ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 56163— 2019**

# ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

## Метод расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности и назначения при их эксплуатации

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха» (АО «НИИ Атмосфера»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 457 «Качество воздуха»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 сентября 2019 г. № 693-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 56163—2014

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

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 ..... 2
4 Общие положения ..... 2
5 Расчет выбросов ..... 3
Приложение А (рекомендуемое) Оценка расхода и температуры отработавших газов при работе стационарной дизельной установки ..... 6
Библиография ..... 7

## Введение

Настоящий стандарт распространяется на стационарные дизельные установки (новые и после капитального ремонта) различной мощности и назначения и устанавливает метод расчета выбросов загрязняющих веществ этими установками в атмосферу в условиях эксплуатации.

Выбросы в атмосферу вредных (загрязняющих веществ) машинами и оборудованием с дизельным приводом, являясь объектами регулирования технических регламентов в отношении негативного воздействия на состояние здоровья людей, квалифицируются как опасные и входят в перечень химических веществ согласно «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к продукции (товарам), подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» Таможенного союза ЕАЭС.

Стандарт устанавливает порядок расчета значений максимальных разовых за 20-минутный период времени и валовых за год выбросов в атмосферу вредных (загрязняющих) веществ стационарными дизельными установками для последующего их использования при инвентаризации, разработке нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ и проектной документации на строительство (реконструкцию) действующих производств для эксплуатирующих их предприятий (организаций).

Настоящий стандарт позволит повысить точность расчетной оценки выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности в реальных условиях эксплуатации.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

## Метод расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности и назначения при их эксплуатации

Emissions of polluting substances into the atmosphere. Method for calculating pollutant emissions from stationary diesel engines (new and after major repairs) of different capacity and purpose of use during their operation

**Дата введения — 2020—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности и назначения при их эксплуатации.

Примечание — Типы стационарных дизельных установок, на которые распространяется настоящий стандарт, включают все виды и варианты исполнений в сочетании дизельного двигателя и приводимого им функционального рабочего агрегата: генераторы тока, буровые механизмы, приводы штанговых нефтяных насосов, центробежных водяных насосов, воздушных вентиляторов и т. п., как одиночного, так и группового исполнения. Это могут быть как установки постоянной выработки энергии, так и пиковые, аварийные, резервные дизельные электростанции, включая резервные для атомных электростанций.

Настоящий стандарт предназначен для расчета максимальных разовых за 20-минутный период времени и валовых за год выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу стационарными дизельными установками. Стандарт не предназначен для контроля нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ, устанавливаемых техническими требованиями к поршневым двигателям внутреннего сгорания при выпуске их в обращение предприятиями-изготовителями.

Настоящий стандарт предназначен для определения расчетных значений выбросов в атмосферу и их применения в следующих случаях:

- при проведении инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными дизельными установками;
- разработке нормативов предельно допустимых выбросов для предприятий (организаций), использующих в производстве стационарные дизельные установки;
- разработке проектной документации на строительство новых и реконструкцию действующих производств, оснащенных стационарными дизельными установками.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52408 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Измерения в условиях эксплуатации

ГОСТ 31967 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения

Примечание — При пользовании настоящими стандартами 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

**Издание официальное**

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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **стационарная дизельная установка:** Промышленная установка, состоящая из смонтированных на одной раме двигателя с воспламенением топливно-воздушной смеси от сжатия (дизеля) и приводимого им в действие любого функционального рабочего агрегата, предназначенная для совершения совместной полезной работы в целях генерации электрического тока, вентиляции помещений, бурения скважин, забора и перекачки (подачи) жидкостей и газов, перемещения грузов и т. п.

3.2 **технический уровень конструктивного исполнения дизельного двигателя:** Наличие (отсутствие) в конструкции дизельного двигателя специальных конструктивных решений и (или) устройств (технических систем), позволяющее соотнести его параметры токсичности к тому или иному стандартному экологическому классу.

3.3 **эксплуатационная мощность:** Мощность, которую дизельный двигатель (штатной комплектации) в составе стационарной установки отдает приводимому рабочему агрегату (генератору тока, буровому механизму, центробежному насосу и т. п.) в условиях реальной эксплуатации.

3.4 **номинальная мощность:** Мощность, указанная изготовителем, которую двигатель может развивать без ограничения времени в период между техническими обслуживаниями при заданных частоте вращения и окружающих условиях с соблюдением правил технического обслуживания, установленных изготовителем.

## 4 Общие положения

4.1 В качестве исходных данных для расчета максимальных разовых выбросов используют данные, приведенные в технической документации предприятия — изготовителя дизельной установки о ее эксплуатационной мощности. Для расчета валовых выбросов в атмосферу используют результаты учетных сведений о годовом расходе топлива дизельного двигателя.

4.2 Расчет выбросов осуществляют следующим образом:

- с использованием средневзвешенных значений удельных выбросов в зависимости от мощности дизельного двигателя;
- по данным инструментального контроля выбросов в условиях эксплуатации.

Примечание — Метод расчета выбирают в зависимости от наличия и полноты имеющейся информации по выбросам вредных веществ и других необходимых параметров, приводимых в технической документации, входящей в комплект поставки стационарной дизельной установки, например сведений «Технического паспорта выбросов двигателя» и протокола результатов испытаний в соответствии с ГОСТ 31967, или исходя из возможностей предприятия на выполнение соответствующего инструментального контроля выбросов.

4.3 Приведенные в настоящем стандарте средневзвешенные удельные значения показателей выбросов отражают основные закономерности изменения параметров токсичности дизельных двигателей промышленного назначения на режимах характерного эксплуатационного цикла, предусмотренного требованиями ГОСТ 31967 для стационарных дизельных установок отечественного производства, а для стационарных дизельных установок зарубежного производства — в зависимости от мощности дизельного двигателя, по которой на год его производства (выпуска в обращение) осуществлялось нормирование выбросов (см. [1], [2], [3]). Численные значения показателей выбросов определяют экспертным методом на основе анализа данных ГОСТ 31967[1)]. При этом принимают во внимание вероятные технические уровни конструктивного исполнения дизельных двигателей, условия их реальной эксплуатации и снабжения дизельным топливом соответствующего качества.

---

[1)] См. также опубликованные отчеты ООО «ЦНИДИ», ОАО «ЦНИТА», ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова и доступные электронные ресурсы Интернета.

## 5 Расчет выбросов

5.1 Расчеты выбросов выполняют для следующих вредных (загрязняющих) веществ, поступающих в атмосферу с отработавшими газами стационарных дизельных установок:

- оксид углерода CO;
- сумма оксидов азота $NO_x$ (в пересчете на $NO_2$);
- углеводороды CH;
- сажа C;
- диоксид серы $SO_2$;
- формальдегид $CH_2O$;
- бенз(а)пирен БП.

Примечание — При проведении расчетов рассеивания в атмосфере углеводородов CH используют ориентировочный безопасный уровень воздействия для керосина (код 2732) по [4].

Для проведения расчетов загрязнения атмосферы в целях учета трансформации окислов азота в атмосфере осуществляют разделение оксидов азота на диоксид азота $NO_2$ и оксид азота NO согласно [5] (пункт 2.2.5).

5.2 Стационарные дизельные установки условно подразделяют на две группы. Первая (А) — дизельные двигатели, поставляемые на производство в Российской Федерации до 2000 года. Вторая (Б) — двигатели, поставляемые на производство в странах Евразийского совета в переходный период организации выпуска дизельных двигателей экологических уровней, соответствующих требованиям ГОСТ 31967, с 2000—2021 годов (выбросы CO, $NO_x$, CH дизельными установками без разделения их по мощности).

Примечание — Выбросы вредных (загрязняющих) веществ стационарными установками зарубежного производства с дизельными двигателями, разделяющимися по мощности, устанавливают с учетом требований документов Европейского совета и США (см. [1], [2], [3]).

### 5.3 Расчет выбросов с использованием показателей выбросов

5.3.1 Максимальный массовый выброс $i$-го вещества $M_i$, г/с, стационарной дизельной установкой вычисляют по формуле

$$M_i = \frac{e_{M_i} P_э}{3600}, \quad (1)$$

где $e_{M_i}$ — выброс $i$-го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки в режиме эксплуатационной мощности, определяемый по таблице 1, г/кВт · ч;

$P_э$ — эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, значение которой указано в технической документации предприятия-изготовителя. Если в технической документации не указано значение эксплуатационной мощности, то в качестве $P_э$ принимают значение номинальной мощности стационарной дизельной установки $N_e$, кВт;

1/3600 — коэффициент пересчета часов в секунды.

Таблица 1 — Значения выбросов $e_{M_i}$ для разных групп стационарных дизельных установок

| Группа | Выброс, г/кВт · ч | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CO | $NO_x$ | CH | C | $SO_2$ | $CH_2O$ | БП |
| А | 7,200 | 16,000 | 2,400 | 0,700 | 0,140 | 0,150 | $1{,}3 \cdot 10^{-5}$ |
| Б<br>С 2000 г.<br>С 2021 г. | <br>5,500<br>3,500 | <br>10,000<br>6,000 | <br>1,000<br>0,400 | <br>0,500<br>0,300 | 0,140 | <br>0,080<br>0,040 | <br>$0{,}7 \cdot 10^{-5}$<br>$0{,}4 \cdot 10^{-5}$ |

Примечания

1 Значения выбросов $e_{M_i}$ для стационарных установок зарубежного производства с дизельными двигателями, разделяющимися по мощности, принимают с учетом требований документов Европейского совета и США (см. [1], [2], [3]).

2 Значения выбросов $e_{M_i}$ для $SO_2$ даны для дизельного топлива с содержанием серы по массе 0,035 %. Если применяют дизельные топлива с более низким или более высоким содержанием серы, то значения $e_{M_i}$ принимают, соответственно, менее или более значений, указанных в таблице 1, пропорционально изменению содержания в топливе серы. Это относится и к стационарным установкам зарубежного производства.

3 Для дизельных двигателей группы Б, прошедших капитальный ремонт, значения выбросов $e_{M_i}$ по CO, CH, C, $CH_2O$, БП умножают на 1,2, а значения $e_{M_i}$ по $NO_x$ — на 0,95. Это относится и к дизельным двигателям стационарных установок зарубежного производства.

5.3.2 Валовый выброс *i*-го вещества за год $W_{э_i}$,т/г, стационарной дизельной установкой вычисляют по формуле

$$W_{э_i} = \frac{q_{э_i} G_m}{1000}, \qquad (2)$$

где $q_{э_i}$ — удельный массовый выброс *i*-го вредного вещества, приходящегося на 1 кг дизельного топлива при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, определяемый по таблице 2, г/кг топлива;

$G_m$ — расход топлива стационарной дизельной установкой за год (приведен в отчетных данных об эксплуатации установки), т;

1/1000 — коэффициент пересчета килограммов в тонны.

Таблица 2 — Значения выбросов $q_{э_i}$ для разных групп стационарных дизельных установок, г/кг топлива

| Группа | Выброс, г/кг топлива | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CO | $NO_x$ | CH | C | $SO_2$ | $CH_2O$ | БП |
| А | 30,00 | 66,00 | 10,00 | 3,00 | 0,60 | 0,62 | $5,5 \cdot 10^{-5}$ |
| Б<br>С 2000 г.<br>С 2021 г. | <br>23,00<br>14,64 | <br>42,00<br>25,20 | <br>4,20<br>1,68 | <br>2,20<br>1,32 | <br>0,60 | <br>0,33<br>0,17 | <br>$3,0 \cdot 10^{-5}$<br>$1,7 \cdot 10^{-5}$ |

Примечания

1 Значения выбросов $e_{M_i}$ для стационарных установок зарубежного производства с дизельными двигателями, разделяющимися по мощности, принимают с учетом требований документов Европейского совета и США (см. [1], [2], [3]).

2 Значения выбросов $e_{M_i}$ для $SO_2$ даны для дизельного топлива с содержанием серы по массе 0,035 %. Если применяют дизельные топлива с более низким или более высоким содержанием серы, то значения $e_{M_i}$ принимают, соответственно, менее или более значений, указанных в таблице 2, пропорционально изменению содержания в топливе серы. Это относится и к стационарным установкам зарубежного производства.

3 Для дизельных двигателей группы Б, прошедших капитальный ремонт, значения выбросов $e_{M_i}$ по CO, CH, C, $CH_2O$, БП умножают на 1,2, а значения $e_{M_i}$ по $NO_x$ — на 0,95. Это относится и к дизельным двигателям стационарных установок зарубежного производства.

### 5.4 Расчет выбросов по данным технической документации предприятия-изготовителя и инструментального контроля

5.4.1 При наличии в комплекте поставки стационарной дизельной установки документации, в которой приведены данные о выбросах вредных веществ в зависимости от нагрузки и частоты вращения коленчатого вала дизельного двигателя (режима работы), расчеты выбросов выполняют с использованием этих данных на основе учета режимов и времени работы на них установки. При этом значения расходов отработавших газов при работе установки на стационарных режимах устанавливают в технической документации или рассчитывают в соответствии с ГОСТ 31967, а для расчетов загрязнения атмосферы используют максимальные значения выбросов.

5.4.2 При наличии измерений количества выбросов вредных веществ в условиях реальной эксплуатации стационарной дизельной установки в течение года полученные данные используют в дальнейшем при инвентаризации для расчета максимальных и валовых показателей выбросов согласно 5.3.1 и 5.3.2 с учетом данных по загрузке установки в течение года.

5.4.3 Допускается применять комбинированные методы оценки выбросов стационарными дизельными установками: на основе расчетов выбросов с использованием данных, приведенных

в технической документации предприятия-изготовителя; по результатам инструментального контроля и упрощенному методу контроля согласно ГОСТ Р 52408.

5.4.4 В расчетах рассеивания выбросов вредных веществ в атмосфере при работе стационарной дизельной установки допускается проводить оценку расхода и температуры отработавших газов по упрощенному алгоритму (согласно [6]), приведенному в приложении А.

## Приложение А
## (рекомендуемое)

## Оценка расхода и температуры отработавших газов при работе стационарной дизельной установки

А.1 Расход отработавших газов от стационарной дизельной установки $G_{о.г}$, г/с, (см. [6]) вычисляют по формуле

$$G_{о.г} = G_{В} \cdot \frac{1+1}{(\varphi \cdot \alpha \cdot L_0)}, \quad (А.1)$$

где $G_{В}$ — расход воздуха, вычисляемый по формуле (см. [6])

$$G_{В} = \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{3600} \cdot (b_э \cdot P_э \cdot \varphi \cdot \alpha \cdot L_0), \quad (А.2)$$

где $b_э$ — удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт · ч (установлен в паспортных данных на дизельную установку);

$\varphi \approx 1,18$ — коэффициент продувки;

$\alpha \approx 1,8$ — коэффициент избытка воздуха;

$L_0 \approx 14,3$ кг воздуха/кг топлива — теоретически необходимое количество килограммов воздуха для сжигания одного килограмма топлива.

После преобразования формулы (А.1) с использованием формулы (А.2) окончательная формула для расчета расхода отработавших газов от стационарной дизельной установки приобретает вид:

$$G_{о.г} \approx 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot b_э \cdot P_э. \quad (А.3)$$

Объемный расход отработавших газов $Q_{о.г}$, м$^3$/с, вычисляют по формуле

$$Q_{о.г} = \frac{G_{о.г}}{\gamma_{о.г}}, \quad (А.4)$$

где $\gamma_{о.г}$ — удельный вес отработавших газов, кг/м$^3$, вычисляемый по формуле

$$\gamma_{о.г} = \frac{\gamma_{о.г0}}{\left(1+\frac{t_{о.г}+273}{273}\right)}, \quad (А.5)$$

где $\gamma_{о.г0}$ — удельный вес отработавших газов при температуре, равной 0 °С, значение которого согласно [6] допускается принимать равным 1,31 кг/м$^3$;

$t_{о.г}$ — температура отработавших газов, °С.

При работе стационарной дизельной установки на эксплуатационном режиме температура отработавших газов, поступающих в атмосферу, принимается равной 400 °С.

## Библиография


[1] Industrial Emissions Directive [3716], adopted in November 2010, applies to combustion plants with a rated thermal input of P ≥50 MWth [электронный ресурс]. — Режим доступа: gost.e-ecolog.ru TXT/?uri=CELEX:32010L0075 (Директива о промышленных выбросах [3716], принятая в ноябре 2010 года, применяется к установкам для сжигания с номинальной тепловой мощностью P ≥ 50 МВт [электронный ресурс]. — Режим доступа: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0075)

[2] Medium Combustion Plant Directive (MCP Directive) [3715], adopted in November 2015, introduces emission limits for plants in the power range 1 ≤ P < 50 MWth [электронный ресурс]. — Режим доступа: gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru (Директива по среднему сжиганию (Директива MCP) [3715], принятая в ноябре 2015 года, применяется к пределам выбросов для установок в диапазоне мощностей 1 ≤ P < 50 МВт [электронный ресурс]. — Режим доступа: gost.e-ecolog.ru )

[3] United States Environmental Protection Agency (EPA). Electronic Code of Federal Regulations. Title 40: Protection of Environment [электронный ресурс]. — Режим доступа: gost.e-ecolog.ru 3A7.0.1.1.1.98 (Агентство по охране окружающей среды США (EPA). Электронный кодекс федеральных правил. Название 40: Охрана окружающей среды [электронный ресурс]. — Режим доступа: gost.e-ecolog.ru text-idx?rgn=div6&node=40%3A7.0.1.1.1.98)

[4] Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Издание восьмое, переработанное и дополненное. — СПб, 2015

[5] Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (введено в действие письмом Минприроды РФ № 05-12-47/4521 от 29 марта 2012 г.). — СПб, 2012

[6] Теория двигателей внутреннего сгорания /Под ред. проф., д-ра техн. наук Н.Х. Дьяченко. — Л.: Машиностроение (Ленингр. отделение), 1974, 552 с.

УДК 504.054:504.3.054:006.354

ОКС 13.020.01
13.040.01
13.040.40

Ключевые слова: выбросы загрязняющих веществ, атмосфера, стационарная дизельная установка, удельные значения показателей выбросов

БЗ 10—2019/148

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 23.09.2019. Подписано в печать 15.10.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru