ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 59668— 2021**

# ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

## Методика расчета концентраций взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха» (АО «НИИ Атмосфера») совместно с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО ВолгГТУ)

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 3 сентября 2021 г. № 911-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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

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 Методика расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли . . . . . 3
Приложение А (справочное) Пример расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли и оформления результатов расчета . . . . . 9
Библиография . . . . . 11

## Введение

Настоящий стандарт распространяется на стационарные организованные источники промышленных выбросов и устанавливает методику расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10, содержащихся в выбросах в атмосферный воздух.

В 2010 году постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации были введены в действие максимально разовые, среднесуточные и среднегодовые величины ПДК (мг/м$^3$) для взвешенных частиц PM2.5 и PM10.

С 30 июня 2018 г. действует постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22 декабря 2017 г. № 165 «Об утверждении гигиенических нормативов ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений». В нем представлены без изменений максимально разовые, среднесуточные и среднегодовые величины ПДК (мг/м$^3$) для взвешенных частиц размером PM2.5 и PM10.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 июля 2015 г. № 1316-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды» установлен Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды. В разделе, касающемся атмосферного воздуха под № 10 и № 11, соответственно, значатся взвешенные частицы PM2.5 и PM10.

К числу основных источников поступления мелкодисперсной пыли в атмосферу относятся промышленные выбросы. Настоящая методика позволяет раздельно определять массовые концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в выбросах в атмосферу от стационарных организованных источников выбросов.

Настоящий стандарт позволит повысить эффективность природоохранной деятельности, а также будет способствовать развитию системы нормирования в области охраны окружающей среды в части установления нормативов допустимых выбросов взвешенных частиц PM2.5 и PM10.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

## Методика расчета концентраций взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли

Emissions of the polluting substances in the atmosphere.
Method for calculating the concentrations of suspended particles PM2.5 and PM10 in industrial emissions based on the fractional composition of dust

**Дата введения — 2022—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10, содержащихся в выбросах в атмосферный воздух от организованных стационарных источников.

Настоящий стандарт предназначен для применения:

- при проведении инвентаризации выбросов и их источников, организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, оказывающую негативное воздействие на окружающую среду, при осуществлении ими производственного экологического контроля, а также уполномоченным органом государственного экологического надзора при проведении плановых и внеплановых проверок;
- в рамках системы экологического менеджмента организации при систематизации количественных данных об окружающей среде, а также при оценке интегрального воздействия объектов хозяйственной деятельности на окружающую среду в процессе производственного экологического контроля;
- при исполнении природопользователями обязанности по внесению платы за негативное воздействие на окружающую среду в соответствии с законодательством Российской Федерации об охране окружающей среды ([1], глава IV).

Данная методика рекомендуется к применению для контроля взвешенных частиц PM2.5 и PM10, которые образуются при стабильных технологических процессах (пыль, образующаяся при производстве строительных материалов, пыль в вентиляционном воздухе производств некоторых красителей), производстве, сушке, хранении и транспортировке сухих измельченных материалов, порошков с малой степенью дисперсности и др.

Настоящий стандарт не распространяется на неорганизованные и передвижные источники промышленных выбросов в атмосферный воздух, а также на производства с выделением смолистых веществ (производство алюминия, анодные и коксохимические производства).

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 17.2.4.06 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения скорости и расхода газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

ГОСТ 17.2.4.07 Охрана природы. Атмосфера. Методы определения давления и температуры газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения

ГОСТ 34060 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила проведения и контроль выполнения работ

**Издание официальное**

ГОСТ 34100.3/ISO/IEC Guide 98 — 3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения

ГОСТ 33007—2014 Оборудование газоочистное и пылеулавливающее. Методы определения запыленности газовых потоков. Общие технические требования и методы контроля

ГОСТ Р 56929—2016 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Исследование фракционного состава пыли оптическим методом при нормировании качества атмосферного воздуха

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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

**атмосферный воздух:** Жизненно важный компонент окружающей среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений.

[[2], статья 1]

3.2

**источник выброса:** Сооружение, техническое устройство, оборудование, которые выделяют в атмосферный воздух загрязняющие вещества.

[[2], статья 1]

3.3

**стационарный источник:** Источник выброса, местоположение которого определено с применением единой государственной системы координат или который может быть перемещен посредством передвижного источника.

[[2], статья 1]

3.4 **выброс вредного вещества:** Процесс поступления в атмосферный воздух вредных веществ.

3.5 **организованный источник выбросов:** Источник загрязнения атмосферного воздуха, характеризующийся направленным выбросом вредных веществ через специально сооруженное устройство.

3.6 **запыленность газа:** Массовая концентрация пыли в газе.

3.7 **массовая концентрация вещества в воздухе:** Масса вещества, содержащаяся в единице объема воздуха, приведенного к нормальным условиям.

3.8 **взвешенные частицы PM2.5:** Частицы, диаметр которых составляет 2,5 мкм и менее.

3.9 **взвешенные частицы PM10:** Частицы, диаметр которых составляет 10 мкм и менее.

## 4 Методика расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли

### 4.1 Общие положения

Расчету массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах в атмосферный воздух от стационарных организованных источников по настоящей методике должны предшествовать:

- определение массовой концентрации пыли в пылевоздушном (пылегазовом) потоке, отходящем в атмосферный воздух от стационарного организованного источника выбросов;
- определение фракционного состава пыли в пылевоздушном (пылегазовом) потоке, отходящем в атмосферный воздух от стационарного организованного источника выбросов.

### 4.2 Определение массовой концентрации пыли в пылевоздушном (пылегазовом) потоке, отходящем от организованного стационарного источника выбросов в атмосферный воздух

4.2.1 Измерения массовой концентрации пыли в пылевоздушном (пылегазовом) потоке, отходящем от организованного стационарного источника выбросов, проводят в соответствии с ГОСТ 33007.

4.2.2 Перечень используемых средств измерений и вспомогательных устройств определен ГОСТ 33007—2014 (раздел 4):

1) трубки напорные;
2) трубки пылезаборные, комплект;
3) пылеуловитель;
4) термометр стеклянный жидкостный;
5) микроманометры класса точности 1,0;
6) реометр стеклянный лабораторный РДС — 4;
7) барометр класса точности не ниже 1.0;
8) U — образные жидкостные манометры по ТД и дифференциальные манометры;
9) секундомер механический;
10) весы аналитические электронные для определения массы при проведении лабораторных исследований со следующими характеристиками: наибольший предел взвешивания (максимальная нагрузка) — 220 г; (действительная) цена деления — 0,0001 г; класс точности — I специальный;
11) штангенциркуль;
12) нутромер микрометрический;
13) рулетка металлическая;
14) манометры (вакуумметры) показывающие, класс точности 1,5;
15) шкаф сушильный;
16) эксикатор,
17) фильтры мембранные аэрозольные типа АФА — ВП;
18) побудители тяги — воздуходувки, аспираторы, эжекторы;
19) средства измерений давления, температуры и влажности газа;
20) трубки медицинские резиновые типа 1 или полиэтиленовые;
21) спирт этиловый.

Допускается заменять средства измерений на аналогичные, не уступающие перечисленным выше по метрологическим характеристикам, согласно ГОСТ 33007—2014 (раздел 4).

4.2.3 Порядок подготовки к проведению измерений установлен ГОСТ 33007—2014 (раздел 5).

Выбор замерного сечения в газоходе проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.4.06, ГОСТ 17.2.4.07 и ГОСТ 33007. Для проведения измерений целесообразнее выбирать замерное сечение в вертикальных участках газохода.

Для определения запыленности пробу газа пропускают через пылеуловитель. При отборе проб в зависимости от места размещения пылеуловителя используют один из методов (по ГОСТ 33007):

- метод внешней фильтрации;
- метод внутренней фильтрации.

При выборе метода следует учитывать, что метод внутренней фильтрации применяют при отборе проб влажных газов, при наличии в газах агрессивных компонентов и смол, при высокой адгезионной способности пыли.

Выбор пылезаборных трубок и наконечников к ним осуществляют по ГОСТ 33007—2014 (пункты 5.3, 5.4). Согласно ГОСТ 33007—2014 (пункт 5.3), ГОСТ Р 56929—2016 (пункт 9.1) при массовой концентрации пыли менее 1 г/м$^3$ применяют мембранные или аэрозольные фильтры типа АФА.

4.2.4 Измерения выполняют в соответствии с порядком измерений, изложенным в ГОСТ 33007—2014 (раздел 6).

При скорости воздуха (газа) в воздуховоде (газоходе) более 4 м/с перед проведением измерений предварительно определяют поле скоростей воздуха (газа) в замерном сечении согласно ГОСТ 17.2.4.06. При скорости воздуха (газа) в воздуховоде (газоходе) менее 4 м/с измерения можно выполнять по ГОСТ 34060.

При отборе проб на фильтры АФА — ВП для определения массовой концентрации пыли в промышленном выбросе от организованного стационарного источника и последующего определения фракционного состава пыли должны быть соблюдены условия по ГОСТ Р 56929—2016 (пункт 8.4); температура воздуха (газа) в воздуховоде (газоходе) — до 60 °С; относительная влажность воздуха (газа) в воздуховоде (газоходе) — не более 80 %; избыточное давление (разрежение) — 10 кПа; массовая концентрация пыли — не более 250 мг/м$^3$.

Отбор проб следует осуществлять при фиксированном расходе газа, обеспечивающем условия изокинетичности во входном сечении пылезаборного устройства.

При отборе пробы на запыленность методом внешней фильтрации согласно ГОСТ 33007 пылезаборную трубку с наконечником вводят в газоход таким образом, чтобы входное отверстие наконечника было размещено в заданной точке замерного сечения и направлено по потоку газа. После прогрева в газоходе в течение 15 мин трубку необходимо повернуть входным отверстием навстречу потоку газа. Допустимое отклонение от соосности по ГОСТ 33007 составляет 5 град.

При использовании метода внутренней фильтрации проводят предварительный прогрев пылезаборной трубки и фильтровального патрона до температуры, исключающей конденсацию водяных паров при отборе пробы. После прогрева пылезаборную трубку вводят в газоход и устанавливают в выбранной точке замерного сечения навстречу газовому потоку.

Продолжительность отбора пробы по ГОСТ 33007 назначается в зависимости от запыленности воздуха (газа) и производительности побудителя тяги. При запыленности воздуха (газа) более 1 г/м$^3$ отбор пробы должен продолжаться 10—20 мин. Время отбора пробы возрастает с уменьшением запыленности воздуха (газа).

4.2.5 Обработку результатов измерений массовой концентрации пыли осуществляют в соответствии с ГОСТ 33007—2014 (раздел 7).

Запыленность газа, приведенную к нормальным условиям, при отборе пробы в одной точке замерного сечения по ГОСТ 33007 вычисляют по выражению

$$C = \frac{1000(m + m_1 + \Delta m)\,Б\,(273 + t_р)}{273 V_р \tau (Б - P_р)}, \quad (1)$$

где $C$ — запыленность газа, г/м$^3$;

$m$ — масса пыли, осевшей на фильтре (привес), г;

$m_1$ — масса пыли, осевшей в пылезаборной трубке при внешней фильтрации, г;

$\Delta m$ — поправка на изменение массы контрольных бумажных фильтров, г;

$\tau$ — время отбора пробы, мин;

$Б$ — атмосферное давление воздуха, Па;

$t_р$ — температура газа в месте отбора пробы, °С;

$P_р$ — разрежение газа у аспиратора (диафрагмы реометра), Па;

$V_р$ — объем отбираемого газа, дм$^3$/мин.

4.2.6 Оценку погрешности измерений массовой концентрации пыли осуществляют в соответствии с ГОСТ 33007—2014 (раздел 8).

В общем случае погрешность определения запыленности газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения, включает в себя:

- погрешность определения скорости газа в измерительном сечении;
- погрешность от неизокинетичности отбора газа;
- погрешность от угла наклона пылезаборной трубки к оси потока;
- погрешность от загрузки измерительного сечения пылезаборным устройством;
- погрешность от неточности установки пылезаборной трубки в точках измерений;
- погрешность осреднения запыленности потока;
- погрешность от осаждения пыли в канале пылезаборной трубки (для внешней фильтрации);
- погрешность от неполного улавливания пылеуловителем;
- погрешность определения массы уловленной пыли;
- погрешность определения физических характеристик газа (температуры, давления) и атмосферного давления воздуха;
- погрешность определения расхода газа через пылеуловитель.

Максимальная погрешность $\delta$ с доверительной вероятностью 95 % при нормальном законе распределения не превысит удвоенного значения среднего квадратического отклонения $\sigma$; вычисляют по формуле

$$\delta = \pm 2\sigma. \quad (2)$$

Относительное среднее квадратическое отклонение определения запыленности вычисляют по формуле, приведенной в пункте 8.3 ГОСТ 33007—2014. Оценку составляющих погрешности определения запыленности проводят по пункту 8.4 ГОСТ 33007—2014.

### 4.3 Определение фракционного состава пыли методом оптической микроскопии

4.3.1 Фракционный (дисперсный, гранулометрический) состав пыли определяют оптическим методом по ГОСТ Р 56929. Диапазон измеряемых по этому методу размеров пылевых частиц в промышленных выбросах — от 0,1 мкм до 250 мкм.

4.3.2 Метод измерений основан на приготовлении образцов методом просветления фильтров АФА — ВП с отобранной пробой пыли для микроскопического анализа по ГОСТ Р 56929—2016 (раздел 5).

4.3.3 Перечень используемых для определения фракционного состава пыли средств измерений, вспомогательных устройств, материалов и реактивов установлен ГОСТ Р 56929—2016 (раздел 4), а именно:

1) микроскоп стереоскопический со следующими характеристиками: диапазон увеличения — 4,6 — 100 крат; линейное поле зрения — 39 — 2,4 мм; рабочее расстояние — не менее 95 мм;

2) компьютер с операционной системой Windows XP, Vista, 7, 8,10, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10;

Примечание — Перечень операционных систем приведен для удобства пользователей настоящего стандарта и не является рекламой продукции корпорации Microsoft. Допускается применение других операционных систем с аналогичными характеристиками.

3) стереоскопическая микрофотонасадка для фотографирования объектов, исследуемых под микроскопом;

4) фотопластинка УФШ — 3 (9 × 12 см);

5) бюкс стеклянный вместимостью 100 $см^3$;

6) стакан стеклянный;

7) мерная колба 2 — 1000 — 2;

8) предметное стекло (30 × 60 мм, толщина 0,17 мм);

9) ацетон, х.ч.

Допускается применение других средств измерений с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, а также другого оборудования с аналогичными характеристиками в соответствии с ГОСТ Р 56929—2016 (раздел 4).

4.3.4 Порядок приготовления образцов для микроскопического анализа установлен ГОСТ Р 56929—2016 (пункт 9.2).

После отбора проб и взвешивания фильтров (для определения запыленности воздуха (газа) в промышленном выбросе) их помещают на предметное стекло микроскопа запыленной стороной вниз. Для просветления на фильтры воздействуют парами ацетона или наносят 1—2 капли смеси растворителей при условии, что частицы пыли не взаимодействуют с растворителями.

После просветления фильтры подвергают высушиванию одним из способов, в зависимости от выбранного растворителя.

- после воздействия парами ацетона — в течение 2—4 мин при комнатной температуре (около 22 °С);

- после воздействия смесью растворителей — в течение 3—5 мин при температуре 90 °С.

Приготовленные образцы должны быть достаточно прозрачными с пылевыми частицами, находящимися в жестко фиксированном положении.

Подготовку оборудования для проведения микроскопического анализа проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

4.3.5 Последовательность проведения измерений при оценке фракционного состава пыли должна соответствовать ГОСТ Р 56929—2016 (раздел 11).

Подготовленные образцы (см. 4.3.4) исследуют и фотографируют цифровым фотоаппаратом под микроскопом.

При небольшой полидисперсности фотографируют 300—500 частиц, при значительных колебаниях размеров — 1000—1200 частиц по ГОСТ Р 56929—2016 (пункт 11.2).

Для снятия изображения с цифрового фотоаппарата и последующей обработки может использоваться любой графический пакет, например Adobe PhotoShop.

Графическая обработка отсканированного изображения по ГОСТ Р 56929 предполагает: выделение рабочей области изображения (фрагмента, подходящего для последующей обработки); инвертирование изображения; сохранение в формате Windows Bitmap (.bmp) в черно-белом режиме (1 bit/pixel).

Для обработки изображений используется программный продукт, позволяющий определить форму и эквивалентный по объему диаметр пылевых частиц, определять количество частиц разного диаметра, построить интегральные и дифференциальные функции распределения частиц по эквивалентным диаметрам (например, «SPOTEXPLORER 2018» или аналогичные по возможностям по ГОСТ Р 56929).

4.3.6 При проведении исследований для определения фракционного состава пыли следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ Р 56929—2016 (раздел 6).

Требования к квалификации операторов установлены ГОСТ Р 56929—2016 (раздел 7).

При проведении измерений в помещении лаборатории следует соблюдать условия по ГОСТ Р 56929—2016 (раздел 8): температура окружающего воздуха — (20 ± 5) °С; относительная влажность воздуха — не более 80 % при температуре 25 °С; атмосферное давление — (84—106,7) кПа; напряжение в сети — (220 ± 10) В; частота переменного тока — (50 ± 1) Гц.

4.3.7 Результаты определения фракционного состава пыли в промышленном выбросе представляют в виде интегральных кривых распределения массы частиц пыли по диаметрам (рисунок 1) в вероятностно-логарифмической сетке координат [3].

По одному фильтру строится не менее трех интегральных кривых (рисунок 1), которые при правильном проведении измерений должны слиться в одну или расхождение между которыми по ГОСТ Р 56929—2016 (пункт 12.1) не должно превышать 15 %.

### 4.4 Последовательность расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли

4.4.1 На первом этапе расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 ($C_{PM2.5}$) по результатам программного расчета определяют долю частиц с диаметром 2,5 мкм ($D(2,5)$).

На втором этапе расчета массовую концентрацию пыли в выбросе ($C$) умножают на долю, приходящуюся на частицы с диаметром 2,5 мкм ($D(2,5)$)

$$C_{PM2.5} = D(2,5)C/100. \quad (3)$$

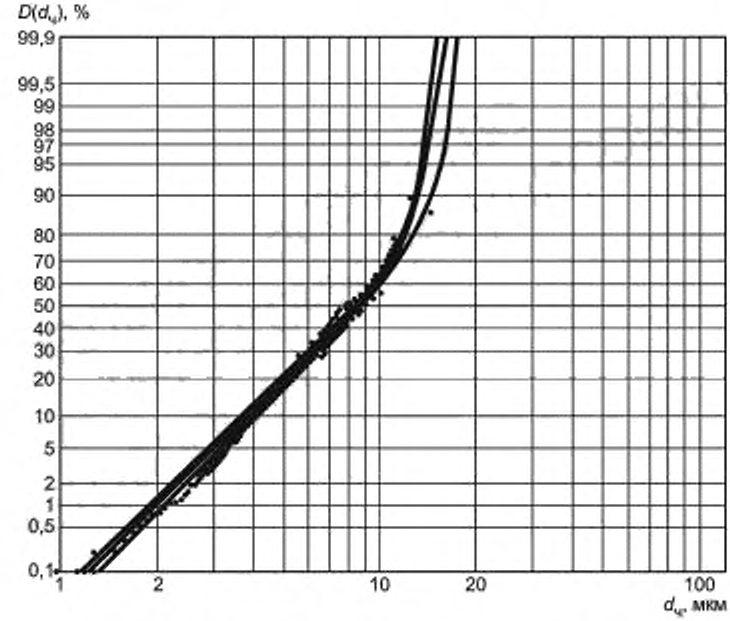



Рисунок 1 — Интегральные кривые распределения массы частиц пыли по диаметрам в вероятностно-логарифмической сетке координат

4.4.2 Расчет массовой концентрации взвешенных частиц PM10 ($C_{PM10}$) проводят аналогично. На первом этапе по результатам программного расчета определяют долю частиц пыли, приходящуюся на частицы с диаметром 10 мкм ($D(10)$).

На втором этапе расчета массовую концентрацию пыли в выбросе ($C$) умножают на долю, приходящуюся на частицы с диаметром 10 мкм ($D(10)$)

$$C_{PM10} = D(10)C/100. \quad (4)$$

4.4.3 Результаты расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5, PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава с округлением до двух значащих цифр и с учетом оцененной характеристики погрешности ($\Delta$) записывают в таблицу А.1 (приложение А) в виде

$$C_{PM} \pm \Delta, \quad (5)$$

где $C_{PM}$ — результат расчета массовой концентрации мелкодисперсной пыли по фракционному составу, мг/м$^3$.

4.4.4 Обеспечение достоверности результатов расчета массовых концентраций взвешенных частиц должно предусматривать:

- метрологическое обеспечение применяемых средств измерений;
- проведение внутрилабораторного контроля качества измерений, выполняемых по ГОСТ Р 56929, ГОСТ 33007;
- оценку погрешности (неопределенности) результатов расчета массовой концентрации взвешенных частиц и сравнение результата оценки с допускаемым значением.

Примечания

1 Максимально допускаемая относительная погрешность значений массовой концентрации взвешенных частиц по данной методике расчета составляет 25 % и включает погрешности, приведенные в 4.2.6 и ГОСТ Р 56929.

2 Оценка неопределенности результатов расчета массовой концентрации взвешенных частиц должна соответствовать методологии, приведенной в ГОСТ 34100.3.

3 Погрешности передачи информации и обработки данных близки к нулю, так как эти процессы полностью автоматизированы и выполняются с помощью компьютерной программы.

4.4.5 Пример расчета массовой концентраций взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли и оформления результатов расчета приведен в приложении А.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Пример расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли и оформления результатов расчета

А.1 Массовая концентрация пыли в выбросе определена по результатам измерений и составляет 160 мг/м$^3$.
А.2 Доля массы частиц диаметром 2,5 мкм составляет $D$ (2,5) = 0,7 % (рисунок А.1).
А.3 Массовая концентрация взвешенных частиц PM2.5

$$C_{PM2.5} = 0,7 \cdot 160/100 = 1,12\ (\pm 0,28)\ мг/м^3.$$

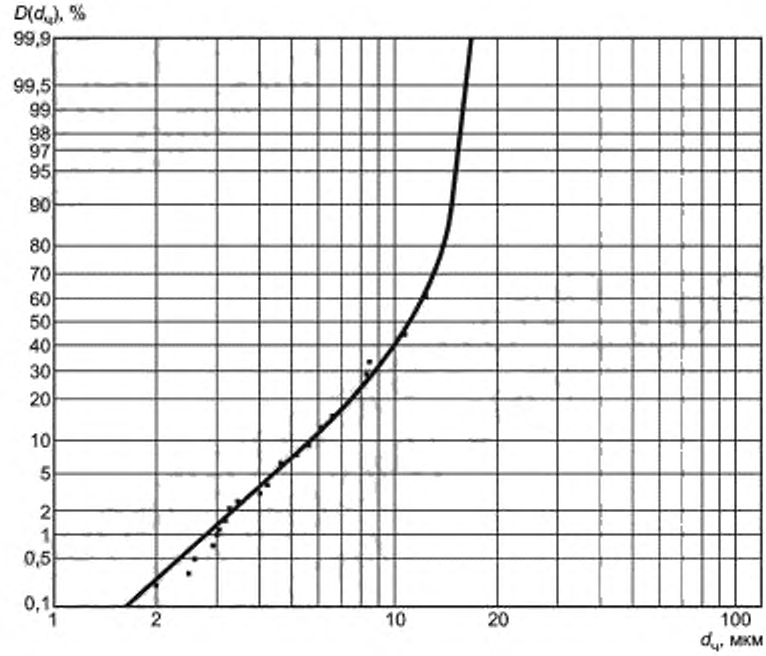



Рисунок А.1 — Результаты определения фракционного состава пыли в выбросе (к примеру расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5 и PM10 в промышленных выбросах на основе фракционного состава пыли)

А.4 В таблицу А.1 с результатами расчета вносим

$$1,12 \pm 0,28\ мг/м^3.$$

А.5 Доля массы частиц диаметром 10 мкм составляет $D$(10) = 40 % (таблица А.1).
А.6 Массовая концентрация взвешенных частиц PM10

$$C_{PM10} = 40 \cdot 160/100 = 64\ (\pm 16)\ мг/м^3.$$

А.7 В таблицу А.1 с результатами расчета вносим

$$64 \pm 16\ мг/м^3.$$

Результаты расчета массовой концентрации взвешенных частиц PM2.5, PM10 в промышленном выбросе на основе фракционного состава приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

| Источник выброса | $C$, мг/м$^3$ | $D$(2,5), % | $C_{PM2.5}$, мг/м$^3$ | $D$(10), % | $C_{PM10}$, мг/м$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| газоход | 160 | 0,7 | 1,12 ± 0,28 | 40 | 64 ± 16 |

## Библиография

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

[2] Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96 — ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

[3] Градус Л.Я. Руководство по дисперсионному анализу методом микроскопии. — М., 1989

УДК 504.054:504.3.054:006.354

ОКС 13.020.01
13.040.01
13.040.50

Ключевые слова: пыль, выбросы загрязняющих веществ, атмосфера, фракционный состав пыли, концентрация пыли

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 06.09.2021. Подписано в печать 22.09.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л 1,86. Уч.-изд. л 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
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