O,i,y}$ – средняя концентрация N₂O в отходящих газах, выбрасываемых в атмосферу от установки производства химической продукции i за период y , мг/м³ (мг/кг);

i – вид производимой химической продукции (азотная кислота, капролактамы).

Расход отходящих газов от установки производства химической продукции i выбрасываемых в атмосферу ($Q_{i,y}$) определяется путем непрерывных или периодических измерений. Периодические измерения должны проводиться не реже 1 раза в три месяца и использоваться для определения расхода отходящих газов с учетом продолжительности работы установки в течение отчетного периода.

Концентрация N₂O в отходящих газах, выбрасываемых в атмосферу, определяется путем непрерывных или периодических измерений. Измерения концентрации N₂O в отходящих газах должно проводиться после всех применяемых систем очистки и разрушения отходящих газов. Периодические измерения должны проводиться не реже 1 раза в три месяца.

Расчет выбросов N₂O на основе информации о производстве химической продукции и коэффициентах выбросов по формуле

$$E_{N_2O,i,y} = P_{i,y} \times EF_{N_2O,i,y} \times 10^{-3}, \quad (20)$$

где $E_{N_2O,i,y}$ – выбросы N₂O от производства химической продукции i за период y , т N₂O;

$P_{i,y}$ – производство химической продукции i за период y , т;

$EF_{N_2O,i,y}$ – коэффициент выбросов N₂O от производства химической продукции i за период y , кг/т;

i – вид производимой химической продукции (азотная кислота, капролактамы).

Производство химической продукции ($P_{i,y}$) принимается по фактическим данным субъекта хозяйствования за отчетный период. Производство химической продукции (азотная кислота, капролактамы) должно включать общее количество производимой продукции данного вида субъектом хозяйствования, а не только товарной продукции, отпущенной сторонним потребителям. Количество произведенной азотной кислоты определяется в пересчете на 100 % азотную кислоту.

Коэффициент выбросов ($EF_{N_2O,i,y}$) используется из приложения 6 и при возможности выполнения необходимых измерений рассчитывается по формуле

$$EF_{N_2O,i,y} = \frac{Q_{i,y} \times C_{N_2O,i,y} \times 10^{-9}}{P_{i,y}}, \quad (21)$$

где $EF_{N_2O,i,y}$ – коэффициент выбросов N_2O от производства химической продукции i за период y , кг/т;

$Q_{i,y}$ – средний расход отходящих газов от установки производства химической продукции i выбрасываемых в атмосферу за период y , м³/час (кг/час);

$C_{N_2O,i,y}$ – средняя концентрация N_2O в отходящих газах, выбрасываемых в атмосферу от установки производства химической продукции i за период y , мг/м³ (мг/кг);

$P_{i,y}$ – среднее производство химической продукции i за период y , т/час;

i – вид производимой химической продукции (азотная кислота, капролактан).

Коэффициент выбросов N_2O от производства химической продукции i должен определяться ежегодно на основе измерений расхода отходящих газов, концентрации N_2O в отходящих газах и производства продукции за соответствующий период, выполненных при нормальных условиях ведения технологического процесса.

Измерения концентрации N_2O в отходящих газах должно проводиться после всех применяемых систем очистки и разрушения отходящих газов, за исключением сжигания в открытых факельных системах, измерения в которых проводится в коллекторе перед сжиганием.

Производство химической продукции должно включать общее количество производимой продукции данного вида, а не только товарной продукции, отпущенной сторонним потребителям.

21. Категория источников выбросов парниковых газов «Производство кальцинированной соды» включает выбросы CO_2 при производстве натуральной кальцинированной соды в процессе термического разложения (кальцинирования) троны ($Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 \cdot 2H_2O$) с образованием кальцинированной соды.

В соответствии с химической реакцией из 10,27 тон троны образуется 1 т CO_2 . Для производства натуральной кальцинированной соды из троны можно рассчитать количество выбросов CO_2 , имея количество израсходованной троны или количество полученной натуральной кальцинированной соды, по формуле

$$E_{CO_2,y} = AD \times EF, \quad (22)$$

где $E_{CO_2,y}$ – выбросы CO_2 за период y , т;

AD – количество троны, израсходованное на производство кальцинированной соды, тонны израсходованной троны или тонны продукции натуральной кальцинированной соды;

EF – коэффициент выбросов на единицу израсходованной троны или единицу продукции натуральной кальцинированной соды, т CO₂/т троны или т CO₂/т продукции натуральной кальцинированной соды: EF_{трона} = 0,097 т CO₂/т троны, EF_{кальц. Сода} = 0,138 т CO₂/т продукции натуральной кальцинированной соды.

Коэффициенты выбросов должны отражать процент чистоты троны (сырья) и натуральной кальцинированной соды (продукт). Если коэффициенты выбросов не известны, могут использоваться коэффициенты выбросов, включенные в формулу (22).

22. Категория источников выбросов парниковых газов «Нефтехимическое производство (метанол, этилен, акрилонитрил) и производство сажи» включает выбросы парниковых газов при производстве метанола, этилена, акрилонитрила и сажи.

Расчет выбросов CO₂ от производства нефтехимической продукции представляет собой подход, основанный на балансе углерода для конкретного сырья и для конкретного процесса. Метод используют для расчета разницы между общим количеством углерода, введенного в производственный процесс в составе первичного и вторичного сырья, и количеством углерода, выходящего из процесса в составе нефтехимических продуктов.

Разницу между содержанием углерода в первичном и вторичном сырье и содержанием углерода в первичных и вторичных продуктах, полученных в результате процесса и извлеченных из процесса, рассчитывают в CO₂. экв.

Методика, основанная на массовом балансе, включает допущение, что весь введенный в процесс углерод преобразовался либо в первичные и вторичные продукты, либо в CO₂. Это значит, что при расчете баланса массы углерод, который был введен в процесс и преобразовался в CO, CH₄ или летучие неметановые органические соединения (далее – ЛНОС), рассматривается как выбросы CO₂. Расчет выполняется по формуле

$$E_{CO_2,i,y} = \{ \sum_k (FA_{i,k} \times FC_k) - [PP_i \times PC_i + \sum_j (SP_{i,j} \times SC_j)] \} \times 44/12, \quad (23)$$

где $E_{CO_2,i,y}$ – выбросы CO₂ от производства нефтехимического продукта i за период y , т;

$FA_{i,k}$ – годовое потребление сырьевого материала k для производства нефтехимического продукта i , т;

FC_k – содержание углерода в сырьевом материале k согласно приложению 7, т С/т сырья;

PP_i – годовое производство первичного нефтехимического продукта i , т;

PC_i – содержание углерода в первичном нефтехимическом продукте i , т С/т продукта;

$SP_{i,j}$ – годовое количество вторичного продукта j , произведенного в процессе производства нефтехимического продукта i , т (равно нулю для процесса производства метанола и сажи);

SC_j – содержание углерода во вторичном продукте j , т С/т продукта.

При производстве этилена и ацетонитрила образуются как первичные, так и вторичные продукты. Если данные о количестве вторичных продуктов этих процессов не известны, то количество вторичных продуктов $SP_{i,j}$ можно рассчитать, применив значения по умолчанию к количеству первичного сырья, по следующим формулам

$$SP_{\text{Этилен},j} = \sum_k (FA_{\text{Этилен},k} \times SSP_{j,k}), \quad (24)$$

$$SP_{\text{Акрилонитрил},j} = \sum_k (FP_{\text{Акрилонитрил},k} \times SSP_{j,k}), \quad (25)$$

где $SP_{\text{Этилен},j}$ – годовое производство вторичного продукта j в процессе производства этилена, т;

$FA_{\text{Этилен},k}$ – годовое потребление сырьевого материала k в процессе производства этилена, т;

$SSP_{j,k}$ – коэффициент производства вторичного продукта j из сырьевого материала k , т вторичного продукта/т потребленного сырья;

$SP_{\text{Акрилонитрил},j}$ – годовое производство вторичного продукта j в процессе производства акрилонитрила, т;

$FP_{\text{Акрилонитрил},k}$ – годовое производство акрилонитрила из сырьевого материала k , т;

$SSP_{j,k}$ – коэффициент производства вторичного продукта j из сырьевого материала k , т вторичного продукта/т произведенного акрилонитрила.

23. Для расчета выбросов CO_2 категории источников выбросов парниковых газов «Производство водорода» необходимы данные по общей потребности в топливе и сырье, включая коэффициент содержания углерода или данные о количестве произведенного водорода, данные о потребности в сырье на единицу продукции по технологии производства и типу сырья, включая коэффициент содержания углерода.

Содержание углерода является ключевой переменной коэффициента выбросов для расчета количества выбросов CO_2 . Расчет выбросов с использованием заводского производства водорода также зависит от точной оценки потребности в топливе на единицу продукции, а также от информации о других переменных.

Выбросы CO_2 при производстве водорода определяются с использованием следующих формул

$$E_{\text{CO}_2} = \sum_{j,n} (FC_{j,n} \times CCF_{j,n} \times 44/12) - (R_{\text{CO}_2} + S_c \times 44/12), \quad (26)$$

$$E_{\text{CO}_2} = \sum_{i,j,n} (HP_{i,j,n} \times FRF_{i,j,n} \times CCF_{j,n} \times 44/12) - (R_{\text{CO}_2} + S_c \times 44/12), \quad (27)$$

где E_{CO_2} – выбросы CO_2 , т;

$FC_{i,j,n}$ – расход сырья при производстве чистого водорода в качестве основного продукта, процесса i и сырья j на заводе n , ГДж;

$HP_{i,j,n}$ – чистый водород, произведенный в качестве основного продукта процесса i и сырья j на заводе n , т;

$FRF_{i,j,n}$ – потребность в сырье на единицу продукции, процесс i , сырье j и завод n , ГДж сырья на т произведенного водорода;

$CCF_{i,j,n}$ – коэффициент содержания углерода, процесс i и сырье j и завод n , т С/ГДж сырья;

R_{CO_2} – восстановленный CO_2 , т;

S_C – накопленный твердый углерод, т³.

Накопленный твердый углерод исключается из количественного определения выбросов парниковых газов при производстве водорода.

24. Количество выбросы CO_2 категории выбросов парниковых газов «Сжигание топлива в транспорте» определяется по методологии и коэффициентам, которые представлены для количественного определения выбросов CO_2 категории «Стационарное сжигание топлива».

25. Категория источников выбросов парниковых газов «Захоронение твердых отходов» включает выбросы CH_4 в результате анаэробного разложения твердых отходов в местах их захоронения.

При количественном определении выбросов CH_4 в категории «Захоронение твердых отходов» необходимо использовать методологию оценки выбросов CH_4 с полигонов твердых коммунальных отходов (далее – полигоны ТКО), которая основана на методе затухания первого порядка (далее – ЗПП), когда способные к разложению органические компоненты (органический углерод) в отходах медленно разлагаются на протяжении нескольких лет и выделяют CH_4 .

Выбросы CH_4 от полигонов ТКО рассчитываются по формуле

$$E_{CH_4,T} = \left[\sum_x CH_4 \text{ образованный}_{x,T} - R_T \right] \times (1 - OX_T), \quad (28)$$

где $E_{CH_4,T}$ – выбросы в атмосферу CH_4 от полигона за год T , тыс. т;

$CH_4 \text{ образованный}_{x,T}$ – образованный на полигоне ТКО (потенциал образования метана) от категории/вида отходов x за год T , тыс. т;

x – категория/вид отходов, принятые для расчета выбросов;

R_T – рекуперированный CH_4 на полигоне ТКО за год T , для которого выполняется инвентаризация, тыс. т⁴;

³ Под накопленным твердым углеродом подразумевается твердый углерод или кокс, образующийся как сопутствующий продукт в процессе производства, и утилизируемый как отходы. Если информация о содержании углерода в хранимом твердом углероде отсутствует, предполагается, что это чистый углерод.

⁴ При наличии технологий улавливания свалочного газа, рекуперированное количество должно учитываться как CH_4 .

OX_T – коэффициент окисления на полигоне за год T , для которого выполняется инвентаризация, (≤ 1) ⁵.

Потенциал CH_4 , образовавшийся в течение нескольких лет, может быть рассчитан по данным о массе и составе захороненных на полигоне ТКО и существующей практике обращения с отходами на полигоне. Расчет основан на количестве способного к разложению нестойкого органического углерода ($DDOC_m$), формула (29). $DDOC_m$ является частью органического углерода, который разлагается под воздействием анаэробных условий на полигонах ТКО.

Способный к разложению углерод в составе отходов, направленных на захоронение, рассчитывается по формуле

$$DDOC_m = W \times DOC \times DOC_f \times MCF, \quad (29)$$

где $DDOC_m$ – масса помещенного на полигон нестойкого DOC, тыс. т;

W – масса захораниваемых отходов, тыс. т;

DOC – способный к разложению органический углерод в год помещения на полигон, доля;

DOC_f – доля DOC, способного к разложению (≤ 1) ;

MCF – поправочный коэффициент CH_4 для анаэробного разложения в год помещения на полигон (≤ 1) .

Согласно методу ЗПП в расчетах учитывается способный к разложению углерод, содержащийся в отходах в год, предшествующий году захоронения отходов ($T-1$) и накопленный на полигоне углерод к концу года T .

$DDOC_m$ накопленный на полигоне ТКО к концу года T рассчитывается по формуле

$$DDOC_m a_T = DOC_m d_T + (DDOC_m a_{T-1} \times e^{-k}), \quad (30)$$

$DDOC_m$ разложившийся к концу года T рассчитывается по формуле

$$DDOC_m decomp_T = DDOC_m a_{T-1} \times (1 - e^{-k}), \quad (31)$$

где $DDOC_m a_T$ – $DDOC_m$ накопленный на полигоне ТКО к концу года T , тыс. т;

$DDOC_m a_{T-1}$ – $DDOC_m$ накопленный на полигоне ТКО к концу года ($T-1$), тыс. т;

$DDOC_m d_T$ – $DDOC_m$, захороненный на полигоне ТКО в год T , тыс. т;

$DDOC_m decomp_T$ – $DDOC_m$, разложившийся в год T , тыс. т;

k – константа реакции полураспада.

Количество CH_4 , образовавшегося из нестойких материалов, необходимо рассчитывать путем умножения доли CH_4 , содержащегося в свалочном газе и CH_4/C коэффициента молекулярной массы.

⁵ На оборудованных, хорошо управляемых полигонах уровень окисления выше, чем на неуправляемых согласно таблице 9.5 приложения 9.

CH₄, образованный из разложившегося DDOC_m, рассчитывается по формуле

$$CH_4\text{образованный}_T = DDOC_m \text{ decomp}_T \times F \times 16/12, \quad (32)$$

где $CH_4\text{образованный}_T$ – количество CH₄, образованного из нестойкого материала за год, тыс. т;

$DDOC_m \text{ decomp}_T$ – DDOC_m, разложившийся в год T, тыс. т;

F – доля CH₄, по объему, в образованном на полигоне газе (≤ 1)⁶;

16/12 – соотношение молекулярного веса CH₄/C (соотношение).

Оценка органического углерода в отходах производится на основании состава отходов и его количества по средней взвешенной содержания способного к разложению углерода в различных компонентах (виды отходов/материал) общего количества захоронения отходов по формуле

$$DOC = \sum_i (DOC_i \times W_i), \quad (33)$$

где DOC – доля способного к разложению органического углерода в многокомпонентных отходах;

DOC_i – доля способного к разложению органического углерода в типе отходов *i* согласно таблицам 9.1 – 9.3 приложения 9;

W_i – доля типа отходов *i* по категории отходов, например, значение по умолчанию для бумаги в Восточной Европе – 0,218.

Доля фактически разложившегося органического углерода, способного к разложению (далее – DOC_f) – это оценочное значение доли углерода, которая практически разложилась и высвободилась из полигона. Рекомендуемое значение для DOC_f соответствует 0,5 (или 50%).

Поправочный коэффициент для CH₄ (далее – MCF) зависимости от степени оборудования полигонов. Поправочный коэффициент для CH₄ ниже для слабо-оборудованных (неконтролируемых) полигонов и выше для оборудованных (контролируемых) полигонов согласно таблице 9.4 приложения 9.

Контролируемые полигоны захоронения отходов должны иметь находящиеся под контролем места для захоронения отходов (т.е., отходы отправляются на специально подготовленные площадки, на которых в той или иной мере имеются контролируемая «продувка» отходов и контролируемая защита от возгорания) и при этом должно соблюдаться хотя бы одно из перечисленных условий:

отходы чем-либо укрываются;

осуществляется их механическая спрессовка;

отходы укрываются послойно.

⁶ Рекомендуемое значение для доли CH₄ в газах со свалок равно 0,5 (или 50%).

На управляемом полуаэробном полигоне необходимо наличие находящихся под контролем мест для захоронения отходов и при этом должно соблюдаться хотя бы одно их перечисленных условий:

отходы укрываются негерметичным материалом;
имеются сточные дренажные системы;
вентиляционные системы.

Все полигоны, не соответствующие критериям управляемых полигонов захоронения отходов, и на которых глубина отходов превышает или равна 5 метрам и/или имеется высокий уровень грунтовых вод в верхнем уровне земли считаются неконтролируемыми глубокими, а если меньше 5 метров – неглубокими.

Значение полураспада $t_{1/2}$ согласно таблице 9.6 приложения 9 является временем, взятым для DOC_m в отходах для разложения до половины его первичной массы согласно таблице 9.7 приложения 9. В модели ЗПП и формулах в данном разделе используется постоянная реакции k

$$k = \ln(2)/t_{1/2}, \quad (34)$$

26. Категория источников выбросов парниковых газов «Биологическая обработка твердых отходов (компостирование)». Биологическая обработка влияет на объем и состав отходов, подлежащих захоронению на полигонах ТКО. Анализ потока отходов является рекомендуемой методологией оценки влияния биологической обработки на выбросы, образующиеся на полигоне.

Выбросы CH_4 образующиеся при биологической обработке твердых отходов, рассчитываются по следующей формуле

$$E_{CH_4} = \sum_i (M_i \times EF_i) \times 10^{-3} - R, \quad (35)$$

где E_{CH_4} – выбросы в атмосферу CH_4 от биологической обработки, тыс. т;

M_i – масса органических отходов, подвергшихся обработке в соответствии с типом биологической обработки i , тыс. т;

EF – коэффициент выбросов для обработки i согласно приложению 10, г CH_4 /кг обрабатываемых отходов;

i – компостирование или анаэробная переработка;

R – общее количество рекуперированного CH_4 в отчетном году, тыс. т CH_4 ;

Выбросы N_2O образующиеся при биологической обработке твердых отходов, рассчитываются по следующей формуле

$$E_{N_2O} = \sum_i (M_i \times EF_i) \times 10^{-3}, \quad (36)$$

где E_{N_2O} – выбросы в атмосферу N_2O от биологической обработки, тыс. т;

M_i – масса органических отходов, подвергшихся обработке в соответствии с типом биологической обработки i , тыс. т;

EF – коэффициент выбросов для обработки i согласно приложению 10, г CH_4 /кг обрабатываемых отходов;

i – компостирование или анаэробная переработка.

27. Категория источников выбросов парниковых газов «Сжигание твердых коммунальных отходов» включает выбросы CO_2 от сжигания на контролируемых мусоросжигательных установках (далее – инсинерация).

Расчет выбросов CO_2 выполняется на основе данных по количеству отходов с использованием значений содержания сухого вещества, общего содержания углерода, доли ископаемого углерода и коэффициента окисления согласно формуле

$$E_{CO_2} = \sum_i (SW_i \times dm_i \times CF_i \times FCF_i \times OF_i) \times 44/12, \quad (37)$$

где E_{CO_2} – выбросы в атмосферу CO_2 от инсинерации, тыс. т/год;

SW_i – общее количество твердых отходов типа i (вес влажного вещества), подвергнутого инсинерации, тыс. т/год;

dm_i – содержание сухого вещества в отходах (во влажном весе), подвергнутого инсинерации согласно таблицам 9.1 – 9.3 приложения 9;

CF_i – доля углерода в сухом веществе согласно таблице 11.1 приложения 11 (общее содержание углерода);

FCF_i – доля ископаемого углерода в общем количестве углерода согласно таблице 11.1 приложения 11;

OF_i – коэффициент окисления, доля;

44/12 – коэффициент преобразования из С в CO_2 ;

i – тип отходов, подвергаемых инсинерации.

Для ТКО расчет выбросов CO_2 должен основываться на материале, который подвергнут инсинерации. Для смешанных отходов известного компонентного состава (ТКО или промышленные), сжигаемых совместно, расчет выбросов CO_2 производится на основании данных о составе ТКО как указано в формуле

$$E_{CO_2} = MSW \times \sum_i (WF_i \times dm_i \times CF_i \times FCF_i \times OF_i) \times 44/12, \quad (38)$$

где E_{CO_2} – выброшенный в атмосферу CO_2 от инсинерации, тыс. т/год;

MSW – общее количество твердых отходов во влажном весе, подвергнутых инсинерации, тыс. т;

WF_i – доля типа/материала отходов компонента i в ТКО (во влажном весе), подвергнутого инсинерации;

dm_i – содержание сухого вещества в компоненте i в ТКО, подвергнутого инсинерации согласно таблице 11.1 приложения 11;

CF_i – доля углерода в сухом веществе (общее содержание углерода), компонента i согласно таблице 11.1 приложения 11

FCF_i – доля ископаемого углерода в общем количестве компонента i , согласно таблице 11.1 приложения 11;

OF_i – коэффициент окисления, (≤ 1);

44/12 – коэффициент преобразования в CO_2 ;

i – тип отходов, подвергаемых инсинерации;

$$\sum_i WF_i = 1.$$

Выбросы CO_2 при инсинерации ископаемых жидких отходов должны определяться как промышленные и коммунальные остатки, основанные на минеральных маслах, природном газе или другом ископаемом топливе. К ним следует относить отходы растворителей и смазочных материалов. К ним не относятся сточные воды, за исключением случаев, когда они сжигаются (из-за высокого содержания растворителей). Выбросы CO_2 при инсинерации ископаемых жидких отходов рассчитываются по формуле

$$E_{CO_2} = \sum_i (AL_i \times CL_i \times OF_i) \times 44/12, \quad (39)$$

где E_{CO_2} – выбросы в атмосферу CO_2 от инсинерации ископаемых жидких отходов, тыс. т/год;

AL_i – количество инсинерированных ископаемых жидких отходов типа i , тыс. т;

CL_i – содержание углерода в ископаемых жидких отходах типа i , согласно таблице 11.1 приложения 11;

OF_i – коэффициент окисления для ископаемых жидких отходах типа i , (≤ 1);

44/12 – коэффициент преобразования из в CO_2 .

Выбросы CH_4 от инсинерации отходов. Расчет выбросов CH_4 основывается на количестве инсинерированных отходов и соответствующего коэффициента выбросов и приводится в формуле

$$E_{CH_4} = \sum_i (IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}, \quad (40)$$

где E_{CH_4} – выбросы CH_4 , от инсинерации, тыс. т/год;

IW_i – количество твердых отходов типа i (вес влажного вещества), подвергнутого инсинерации, тыс. т/год;

EF_i – составной коэффициент выбросов согласно таблице 11.2 приложения 11, кг CH_4 /тыс. т отходов;

i – категория отходов, подвергнутая инсинерации.

Количество и состав отходов должен согласовываться с данными о деятельности, использующихся для оценки выбросов CO_2 при инсинерации.

Выбросы N_2O от инсинерации отходов рассчитываются по формуле

$$E_{N_2O} = \sum_i (IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}, \quad (41)$$

где E_{N_2O} – выбросы N_2O от инсинерации, тыс. т/год;

W_i – количество твердых отходов типа i (вес влажного вещества), подвергнутого инсинерации, тыс. т/год;

EF_i – составной коэффициент выбросов согласно таблице 11.3 приложения 11, кг N_2O /тыс. т отходов;

i – категория отходов, подвергнутая инсинерации.

Приложение 1
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

КАТЕГОРИИ
источников выбросов парниковых газов

| № | Категории источников выбросов парниковых газов | Парниковый газ |
|----|--|--|
| 1. | Стационарное сжигание топлива: - газ горючий природный (естественный); - газ сжиженный; - пропан и бутан сжиженные, газы углеводородные и их смеси сжиженные; - газ попутный нефтяной (нефтяные месторождения; - мазут (мазут топочный); - уголь; - торф топливный, брикеты торфяные; - дизельное топливо. | CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O |
| 2. | Сжигание на факельных установках углеводородных смесей: - углеводородные смеси; - попутный нефтяной газ. | CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O |
| 3. | Проведение технологических операций, осуществляемых при разведке, добыче, переработке, подготовке, транспортировке, хранении нефти и газа (летучие выбросы): - добыча нефти и газового конденсата; - транспортировка нефти по магистральным трубопроводам; - нефтепереработка; - добыча природного газа; - транспортировка природного газа; - подготовка природного газа; - хранение природного газа; - газораспределение. | CO ₂ , CH ₄ |
| 5. | Металлургия: - производство чугуна и стали; - производство ферросплавов. | CO ₂ |
| 6. | Производство минеральных материалов: - производство цемента; - производство извести; - производство стекла; - производство керамических изделий. | CO ₂ |
| 7. | Химическая промышленность: - производство аммиака; - производство азотной кислоты и капролактама; | CO ₂ , N ₂ O |

| | | |
|-----|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - производство кальцинированной соды; - производство водорода. | |
| 8. | <p>Нефтехимическое производство (метанол, этилен, акрилонитрил) и производство сажи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производство метанола; - производство этилена; - производство акрилонитрила; - производство сажи (углерод технический). | CO ₂ |
| 9. | <p>Сжигание топлива в транспорте:</p> <ul style="list-style-type: none"> - авиационный бензин; - топливо для реактивных двигателей; <ul style="list-style-type: none"> - дизельное топливо (железнодорожный транспорт); - бензин (А70 (АИ-80), АИ-92, АИ-93, АИ-95, АИ-98) в автотранспорте; - дизельное топливо (летнее, зимнее, арктическое) в автотранспорте; - сжиженный нефтяной газ (пропан, изобутан, н-бутан); - газ сжиженный (морской и внутренний водный транспорт); - мазутное топливо (мазут флотский); - дизельное топливо (морской и внутренний водный транспорт). | CO ₂ |
| 10. | <p>Обработка, сжигание и захоронение твердых отходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компостирование (за исключением отходов животноводства (навоз и помет)); - анаэробное сбраживание (за исключением отходов животноводства (навоз и помет)); - сжигание твердых коммунальных отходов (небиологическая фракция); - захоронение отходов; - сжигание нефтесодержащих отходов. | CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ |

Приложение 2
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

ПЕРЕЧЕНЬ
парниковых газов, в отношении
которых осуществляется
количественное определение

| № | Наименование парникового газа | Химическая формула | Коэффициент пересчета величин выбросов парниковых газов в CO ₂ экв. |
|------|---|---|--|
| 1. | Диоксид углерода | CO ₂ | 1 |
| 2. | Метан | CH ₄ | 25 |
| 3. | Закись азота (Монооксид диазота) | N ₂ O | 298 |
| 4. | Гексафторид серы | SF ₆ | 22800 |
| 5. | Гидрофторуглероды (ГФУ): | | |
| 5.1. | ГФУ-23 трифторметан | CHF ₃ | 14800 |
| 5.2. | ГФУ-32 дифторметан | CH ₂ F ₂ | 675 |
| 5.3. | ГФУ-41 фторметан | CH ₃ F | 92 |
| 5.4. | ГФУ-43-10тее 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-декафторпентан | C ₅ H ₂ F ₁₀ (CF ₃ CHFCHF ₂ CF ₃) | 1640 |
| 5.5. | ГФУ-125 пентафторэтан | C ₂ H ₂ F ₅ (CF ₃ CHF ₂) | 3500 |
| 5.6. | ГФУ-134 1,1,2,2-тетрафторэтан | C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂) | 1100 |
| 5.7. | ГФУ-134а 1,1,1,2-тетрафторэтан | C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂) | 1100 |
| 5.8. | ГФУ-143 1,1,2-трифторэтан | C ₂ H ₃ F ₃ (CHF ₂ CH ₂ F) | 353 |
| 5.9. | ГФУ-143а 1,1,1-трифторэтан | C ₂ H ₃ F ₃ (CF ₃ CH ₃) | 4470 |

| | | | |
|-------|---|-------------------------------|--------|
| 5.10. | ГФУ-152 1,2-дифторэтан | $C_2H_4F_2(CH_2FCH_2F)$ | 53 |
| 5.11. | ГФУ-152а 1,1-дифторэтан | $C_2H_4F_2(CH_2CHF_2)$ | 124 |
| 5.12. | ГФУ-161 фторэтан | $C_2H_5F(CH_2CH_2F)$ | 12 |
| 5.13. | ГФУ-227еа 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропан | $C_3HF_7(CF_3CH_2CF_3)$ | 3220 |
| 5.14. | ГФУ-236св 1,1,1,2,2,3-гексафторпропан | $C_3H_2F_6(CH_2FCF_2CF_3)$ | 1340 |
| 5.15. | ГФУ-236еа 1,1,1,2,3,3-гексафторпропан | $C_3H_2F_6(CHF_2CH_2CF_3)$ | 1370 |
| 5.16. | ГФУ-236fa 1,1,1,3,3,3-гексафторпропан | $C_3H_2F_6(CF_3CH_2CF_3)$ | 9810 |
| 5.17. | ГФУ-245са 1,1,2,2,3-пентафторпропан | $C_3H_3F_5(CHF_2CF_2CH_2F)$ | 693 |
| 5.18. | ГФУ-245fa 1,1,1,3,3-пентафторпропан | $C_3H_3F_5(CHF_2CH_2CF_3)$ | 1030 |
| 5.19. | ГФУ-365mfc 1,1,1,3,3-пентафторбутан | $C_4H_5F_5(CH_3CF_2CH_2CF_3)$ | 794 |
| 6. | Перфторуглероды (ПФУ): | | |
| 6.1. | ПФУ-14 тетрафторметан (перфторметан) | CF_4 | 7390 |
| 6.2. | ПФУ-116 гексафторэтан (перфторэтан) | C_2F_6 | 12200 |
| 6.3. | ПФУ-218 октафторпропан (перфторпропан) | C_3F_8 | 8830 |
| 6.4. | ИФУ-3-1-10 декафторбутан (перфторбутан) | C_4F_{10} | 8860 |
| 6.5. | ПФУ-318 октафторциклобутан (перфторциклобутан) | c- C_4F_8 | 10300 |
| 6.6. | ПФУ-4-1-12 додекафторпентан (перфторпентан) | C_5F_{12} | 9160 |
| 6.7. | ПФУ-5-1-14 тетрадекафторгексан (перфторгексан) | C_6F_{14} | 9300 |
| 6.8. | ПФУ-9-1-18 Октадекафтордекалин (перфтордекалин) | $C_{10}F_{18}$ | >7500 |
| 6.9. | Перфторциклопропан | c- C_3F_6 | >17340 |
| 7. | Трифторид азота | NF_3 | 17200 |

Приложение 3
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

Таблица 3.1

Коэффициенты перевода расхода топлива в энергетические единицы,
коэффициенты выбросов CO₂ и содержание углерода по видам топлива

| Вид топлива | Наименование коэффициентов | | | | | | |
|--|----------------------------|---|---|---------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| | НТС (ТДж/ тыс. т) | Содержа ние углерода в топливе (т С/ ТДж) | Коэффициенты выбросов ПГ при сжигании топлива, т/ТДж | | | | |
| | | | CO ₂ | Энергетическая отрасль | | Промышленные процессы | |
| | | | | CH ₄ | N ₂ O | CH ₄ | N ₂ O |
| Нефть | 42,30 | 20,00 | 73,300 | 0,003 | 0,0006 | 0,003 | 0,0006 |
| Природный газ** | 33,82* | 14,836* | 54,400* | 0,001 | 0,0001 | 0,001 | 0,0001 |
| Другие виды битуминозного угля | 25,80 | 25,80 | 94,600 | 0,001 | 0,0015 | 0,010 | 0,0015 |
| Торф топливный | 9,76 | 28,9 | 106,000 | 0,001 | 0,0015 | 0,002 | 0,0015 |
| Дрова | – | – | 112000 | 0,030 | 0,004 | 0,030 | 0,0040 |
| Прочие возобновляемые виды топлива (отходы лесозаготовок и деревообработки) | – | – | 100,000 | 0,030 | 0,004 | 0,030 | 0,0040 |
| Торфобрикеты | 9,76 | 28,9 | 106,000 | 0,001 | 0,0015 | 0,002 | 0,0015 |
| Бензин автомобильный | 43,20* | 19,70* | 72,200* | 0,003 | 0,0006 | 0,003 | 0,0006 |
| Дизельное топливо | 43,30* | 20,10* | 73,700* | 0,003 | 0,0006 | 0,003 | 0,0006 |
| Мазут топочный | 40,23* | 21,75* | 79,750* | 0,003 | 0,0006 | 0,003 | 0,0006 |
| Сжиженный газ | 46,42* | 17,70* | 64,900* | 0,001 | 0,0001 | 0,001 | 0,0001 |
| Газ углеводородный нефтепереработки | 49,50 | 15,70 | 57,600 | 0,001 | 0,0001 | 0,001 | 0,0001 |
| Другие виды керосина | 43,80 | 19,60 | 71,900 | 0,003 | 0,0006 | 0,003 | 0,0006 |
| Прочие нефтепродукты | 40,20 | 20,00 | 73,300 | 0,003 | 0,0006 | 0,003 | 0,0006 |

| | | | | | | | |
|---|-------|-------|---------|-------|--------|-------|--------|
| Альтернативное топливо (отходы) | 34,46 | 39,00 | 143,000 | 0,030 | 0,0004 | 0,030 | 0,0040 |
| * Национальный коэффициент (методологический уровень 2) | | | | | | | |
| ** Для природного газа НТС указана в ТДж/млн м ³ | | | | | | | |

Таблица 3.2

Приставки для образования производных единиц измерения

| Множитель | Наименование | | Множитель | Наименование | |
|------------------|--------------|-------------|-------------------|--------------|-------------|
| | полное | сокращенное | | полное | сокращенное |
| 10 ¹ | дека | да | 10 ⁻¹ | деци | д |
| 10 ² | гекто | г | 10 ⁻² | санти | с |
| 10 ³ | кило | к | 10 ⁻³ | милли | м |
| 10 ⁶ | мега | М | 10 ⁻⁶ | микро | мк |
| 10 ⁹ | гига | Г | 10 ⁻⁹ | нано | н |
| 10 ¹² | тера | Т | 10 ⁻¹² | пико | п |

Таблица 3.3

Коэффициенты пересчета между единицами энергии

| Из: \ В: | | | | | |
|------------------------------|-------|-------|--------|------------------------------|------------------------------|
| | Ткал | ГВт/ч | ТДж | Тыс. т угольного эквивалента | Тыс. т нефтяного эквивалента |
| Ткал | 1,0 | 1,163 | 4,1868 | 0,143 | 0,1 |
| ГВт/ч | 0,860 | 1,0 | 3,6 | 0,123 | 0,086 |
| ТДж | 0,239 | 0,278 | 1,0 | 0,034 | 0,0239 |
| Тыс. т угольного эквивалента | 7,0 | 8,13 | 29,3 | 1,0 | 0,7 |
| Тыс. т нефтяного эквивалента | 10,0 | 11,63 | 41,868 | 1,43 | 1,0 |

Приложение 4
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

Таблица 4.1

Коэффициенты летучих выбросов парниковых газов
от обращения с нефтью

| Наименование процесса обращения с нефтью | Коэффициенты летучих выбросов ПГ, тыс. т/тыс. м ³ | |
|--|---|-----------------|
| | CO ₂ | CH ₄ |
| Добыча нефти | 0,00215 | 0,03 |
| Транспортировка нефти | 0,00000049 | 0,0000054 |
| Переработка нефти | 0,0000218 | – |

Таблица 4.2

Коэффициенты летучих выбросов
парниковых газов от обращения с газом

| Наименование процесса обращения с газом | Коэффициенты летучих выбросов ПГ, тыс. т/млн. м ³ | |
|---|---|-----------------|
| | CO ₂ | CH ₄ |
| Переработка газа | 0,00001295 | 0,0001585 |
| Транспортировка газа | 0,00000144 | 0,000633 |
| Распределение газа | 0,0000955 | 0,0018 |
| Хранение газа | 0,000000185 | 0,0000415 |

Приложение 5
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

Таблица 5.1

Коэффициенты выбросов CO₂ для некоторых карбонатов

| Химическая формула карбоната | Коэффициент выбросов (EF_i), т CO ₂ /т | Молекулярный вес |
|-------------------------------------|---|------------------|
| CaCO ₃ | 0,43971 | 100,0869 |
| MgCO | 0,52197 | 84,3139 |
| CaMg(CO ₃) ₂ | 0,47732 | 184,4008 |
| FeCO ₃ | 0,37987 | 115,8539 |

Таблица 5.2

Коэффициенты выбросов CO₂ для некоторых оксидов,
полученных из карбонатного сырья

| Химическая формула оксида | Коэффициент выбросов (EF_i), т CO ₂ /т |
|---------------------------|---|
| CaO | 0,785 |
| MgO | 1,092 |

Таблица 5.3

Коэффициенты выбросов CO₂ для некоторых карбонатов

| Химическая формула карбоната | Коэффициент выбросов (EF_i), т CO ₂ /т |
|---------------------------------|---|
| Na ₂ CO ₃ | 0,415 |
| NaHCO ₃ | 0,524 |
| BaCO ₃ | 0,223 |
| K ₂ CO ₃ | 0,318 |
| Li ₂ CO ₃ | 0,596 |
| SrCO ₃ | 0,284 |

Приложение 6
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

КОЭФФИЦИЕНТЫ
выбросов N₂O для производства
азотной кислоты, капролактама

| Производственный процесс | Коэффициент выбросов |
|--|---|
| Производство азотной кислоты | |
| Заводы с неселективным каталитическим восстановлением (все процессы) | 2 кг N ₂ O/т азотной кислоты |
| Заводы, на которых NiO разрушают в процессе синтез или в остаточном газе | 2,5 кг N ₂ O/т азотной кислоты |
| Заводы, где процесс протекает при атмосферном (низком) давлении | 5 кг N ₂ O/т азотной кислоты |
| Заводы, где процесс протекает при среднем давлении | 7,5 кг N ₂ O/т азотной кислоты |
| Заводы, где процесс протекает при высоком давлении | 9 кг N ₂ O/т азотной кислоты |
| Производство капролактама | |
| Технология получения гидроксиламин сульфат методом Рашига | 9,0 кг N ₂ O/т капролактама |
| Технология получения гидроксиламин сульфат методом восстановления NO, полученного предварительной парокислородной конверсией аммиака | 2,0 кг N ₂ O/т капролактама |

Приложение 7
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

УДЕЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ
углерода в сырье и продуктах
нефтехимического производства

| Вещество | Содержание углерода, т С/т |
|-------------------------|----------------------------|
| Ацетонитрил | 0,5852 |
| Акрилонитрил | 0,6664 |
| Бутадиен | 0,888 |
| Сажа | 0,970 |
| Сырье углеродной сажи | 0,900 |
| Этан | 0,856 |
| Этилен | 0,856 |
| Этилендихлорид | 0,245 |
| Этиленгликоль | 0,387 |
| Окись этилена | 0,545 |
| Циановодород | 0,4444 |
| Метанол | 0,375 |
| Метан | 0,749 |
| Пропан | 0,817 |
| Пропилен | 0,8563 |
| Мономер хлористый винил | 0,384 |

Приложение 8
к экологическим нормам и правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

УГЛЕРОДНОЕ СОДЕРЖАНИЕ
материалов для производства
кокса, чугуна и стали (кг С/кг)

| Технологические материалы | Углеродное содержание |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Доменный газ | 0,17 |
| Древесный уголь | 0,91 |
| Уголь | 0,67 |
| Каменноугольный деготь | 0,62 |
| Кокс | 0,83 |
| Газ из камерных печей | 0,47 |
| Коксующийся уголь | 0,73 |
| Железо прямого восстановления (ЖПВ) | 0,02 |
| Доломит | 0,13 |
| Углеродные электроды ЭДП | 0,82 |
| Углерод шихты ЭДП | 0,83 |
| Топливное масло | 0,86 |
| Газовый кокс | 0,83 |
| Железо горячего брикетирования | 0,02 |
| Известняк | 0,12 |
| Природный газ | 0,73 |
| Газ кислородных сталеплавильных печей | 0,35 |
| Нефтяной кокс | 0,87 |
| Купленный доменный чугун | 0,04 |
| Железный лом | 0,04 |
| Сталь | 0,01 |

Приложение 9
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

Таблица 9.1

Содержание сухого вещества, содержание способного к разложению органического углерода (далее – DOC), общее содержание углерода и доля ископаемого углерода в различных составляющих ТКО

| Компонент ТКО | Содержание сухого вещества % в сыром весе | Содержание DOC в % в сырых отходах | | Содержание DOC в % в сухих отходах | | Содержание общей массы углерода в %, сухой вес | | Доля ископаемого углерода в % в общей массе углерода | |
|-----------------------|---|------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|--|----------|--|----------|
| | | По умолчанию | Диапазон | По умолчанию | Диапазон | По умолчанию | Диапазон | По умолчанию | Диапазон |
| Бумага/ картон | 90 | 40 | 36-45 | 44 | 40-50 | 46 | 42-50 | 1 | 0-5 |
| Текстиль | 80 | 24 | 20-40 | 30 | 25-50 | 50 | 25-50 | 20 | 0-50 |
| Пищевые отходы | 40 | 15 | 8-20 | 38 | 20-50 | 38 | 20-50 | - | - |
| Древесина | 85 | 43 | 39-46 | 50 | 46-54 | 50 | 46-54 | - | - |
| Отходы садов и парков | 40 | 20 | 18-22 | 49 | 45-55 | 49 | 45-55 | 0 | 0 |
| Резина и кожа | 84 | 39 | 39 | 47 | 47 | 67 | 67 | 20 | 20 |
| Пластик | 100 | - | - | - | - | 75 | 67-85 | 100 | 95-100 |

Таблица 9.2

Содержание DOC и ископаемого углерода в промышленных отходах (процентная доля во влажном весе)

| Вид промышленности | DOC | Ископаемый углерод | Общее содержание углерода | Содержание влаги |
|---|-----|--------------------|---------------------------|------------------|
| Продукты питания, напитки, табачные изделия | 15 | - | 15 | 60 |

| | | | | |
|---------------------------------------|----|----|----|----|
| Текстиль | 24 | 16 | 40 | 20 |
| Древесина и изделия из дерева | 43 | - | 43 | 15 |
| Целлюлоза и бумага | 40 | 1 | 41 | 10 |
| Нефтепродукты, растворители и пластик | - | 80 | 80 | 0 |
| Резина | 39 | 17 | 56 | 16 |
| Строительство | 4 | 20 | 24 | 0 |
| Другое | 1 | 3 | 4 | 10 |

Таблица 9.3

Содержание DOC и ископаемого углерода в других отходах
(процентная доля во влажном весе)

| Вид промышленности | DOC | Ископаемый углерод | Общее содержание углерода | Содержание влаги |
|-------------------------------|------------|--------------------|---------------------------|------------------|
| Опасные отходы | Нет данных | 5-15 | Нет данных | 10-90 |
| Отходы медицинских учреждений | 15 | 25 | 40 | 35 |

Таблица 9.4

Классификация полигонов захоронения отходов и поправочные коэффициенты для метана (далее – MCF)

| Тип полигона захоронения отходов | MCF по умолчанию |
|--|------------------|
| Контролируемый – анаэробный | 1,0 |
| Управляемый – полу-анаэробный | 0,5 |
| Неконтролируемый – глубокий (больше 5 м отходов) | 0,8 |
| Неконтролируемый – неглубокий (меньше 5 м отходов) | 0,4 |

Таблица 9.5

Рекуперированное количество метана (ОХ) на полигонах

| Тип полигона захоронения отходов | ОХ |
|----------------------------------|-----|
| Управляемый | 0 |
| Неуправляемый | 0,1 |

Таблица 9.6

Рекомендуемый уровень значений периода полураспада для климатической зоны Республики Беларусь

| Тип отходов | | По умолчанию | Диапазон |
|-------------------------|--|--------------|----------|
| Медленно разлагающиеся | Бумажные/текстильные | 12 | 10-14 |
| | Древесные/ солома | 23 | 17-35 |
| Умеренно разлагающиеся | Непищевые органические отходы (садов и парков) | 7 | 6-9 |
| Быстро разлагающиеся | Пищевые или осадки сточных вод | 4 | 3-6 |
| Крупногабаритные отходы | | 7 | 6-9 |

Таблица 9.7

Рекомендуемый уровень значений образования метана по умолчанию для климатической зоны Республики Беларусь

| Тип отходов | | По умолчанию | Диапазон |
|-------------------------|--|--------------|-----------|
| Медленно разлагающиеся | Бумажные/текстильные | 0.06 | 0.05-0.07 |
| | Древесные/ солома | 0.03 | 0.02-0.04 |
| Умеренно разлагающиеся | Непищевые органические отходы (садов и парков) | 0.1 | 0.06-0.1 |
| Быстро разлагающиеся | Пищевые или осадки сточных вод | 0.185 | 0.1-0.2 |
| Крупногабаритные отходы | | 0.09 | 0.08-0.1 |

Приложение 10
к экологическим нормам и правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

КОЭФФИЦИЕНТЫ
выбросов при биологической обработке

| Вид обработки | Коэффициенты выбросов CH ₄ (г CH ₄ /кг обработанных отходов) | | Коэффициенты выбросов N ₂ O (г N ₂ O /кг обработанных отходов) | | Примечание |
|------------------------|--|-------------|--|-----------------|---|
| | Сухой вес | Влажный вес | Сухой вес | Влажный вес | |
| Компостирование | 10 (0.08-20) | 4 (0.03-8) | 0.6 (0.2-1.6) | 0.24 (0.06-0.6) | Допущение для обрабатываемых отходов 25-50% DOC в сухом веществе, содержание влаги – 60%. |
| Анаэробное сбраживание | 2 (0-20) | 1 (0-8) | незначительно | незначительно | |

Приложение 11
к экологическим нормам правилам
ЭкоНиП 17.09.08-001-2024 «Охрана
окружающей среды и
природопользование. Климат.
Требования (правила)
количественного определения
выбросов парниковых газов»

Таблица 11.1

Данные для коэффициентов
выбросов CO₂ при инсинерации

| Параметры | ТКО | Промышленные отходы, % | Медицинские отходы, % | Осадки сточных вод, % | Ископаемые жидкие отходы, % |
|--|--------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Содержание сухого вещества в % во влажном весе | См.табл. 9.1 – 9.3 | не установлено | не установлено | не установлено | не установлено |
| Содержание общей массы углерода в % в сухом весе | См.табл. 9.1 – 9.3 | 50 | 60 | 40-50 | 80 |
| Доля ископаемого углерода в % в общей массе углерода | См.табл. 9.1 – 9.3 | 90 | 40 | 0 | 100 |
| Коэффициент окисления в % от углерода | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Таблица 11.2

Данные для коэффициентов
выбросов CH₄ при инсинерации

| Тип инсинерации/технология: | | Коэффициенты выбросов CH ₄ (кг/тыс. т инсинерированных отходов на основании влажного веса) |
|-----------------------------|-----------------------|---|
| Непрерывная инсинерация | стокер | 0.2 |
| | псевдооживленный слой | 0 |
| Полунепрерывная инсинерация | стокер | 6 |
| | псевдооживленный слой | 188 |
| Периодическая инсинерация | стокер | 60 |
| | псевдооживленный слой | 237 |

Таблица 11.3

Данные для коэффициентов выбросов N₂O при инсинерации

| Тип отходов | Технология/практика управления | Коэффициент выбросов (г N ₂ O/г отходов) | Тип веса |
|---|--|---|-------------|
| ТКО | Печи постоянного и полупостоянного режима работы | 50 | Влажный вес |
| ТКО | Печи периодического действия | 60 | Влажный вес |
| Промышленные отходы | Все типы инсинерации | 100 | Влажный вес |
| Осадки сточных вод (за исключением канализационных осадков) | Все типы инсинерации | 450 | Влажный вес |
| Канализационные осадки | инсинерация | 900 | Влажный вес |
| | | 990 | Сухой вес |