ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 113.02.01— 2024**

# НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Методические рекомендации по проведению бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов для отрасли минеральных удобрений

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным автономным учреждением «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2024 г. № 1724-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)*

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 1
4 Сокращения . . . . . 1
5 Общие положения . . . . . 2
6 Методология проведения бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов . . . . . 2
7 Заключительные положения . . . . . 5
Библиография . . . . . 6

## Введение

Преобладающая точка зрения экспертов в области климата, отраженная в материалах Межправительственной группы экспертов по изменению климата [1], связывает высокие темпы роста средней температуры земной поверхности с увеличением концентраций парниковых газов, вызванным антропогенными факторами. Одним из ключевых требований Парижского соглашения по климату является разработка и реализация национальных стратегий долгосрочного развития с низким уровнем выбросов парниковых газов для снижения рисков климатических изменений для населения и экономики. К числу основных задач климатической политики России, обозначенных в Климатической доктрине Российской Федерации, относятся создание регуляторных и экономических механизмов для реализации мер по сокращению и предотвращению выбросов парниковых газов, а также по увеличению их поглощения [2]. Основы правового регулирования отношений в сфере хозяйственной деятельности, сопровождающейся выбросами парниковых газов, определяются законом «Об ограничении выбросов парниковых газов» [3]. Целевой сценарий Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года [4] в качестве одного из инструментов снижения выбросов парниковых газов предусматривает внедрение технологий с низким уровнем выбросов парниковых газов и высокой энергоэффективностью в углеродоемких отраслях промышленности, а в качестве механизма реализации — разработку законодательной базы стимулирования применения таких технологий, включая установление индикативных показателей выбросов парниковых газов в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям.

В целях реализации стратегии [4] и поручений Правительства Российской Федерации [5] в рамках актуализации информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям предусматривается проведение национального отраслевого бенчмаркинга для установления индикативных показателей удельных выбросов парниковых газов.

Настоящий стандарт является методическим документом, в котором содержатся рекомендации по проведению бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов в отрасли минеральных удобрений.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

# Методические рекомендации по проведению бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов для отрасли минеральных удобрений

The best available techniques. Guidelines for benchmarking of greenhouse gas emissions for fertilizers industry

**Дата введения — 2025—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные методические подходы и рекомендации по проведению бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов в отрасли минеральных удобрений с целью установления индикативных показателей удельных выбросов парниковых газов в информационно-техническом справочнике по наилучшим доступным технологиям [6].

Настоящий стандарт предназначен для сравнительного анализа эффективности применяемых технологий на предприятиях отрасли минеральных удобрений.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 113.00.11 Наилучшие доступные технологии. Порядок проведения бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов в отраслях промышленности

ГОСТ Р ИСО 3534-1 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятностей

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 113.00.11, ГОСТ Р ИСО 3534-1, [3], [7], [8].

## 4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ПГ — парниковые газы;

**Издание официальное**

ИТС — информационно-технический справочник;

НДТ — наилучшая доступная технология;

н.у. — нормальные условия;

ИП — индикативные показатели.

## 5 Общие положения

Стратегия социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов ПГ до 2050 года [4], предполагает инерционный и целевой (интенсивный) сценарии развития.

Инерционный сценарий предполагает сохранение текущих экономических укладов и отношений при плановой модернизации производственного оборудования. Одним из механизмов технологического развития является переход к использованию НДТ. При этом не рассматривается установление показателей удельных выбросов ПГ и их дальнейшее правоприменение. Инерционный сценарий без дополнительных корректирующих мер не позволяет достичь углеродной нейтральности.

В рамках целевого (интенсивного) сценария планируется рост экономики к 2050 году на 60 % от уровня 2019 года и на 80 % от уровня 1990 года при уменьшении выбросов ПГ с достижением баланса между эмиссиями ПГ антропогенного происхождения и их поглощением не позднее 2060 года. Данный сценарий предполагает внедрение в наиболее углеродоемких отраслях промышленности технологий с низким уровнем выбросов ПГ и высокой ресурсной эффективностью, внедрение НДТ, поддержку инновационных и климатически эффективных проектов. В ИТС НДТ наряду с показателями ресурсной и энергетической эффективности устанавливаются ИП удельных выбросов ПГ.

Положения настоящего стандарта содержат единые методические подходы к проведению бенчмаркинга удельных выбросов ПГ для химико-технологических процессов, применяемых при производстве минеральных удобрений.

## 6 Методология проведения бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов

### 6.1 Этапы проведения бенчмаркинга удельных выбросов парниковых газов

Бенчмаркинг удельных выбросов ПГ в отрасли минеральных удобрений следует выполнять с учетом положений ГОСТ Р 113.00.11.

Основные этапы проведения бенчмаркинга:

- формирование экспертной группы;
- определение границ процессов для количественного определения выбросов ПГ и выбор методик(и) расчета выбросов ПГ;
- разработка анкеты для сбора данных, необходимых для расчета выбросов ПГ;
- сбор и обработка данных, необходимых для расчета удельных выбросов ПГ;
- расчет удельных выбросов ПГ;
- верификация результатов расчетов удельных выбросов ПГ;
- построение кривой бенчмаркинга удельных выбросов ПГ.

### 6.2 Границы расчета удельных выбросов парниковых газов

При проведении бенчмаркинга количественная оценка удельных выбросов ПГ выполняется для технологических процессов в границах, определяемых экспертной группой, с учетом их описания в [6] по охвату 1 (эмиссии ПГ, возникающие непосредственно на объекте).

### 6.3 Методические подходы к количественной оценке удельных выбросов парниковых газов

При проведении количественной оценки удельных выбросов ПГ для каждого технологического процесса учитываются выбросы диоксида углерода, образовавшегося в результате сжигания углеродсодержащего топлива, фугитивные выбросы метана, а также выбросы метана от недожога углеводородной смеси на факельных установках (при наличии). Для производства аммиака, помимо перечислен-

ного, учитываются также выбросы диоксида углерода, образовавшегося в технологическом процессе. Для производства азотной кислоты, помимо перечисленного, учитываются также выбросы закиси азота.

Выбросы определяются за один полный календарный год.

Примечание — При расчете удельных выбросов учитываются положения [9].

### 6.4 Расчет удельных значений образования парниковых газов в производстве минеральных удобрений

Удельное значение образования ПГ рассчитывается для каждого технологического процесса как отношение массы образованных ПГ к массе выпущенного продукта за календарный год по формуле

$$E_{ghg} = \frac{m_{ghg}}{m_p}, \quad (1)$$

где $E_{ghg}$ — удельное значение образования ПГ, т $CO_2$-экв./т продукта;

$m_{ghg}$ — масса образованных ПГ за календарный год, т или кг $CO_2$-экв.;

$m_p$ — масса выпущенного продукта за календарный год, т.

Масса образовавшихся ПГ рассчитывается как сумма масс диоксида углерода, образовавшегося от углеводородного газа, использованного в процессе в качестве топлива, в качестве сырья, поданного на факельную установку, в котел для вспомогательного получения теплоэнергии или генерации электроэнергии, и массы метана, образовавшегося на факельной установке или в технологическом процессе в составе фугитивных выбросов по формуле

$$m_{ghg} = m_{CO_2fu} + m_{CO_2fe} + m_{CO_2fl} + m_{CO_2b} + m_{CH_4e}, \quad (2)$$

где $m_{ghg}$ — масса образованных ПГ за календарный год, т или кг;

$m_{CO_2fu}$ — масса диоксида углерода, образовавшегося от углеводородного газа, использованного в процессе в качестве топлива, т или кг;

$m_{CO_2fe}$ — масса диоксида углерода, образовавшегося от углеводородного газа, использованного в процессе в качестве сырья, т или кг (если применимо);

$m_{CO_2fl}$ — масса диоксида углерода, образовавшегося от углеводородного газа, поданного на факельную установку в границах процесса, т или кг (если применимо);

$m_{CO_2b}$ — масса диоксида углерода, образовавшегося от углеводородного газа, использованного в процессе в качестве топлива при вспомогательном получении теплоэнергии или генерации электроэнергии (например, котел, теплоэлектроцентраль) в границах процесса, т или кг (если применимо);

$m_{CH_4e}$ — масса метана, т или кг $CO_2$-экв.

Масса метана определяется с учетом значения потенциала глобального потепления по формуле

$$m_{CH_4e} = (m_{CH_4p} + 0{,}01N_{C_1fl}V_{fl}k_{ub}\rho_{CH_4}) \cdot GWP_{CH_4}, \quad (3)$$

где $m_{CH_4e}$ — масса метана за календарный год, т $CO_2$-экв.;

$GWP_{CH_4}$ — потенциал глобального потепления для метана, принимаемое значение 25 в соответствии с [9];

$m_{CH_4p}$ — выброс метана (включая фугитивные) по данным предприятия, т;

$N_{C_1fl}$ — молярная доля метана в углеводородном газе, подаваемого на факельную установку, %;

$V_{fl}$ — объем углеводородного газа, поданного на факельную установку, тыс. $м^3$;

$k_{ub}$ — коэффициент недожога для факельной установки (принимаемый по умолчанию 0,005 в соответствии с таблицей 2.2 [9]);

$\rho_{CH_4}$ — плотность метана при н.у. (0,7170 кг/$м^3$).

Примечание — н.у. — нормальные условия: давление — 101,325 кПа и температура — 273,15 К (0 °С).

Масса диоксида углерода, образовавшаяся в результате сжигания углеродсодержащего топлива, рассчитывается по формуле

$$m_{CO_2fu} = V_{fu} \cdot 0{,}01(N_{C1} + 2N_{C2} + 3N_{C3} + 4N_{C4} + 5N_{C5} + 6N_{C6+} + N_{CO} + N_{CO_2}) \cdot \rho_{CO_2}, \quad (4)$$

где $m_{CO_2fu}$ — масса диоксида углерода, образовавшаяся в результате сжигания углеродсодержащего топлива за календарный год, т;

$V_{fu}$ — объем топлива, поданного для обеспечения подвода тепла, тыс. $м^3$;

$N_{C1}$, $N_{C2}$ ... $N_{C6+}$, $N_{CO}$, $N_{CO_2}$ — молярная доля соответствующих углеводородов или CO, $CO_2$ в топливе, %;

$\rho_{CO_2}$ — плотность диоксида углерода при н.у. (1,9768 кг/$м^3$).

Масса диоксида углерода, образовавшегося от углеводородного газа, использованного в процессе в качестве сырья, а также от углеводородного газа, использованного в качестве топлива при вспомогательном получении теплоэнергии или генерации электроэнергии рассчитывается подобным образом.

Масса диоксида углерода от факельных установок рассчитывается по формуле

$$m_{CO_2fl} = V_{fl} \cdot 0{,}01(N_{CO_2} + (N_{C1} + 2N_{C2} + 3N_{C3} + 4N_{C4} + 5N_{C5} + 6N_{C6+} + N_{CO}) \cdot (1 - k_{ub})) \cdot \rho_{CO_2}, \quad (5)$$

где $m_{CO_2fl}$ — масса диоксида углерода от факельных установок за календарный год, т;

$V_{fl}$ — объем углеводородного газа, поданного на факельную установку, тыс. $м^3$;

$N_{C1}$, $N_{C2}$ ... $N_{C6+}$, $N_{CO}$, $N_{CO_2}$ — молярная доля соответствующих углеводородов или CO, $CO_2$ в углеводородном газе, поданном на факельную установку, %;

$k_{ub}$ — коэффициент недожога для факельной установки (принимаемый по умолчанию 0,005 в соответствии с таблицей 2.2 [9]);

$\rho_{CO_2}$ — плотность диоксида углерода при н.у. (1,9768 кг/$м^3$).

При отсутствии данных от предприятий о составе углеводородного газа используется усредненный состав, значения содержания компонентов принимаются экспертной группой.

Для производства азотной кислоты масса выбросов ПГ рассчитывается по формуле

$$m_{ghg} = m_{CO_2fu} + m_{N_2O}, \quad (6)$$

где $m_{ghg}$ — массовый выброс ПГ за календарный год, т;

$m_{CO_2fu}$ — массовый выброс диоксида углерода, образовавшегося от углеводородного газа, использованного в качестве топлива или направленного на восстановление оксидов азота $NO_x$ (если применимо), т, рассчитываемый по формуле (4);

$m_{N_2O}$ — массовый выброс закиси азота $N_2O$, т $CO_2$-экв.

Массовый выброс $N_2O$ рассчитывается по формуле

$$m_{N_2O} = m_p \cdot k_{N_2O} \cdot GWP_{N_2O}, \quad (7)$$

где $m_{N_2O}$ — массовый выброс закиси азота $N_2O$, т $CO_2$-экв.;

$m_p$ — масса выпущенной за календарный год азотной кислоты в пересчете на моногидрат, т;

$k_{N_2O}$ — коэффициент выбросов закиси азота, кг $N_2O$/т $HNO_3$ (в пересчете на моногидрат), принимаемый по таблице 1 или определяемый на основе измерений расхода отходящих газов, концентрации $N_2O$ в отходящих газах и производства азотной кислоты за соответствующий период, выполненных при нормальных условиях ведения технологического процесса после всех применяемых систем обезвреживания отходящих газов [6];

$GWP_{N_2O}$ — потенциал глобального потепления для закиси азота, принимаемое значение 298 в соответствии с [9].

Таблица 1 — Коэффициенты выбросов $N_2O$ для различных вариантов технологий получения азотной кислоты [6]

| Производственный процесс [9] | Технология [6] | Коэффициент эмиссии, кг $N_2O$/т $HNO_3$ |
|---|---|---|
| Агрегаты с неселективным каталитическим восстановлением NO и $NO_2$ | Все агрегаты с применением технологии неселективного каталитического восстановления NO и $NO_2$ | 2 |
| Агрегаты с технологией снижения выбросов $N_2O$ | Все агрегаты с применением технологии снижения выбросов $N_2O$ | 2,5 |
| Агрегаты, работающие под атмосферным (низким) давлением | Агрегаты индекс 1/3,5 | 5 |
| Агрегаты, работающие под средним давлением | Агрегаты индекс АК-72, АК-72М | 7,5 |
| Агрегаты, работающие под высоким давлением | Агрегаты индекс УКЛ-7, АК-500 | 9 |

Допускается определение массового выброса $N_2O$ по данным аналитического контроля.

## 7 Заключительные положения

На основании результатов отраслевого бенчмаркинга для производственных процессов отрасли минеральных удобрений могут быть установлены ИП удельных выбросов ПГ двух уровней: верхний уровень ИП (ИП 1) и нижний уровень ИП (ИП 2). Подходы к установлению ИП 1 и ИП 2 или об указании справочной информации по удельным показателям выбросов ПГ в ИТС НДТ определяются экспертной группой с учетом полноты собранных данных и особенностей технологии.

## Библиография


[1] IPCC, 2023: Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35—115.

[2] Указ Президента Российской Федерации от 26 октября 2023 г. № 812 «Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации»

[3] Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов»

[4] Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р)

[5] Протокол совещания у Первого заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А.Р. Белоусова от 25 ноября 2021 г. № АБ-П13-276пр

[6] ИТС 2-2022 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Производство аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот»

[7] Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»

[8] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[9] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 27 мая 2022 г. № 371 «Об утверждении методик количественного определения объема выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов»

УДК 504.05:006.354 ОКС 13.020.01

Ключевые слова: методические рекомендации, бенчмаркинг удельных выбросов парниковых газов, количественная оценка выбросов парниковых газов, производство минеральных удобрений

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 25.11.2024. Подписано в печать 06.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

ИПК13.02.01-2024