
Стационарный источник выбросов. Ручной метод определения концентрации метана с применением газовой хроматографии

*Stationary source emission – Manual method for the determination of
the methane concentration using gas chromatography*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)

ISO 25139:2011

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/c2b26594-5d0c-468a-980c-73cc1226342a/iso-25139-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 25139:2011(R)

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 25139:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2b26594-5d0c-468a-980c-73cc1226342a/iso-25139-2011>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членов ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org
Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
Введение	v
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Символы и сокращенные термины	2
5 Принцип	3
6 Оборудование	4
6.1 Система отбора проб	4
6.2 Аналитическая аппаратура	6
7 Методика измерения	6
7.1 Общие положения	6
7.2 Отбор проб	6
7.3 Аналитическое решение	8
7.4 Мешающие элементы	8
8 Вычисление результатов	9
9 Соответствие техническим условиям (QA) и контроль качества (QC)	10
9.1 Общие положения	10
9.2 Критерии и частота проверок	10
9.3 Выполнение проверок	11
9.4 Проверка системы измерения	12
10 Рабочие характеристики	12
11 Протокол испытания	12
Приложение А (нормативное) Рабочие газы	13
Приложение В (нормативное) Методики проверки соответствия техническим условиям и контроля качества	14
Приложение С (информативное) Типичные рабочие характеристики	16
Библиография	18

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 25139 подготовил Технический комитет ISO/TC 146, *Качество воздуха*, Подкомитет SC 1, *Выбросы от стационарных источников*.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 25139:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2b26594-5d0c-468a-980c-73cc1226342a/iso-25139-2011>

Введение

Метан (CH₄) – это газ, имеющий отношение к климату (“парниковый газ”). Он непосредственно вносит свой вклад в атмосферный парниковый эффект. Выбросы метана происходят от природных источников, а также вследствие деятельности человека. Значимыми источниками являются, например, животноводство, возделывание риса, добыча и транспортировка природного газа и мусорные свалки. Другими важными источниками, способствующими выбросам метана, являются, например, компостирующие установки, использование биогаза и природного газа, и сжигания биомасс. Настоящий международный стандарт задает метод измерения для определения выбросов метана от стационарных источников.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 25139:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c2b26594-5d0c-468a-980c-73cc1226342a/iso-25139-2011>

Стационарный источник выбросов. Ручной метод определения концентрации метана с применением газовой хроматографии

1 Область применения

Настоящий международный стандарт задает ручной метод для определения концентрации выбросов метана от стационарных источников.

Этот международный стандарт задает независимый метод измерений, который оценивает массовые концентрации до 1 500 мг/м³.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Независимый метод измерений используется для таких целей, как калибровка или оценка постоянно установленных измерительных систем.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 “Независимый метод измерений” называется “стандартный контрольный метод (SRM)” в EN 14181[5].

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая изменения).

ISO 9169, *Качество воздуха. Терминология и определение рабочих характеристик автоматических измерительных систем*

EN 15267-3, *Качество воздуха. Сертификация автоматических измерительных систем. Часть 3. Критерии функционирования и методики испытаний автоматизированных измерительных систем мониторинга выбросов от стационарных источников*

3 Термины и определения

В настоящем документе применяются следующие термины и определения.

3.1

контрольный газ
reference gas

〈качество воздуха〉 газ известного, надежного и устойчивого состава

ПРИМЕЧАНИЕ В контексте настоящего международного стандарта контрольный газ используется для калибровки газового хроматографа.

3.2

помеха
мешающее вещество
interferent

interfering substance

〈качество воздуха〉 вещество, присутствующее в исследуемой воздушной массе, другое, чем измеряемая величина, но которое влияет на отклик

[ISO 9169:2006, 2.1.12]

3.3
концентрация по массе
mass concentration
 (выбросы стационарных источников) концентрация вещества отходящего газа, выраженная как масса на единицу объема

ПРИМЕЧАНИЕ Концентрация по массе часто выражается в миллиграммах на кубический метр.

[ISO 25140:2010^[3], 3.14]

3.4
погрешность (измерения)
uncertainty (of measurement)
 параметр, связанный с результатом измерения, который характеризует разброс значений, которые можно было здраво отнести к измеряемой величине

[ISO/IEC Guide 98-3:2008^[4], 2.2.3]

3.5
стандартная погрешность
standard uncertainty
 погрешность результата измерения, выраженная как среднеквадратическое отклонение

[ISO/IEC Guide 98-3:2008^[4], 2.3.1]

4 Символы и сокращенные термины

AMS	automatic measuring system	автоматическая измерительная система
FID	flame ionization detector	пламенно-ионизационный детектор
FKM	fluoro rubber	фторозамещенный каучук
GC	gas chromatograph	газовый хроматограф
PE	polyethylene	полиэтилен
PET	poly(ethylene terephthalate)	поли(этилен терефталат)
PLOT	porous layer open tubular	открытая капиллярная колонка со стенками, покрытыми пористым слоем
PTFE	polytetrafluoroethylene	политетрафторэтилен (тефлон)
QA/QC	quality assurance and quality control	соответствие техническим условиям и контроль качества
A	peak area	площадь пика
e_j	residual at mass concentration level γ_j	остаток на уровне концентрации по массе γ_j
f_{GC}	GC calibration factor	калибровочный коэффициент газового хроматографа
k	slope of the calibration line	наклон линии калибровки
L	limit of detection	предел детектирования
$m_{H_2O,v}$	mass of water vapour	масса водяного пара
M_{CH_4}	molecular mass of methane (16 g/mol)	масса молекулы метана (16 г/моль)
M_{H_2O}	molecular mass of water (18 g/mol)	масса молекулы воды (18 г/моль)

n	number of measurements	число измерений
s_r	repeatability standard deviation	среднеквадратическое отклонение повторяемости
S_{GC}	GC signal	сигнал газового хроматографа
$S_{GC,cal}$	GC signal in response to the reference gas applied	сигнал газового хроматографа в качестве отклика на контрольный газ
V_0	volume of the dry gas sampled	объем выборки сухого газа
V_m	standard molar volume (22,4 l/mol)	стандартный молярный объем (22,4 л/моль)
x_i	i th measured value	i -ое измеренное значение
$\bar{x}$	average of the measured values x_i	среднее измеренных значений x_i
$\bar{x}_j$	average of the measured values at mass concentration level γ_j	среднее измеренных значений на уровне концентрации по массе γ_j
$\gamma_{CH_4,s}$	methane mass concentration at standard conditions of temperature and pressure	концентрация метана по массе в стандартных условиях температуры и давления
$\gamma_{CH_4,(H_2O)_0}$	methane mass concentration at reference conditions of water vapour (dry gas)	концентрация метана по массе в исходных условиях водяного пара (сухого газа)
γ_{CH_4,O_2}	methane mass concentration at reference conditions of oxygen	концентрация метана по массе в исходных условиях кислорода
γ_j	j th mass concentration level	j -ый уровень концентрации по массе
$\rho_{H_2O,v}$	density of water vapour	плотность водяного пара
$\varphi_{CH_4,cal}$	methane content, as a volume fraction, of the reference gas applied during calibration	содержание метана как объемной доли контрольного газа, применяемого во время калибровки
$\varphi_{CH_4,o}$	methane content, as a volume fraction, at operating conditions	содержание метана как объемной доли в рабочих условиях
φ_{H_2O}	water vapour content, as a volume fraction, in the waste gas	содержание водяного пара как объемной доли в отходящем газе
$\varphi_{O_2,m}$	measured oxygen content, as a volume fraction, in the waste gas	измеренное содержание кислорода как объемной доли в отходящем газе
$\varphi_{O_2,ref}$	reference oxygen content, as a volume fraction	исходное содержание кислорода как объемная доля

5 Принцип

Выборочный газ извлекается из канала отходящего газа через систему отбора проб и нагнетается в газовый мешок или канистру для сбора проб. Часть пробы забирается из мешка или канистры и вводится в устройство газового хроматографа. После разделения на насадочной или капиллярной колонке метан обнаруживается пламенно-ионизационным детектором.

6 Оборудование

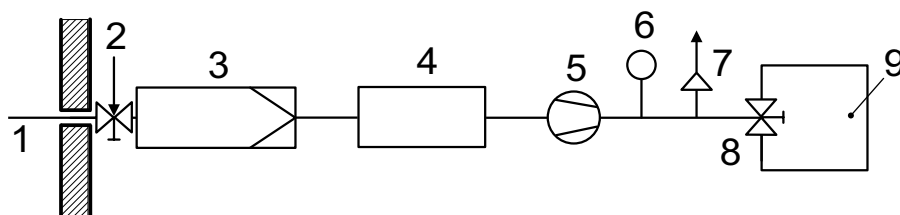
6.1 Система отбора проб

Система отбора проб должна обеспечивать извлечение выборочного газа из канала отходящего газа. Она состоит в основном из следующего:

- зонд для отбора проб;
- фильтр мелких частиц;
- охладитель выборочного газа;
- измеритель расхода выборочного газа;
- насос выборочного газа;
- вакуумный насос, если необходимо;
- сосуд (мешок, стеклянная трубка или канистра) для отбора проб или петля непосредственного отбора пробы в газовый хроматограф.

Несколько способов отбора проб являются подходящими, например:

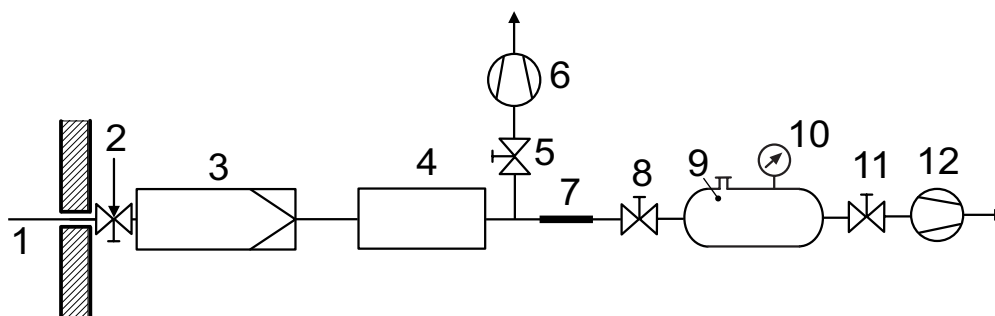
- использование мешков для отбора проб с насосом, установленным перед мешком (см. Рисунок 1);
- использование для отбора газа вакуумного сосуда из стекла или канистры из стойких к коррозии материалов (например, нержавеющей стали), перед которыми устанавливается насос (см. Рисунок 2);
- использование “принципа легких” с мешком для отбора газа, размещенном в контейнере, в котором создается вакуум;
- использование системы, как показано на Рисунке 1, в которой газовый мешок заменяется линией отбора проб, непосредственно подсоединенной к системе петлевого отбора проб газового хроматографа.



Обозначение

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| 1 | пробоотборник, нагреваемый (если необходимо) | 6 | расходомер |
| 2 | вентиль для подачи исследуемых газов | 7 | байпас продувки системы отбора проб |
| 3 | фильтр частиц, нагреваемый | 8 | вентиль мешка для отбора проб |
| 4 | охладитель выборочного газа или сушилка проникновения | 9 | мешок для отбора проб газа |
| 5 | насос выборочного газа | | |

Рисунок 1 — Пример системы отбора проб с газовым мешком

**Обозначение**

1	пробоотборник, нагреваемый (если необходимо)	7	элемент дросселя
2	вентиль для подачи исследуемых газов	8	отсечный клапан
3	фильтр частиц, нагреваемый	9	сосуд или канистра для отбора проб газа
4	охладитель выборочного газа или сушилка проникновения	10	термометр и манометр
5	регулирующий клапан	11	отсечный клапан
6	насос выборочного газа	12	вакуумный насос (если необходимо)

Рисунок 2 — Пример системы отбора проб с сосудом для проб откачиваемого газа

Линия отбора проб должна быть как можно короткой. Линия отбора проб должна быть установлена с наклоном спуска к охладителю. Конденсация не допускается в любой точке системы отбора проб.

Система отбора проб должна удовлетворять следующие требования:

- пробоотборник должен быть трубкой из нержавеющей стали или стекла, которую можно нагревать до 150 °С, если необходимо, оснащенная устройством (например, вентилем) для подачи газов для проведения испытаний;
- сбор пыли должен осуществляться кварцевыми нитями или керамикой в корпусе фильтра, который должен выдерживать нагрев до 150 °С, если необходимо;
- линия отбора проб должна быть сделана из нержавеющей стали и политетрафторэтилена (PTFE) и должна выдерживать нагрев до 150 °С, если необходимо;
- охладитель выборочного газа или сушилка проникновения должны быть подходящими для расхода величиной до 1 л/мин;
- насос выборочного газа должен быть газонепроницаемым, с регулируемым расходом (до 1 л/мин) и нагреваемым, если необходимо;
- вакуумный насос, чтобы откачивать газ из сосуда для отбора проб до остаточного давления от 10 гПа до 20 гПа;
- соединительные части компонентов аппаратуры отбора проб должны быть изготовлены из инертного трубчатого материала, например PTFE или FKM;
- расходомер с регулирующим клапаном должен быть подходящими для измерения выборочного расхода;
- сосуд для отбора проб должен быть газонепроницаемым (например, пластмассовый мешок с закрывающейся наполнительной насадкой или коррозионно-стойкая канистра, оснащенная вентилем) объемом от 5 л до 30 л;
- все компоненты системы отбора проб должны быть сделаны из стойкого к коррозии материала;