ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 52716— 2007 (ИСО 8760:1990)**

# ВОЗДУХ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

## Определение массовой концентрации монооксида углерода

## Метод с использованием индикаторных трубок с непосредственным отсчетом показаний и ускоренным отбором проб

**ISO 8760:1990**
**Work-place air — Determination of mass concentration of carbon monoxide — Method using detector tubes for short-term sampling with direct indication**
**(MOD)**

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ОАО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 марта 2007 г. № 56-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 8760:1990 «Воздух рабочей зоны. Определение массовой концентрации монооксида углерода. Метод с использованием индикаторных трубок с непосредственным отсчетом показаний и ускоренным отбором проб» (ISO 8760:1990 «Work-place air — Determination of mass concentration of carbon monoxide — Method using detector tubes for short-term sampling with direct indication»), при этом в него не включены приложение А и библиография, а также внесены технические отклонения, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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*

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

© СТАНДАРТИНФОРМ, 2007
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2008
**Переиздание** (по состоянию на май 2008 г.)

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 1
4 Сущность метода . . . . . 2
5 Реакции и мешающие вещества . . . . . 2
6 Аппаратура . . . . . 2
7 Отбор проб . . . . . 3
8 Порядок проведения измерений . . . . . 3
9 Вычисление результатов . . . . . 4
10 Протокол измерений . . . . . 5
Приложение А (справочное) Не включенное в текст настоящего стандарта приложение ИСО 8760:1990 . . . . . 6

## Введение

Массовую концентрацию монооксида углерода в воздухе рабочей зоны (или в рабочих зонах) определяют с помощью индикаторных трубок с непосредственным отсчетом показаний и ускоренным отбором проб (далее — индикаторные трубки), с использованием одной из нескольких подходящих систем реагентов. Наиболее часто применяют системы реагентов на основе палладия сульфита калия и пентаоксида дииода.

В настоящий стандарт по отношению к международному стандарту ИСО 8760:1990 внесены следующие изменения:

- в разделе 1 исключена ссылка на ИСО 8519 в связи с его отменой;
- в разделе 2 исключена ссылка на ИСО 6879, т.к. она приведена в исключенном приложении А, введена нормативная ссылка на ГОСТ Р 51712, чтобы показать место стандарта в комплексе стандартов по качеству воздуха рабочей зоны;
- в разделе 6 конкретизированы требования к индикаторным трубкам;
- в подразделе 6.1 d) требование обеспечивать измерение при уровне предельно допустимой массовой концентрации монооксида углерода с относительной погрешностью в пределах ± 25 % заменено требованием обеспечивать измерение в соответствии с подразделом 9.2;
- в подразделе 9.2 требование относительно максимально допустимой случайной погрешности, представляющей собой удвоенный коэффициент вариации, составляющей ± 25 % при уровне массовой концентрации монооксида углерода 60 мг/м$^3$, заменено требованием, что относительная погрешность измерения ($\delta$) не должна превышать ± 35 % в диапазоне до 2,0 предельно допустимых концентраций (ПДК) включительно и ± 25 % при концентрациях выше 2,0 ПДК. В диапазоне до 1,0 ПДК допускается увеличение относительной погрешности до ± 60 %. Это значение относительной погрешности должно быть указано в технических документах на средство измерения. Массовую концентрацию монооксида углерода, мг/м$^3$, при доверительной вероятности 0,95 представляют в виде: $\rho$ (CO) $\pm \Delta$ , где $\Delta$ — величина абсолютной погрешности, вычисляемая по формуле $\Delta = \rho(\mathrm{CO})\frac{d}{100}$;
- не включено приложение А, которое нецелесообразно применять в национальной стандартизации в связи с тем, что индикаторные трубки для определения вредных веществ в Российской Федерации относят к средствам измерений, подлежащих государственному метрологическому надзору (поверке), а требования приложения А (ИСО 8760:1990) допускают в исключительных случаях проводить пользователями калибровку (поверку) индикаторных трубок. Указанное приложение, не включенное в основную часть настоящего стандарта, приведено в справочном приложении А;
- не включена библиография, на которую нет ссылок в основной части ИСО 8760:1990;
- отличия от аутентичного текста ИСО приведены для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и выделены курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ВОЗДУХ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

## Определение массовой концентрации монооксида углерода Метод с использованием индикаторных трубок с непосредственным отсчетом показаний и ускоренным отбором проб

Work-place air. Determination of mass concentration of carbon monoxide. Method using detector tubes for short-term sampling with direct indication

**Дата введения — 2007—10—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения содержания монооксида углерода в воздухе рабочей зоны при массовой концентрации, превышающей 10 мг/м$^3$ с использованием индикаторных трубок.

Вещества, которые при их наличии в исследуемом воздухе (и, следовательно, в пробе воздуха) оказывают влияние на показания индикаторной трубки, приведены в разделе 5. Основные характеристики метода приведены в 9.2; если требуется большая прецизионность или независимость от мешающих веществ, то рекомендуется использовать классические химические или инструментальные методы.

Данный метод применяют для отбора проб в непосредственной близости от человека, в зоне дыхания, а также при отборе проб в рабочей зоне.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:
*ГОСТ Р 51712—2001 Трубки индикаторные. Общие технические условия*

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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **линейно-колористическая индикаторная трубка:** Трубка, содержащая реагент, который быстро взаимодействует с монооксидом углерода, находящимся в пробе воздуха; при этом возникает четко определяемая граница между прореагировавшей и непрореагировавшей областями.

3.2 **объем рабочего хода:** Количество воздуха или другой газовой смеси, просасываемого/ой через индикаторную трубку пробоотборным устройством за время одного рабочего хода.

3.3 **время одного рабочего хода:** Время, в течение которого осуществляется полный цикл в рабочей камере пробоотборного устройства с подсоединенной к нему вскрытой индикаторной трубкой.

Издание официальное

## 4 Сущность метода

Реакция монооксида углерода, находящегося в пробе воздуха, просасываемого за определенное время через индикаторную трубку, содержащую твердый сорбент с нанесенными на него реагентами, приводит к образованию окрашенного продукта реакции и появлению в трубке окрашенного слоя с четко определяемой границей.

Массовую концентрацию монооксида углерода определяют путем сравнения длины изменившего окраску слоя с длинами слоев, полученных с использованием *поверочных* газовых смесей, с учетом влияния мешающих веществ на показания средств измерений, а также поправочных коэффициентов на изменения давления, температуры и относительной влажности.

## 5 Реакции и мешающие вещества

Монооксид углерода может быть обнаружен с помощью нескольких реакций, приводящих к образованию окрашенных продуктов. В индикаторных трубках используют следующие реакции.

**5.1 Реакция с пентаоксидом диода**

Трубки, содержащие систему реагентов на основе пентаоксида диода, относятся к линейно-колористическим индикаторным трубкам; изменение окраски в них происходит от белой к зелено-коричневой.

**5.1.1 Уравнение реакции**

$$5CO + I_2O_5 \xleftrightarrow{H_2S_2O_7} I_2 + 5CO_2.$$

**5.1.2 Мешающие вещества**

Ацетилен, алифатические и галоидсодержащие углеводороды являются мешающими веществами. Эти вещества, за исключением ацетилена, могут быть удалены на стадии предварительной подготовки пробы.

**5.2 Реакция с палладия-калия сульфитом**

Трубки, содержащие систему реагентов на основе палладия-калия сульфита, относятся к линейно-колористическим индикаторным трубкам; изменение окраски в них происходит от желтой к коричневой.

**5.2.1 Уравнение реакции**

$$CO + K_2Pd(SO_3)_2 \rightarrow Pd + CO_2 + SO_2 + K_2SO_3.$$

**5.2.2 Мешающие вещества**

Дисульфид углерода, галогены, меркаптаны, фосфин и фосген образуют подобные слои. Ацетилен и сероводород дают слои черного цвета. Диоксид серы в присутствии монооксида углерода является мешающим веществом, хотя сам по себе не приводит к изменению окраски слоя.

## 6 Аппаратура

Укомплектованная измерительная система состоит из индикаторной трубки и совместимого с ней пробоотборного устройства *(т. е. индикаторная трубка и пробоотборное устройство имеют одни и те же характеристики потока)*. Обычно такие системы поставляет один и тот же производитель.

6.1 Индикаторные трубки, содержащие реагент, нанесенный на твердый сорбент и дающий цветную реакцию, в результате которой может быть определена массовая концентрация монооксида углерода в воздухе рабочей зоны, превышающая 10 мг/м$^3$, при температуре, давлении и относительной влажности в допускаемых диапазонах, установленных производителем.

Используют только те индикаторные трубки, которые:

a) снаряжены, т.е. имеют равномерную плотность насыпки без видимых расслоений;

b) содержат наполнитель, слои которого расположены перпендикулярно к оси трубки;

c) герметичны;

и, кроме того, удовлетворяют следующим требованиям:

d) конструкцией линейно-колористических индикаторных трубок должно быть обеспечено измерение *в соответствии с требованиями 9.2* и длина окрашенного слоя не менее 15 мм.

*Допускается использовать линейно-колористические индикаторные трубки, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51712.*

Индикаторные трубки хранят в соответствии с инструкциями производителя.

Примечание — Индикаторные трубки, не использованные в течение срока годности системы реагентов, установленного производителем, должны быть отбракованы (см. 8.3).

6.2 Пробоотборное устройство индикаторной трубки, управляемое вручную либо от батарейки

Используют пробоотборное устройство индикаторной трубки, у которого объем просасываемого воздуха за один рабочий ход не отличается от номинального объема более чем на ± 5 %, герметичное и обеспечивающее при работе объемный расход, соответствующий установленному при поверке индикаторной трубки.

С пробоотборным устройством обращаются осторожно и поддерживают в работоспособном состоянии в соответствии с инструкциями производителя. Процедура испытания пробоотборного устройства приведена в 8.1.

Примечание — Интенсивность окрашивания в индикаторной трубке при заданной массовой концентрации монооксида углерода зависит от объемного расхода и общего объема воздуха или другой газовой смеси, просасываемой через нее. Объемный расход зависит от эффективности просасывания пробоотборного устройства и сопротивления индикаторной трубки потоку. Время одного рабочего хода пробоотборного устройства зависит от его герметичности и твердых частиц, осевших на фильтре или на внутренних стенках каналов пробоотборного устройства.

## 7 Отбор проб

Испытывают пробоотборное устройство (см. 6.2) на герметичность, устанавливая невскрытую индикаторную трубку (см. 6.1) во входное отверстие пробоотборного устройства, и затем его включают. При этом в систему не должен поступать воздух. Если попадание воздуха происходит, что может быть замечено, например, по появлению движения воздуха в рабочей камере пробоотборного устройства, то это свидетельствует о наличии в нем утечек, и оно должно быть проверено и отремонтировано или при необходимости заменено.

Также проводят испытание на запирание потока, запуская пробоотборное устройство без подсоединения индикаторной трубки. При этом пробоотборное устройство должно работать свободно. В противном случае оно должно быть проверено и отремонтировано или при необходимости заменено.

Отламывают оба конца индикаторной трубки и устанавливают вскрытую трубку на входное отверстие пробоотборного устройства, при необходимости соблюдая заданную ориентацию. Следят за тем, чтобы индикаторная трубка была герметично соединена с пробоотборным устройством.

Включают пробоотборное устройство в предварительно установленной точке измерения и отбирают воздух, объем которого задается числом рабочих ходов пробоотборного устройства, определенным по данным поверки индикаторной трубки.

По окончании отбора проб индикаторную трубку отсоединяют от пробоотборного устройства. Продувают его чистым воздухом для защиты от коррозионного воздействия реагентов или продуктов реакций, которые могли попасть из индикаторной трубки.

Примечание — Если для работы с индикаторной трубкой предназначено пробоотборное устройство, управляемое вручную, то изменения объемного расхода в промежутках между отдельными рабочими ходами пробоотборного устройства должны быть сведены к минимуму за счет одинаковой работы пробоотборного устройства, а в конце каждого рабочего хода выжидают время, достаточное для стабилизации давления в нем.

## 8 Порядок проведения измерений

### 8.1 Испытание пробоотборного устройства

Для проверки надежности работы пробоотборного устройства в установленные промежутки времени (или более часто) оценивают:

a) объем рабочего хода пробоотборного устройства (см. 3.2) с присоединенной представительной индикаторной трубкой (см. 6.1) с помощью пенного расходомера внутренним объемом не менее 100 $см^3$ и ценой деления 0,5 $см^3$. Для этого испытания герметично соединяют входное отверстие пробоотборного устройства с выходным отверстием пенного расходомера;

b) время одного рабочего хода пробоотборного устройства (см. 3.3) с подсоединенной к нему представительной индикаторной трубкой (см. 6.1) в соответствии с инструкциями производителя (дополнительно для пробоотборных устройств, управляемых вручную).

Сравнивают полученные измеренные значения с соответствующими данными поверки у индикаторной трубки. Если эти данные не соответствуют требованиям, установленным в 6.2, то следует провести техническое обслуживание пробоотборного устройства или его ремонт.

Примечание — Сопротивление индикаторной трубки потоку и, следовательно, время одного рабочего хода изменяется в зависимости от ее типа.

**8.2 Определение монооксида углерода**

Сразу после завершения отбора проб использованную и неиспользованную (см. 6.1) индикаторные трубки помещают на белый фон при соответствующем освещении, но не под прямые солнечные лучи, и выполняют действия, приведенные в 8.2.1 и 8.2.2.

**8.2.1 Оценка показаний индикаторной трубки**

Оценку показаний проводит обученное лицо, имеющее опыт по снятию показаний с индикаторных трубок.

Измеряют длину изменившего окраску слоя и сравнивают ее с длинами, соответствующими известным концентрациям монооксида углерода, обычно нанесенными на индикаторной трубке. При этом соблюдают следующие правила:

a) если границу изменившего окраску слоя нельзя определить четко, то снимают показание в точке, где слабое окрашивание можно отличить от цвета не вступившей в реакцию системы реагентов;

b) если граница изменившего окраску слоя не перпендикулярна к оси индикаторной трубки, то берут среднее между наименьшей и наибольшей длиной слоя, при условии, что разность между ними составляет не более 20 % среднего. В случаях, когда это требование не выполняется, показание индикаторной трубки отбраковывают.

Регистрируют массовую концентрацию монооксида углерода, соответствующую полученной длине слоя.

**8.2.2 Оценка поправочных коэффициентов**

Полученная длина слоя и интенсивность окраски могут зависеть от температуры, давления и относительной влажности пробы воздуха, а также от наличия других веществ, находящихся в пробе воздуха.

В некоторых случаях мешающие влияния учитывают путем введения поправочных коэффициентов. Для этого оценивают поправочные коэффициенты, подходящие для интерпретации показаний индикаторной трубки, например поправочные коэффициенты, установленные производителем индикаторной трубки.

**8.3 Утилизация индикаторных трубок**

Индикаторные трубки утилизируют, принимая во внимание токсичность или агрессивность содержащихся в них реагентов или продуктов реакций, а также в соответствии с инструкциями производителя по утилизации и требованиями национального законодательства.

## 9 Вычисление результатов

**9.1 Вычисление**

Содержание монооксида углерода в пробе воздуха определяют по показанию индикаторной трубки согласно разделу 8. Это содержание задается как массовая концентрация $\rho$ (CO), выраженная в миллиграммах на кубический метр.

Примечание — Массовую концентрацию монооксида углерода $\rho$ (CO), мг/м$^3$, вычисляют по формуле

$$\rho(CO) = \frac{28{,}0\rho \cdot 293{,}2}{24{,}05(\theta + 273{,}2)101{,}3}\varphi(CO) = \frac{3{,}37\rho}{\theta + 273{,}2}\varphi(CO),$$

где 28,0 — молярная масса монооксида углерода, г/моль;

$\rho$ — давление пробы воздуха, кПа;

24,05 — молярный объем идеального газа при температуре 293,2 К и давлении 101,3 кПа, л/моль;

$\theta$ — температура пробы воздуха, °С;

$\varphi$ (CO) — объемная концентрация, 1 мл/10$^6$ мл.

При температуре 293,2 К и давлении 101,3 кПа переводные коэффициенты для монооксида углерода составляют:

1 млн$^{-1}$ = 1,16 мг/м$^3$;

1 мг/м$^3$ = 0,86 млн$^{-1}$.

**9.2 Прецизионность**

Относительная погрешность измерений с помощью индикаторной трубки в области нижней границы диапазона измерений больше, чем верхней. Установленная настоящим стандартом *относительная погрешность измерения ($\delta$) не должна превышать ± 35 % в диапазоне до 2,0 предельно допустимых концентраций (ПДК) включительно и ± 25 % при концентрациях выше 2,0 ПДК. В диапазоне до 1,0 ПДК*

*допускается увеличение относительной погрешности до ± 60 %. Это значение относительной погрешности должно быть указано в технических документах на средство измерения.*

*Массовую концентрацию монооксида углерода, мг/м$^3$, при доверительной вероятности 0,95 представляют в виде*

$$\rho(CO) \pm \Delta,$$

*где* $\Delta$ *— величина абсолютной погрешности, вычисляемая по формуле*

$$\Delta = \rho(CO)\frac{\delta}{100}.$$

Некоторыми из основных источников изменения показаний индикаторной трубки являются:

a) непостоянство внутреннего диаметра стеклянных трубок; например, для индикаторной трубки внутренним диаметром 5 мм допустимое отклонение ± 0,1 мм составляет ± 4 % вариации;

b) неоднородность слоя наполнителя с системой реагентов для реакции с изменением окраски; важными показателями являются, например, чистота и однородность распределения системы реагентов, однородность размера частиц и объемная плотность твердого вещества, а также выравнивание слоя наполнителя в индикаторной трубке;

c) непостоянство объема и объемного расхода воздуха, обусловленное параметрами потока пробоотборного устройства.

## 10 Протокол измерений

Протокол измерений должен включать, по крайней мере, следующую информацию:

a) данные по идентификации пробы воздуха;

b) ссылку на настоящий стандарт;

c) описание места отбора пробы воздуха и его принадлежность к зоне дыхания человека либо к воздуху рабочей зоны;

d) идентификацию производителя используемых индикаторной трубки и пробоотборного устройства; номер партии трубок и срок годности индикаторной трубки;

e) время начала и окончания отбора проб;

f) число рабочих ходов пробоотборного устройства либо объем пробы воздуха;

g) температуру, давление и относительную влажность пробы воздуха;

h) мешающие вещества, чье присутствие в пробе воздуха известно или предполагается;

i) массовую концентрацию монооксида углерода в миллиграммах на кубический метр, измеренную с помощью индикаторной трубки;

j) фамилию лица, выполнявшего измерение.

Протокол измерений, по возможности, также должен включать массовую концентрацию монооксида углерода в миллиграммах на кубический метр, измеренную методом, отличным от измерений с использованием индикаторных трубок, *например с помощью электрохимического газоанализатора*.

**Приложение А**
**(справочное)**

## Не включенное в текст настоящего стандарта приложение ИСО 8760:1990

**Приложение А**
**(обязательное)**

## Калибровка[1] индикаторных трубок

Серийно выпускаемые индикаторные трубки (см. 6.1), предназначенные для определения концентрации монооксида углерода, находящегося в воздухе рабочей зоны, калибруются производителем с использованием калибровочных смесей[2]. Эти смеси должны состоять из монооксида углерода и газа-разбавителя (например, очищенного воздуха или азота). Состав калибровочных смесей должен быть известен с установленной точностью. По запросу пользователя производитель предоставляет данные о калибровке индикаторных трубок. Таким образом, повторную калибровку индикаторных трубок проводят только в исключительных случаях.

Повторная калибровка индикаторных трубок может быть выполнена пользователем при условии, что калибровочные смеси будут приготовлены обученным и опытным персоналом. Некоторые комментарии по проведению калибровки индикаторных трубок, определенные в 6.1, приведены ниже.

Калибровочные смеси приготавливают статическим или динамическим методом, приведенным в библиографии, либо с использованием стандартных газовых баллонов под давлением, содержащих, например, 0,1 % (об/об) монооксида углерода (CO) в азоте ($N_2$), с динамической газосмесительной системой. Приготавливают нулевой газ и несколько газовых смесей с различными уровнями содержания монооксида углерода с погрешностью ± 5 %, охватывающих диапазон измерений, например: 10, 20, 40, 60, 100 и 200 мг/м$^3$.

Примечание — Содержание монооксида углерода в приготовленной газовой смеси должно быть независимо оценено с использованием физико-химического метода анализа (см. ИСО 8519 [10]).

Для каждого выбранного уровня концентрации отбирают по крайней мере пять проб в соответствии со следующими требованиями:

Испытывают пробоотборное устройство (см. 6.2) на герметичность, устанавливая невскрытую индикаторную трубку (см. 6.1) на его входное отверстие, и затем включают. При этом в систему не должен поступать воздух. Если попадание воздуха происходит, что может быть замечено, например, при появлении движения воздуха в рабочей камере пробоотборного устройства, то это свидетельствует о наличии утечек, и оно должно быть проверено и отремонтировано или при необходимости заменено. Также проводят испытание на запирание потока, запуская пробоотборное устройство без подсоединения индикаторной трубки. При этом пробоотборное устройство должно работать свободно. В противном случае оно должно быть проверено и отремонтировано или при необходимости заменено. Отламывают оба конца индикаторной трубки и вскрытую трубку подсоединяют к устройству для приготовления калибровочной смеси встык с помощью соединительной трубки, изготовленной, например, из поливинилхлорида, соблюдая при необходимости заданную ориентацию. Подсоединяют другой конец индикаторной трубки к входному отверстию пробоотборного устройства. Следят за тем, чтобы индикаторная трубка была герметично соединена с пробоотборным устройством, и выполняют действия, приведенные в разделе 7.

Сразу после завершения отбора проб использованную и неиспользованную (см. 6.1) индикаторные трубки помещают на белый фон при соответствующем освещении, но не под прямые солнечные лучи, и выполняют действия, приведенные в 8.2.1.

Для линейно-колористических индикаторных трубок строят градуировочный график зависимости длины изменившего окраску слоя в трубке от массовой концентрации монооксида углерода в калибровочных смесях $\rho$ (CO), выраженной в миллиграммах на кубический метр, или его объемной доли $\varphi$ (CO), выраженной в миллионных долях.

Регистрируют объем газовой смеси, прошедшей через индикаторную трубку, и продолжительность отбора пробы.

Оценивают область значений температуры и область значений относительной влажности, при которых градуировочный график действителен (см. ИСО 6879), а также оценивают градуировочные графики для значений температуры и относительной влажности за пределами установленной области. Повторяют процедуру, приведенную выше.

---

[1] Калибровку в Российской Федерации в данном случае принято называть градуировкой.

[2] Калибровочную смесь в области газового анализа в Российской Федерации принято называть поверочной газовой смесью.

Примечание — Градуировочные графики должны быть действительны для газовых смесей с температурой от 18 °С до 30 °С и относительной влажностью приблизительно 50 %.

Оценивают повторяемость измерений индикаторной трубкой в лабораторных условиях при значениях массовой концентрации монооксида углерода, например, 10, 20, 40, 60, 100 и 200 мг/м$^3$ с использованием результатов по крайней мере пяти измерений индикаторными трубками для каждого выбранного уровня концентрации.

Определяют вещества, которые могут быть мешающими помехами при использовании индикаторных трубок (см. 5.1.2 и 5.2.2). Оценивают их влияние на показания индикаторной трубки, как приведено выше, и регистрируют полученные результаты.

Примечание — Если влияния мешающих веществ могут быть уменьшены или устранены путем последовательного подсоединения к индикаторной трубке фильтрующего патрона с соответствующим реагентом на твердом сорбенте, то для индикаторной трубки с фильтрующим патроном должны быть построены соответствующие градуировочные графики.

УДК 504.3:006.354 ОКС 13.040.20 Т58

Ключевые слова: воздух, качество, рабочая зона, отбор проб, индикаторные трубки, монооксид углерода

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Подписано в печать 16.06.2008. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,00. Тираж 84 экз. Зак. 764.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru ›@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru