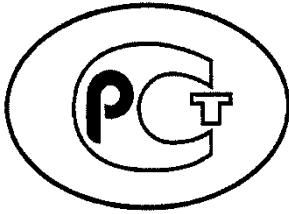


---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

---



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГОСТ Р  
—  
2023**

---

**НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Системы автоматического контроля и учета выбросов  
загрязняющих веществ при производстве листового и тарного  
стекла. Основные требования**

**Издание официальное**

**Москва  
Российский институт стандартизации  
2023**

## 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 №

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](http://www.rst.gov.ru))*

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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.....
2	Нормативные ссылки.....
3	Термины, определения и сокращения.....
4	Назначение и задачи САКВ.....
5	Состав и содержание работ по созданию системы.....
6	Состав САКВ .....
7	Требования, предъявляемые к САКВ....
8	Основные требования к разработке технического задания на проектирование САКВ.
9	Требования к комплекту проектной документации ...
10	Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие...
11	Оценка соответствия допустимым значениям выбросов по результатам измерений и учета
12	Оценка соответствия допустимым значениям выбросов по результатам измерений и учета
13	Эксплуатация САКВ
14	Предиктивные (предсказывающие) системы автоматического контроля выбросов
Приложение А (справочное)	Требования, предъявляемые к пробоотборной системе САКВ....
Приложение Б (справочное)	Выбор места установки измерительного оборудования для контроля основных технологических показателей на стационарных источниках при производстве листового и тарного стекла....
Приложение В (справочное)	Рекомендуемые методы измерения загрязняющих веществ в отходящих печных газах при производстве листового и тарного стекла
Приложение Г (справочное)	Приведение измеренных значений к стандартным (референтным) условиям....
	Библиография.....

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

**НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ****Системы автоматического контроля и учета выбросов  
загрязняющих веществ при производстве листового и тарного  
стекла. Основные требования**

The best available techniques. Systems for automatic control and accounting of pollutant emissions in the production of sheet and container glass. Basic requirements

---

Дата введения – 2023–\_\_–\_\_

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к проектированию, созданию и эксплуатации систем автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ (САКВ) от стационарных источников при производстве листового и тарного стекла.

Данные системы предназначены для непрерывного инструментального контроля выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от стационарных источников при производстве листового и тарного стекла.

Настоящий стандарт применим для установки САКВ на дымовые трубы и газоходы любых сечений и гидравлическим диаметром не более 13 метров.

Требования настоящего стандарта предназначены для применения на предприятиях по производству листового и тарного стекла, отнесенных к объектам I категории негативного воздействия на окружающую среду и относящимся к областям применения наилучших доступных технологий [1].

Требования настоящего стандарта могут применяться предприятиями II и III категорий в добровольном порядке.

Настоящий стандарт распространяется на проектируемые, реконструируемые и

## ГОСТ Р

эксплуатируемые промышленные предприятия по производству листового и тарного стекла.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 34.601–90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 56828.15–2016 Наилучшие доступные технологии. Термины и определения

ГОСТ Р 113.05.01-2019 Наилучшие доступные технологии. Производство листового стекла. Порядок подготовки заявки на комплексное экологическое разрешение

ГОСТ Р 56828.37–2018 Наилучшие доступные технологии. Нормирование. Термины и определения

ГОСТ Р 59061–2020 Охрана окружающей среды. Загрязнение атмосферного воздуха. Термины и определения

ГОСТ Р 58579–2019 Учет промышленных выбросов в атмосферу. Термины и определения

ГОСТ 24.104–85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

ГОСТ 8.578–2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах (с поправкой)

ГОСТ Р 50759–95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия

ГОСТ 34.602–89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ 2.114–2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия

ГОСТ 19.201–78 Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ 19.301–79 Единая система программной документации. Программа и методики испытаний. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ Р ИСО 9096–2006 Выбросы стационарных источников. Определение массовой концентрации твердых частиц ручным гравиметрическим методом

ГОСТ Р ЕН 15259–2015 Качество воздуха. Выбросы стационарных источников. Требования к выбору измерительных секций и мест измерений, цели и плану измерений и составлению отчета

ГОСТ Р ИСО 10396–2012 Выбросы стационарных источников. Отбор проб при автоматическом определении содержания газов с помощью постоянно установленных систем мониторинга

ГОСТ Р 53894-2010 Менеджмент знаний. Термины и определения

РМГ 29–2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

РМГ 63–2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации

МИ 1314–86 Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений

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

## ГОСТ Р

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, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 56828.37, ГОСТ Р 58579, ГОСТ Р 56828.15, ГОСТ Р 59061, ГОСТ Р ЕН 15259, а также следующие термины с соответствующими определениями:

#### 3.1.1

**система автоматического контроля:** САКВ: Комплекс технических средств, обеспечивающих автоматические измерения и учет показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, фиксацию и передачу информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

[№ 7-ФЗ, статья 1]

#### 3.1.2

**гидравлический диаметр:**  $dh$  (hydraulic diameter  $dh$ ): Характеристический размер поперечного сечения газохода, вычисляемый по формуле

$$dh = \frac{4 \times A}{P}, \text{ где}$$

$A$  - площадь измерительной плоскости;

$P$  - периметр измерительной плоскости.

[ГОСТ Р ЕН 15259-2015, пункт 3.14]

#### 3.1.3

**загрязняющее вещество:** Химическое вещество или смесь веществ, в том числе радиоактивных, и микроорганизмов, которые поступают в атмосферный воздух, содержатся и (или) образуются в нем и которые в количестве и (или) концентрациях, превышающих установленные нормативы, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье человека.

[№ 96-ФЗ, статья 1]



## 3.1.4

**выброс:** Поступление в окружающую воздушную среду любых газопылевых загрязнений от промышленных или сельскохозяйственных предприятий, группы предприятий в течение короткого периода времени или за определенный установленный период (ч, сут).

## Примечания

1 Прямой или опосредованный выпуск в воздушную среду газообразных, пылевых веществ после очистки, вибраций, теплового или шумового воздействий из точечных или рассеянных источников, связанных с объектом хозяйственной деятельности.

2 Газопылевые вещества, подлежащие выводу (выделению веществ в атмосферу) за пределы производства, включая входящие в них опасные и/или ценные компоненты, которые улавливают при очистке отходящих технологических газов и ликвидируют в соответствии с требованиями национального законодательства и/или нормативных документов.

3 Выброс включает в себя различные загрязнения, поступающие от отдельных или групповых объектов и/или субъектов природной, например, вулканической, и/или техногенной деятельности с попаданием в биосферу любых загрязняющих веществ и материалов в газопылевом виде, которые ликвидируются, подлежат ликвидации, включая утилизацию и/или удаление (с уничтожением или захоронением опасных частей), в соответствии с положениями национального законодательства.

4 Различают следующие выбросы: из отдельного источника, суммарный выброс на площади населенного пункта, региона, государства или группы государств, планеты в целом.

5 Выброс нормируется показателем предельно допустимого выброса (ПДВ).

[ГОСТ Р 56828.37-2018, пункт 39]

## 3.1.5

**выброс загрязняющих веществ:** Процесс поступления в атмосферный воздух загрязняющих веществ.

[ГОСТ 58579–2019, статья 13]

## 3.1.6

**газоход:** канал или трубопровод прямоугольного или круглого сечения, служащий для удаления образовавшихся в процессе сжигания топлива продуктов сгорания (дымовых газов) от котла до дымовой трубы.

[СП 346.1325800.2017, статья 2]

## ГОСТ Р

### 3.1.7

**дымовая труба:** самостоятельный элемент системы ГВТ, вертикально расположенное трубное устройство, предназначенное для удаления продуктов сгорания топлива от котлов в атмосферу.

[СП 346.1325800.2017, статья 2]

### 3.1.8

**измеренное значение (величины):** Значение величины, которое представляет результат измерения.

[РМГ 29-2013, пункт 5.2]

### 3.1.9

**измерение:** Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.

[№ 102-ФЗ, статья 2]

### 3.1.10

**измерительная система; ИС:** Совокупность измерительных, связующих, вычислительных компонентов, образующих измерительные каналы, и вспомогательных устройств (компонентов измерительной системы), функционирующих как единое целое, предназначенная для:

- получения информации о состоянии объекта с помощью измерительных преобразований в общем случае множества изменяющихся во времени и распределенных в пространстве величин, характеризующих это состояние;

- машинной обработки результатов измерений;

- регистрации и индикации результатов измерений и результатов их машинной обработки;

- преобразования этих данных в выходные сигналы системы в разных целях.

Примечание – ИС обладают основными признаками средств измерений и являются их разновидностью.

[ГОСТ Р 8.596–2002, пункт 3.1]

## 3.1.11

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

[№ 96-ФЗ, статья 1]

## 3.1.12

**маркерный показатель:** Индивидуальный или интегральный показатель, в том числе вещество, характеризующее применяемые технологии, отражающее особенности этих технологий, наиболее значимый для оценки экологической результативности и ресурсоэффективности конкретных производственных процессов.

[ГОСТ Р 56828.47-2019, пункт 3.4]

## 3.1.13

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

[№ 7-ФЗ, статья 1]

## 3.1.14

**технологические показатели:** Показатели концентрации загрязняющих веществ, объема и (или) массы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образования отходов производства и потребления, потребления воды и использования энергетических ресурсов в расчете на единицу времени или единицу производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги.

[№ 7-ФЗ, статья 1].

## 3.1.15

**наилучшая доступная технология:** Технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

[№ 7-ФЗ, статья 1]

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АРМ – Автоматизированное рабочее место;

## ГОСТ Р

ГАО – Газоаналитическое оборудование;

ГВТ - газовоздушный тракт;

ЗВ – Загрязняющее вещество;

ИК – Инфракрасный;

НДТ – Наилучшие доступные технологии;

ПО – Программное обеспечение;

ПСАКВ - предиктивная (предсказывающая) система автоматического контроля выбросов;

САКВ – Система автоматического контроля выбросов;

СИ – Средства измерений;

СП – Свод правил;

ССОД – Система сбора, расчета, обработки и передачи данных;

ТЗ – Техническое задание;

УФ – Ультрафиолетовый;

ФЗ – Федеральный закон.

## 4 Назначение и задачи САКВ

4.1 Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (САКВ) при производстве листового и тарного стекла предназначена для автоматического учета объема и/или массы и выбросов ЗВ в атмосферный воздух от стационарных источников и передачи информации об объеме и/или о массе выбросов ЗВ и концентрации ЗВ в Государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и/или Государственный фонд данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) [2, 5].

4.2 САКВ при производстве листового и тарного стекла проектируется для конкретных промышленных объектов или установок из отдельных компонентов (измерительных приборов, средств сбора и обработки информации о показателях выбросов ЗВ, и иного оборудования), и принимается в эксплуатацию непосредственно на промышленном объекте или установке. В САКВ должны нормироваться метрологические характеристики каналов, которые принимают участие в непосредственном расчете основных показателей выбросов загрязняющих веществ через стационарные источники загрязнения атмосферы.

Примечание – При проектировании системы автоматического контроля определяются метрологические характеристики автоматических средств измерения для всех измерительных каналов и всей системы в целом [7].

4.3 Измерения должны проводиться по технологическим показателям, указанным в приказе Минприроды России от 25 марта 2019 года № 191 [4], ИТС 5-2015 [3]. Обязательные измерения проводятся для следующих ЗВ при соблюдении требований указанных в п. 8 постановления Правительства РФ от 13.03.2019 № 262 «Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ»:

- углерода оксид (CO);
- азота оксид (NO);
- азота диоксид (NO<sub>2</sub>);
- взвешенные вещества.

При использовании серосодержащих топлив может проводиться непрерывное измерение диоксида серы (SO<sub>2</sub>) в случае необходимости таких измерений для нужд предприятия.

Для приведения измеренных значений ЗВ к стандартным условиям, дополнительно должны измеряться температура, содержание кислорода в отходящих газах в процентах (при необходимости), влажность отходящих газов в процентах (при необходимости), абсолютное давление и объемный расход отходящих газов.

4.4 Целью создания САКВ является:

- получение достоверной информации о количестве выбросов ЗВ со стационарных источников выбросов на предприятии;
- автоматизация процесса сбора (регистрации), обработки, хранения, передачи и отображения информации о количестве выбросов ЗВ;
- обеспечение производственного экологического контроля выбросов ЗВ от стационарного источника загрязнения на базе, автоматизированных информационно-измерительных систем, технических средств сбора и передачи данных;
- автоматизация процесса формирования отчетных документов о количестве выбросов ЗВ для заданного оперативного периода.

4.5 Основными задачами САКВ являются:

## ГОСТ Р

- обеспечение достоверного контроля и учета массовых выбросов ЗВ в атмосферный воздух в реальных условиях эксплуатации оборудования при производстве листового и тарного стекла;

- передача данных о выбросах ЗВ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и/или Государственный фонд данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) [2, 5];

- контроль за соблюдением нормативов допустимых выбросов.

### 4.6 Общие сведения по выбросам ЗВ при производстве листового и тарного стекла

Основным этапом в производстве листового и тарного стекла является – варка шихты в стекловаренной печи. Производство осуществляется при высокой температуре (свыше 1000°С) и требует значительного количества топлива, сжигание которого имеет своим результатом выбросы в атмосферу побочных продуктов сгорания (диоксид углерода и оксиды азота, и в зависимости от топлива, диоксида серы). На стекловаренные печи приходится от 80 до 90% всей массы выбросов в атмосферу загрязняющих веществ стекольными заводами.

Основными источниками выбросов в атмосферу твердых частиц при плавлении являются смесь летучих компонентов шихты и расплавленного вещества с оксидами серы, образующая соединения, конденсирующиеся в отработанных печных газах, унос содержащихся в шихте мелкодисперсных материалов и сжигание топлива.

## 5 Состав и содержание работ по созданию САКВ

5.1 Создание САКВ включает в себя следующие этапы:

- определение стационарных источников и показателей выбросов, подлежащих контролю автоматическими средствами измерения, их предпроектное обследование;

- разработка и утверждение программы создания САКВ (далее – Программа);

- проектирование САКВ;

- поставка и монтаж оборудования, необходимого для создания САКВ;

- приемка САКВ в опытную эксплуатацию;

- ввод САКВ в промышленную эксплуатацию.

5.1.1 До начала работ по проектированию САКВ проводится сбор данных по стационарным источникам промышленного объекта с целью определения перечня промышленных установок, подлежащих оснащению САКВ. Перечень промышленных установок, подлежащих оснащению САКВ, определяется на основании постановления Правительства РФ от 13 марта 2019 г. № 262 и распоряжения Правительства РФ от 13 марта 2019 № 428-р. [7, 8]

5.1.1.1 На предприятиях по производству листового и тарного стекла выбросов образуются при сжигании топлива в процессе стекловарения. [3]

5.1.1.2 На этапе сбора данных определяется перечень стационарных источников, подлежащих оснащению САКВ и перечень основных и вспомогательных технологических показателей, которые необходимо измерять для определения технологических показателей. В ИТС 5-2015 [3] и Приказе Минприроды России № 191 [4] выбросы ЗВ, поступающие в воздух в результате процесса стекловарения, являются основным фактором воздействия производства листового и тарного стекла на атмосферный воздух. Сокращения выбросов добиваются путём оптимизации процесса стекловарения и прежде всего сжигания топлива [3].

5.1.1.3 Работы по сбору данных проводятся промышленным предприятием самостоятельно или с привлечением специализированной организацией, имеющей необходимый опыт в проведении таких работ.

5.1.1.4 Перечень стадий и этапов работ по созданию САКВ

Проектирование САКВ осуществляется в соответствии с нормативными правовыми актами на проектирование, действующими на момент создания проекта и добросовестной (наилучшей) практикой.

При проектировании САКВ необходимо учесть проведение последующих за созданием системы испытания с целью утверждения типа средства измерения.

При проектировании САКВ предусмотреть создания точек отбора проб в местах установки САКВ и (или) иных местах ГВТ для контролирующих органов.

Проектирование должно включать в себя предпроектное обследование объекта с целью выявления наиболее оптимальных проектных решений.

Разработку документации на создание САКВ рекомендуется осуществлять на основании ГОСТ 34.601.

На этапе предпроектного обследования должен быть изучены характеристики технологического процесса источника выбросов, подлежащего оснащению САКВ. Перечисленные ниже характеристики технологического процесса, которые должны

## ГОСТ Р

быть получены на стадии предпроектного обследования не являются исчерпывающими [ГОСТ Р ИСО 10396]:

- а) режим работы (непрерывный);
- б) состав и интенсивность подачи материала для производства стекла;
- в) состав и интенсивность подачи топлива;
- г) температура и давление газа в дымовой трубе или газоходе при нормальном рабочем режиме;
- д) эффективность работы систем очистки отходящих газов (при наличии);
- е) конфигурация газоходов (в случае установки САКВ на газоходы), из которых будут отбирать пробы, которая может повлиять на точность измерений;
- ж) объемный расход газа и скорость отходящих газов;
- з) ожидаемый состав газа и возможные «мешающие» при измерении вещества;
- и) эффективность и режим работы утилизационных котельных (при установке/наличии).

Стадии и этапы работ, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендуемые стадии и этапы работ создания САКВ\*

Этапы	Наименование работ
1. Предпроектные работы	1.1 Разработка и утверждение программы создания системы автоматического контроля (далее - программа); 1.2 Предпроектное обследование объекта. 1.3 Разработка технического задания (ТЗ) 1.4 Утверждение ТЗ.
2. Проектные работы	2.1 Разработка проектной документации на систему автоматического контроля выбросов, в том числе на реконструкцию объекта капитального строительства (при необходимости). 2.2 Экспертиза проектной документации и/или промышленной безопасности на техническое перевооружение (при необходимости).
3. Закупка (изготовление) и поставка оборудования	3.1 Закупка (изготовление) и поставка комплекта необходимого оборудования.
4. Определение метрологических характеристик САКВ	4.1 Испытания с целью утверждения типа СИ 4.2 Получение свидетельства об утверждении типа



5. СМР и ПНР (Строительно-монтажные работы и Пуско-наладочные работы) и ввод в промышленную эксплуатацию	5.1 Получение разрешения на строительство (при необходимости) 5.2 СМР, ПНР 5.3 Инструктаж и консультация персонала Заказчика 5.4 Подписание итогового акта выполненных работ
--	---

\*Примечание – При необходимости и по желанию Заказчика работ дополнительно может быть проведена метрологическая экспертиза проектной документации.

## 5.2 Вид и порядок проведения экспертиз технической документации

5.2.1 Технический проект должен пройти экспертизу промышленной безопасности согласно Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ [6].

До реализации проекта должно быть получено положительное заключение экспертизы промышленной безопасности и произведена регистрация заключения экспертизы промышленной безопасности в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов РФ [6].

5.2.3 После прохождения экспертизы промышленной безопасности проект рекомендуется утвердить в региональных органах исполнительной власти отвечающих за охрану окружающей среды и (или) территориальном органе Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

5.2.4 При определении метрологических характеристик САКВ следует руководствоваться разделами 3.4.4.5 и 3.4.4.6 справочника НДТ ИТС 22.1 [10], за исключением требования к суммарной погрешности измерения массового выброса.

5.2.5 Погрешность (относительная и приведенная) САКВ на всем диапазоне измерения не должна превышать 35% [9].

В приложении к Свидетельству об утверждении типа СИ САКВ (Описание типа на СИ) должны быть указаны характеристики ГАО, анализаторов взвешенных частиц (пыли), кислородомера, измерителя расхода не хуже, чем указаны в Таблицах 3.3-3.6 ИТС 22.1 [10].

## 6 Состав САКВ

6.1 САКВ включает:

## ГОСТ Р

- средства измерения;
- вспомогательное оборудование;
- помещения и/или сооружения для размещения средств измерений и вспомогательного оборудования;
- системы передачи данных (канал связи);
- средства хранения, обработки и отображения данных (серверы, компьютеры);
- ПО.

6.1.1 Состав оборудования для САКВ зависит от выбранного способа измерения концентраций ЗВ, которые отличаются в подходе к подготовке газовой пробы.

6.1.2 САКВ бывают двух типов:

- с отбором пробы и последующим измерением концентраций ЗВ п. 6.2;
- без отбора пробы – измерения концентраций ЗВ проводятся непосредственно на источнике выбросов в условиях конкретной газовой среды п. 6.3.

**Примечание** – Сведения в пп. 6.2-6.8 приведены справочно. Конкретный тип САКВ определяется на основании требований Заказчика и особенностей конкретного предприятия. Предприятие вправе задавать требования по способу отбора проб, методу измерения измерительному оборудованию самостоятельно, если это отвечает целям и задачам создания САКВ и экономически оптимально для предприятия.

### 6.2 Система с отбором пробы

6.2.1. Системы с отбором проб подразделяются на два основных подтипа.

6.2.1.1. Метод измерения исходных концентраций.

Данный тип представляет из себя извлечение анализируемого газа из дымовой трубы с использованием системы с отбором пробы.

Так как газ из дымовой трубы или газохода не разбавлен, по этой причине используются ГАО, способные производить измерения высоких концентраций ЗВ. Как правило, отходящий газ при таком виде измерений транспортируется по нагретой линии отбора проб под давлением к анализатору (-ам). В мировой практике этот метод измерения имеет два варианта, имеющих условные названия – «горячий-сухой» (при наличии системы охлаждения отходящего газа) и «горячий-влажный» (при отсутствии системы охлаждения отходящего газа).

При выборе между методами «горячий-сухой» и «горячий-влажный» следует отдавать предпочтение методу «горячий-влажный», так как в этом случае потери концентрации загрязнителей минимальны.

**Примечание** – В проектной и технической документации на САКВ не рекомендуется использовать термины «горячий-сухой» и «горячий-влажный» из-за отсутствия границ влажности дымовых газов при которых газ из условно «влажного» становится условно «сухим».

#### 6.2.1.2. Разбавление исходной пробы.

Как и выше, этот метод включает использование зонда, пробоотборной линии, насоса для транспортировки пробы и блока ГАО.

Основное различие с методом, приведенным в п. 6.2.1.1, заключается в том, что пробу разбавляют сухим газом («нулевым воздухом» или азотом), до заданного коэффициента (например, 100:1), рекомендованного производителями приборов.

При использовании данного метода осушка и охлаждение пробы не производится. ГАО для такого метода могут быть ниже по стоимости, чем для методов, приведенных в п. 6.2.1.1.

При этом особое внимание при использовании данного метода следует уделять чистоте и качеству «нулевого воздуха». Использование некачественного «нулевого воздуха» может привести к серьезным ошибкам при измерениях.

Метод не рекомендуется использовать при контроле выбросов при производстве листового и тарного стекла.

**Примечание** – Способы не подходят для измерения взвешенных веществ. Анализатор пыли во всех случаях монтируется отдельно от системы ГАО.

### 6.3. Системы без отбора пробы

#### 6.3.1. Точечное измерение

Это тесно связанные между собой блок ГАО и пробоотборный зонд, где анализатор напрямую подключен к зонду и устанавливается на месте отбора проб в точке измерения. Отходящий газ не проходит предварительную подготовку и измеряется непосредственно на дымовой трубе или газоходе.

Существенной проблемой при использовании такого метода может стать подготовка места для монтажа и обслуживания блока ГАО, так как не на всех дымовых

## ГОСТ Р

трубах или газоходах можно произвести монтаж соответствующих площадок для монтажа и обслуживания блока ГАО.

Примечание – Для этого метода могут применяться, в том числе, анализаторы пыли с предварительным отбором пробы и последующим измерением на месте установки.

### 6.3.2. Метод «открытого пути».

Метод «открытого пути» не имеет как таковой системы отбора пробы, и все измерения производятся непосредственно в дымовой трубе или газоходе. Блок ГАО представляет из себя оптические газоанализаторы, имеющие источник и приемник света (ИК или УФ), устанавливаемые в дымовую трубу или газоход напротив друг друга.

6.4. Конструктивно анализатор пыли (пылемер) и измеритель скорости потока и (или) объемного расхода газов входят в состав Системы.

6.5. Температуру и давление при применении любого из методов измерения, указанных в пунктах 6.2 и 6.3 целесообразно измерять непосредственно в дымовой трубе или газоходе.

6.6 При использовании Системы с отбором пробы типичный состав оборудования:

- пробоотборная система (ПС);
- обогреваемая линия транспортировки пробы;
- пробоотборный насос;
- газоаналитическое оборудование (блок ГАО);
- анализатор пыли;
- измеритель скорости потока и (или) объемного расхода;
- датчики температуры и давления (внутри дымовых труб (или газоходов) и окружающего воздуха);
- газоанализаторы кислорода и влажности;
- устройство сбора, обработки, архивирования и передачи данных (включая всё необходимое сетевое оборудование);
- специальный контейнер/павильон/бокс для размещения оборудования (при необходимости);
- система калибровки (опционально, устанавливается по желанию Заказчика).

6.7 При использовании Системы без отбора пробы типичный состав оборудования:

- пробоотборный зонд (ПЗ), только для систем, приведенных в пункте 6.3.1:
- газоаналитическое оборудование (блок ГАО);
- анализатор пыли;
- измеритель скорости потока и (или) объемного расхода;
- датчики температуры и давления обычно смонтированы внутри приемно-передающих свет устройств;
- газоанализаторы кислорода и влажности;
- устройство сбора, обработки, архивирования и передачи данных (включая всё необходимое сетевое оборудование);
- специальный контейнер/павильон/бокс для размещения оборудования (опционально);
- система калибровки (опционально, устанавливается по желанию Заказчика).

6.8 Недостатки и преимущества систем с отбором пробы и систем без отбора пробы

Преимущества систем без отбора проб:

Быстрое время отклика на изменение концентраций

Полный контроль процесса

Не требуется пробоподготовка.

Недостатки систем без отбора проб:

От вибрации и колебаний температуры может потребоваться частое вмешательство обслуживающего персонала для дополнительной настройки

Существуют ограничения, связанные с длиной пути (критично для труб и газоходов с диаметры менее 3 метров)

Анализатор подвержен перекрестным помехам, особенно от воды (влажности)/температуры/давления.

Могут возникнуть трудности с обслуживанием, если система установлена в труднодоступном месте.

Преимущества систем с отбором проб:

Чувствительность системы не зависит от диаметра дымовой трубы.

Изменение температуры дымовой трубы не влияет на измерения

## ГОСТ Р

Можно проверить с помощью эталонных калибровочных газов по месту установки САКВ.

### Недостатки систем с отбором проб:

Более длительное время отклика на изменение концентраций.

Требуется высокая квалификация персонала для обслуживания.

Высокая стоимость обслуживания.

6.9 Автоматические средства измерения должны обеспечивать верхний предел измерения не менее 2,5-кратного значения показателя выбросов и (или) сбросов загрязняющих веществ, установленного для конкретного стационарного источника выбросов ЗВ в окружающую среду комплексным экологическим разрешением [11].

## **7 Требования, предъявляемые к САКВ**

### **7.1 Требования к САКВ в целом**

САКВ должна отвечать требованиям постановлений Правительства РФ № 262 [7], 263 [11] и справочника НДТ 22.1 [10].

Погрешность средств измерения САКВ и САКВ в целом должна соответствовать требованиям нормативно-правовых актов в области обеспечения единства измерений [9].

САКВ создается как иерархическая трехуровневая интегрированная автоматизированная система, в состав которой входят:

- нижний уровень (полевой): контрольно-измерительные приборы (измерительное оборудование САКВ) для измерения параметров отходящих газов (температура, давление, скорость отходящих газов (объемный расход отходящих газов), содержание H<sub>2</sub>O) и измерительные комплексы анализа проб (измерение концентраций газообразных ЗВ, взвешенных веществ (пыли), а также O<sub>2</sub>)

- средний уровень (контроллерный и(или) программный уровень): ССОД;

- верхний уровень (системный): сервер для хранения данных, АРМ эколога для отображения данных, а также государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

7.1.1 Оборудование нижнего (полевого) уровня – оборудование измерительных комплексов выполняет следующие функции измерения и передачи на средний уровень:

- абсолютного давления отходящих газов, кПа;

- температуры отходящих газов, °С;

- скорости отходящего газа, м/с;
- концентрации, мг/м<sup>3</sup>: оксида углерода (СО), оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>) (при необходимости), взвешенных веществ (пыли);
- содержания: кислорода (O<sub>2</sub>), влаги (H<sub>2</sub>O), в объемных процентах.

7.1.2 Средний уровень (контроллерный уровень) обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический сбор, диагностику и автоматизированную обработку информации по анализу отходящих газов в сечении трубы;
- расчет объемов выбросов, на основе данных по измерению кислорода, влажности, давления, температуры, скорости, концентрации газов и взвешенных веществ;
- сбор и архивирование технологической информации (о технологических параметрах, о предупредительных и предаварийных ситуациях, о техническом состоянии САКВ);
- обмен данными с верхним (системным) уровнем автоматизации.

7.1.3 Оборудование верхнего (системного) уровня должно обеспечивать следующие функции:

- обеспечение доступа оперативного персонала к технологической информации;
- отображение в реальном времени информации по анализу отходящих газов;
- отображение на экране монитора в удобном для оператора виде архивных данных;
- формирование отчетов о работе системы за выбранные периоды.

7.1.4 Для обеспечения возможности расширения функций САКВ должна быть обеспечена поддержка распределенной архитектуры системы. ССОД в целом и все виды её обеспечения должны гарантировать возможность увеличения технических средств и ПО при изменении состава и количества измерительных комплексов, увеличения числа параметров, измеряемых в измерительных комплексах (после проведения соответствующих испытаний с целью утверждения типа).

САКВ создается как информационно-вычислительная система с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Степень соответствия САКВ ее назначению определяется параметрами быстродействия функций системы при отклонении значений объекта мониторинга.

## ГОСТ Р

Требования к надежности САКВ должны включать, как общие требования, так и специальные. В САКВ необходимо отразить требования к надежности ССОД (средний уровень), программному обеспечению, надежности в аварийных ситуациях, по безопасности, эргономике и технической эстетике, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению, защите информации от несанкционированного доступа, сохранности информации при авариях, средствам защиты от внешних воздействий, стандартизации и унификации.

Примечание – Типы и виды контроллеров, а также требования к информационной безопасности на всех уровнях устанавливаются предприятием самостоятельно в зависимости от внутренних требований безопасности.

### 7.2 Требования к функциям (задачам)

Автоматическая система измерения должна выполнять следующие функции:

- 1) Сбор и первичная обработка информации от аналоговых и дискретных преобразователей;
- 2) Измерение ЗВ и параметров отходящих газов в следующих диапазонах САКВ должны обеспечивать верхний предел измерения не менее 2,5-кратного значения показателя выбросов ЗВ, установленного для конкретного стационарного источника выбросов комплексным экологическим разрешением [11] и должны быть уточнены в процессе разработки проекта САКВ.
- 3) На основании полученных измерений выбросов ЗВ осуществлять расчет следующих показателей:
  - приведение к стандартным условиям (ст.у (273 К (0 °С) и 101,3 кПа, сухой газ, при содержании кислорода 8,5 %) (см. Приложение Г) концентрации  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$  (при необходимости),  $\text{CO}$  и взвешенных веществ (пыли) в отходящих газах ( $\text{мг/м}^3$ );
  - расход отходящих газов фактический ( $\text{м}^3/\text{с}$ ) или массовый ( $\text{м}^3/\text{с}$ ) и приведенный к ст.у. ( $\text{ст.м}^3/\text{с}$ ), а также рассчитанный на «сухой газ» ( $\text{ст.м}^3/\text{с}$  сух., ст.  $\text{м}^3/\text{с}$ );
  - массовые выбросы  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$  (при необходимости),  $\text{CO}$  и взвешенных веществ (пыли) в отходящих газах ( $\text{г/с}$ ,  $\text{кг/час}$ ,  $\text{кг/сутки}$ ,  $\text{т/год}$ );
  - усредненные за 20 или 30 мин валовые выбросы  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$  (при необходимости),  $\text{CO}$  и взвешенных веществ (пыли) в отходящих газах ( $\text{г/с}$ );
  - среднесуточные валовые выбросы  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$  (при необходимости),  $\text{CO}$  и взвешенных веществ (пыли) в отходящих газах ( $\text{г/с}$ ).



4) Контроль достоверности входной информации с использованием возможностей контроллерного, аналитического оборудования и оборудования измерительных комплексов;

5) Отображение информации на АРМ эколога с возможностью формирования отчетов за произвольно заданный период;

6) Отображение трендов и графиков;

7) Архивация и протоколирование информации;

8) Сигнализация, регистрация, контроль и самодиагностика программных и технических средств Программно-технического комплекса;

9) Автоматическая система измерений должна обеспечивать передачу данных в режиме реального времени во внешние системы - государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и систему АСУТП предприятия. Техническое решение передачи необходимо согласовать с Заказчиком на этапе проектирования.

### **7.3 Требования к видам обеспечения**

Для конкретной системы необходимо прописать требования к математическому обеспечению, информационному обеспечению, организационному обеспечению, лингвистическому обеспечению, ПО, метрологическому обеспечению, к составу, структуре и способам организации данных в системе, информационному обмену между компонентами системы, по применению систем управления базами данных, структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных, защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы, контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных, структуре и функциям подразделений, участвующих в функционировании системы или обеспечивающих эксплуатацию, к организации функционирования системы и порядку взаимодействия персонала и к защите от ошибочных действий персонала.

### **7.4 Требования к уровням системы САКВ**

Под комплексом технических средств САКВ понимают инструментальные, аппаратные и вычислительные средства, с помощью которых реализуется структура, и выполняются вышеперечисленные функции САКВ. Комплекс технических средств нижнего, среднего и верхнего уровней должен отвечать требованиям надежности, безопасности, эргономике и технической эстетике разработанного Технического задания.

Средства измерений, входящие в состав комплекса технических средств САКВ, должны соответствовать Федеральному закону РФ от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об

## ГОСТ Р

обеспечении единства средства измерений», должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и иметь действующие свидетельства об утверждении типа средства измерений.

Технические параметры, методы измерения и метрологические характеристики измерительных каналов газов должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.578, ГОСТ Р 8.596, ГОСТ Р 50759 и Постановления Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 [9].

Погрешность измерения концентраций, контролируемых ЗВ в выбросах не должна превышать 35 % во всем диапазоне измеряемых концентраций в соответствии с [9].

При создании САКВ необходимо соблюдать следующие требования:

А) Датчики температуры, абсолютного давления должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [12]. Места установки и глубина погружения датчиков температуры и абсолютного давления должны отвечать требованиям 3.4.4 справочника НДТ 22.1 [10].

Б) ГАО и Анализаторы пыли должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [12].

В) Анализаторы кислорода и влажности должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [12].

Г) Место монтажа пробоотборного зонда или измерительного оборудования ЗВ на ГВТ должно быть обосновано проектными решениями или выбрано на основании ГОСТ Р ЕН 15259.

При выборе САКВ с отбором проб:

А) пробоотборный зонд и линия отбора пробы, который должен отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать представительность пробы (сохранять состав анализируемой пробы);
- иметь ударопрочную конструкцию без движущихся частей;
- иметь фильтр грубой очистки;
- иметь возможность подключения тестового газа;
- выбор материалов для изготовления пробоотборного зонда и линии отбора пробы следует выбирать на основе ГОСТ Р ИСО 10396;
- мощность насоса должна обеспечивать отбор проб отходящих газов требуемого объема и все газоанализаторы необходимыми потоками. Для регулировки

расхода устанавливают перепускной клапан. Он продлевает срок службы насоса, если его часто используют при низком расходе [ГОСТ Р ИСО 10396].

- для удаления оставшихся твердых частиц, с целью защиты побудителя расхода и газоанализатора, может потребоваться фильтр тонкой очистки. Его располагают сразу после зонда за трубкой для отбора. Рекомендуется использовать фильтр, задерживающий частицы размером более 1 мкм. Подходящими являются фильтры из ПТФЭ, фторопласт 4 или боросиликатного стекла. Диаметр фильтра определяют с учетом необходимого потока пробы и данных о расходе на единицу площади, указанных изготовителем [ГОСТ Р ИСО 10396].

- конструкция узла установки пробоотборного зонда в газовый тракт должна исключать подсосы холодного воздуха как в пробоотборник, так и непосредственно в газовый тракт.

Б) Для транспортировки пробы от пробоотборного зонда до многокомпонентной системы анализа газа следует использовать пробоотборную линию, обеспечивающую надежную транспортировку горячей пробы к анализатору.

Требования к среднему уровню (ССОД) должны учитывать возможность передачи исходных (не обработанных) данных и рассчитанных данных по выбросам по двум независимым оптическим линиям.

В состав оборудования верхнего уровня системы САКВ должно входить АРМ эколога.

Кроме того, должны быть прописаны требования к вспомогательному оборудованию, к организации электропитания, заземлению, молниезащите (при необходимости), кабельным связям и к способам и средствам связи между компонентами системы.

## **8 Основные требования к разработке технического задания на проектирование САКВ**

8.1 Техническое задание (ТЗ) на САКВ является основным документом, определяющим требования и порядок создания (развития или модернизации – далее создания) автоматизированной системы, в соответствии с которым проводится разработка САКВ и ее приемка при вводе в эксплуатацию. Проект ТЗ на САКВ разрабатывается в соответствии с внутренними требованиями предприятия Заказчика САКВ. При необходимости ТЗ может основываться на ГОСТ 34.602 на основании технических требований.

## **ГОСТ Р**

8.2 ТЗ на САКВ разрабатывают на систему в целом. Дополнительно могут быть разработаны ТЗ на отдельные элементы САКВ (на комплектующие средства технического обеспечения и программно-технические комплексы по ГОСТ 2.114, на программные средства в соответствии с ГОСТ 19.201.

8.3 ТЗ на САКВ может содержать следующие разделы:

- общие сведения;
- назначение и цели создания системы,
- исходные данные для разработки и характеристики объектов (описание параметров газового потока; описание дымовых труб, на которых устанавливается измерительное оборудование; описание внешних условий);
- общие технические требования к САКВ, включая перечень измеряемых показателей, обоснование диапазонов их измерений и допустимую погрешность, требования к программному обеспечению САКВ;
- стадии разработки, состав, содержание и сроки работ по созданию САКВ, включая обоснование выбора мест установки и типа измерительного и вспомогательного оборудования, структуру САКВ и описание ее элементов;
- требования к составу и содержанию работ по подготовке и вводу САКВ в действие:
- порядок контроля и приемки САКВ;
- требования к документированию.

8.4 ТЗ должно разрабатываться на основе внутренних требований и правил предприятия или иметь типовую форму.

8.5 При разработке ТЗ необходимо указать требование по созданию закладных отверстий в дымовой трубе или газоходах для параллельных измерений и (или) отбора проб при приемке САКВ Федеральной службой по надзору в сфере природопользования.

## **9 Требования к комплекту проектной документации**

9.1 Комплект технического проекта может быть подготовлен в соответствии с ГОСТ Р 21.101.

9.2 В целом технический проект должен, как минимум, содержать:

- Пояснительную записку к проекту;
- Проектную документацию по:

- электроснабжению;
- сетям связи;
- автоматизации технологических процессов;
- силовому электрооборудованию,
- пожарной сигнализации;
- архитектурно-строительным решениям (при необходимости строительства дополнительной площадки для обслуживания).

## **10 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие**

10.1 На стадии проектирования должны быть определены и согласованы с Заказчиком помещения и места установки технических средств САКВ и места монтажа измерительного оборудования на ГВТ.

10.2 Условия эксплуатации программно-технических средств на объекте должны соответствовать:

- климатическим условиям места расположения предприятия;
- требованиям ТЗ;
- требованиям, эксплуатационной документации на программные и технические средства из состава САКВ;
- правилам эксплуатации электрических станций и сетей в Российской Федерации;
- правилам устройства электроустановок;
- установленным нормативно-правовыми актами правилам по охране труда (правила безопасности) и правилам по охране труда на предприятии.

Эксплуатация и обслуживание оборудования САКВ должно осуществляться подготовленным персоналом и может быть возложено на существующий оперативный и технический обслуживающий персонал Заказчика.

10.3 Организация осуществляющая монтаж и пусконаладочные работы САКВ должна:

- до начала ввода САКВ в эксплуатацию, провести обучение и подготовку оперативного персонала Заказчика.

## 11 Оценка соответствия допустимым значениям выбросов по результатам измерений и учета

11.1 Соблюдение допустимых значений при контроле выбросов ЗВ в атмосферный воздух при производстве листового и тарного стекла определяется путем сравнения фактических значений измеряемых показателей с утвержденными технологическими показателями.

11.2 Фиксируют нарушение значений показателей выбросов (с учетом погрешности метода их определения).

$$C_t > C_n \left(1 + \frac{\sigma}{100}\right), \quad (1)$$

где  $C_t$  – фактическое значение показателя, мг/м<sup>3</sup>;

$C_n$  – утвержденное допустимое пороговое значение (среднеполучасовое), мг/м<sup>3</sup>;

$\sigma$  – значение суммарной относительной погрешности определения значения показателя, %.

11.3 Выбросы ЗВ считаются допустимыми при выполнении двух условий:

- соблюдение среднесуточных значений установленных технологических показателей/нормативов концентрации;
- соблюдение средних значений за 20 или 30 минут значений, не превышающих двукратный размер установленной массовой концентрации;

11.4 Суммарная продолжительность перерывов в эксплуатации САКВ, связанных с техническим ремонтом, обслуживанием и поверкой, не должна превышать 28 календарных дней в год, о более длительных перерывах эксплуатации САКВ следует заранее информировать территориальные органы Федеральной службы по надзору в сфере природопользования [7].

11.5 На основании единичных результатов последовательно определяют среднее получасовое значение, среднесуточное и среднегодовое значения. Средние получасовые и суточные значения преобразуют в соответствующие базовые параметры и сохраняют с использованием соответствующих флагов состояния

При расчете среднесуточных, 20 или 30 минутных и годовых значений в расчетах не используют данные полученные:

- во время залповых выбросов (при розжиге печей, переводе пламени);
- при остановке элементов автоматической системы САКВ или основного технологического оборудования.

Эти значения помечают в базе данных как «не используемые к вычислению».

Примечание – Время полной остановки технологического оборудования, выбросы которого подлежат оснащению автоматическими средствами измерения, а также средствами фиксации, не учитывают при исчислении срока перерывов эксплуатации системы автоматического контроля составляющим 28 суток.

11.6 В случае остановки автоматических средств измерения или остановки основного технологического оборудования САКВ должна обеспечивать сохранение результатов измерений и учета показателей выбросов с регистрацией времени и даты остановки и возобновления работы автоматических средств измерения и основного технологического оборудования.

## **12 Пусконаладочные работы и приемочные испытания по вводу САКВ в эксплуатацию**

12.1 Приемка САКВ в эксплуатацию с передачей данных в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, должна производиться федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере природопользования или государственной организацией, которой данный орган власти делегировал данные полномочия в соответствии с законодательством Российской Федерации с привлечением, в случае необходимости, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации [13] на соответствующий вид деятельности лаборатории.

12.2 Приемочные испытания и ввод в эксплуатацию осуществляют в соответствии с ГОСТ 19.301, ГОСТ Р 8.596 и (или) на основании внутренних требований предприятия.

12.3 Рабочая программа приемочных испытаний разрабатывается исполнителем работ в соответствии с ГОСТ 19.301, согласовывается с руководством предприятия и утверждается последним.

12.4 Ввод в эксплуатацию в соответствии с ГОСТ Р 8.596 проводят после успешных пусконаладочных испытаний при наличии свидетельства об утверждении типа средств измерения и сведений о поверке САКВ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

## **ГОСТ Р**

12.5 Ввод в эксплуатацию должен быть оформлен специальным совместным актом пользователя САКВ, организации, проводившей пусконаладочные испытания территориальным органом Федеральной службой по надзору в сфере природопользования и региональным органом исполнительной власти, отвечающим за охрану окружающей среды (при наличии такого требования в региональном законодательстве).

## **13 Эксплуатация САКВ**

### **13.1 Основные требования к эксплуатации САКВ**

13.1.1 Техническое обслуживание, ремонт и поверка САКВ на этапе эксплуатации осуществляются согласно установленным законодательством РФ об обеспечении единства измерений обязательным требованиям и требованиям технической документации на систему автоматического контроля.

13.1.2 Средства измерений, входящие в состав САКВ, должны поверяться с периодичностью, не реже, чем установлено в Описании типа на средство измерения.

13.1.3 Первичная поверка САКВ до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта и периодическая поверка в процессе эксплуатации осуществляется с привлечением организаций (лабораторий), аккредитованных в соответствии с [13].

13.1.4 Средства измерений, входящие в состав САКВ, подлежат регулярному техническому обслуживанию с проведением работ согласно инструкции по эксплуатации.

13.1.5 Результаты поверки средств измерений оформляются в соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Сведения о результатах первичной поверки, к моменту поставки средств измерений, должны находиться в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

В процессе эксплуатации САКВ возможна замена отдельных компонентов (включая средства измерений).

### **13.2 Требования к составу, сбору, обработке, архивации и хранению информации**

13.2.1 Требования к составу, сбору, обработке, архивации и хранению информации прописаны в [11].

13.2.2 САКВ должна обеспечивать передачу данных о значениях измеряемых показателей (и/или производных) в государственный реестр объектов, оказывающих



негативное воздействие на окружающую среду. Данные передаются с периодичностью раз в 20 или 30 минут [11].

Состав передаваемых данных, форму их представления, обработки, хранения и использования определяется Федеральной службой по надзору в сфере природопользования.

13.2.3 Информация, полученная от САКВ, должна отображаться на мониторах компьютеров, подключенных к локальной сети, и включать:

- текущие и усредненные за период значения измеряемых показателей;
- текущие дату (год, месяц, число) и время (часы, минуты, секунды).

13.2.4 Информация о выбросах ЗВ в атмосферный воздух за отчетные периоды времени должна отображаться на мониторах компьютеров по мере ее накопления.

13.2.5 Результаты измерений должны отображаться на мониторе компьютера в виде таблиц со значениями текущих и накопленных выбросов, а также в виде графической зависимости от времени.

13.2.6 Для вычисления массы выбросов на основании результатов измерений в САКВ в соответствии с ГОСТ Р 8.596 следует использовать программы, прошедшие метрологическую аттестацию в соответствии с [24], если они влияют на результаты и погрешности измерений, но при этом не были использованы в процессе экспериментальной проверки измерительных каналов при испытаниях ИС или комплексного компонента, или должна быть предусмотрена возможность модификации этих программ в процессе эксплуатации ИС. Программы должны быть защищены от несанкционированного доступа.

13.2.7 Технические средства фиксации и передачи информации должны обеспечивать в соответствии с [11]:

- прием информации, получаемой от автоматических средств измерения;
- передачу информации о результатах измерений выбросов ЗВ, усредненных за каждые 20 или 30 минут;
- хранение информации, принимаемой и передаваемой в реестр при изменении подачи энергии от внешних источников, в течение не менее одного года;
- сохранение переданной информации с регистрацией времени и даты остановки и возобновления работы автоматических средств измерения в случае их остановки;
- идентификацию и авторизацию производственных объектов и каждого конкретного источника выбросов ЗВ в реестре;

## ГОСТ Р

- достоверность приема и передачи информации, предотвращение ее искажения.

Технические средства должны обеспечивать хранение информации, принимаемой и передаваемой в реестр, в течение не менее одного года [11].

13.2.8 Архивированные данные должны быть доступны в любое время суток.

Обязательной архивации на срок не менее 5 лет подлежит следующая информация:

- усредненные за период значения измеряемых показателей;
- усредненные за период значения массы выбросов ЗВ.

13.2.9 САКВ должна быть защищена от несанкционированного доступа в базу данных и вмешательства в работу ее элементов и системы в целом. Пользователь несет ответственность за обслуживание и защиту системы архивации и хранения информации от повреждений и внесения изменений.

Для обеспечения сохранности информации необходимо ежемесячно проводить копирование архива.

### **13.3 Формат передачи данных**

Формат передачи данных определяет Федеральная служба по надзору в сфере природопользования [11].

Значения измеряемых показателей формируются автоматически.

## **14 Предиктивные (предсказывающие) системы автоматического контроля выбросов**

14.1 Предприятия по производству листового и тарного стекла могут оснащаться предиктивными (предсказывающими) системами автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ систему контроля выбросов (ПСАКВ)

14.2 ПСАКВ может применяться для для оценки выбросов следующих загрязнителей: NO, NO<sub>2</sub>, CO.

Примечание – ПСАКВ не может применяться для оценки выбросов взвешенных частиц (пыли).

14.3 Промышленная установка, на которой планируется применение ПСАКВ вместо или в дополнение к САКВ должна быть надлежащим образом оборудована

приборами учета «входных» параметров: температуры, давления, расхода, содержания кислорода и влаги (при необходимости) на всех стадиях процесса производства листового и тарного стекла.

Приборы учета входных параметров должны быть полностью автоматическими, а процесс должен быть стабилен во времени.

Используемое топливо должно иметь стабильный расход и известный состав.

#### 14.4 Основные части ПСАКВ.

- Рабочая вычислительная станция (сервер).
- Программное обеспечение, обеспечивающее вычисление выбросов во времени.

14.5 ПСАКВ может применяться на предприятиях по производству листового и тарного стекла при наличии ГОСТ, описывающего принципы построения такой системы, уровень оснащённости системами автоматизации промышленной установки и наличия аттестованной в установленном порядке и внесённой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений математической модели расчёта выбросов при производстве листового и тарного стекла.

14.6 При создании ПСАКВ можно использовать два различных подхода:

- метод первых принципов (параметрический метод)
- метод, управления данными (статистический гибридный метод)

14.6.1 Параметрический метод основан на термодинамике и кинетике реакций и состоит из уравнения, описывающие физические свойства процесса производства листового и тарного стекла и условия образования вредных выбросов. Соответствующие уравнения могут разработаны, как для конкретного производства, так и для однотипных производств.

Данный метод имеет несколько преимуществ:

- значительно короче цикл предварительных измерений;
- меньше времени для калибровки и тестирования системы в случае, если модель полностью описывает физико-химические условия и процессы образования продуктов сгорания топлива;
- может использоваться для получения дополнительной информации о процессе производства листового и тарного стекла. В частности, для повышения энергоэффективности производства.

Примечание – Основной проблемой метода является невысокая точность вычислений выбросов.

### 14.6. Статистический гибридный метод.

Метод имеет высокую точность во всем диапазоне работы промышленной установки и дает достоверные результаты при нормальных условиях эксплуатации, а также во время залповых выбросов, запуска и остановки промышленной установки.

Точность данного метода полностью эквивалентна САКВ.

Метод основан на нейронных сетях и для его реализации необходим значительный период «обучения» и тестирования системы. Также метод требует большой объем данных для различных сценариев работы промышленной установки и данные о выбросах, полученные в результате традиционных измерений.

## Приложение А (справочное)

### Требования, предъявляемые к пробоотборной системе САК

Пробоотборная система (ПС) САКВ должна быть оборудована автоматической системой переключения направления потоков в пробоотборных линиях в различных режимах работы САКВ (измерение/ продувка/ калибровка) с контролем расхода пробы;

Места и методы установки ПС (в том числе место установки площадок для техобслуживания) для конкретного Источника должны определяться с учетом рекомендаций изготовителя оборудования и требований промышленной безопасности.

Конструкция ПС и метод установки должны обеспечивать простоту её обслуживания и монтажа/демонтажа.

ПС должна быть оборудована обогревом с автоматическим контролем и управлением температурой обогрева каждой из её частей. Система обогрева ПС должна обеспечивать поддержание температуры в любое время года при климатических условиях, в которых функционирует САКВ, на уровне достаточном для предотвращения образования конденсата в газовых магистралях.

ПС должна быть оборудована устройством предотвращения отбора пробы в случае нарушения температурного режима работы. ПС должна быть оборудована устройствами контроля давления в магистралях и автоматического включения режима очистки магистралей. ПС должна быть оборудована устройством проведения очистки (продувки) в автоматическом режиме по заданному алгоритму, в том числе возможность очистки пробоотборного зонда без демонтажа фильтрующих элементов.

ПС должна иметь возможность передачи информации о температуре, давлении в линиях и времени проведении продувки/ очистки линий в устройство сбора данных САКВ.

ПС должна быть оборудована резервной газовой магистралью доставки пробы и должна быть оборудована отдельной газовой магистралью для калибровки.

Газовые магистрали ПС не должны иметь изгибов с углами более 30°. Примечание: Желательно избегать изгибов газовой магистрали. Длина газовых магистралей ПС не должна превышать 100 м. Газовые магистрали ПС должны иметь по возможности наименьшее число сочленений. Желательно, чтобы газовые магистрали не имели мест сочленения за исключением мест присоединения к пробоотборному зонду и ГАО.

Пробоотборный зонд предназначен для отбора пробы из дымовой трубы. Зонд должен обеспечивать отбор пробы в неизменном виде из газового тракта дымовой трубы с целью последующей транспортировки пробы по газовым магистралям к ГАО.

Зонд должен быть изготовлен из химически стойких материалов, исключаящих изменение состава пробы во время или после отбора.

## ГОСТ Р

Зонд должен иметь обогрев для исключения образования конденсата непосредственно в зонде и иметь возможность обратной продувки для очистки от возможных отложений или при попадании в него крупных фракций пыли.

Проба в зонде должна предварительно очищаться от крупных фракций пыли с помощью фильтра. Используемый в фильтре материал фильтр не должен вступать в химические реакции между отбираемой пробой и фильтром.

Газоаналитическое оборудование должно обеспечивать для каждого из источников выбросов, подлежащих контролю, требуемые диапазоны и точность измерений, а также иметь возможность автоматического выбора диапазона измерения.

Для снижения затрат на обслуживание желательно использоваться ГАО с функциями самодиагностики и/или удаленной диагностики. ГАО должно иметь возможность отображения концентрации измеряемых веществ в ppm и мг/м<sup>3</sup> (по выбору пользователя).

На каждый источник выбросов ЗВ устанавливается отдельный комплект ГАО. ГАО должно быть обслуживаемым, с возможностью многократного восстановления после отказов и поломок.

Примечание – При наличии системы калибровки должны предусматриваться требования по наличию необходимых калибровочных газов и/или жидкостей, а также мест их хранения.

**Приложение Б**  
**(справочное)**

**Выбор места установки измерительного оборудования для  
контроля основных технологических показателей на  
стационарных источниках при производстве листового и тарного стекла**

Выбор места установки измерительного оборудования для контроля основных технологических показателей осуществляется на основании ГОСТ Р ЕН 15259.

Место для проведения измерений должно располагаться на прямом участке газохода, где созданы условия для ламинарного течения потока газа без завихрения и без противотоков, где поток отходящих газов однороден, а все компоненты, входящие в состав отходящих газов, достаточно перемешаны таким образом, чтобы можно было определить скорость потока и массовую концентрацию определяемого вещества в отходящем газе. Место должно быть выбрано так, чтобы соблюдалось требование по минимальной длине до и после места измерения: длина подводящего отрезка газохода до места измерения должна быть  $\geq 5 d_h$ , а длина отводящего отрезка газохода от места измерения -  $\geq 5 d_h$ . ( $d_h$  – гидравлический диаметр газохода – характеристический размер поперечного сечения газохода, вычисляемый по формуле:

$$d_h = (4 \cdot A) / P, \quad (\text{Б.1})$$

где  $A$  - площадь измерительной плоскости;

$P$  - периметр измерительной плоскости.

Помимо этого, существуют требования к минимальной скорости газового потока в канале и отношению минимальной и максимальной скоростей потока по выбранному сечению. Соотношение минимальной скорости газа к максимальной по сечению газохода должно быть менее 3:1.

Перед установкой газоанализатора необходимо провести сетевые измерения скорости и поля концентрации. Сетевые измерения проводятся для выявления однородности газового потока по сечению газохода в выбранном месте. Такие сетевые измерения проводятся на множество точек в сечении газохода. Как правило, на дымовых трубах при производстве листового и тарного стекла выбирают от 6 до 12 точек по одной оси. В овальных и круглых газоходах обычно берется две оси, т.е. на каждой оси проводятся измерения в 12 точках.

Результатом измерения является профиль распределения скорости газа и концентраций. В идеальном случае, когда обеспечивается ламинарный поток газа и однородное распределение, измерение концентрации может проводиться в любой из этих точек в сечении газохода.

Если же сетевыми измерениями установлено неоднородное распределение концентраций и скоростей потока, то необходимо для устройства газоанализатора найти

## ГОСТ Р

репрезентативную точку в сечении. Репрезентативной называют точку потому, что концентрация измеряемого вещества на ней репрезентативна для данного источника. Как правило, это точка со средней концентрацией по сечению.

На рисунке Б.1 представлены примеры проведения таких измерений для определения скорости потока и концентраций. Показательная газовая компонента выбирается для того, чтобы не проводить измерения для всех газовых компонентов, т.е. проявляется унифицированный подход.

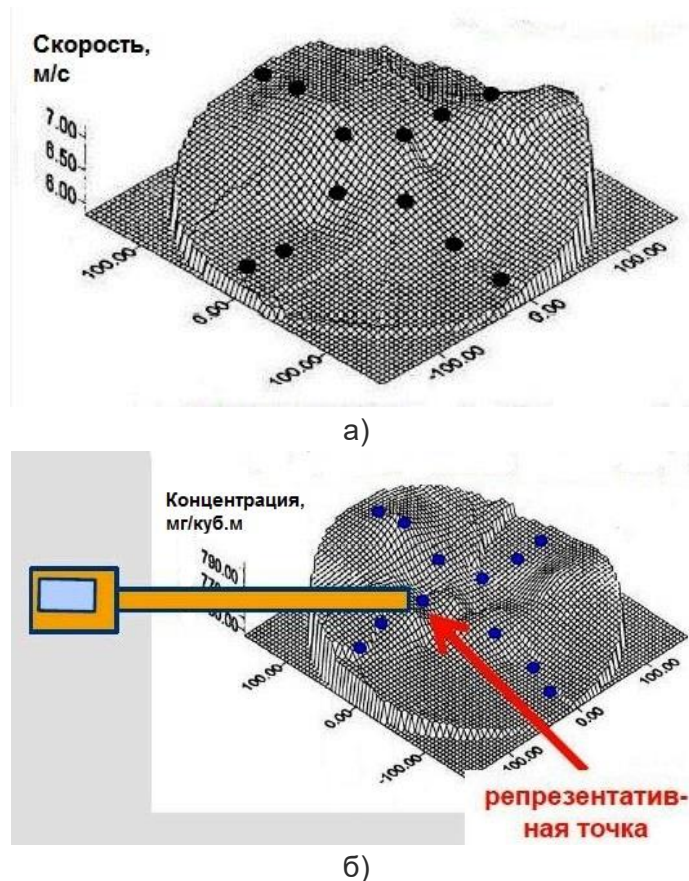


Рисунок Б.1 – Выбор репрезентативной точки исходя из неоднородного распределения по скорости (а) и концентрации (б)

Для взвешенных веществ выбор репрезентативной точки основан на сетевых измерениях скорости потока.

Анализаторы на дымовой трубе должны размещаться на нескольких уровнях, чтобы их зонды не мешали работе друг друга. Должно быть предусмотрено наличие пробоотборных люков для проведения разовых замеров.

Разовые замеры могут проводиться, в том числе, и для калибровки газоанализаторов, и для проведения сравнительных измерений. Именно поэтому при проведении компании с разовыми замерами важно иметь большое количество пробоотборных люков с разных сторон газохода. Желательно, чтобы люки были



расположены так, чтобы никакие приборы и никакие части измерительной площадки не мешали пробоотбору, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9096.

Для работы с зондами и измерительной аппаратурой необходима достаточная по размеру рабочая площадка, защищенная от неблагоприятных погодных условий.

**Приложение В**  
**(справочное)**

**Рекомендуемые методы измерения загрязняющих веществ в отходящих  
печных газах при производстве стекла**

Для измерения концентраций ЗВ рекомендуется применять методы, зарекомендовавшие себя в качестве основных для контроля выбросов стекольного производства.

В.1 Основным методом измерения выбросов оксидов азота ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ) стекольного производства является Фурье-ИК-спектроскопия (FTIR).

Допустимо применять при измерении содержания оксидов азота следующие методы по ГОСТ Р ИСО 10849:

- хемилюминесценции;
- недисперсионной инфракрасной (ИК) спектроскопии;
- недисперсионной ультрафиолетовой (УФ) спектроскопии;
- дифференциальной оптической абсорбционной спектрометрии (ДОАС).

В.2 Основным методом измерения выбросов диоксида серы ( $\text{SO}_2$ ) стекольного производства является Фурье-ИК-спектроскопия (FTIR).

Допустимо применять при измерении содержания диоксида серы следующие методы по ГОСТ Р ИСО 7935:

- недисперсионной инфракрасной (ИК) спектроскопии;
- недисперсионной ультрафиолетовой (УФ) спектроскопии;
- дифференциальной оптической абсорбционной спектрометрии (ДОАС).

В.3 Основным методом измерения выбросов оксида углерода ( $\text{CO}$ ) стекольного производства является Фурье-ИК-спектроскопия (FTIR).

Допустимо применять при измерении содержания оксида углерода следующие методы по ГОСТ Р ИСО 19:

- недисперсионной инфракрасной (ИК) спектроскопии;
- недисперсионной ультрафиолетовой (УФ) спектроскопии;
- дифференциальной оптической абсорбционной спектрометрии (ДОАС).

При измерениях выбросов ЗВ в отходящих газах в производстве листового и тарного стекла использование иных методов, не перечисленных в данном приложении, не рекомендуется.

В.4 Средства измерения объемного расхода газового потока должны измерять скорость потока газа или объемный расход газа в непрерывном режиме в одной плоскости.

При выборе точки установки расходомера следует руководствоваться требованиями ГОСТ Р ЕН 15259 и иными нормативными документами в области контроля промышленных

выбросов, а также рекомендациями производителя оборудования.

Если требования ГОСТ Р ЕН 15259 по длине прямых невыполнимы для конкретного стационарного источника выбросов, то расходомер следует монтировать в той точке, которая является наиболее близкой к требованиям ГОСТ Р ЕН 15259 или в соответствии с проектными решениями и рекомендациями производителя расходомера

В.5 Для контроля расхода отходящих газов стекольного производства, рекомендуется применять расходомеры следующих типов:

- термомассовые (термоанемометрические) расходомеры;
- расходомеры на принципе измерения перепада давления (трубки Пито, дифференциальные трубки Пито);
- оптические расходомеры;
- ультразвуковые расходомеры.

При диаметрах дымовых труб свыше 6 м рекомендуется применять для измерения расхода отходящих газов ультразвуковые расходомеры или дифференциальные трубки Пито.

Предприятие вправе использовать другие методы, если они отвечают задачам создания САКВ на конкретном производстве и требованиям законодательства в области обеспечения единства измерений.

В.6 Давление и температуру необходимо измерять в месте установки ГАО на дымовой трубе или в месте установки пробоотборного зонда. При выборе средств измерения температуры и давления необходимо учитывать состав газовой среды и диапазоны измерения, необходимые для поставленных задач.

Прибор(-ы) для измерения температуры (датчик(-и)) должны удовлетворять следующим требованиям и условиям:

- измерения температуры должны проводиться в непосредственной близости от точки измерения и/или точки отбора пробы;
- диапазон измерения температуры должен превышать на 25% известные минимальные и максимальные значения температуры газа;
- чувствительный элемент прибора, измеряющего температуру должен располагаться по центру дымовой трубы или газохода.

При условии соблюдения длины погружения чувствительного элемента допускается совмещение датчика температуры с пробоотборным зондом.

Приборы (датчики) для измерения должны удовлетворять следующим требованиям и условиям:

- применять только датчики абсолютного давления;
- датчик должен устанавливаться в непосредственной близости от точки измерения и/или точки отбора пробы;
- диапазон измерения датчиков должен превышать на 25% известные минимальные

## ГОСТ Р

и максимальные значения давления газа;

- длина погружения чувствительного элемента прибора, измеряющего давление должна быть достаточна для получения среднего значения давлений отходящих газов в месте измерений.

Не допускается установка датчика давления в непосредственной близости от стенок дымовой трубы или газохода.

При условии соблюдения длины погружения чувствительного элемента допускается совмещение датчика давления с пробоотборным зондом и (или) датчиком температуры.

В.7 Измерения содержания кислорода и влажности отходящих газов желательно проводить непосредственно в дымовой трубе или газоходе.

Разрешение кислородомера  $\leq 0,5$  %. Диапазон измерения – не хуже 0-25 %.

Диапазон измерения влажности отходящих газов должен иметь запас по диапазону измерений в 25% от известных минимальных и максимальных значений.

На каждый источник выбросов ЗВ устанавливается отдельный комплект измерителей.

**Приложение Г**  
**(справочное)**

**Приведение измеренных значений к стандартным**  
**(референтным) условиям**

Концентрации маркерных веществ в выбросах обычно измеряют в мг/м<sup>3</sup>. Эти концентрации должны быть приведены к потоку газа в стандартном состоянии, т.е. сухому газовому потоку при температуре 273 К и давлении 101,3 кПа при содержании кислорода O<sub>2</sub> 8,5 % об.

В целях единообразия все концентрации ЗВ при производстве листового и тарного стекла должны быть приведены к стандартным условиям (ст.у.) по следующей формуле:

$$C_{\text{кор}} = C_{\text{изм}} \cdot \frac{21 - O_{\text{реф}}}{21 - O_{\text{изм}}} \cdot \frac{T_{\text{изм}} + 273}{T_{\text{реф}} + 273} \cdot \frac{P_{\text{реф}}}{P_{\text{изм}}} \cdot \frac{100 - F_{\text{реф}}}{100 - F_{\text{изм}}}, \quad (\text{Г.1})$$

где  $C_{\text{кор}}$  – концентрация вещества, приведенная к стандартным условиям;

$C_{\text{изм}}$  – концентрация вещества с газового анализатора (для газоанализаторов без пробоподготовки, измеряющих напрямую в отходящих газах);

$T$  – температура отходящего газа на месте измерения, °С;

$P$  – атмосферное давление на месте измерения, Па;

$F$  – влажность отходящего воздуха на месте измерения в %.

Если концентрация ЗВ была измерена в [ppm], то для пересчета в [мг/м<sup>3</sup>] используют следующую формулу:

$$C [\text{мг/м}^3] = \frac{\text{Молярная масса} \left[ \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \right]}{22,4 \left[ \frac{\text{м}^3}{\text{моль}} \right]} \cdot C [\text{ppm}], \quad (\text{Г.2})$$

Если фактическое содержание кислорода в отходящем газе отличается от 8,5 % об., то пересчет концентраций ЗВ осуществляется по формуле:

$$C_{\text{реф}} = C_{\text{изм}} \cdot \frac{21 - O_{\text{реф}}}{21 - O_{\text{изм}}}, \quad (\text{Г.3})$$

Где  $C_{\text{реф}}$  \_\_\_\_\_

В случае отклонения значений температуры и давления от стандартных (референтных), то производится пересчет объема отходящих газов по формуле:

$$Q_{\text{реф}} \left[ \frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right] = Q_{\text{изм}} \cdot \frac{T_{\text{реф}} [K]}{T_{\text{изм}} [K]} \cdot \frac{P_{\text{изм}} [\text{Па}]}{P_{\text{реф}} [\text{Па}]}, \quad (\text{Г.4})$$

Пересчет объема отходящих газов с влажного газа на сухой:

$$Q_{\text{сух}} = Q_{\text{вл}} \cdot \frac{100 - \%H_2O}{100}, \quad (\text{Г.5})$$

## Библиография

[1] Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий»

[2] Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[3] Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 5-2015 «Производство стекла»

[4] Приказ Минприроды от 25 марта 2019 года № 191 «Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды "Технологические показатели наилучших доступных технологий производства стекла»

[5] Постановление Правительства РФ от 9 августа 2013 г. № 681 «О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)»

[6] Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ

[7] Постановление Правительства РФ от 13 марта 2019 г. № 262 «Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ»

[8] Распоряжение Правительства РФ от 13 марта 2019 № 428-р «Об утверждении видов технических устройств, оборудования или их совокупности (установок) на объектах I категории, стационарные источники выбросов загрязняющих веществ которых подлежат оснащению автоматическими средствами измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду»

[9] Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 N 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

[10] ИТС 22.1-2021 «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения»

[11] Постановление правительства РФ от 13 марта 2019 г. № 263 «О требованиях к автоматическим средствам измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, к техническим средствам фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду»

[12] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

[13] Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»

[14] П 346.1325800.2017 Свод правил системы газоздушных трактов котельных установок мощностью до 150 мвт Правила проектирования

---

УДК 504.054:504.3.054:006.354

ОКС 13.020

13.040

17.020

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, производство листового и тарного стекла, выбросы в атмосферу, системы автоматического контроля и учета выбросов вредных (загрязняющих) веществ, непрерывные инструментальные измерения, атмосферный воздух

---

Федеральное государственное автономное учреждение «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»)

Руководитель разработки:

Директор ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»

Д.О. Скобелев

Ответственный секретарь ТК 113

Е.А. Фрундина