УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «Промбезопасность»

_____ А.Ю. Созинов

«_____» _____ 2008 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУП «УНИИМ»

_____ С.В. Медведевских

«____» _____ 2008

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО МВИ**
**2606-2008**

# МЕТОДИКА

**выполнения измерений массовой концентрации и/или объемной доли вредных веществ в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных воздушных выбросах в атмосферу, рудничном воздухе, выбросах автомобильной техники с применением газоопределителей химических и трубок индикаторных ГХ-Е**

Методика аттестована в ФГУП «УНИИМ»
Свидетельство об аттестации № 223.1.02.17.01/2008

**г. Екатеринбург**

**2008**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

**1 РАЗРАБОТАН** Закрытое акционерное общество «Промбезопасность»

**2 АТТЕСТОВАН** ФГУП «УНИИМ»

Свидетельство об аттестации № 223.1.02.17.01/2008 от 08.05.2008

**3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказ № 270 от 08.05.2008г.

**4 ВВЕДЕН ВЗАМЕН МИ 2606-2000**

Содержание


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Область применения | 3 |
| 2 | Принцип метода | 3 |
| 3 | Характеристики погрешности измерений | 4 |
| 4 | Средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы | 4 |
| 5 | Условия безопасного проведения работ | 5 |
| 6 | Требования к квалификации операторов | 5 |
| 7 | Условия выполнения измерений | 5 |
| 8 | Подготовка к выполнению измерений | 6 |
| 9 | Выполнение измерений | 8 |
| 10 | Обработка результатов измерений | 9 |
| 11 | Контроль стабильности результатов измерений в пределах лаборатории | 10 |
| 12 | Оформление результатов измерений | 11 |
| | Приложение А | 12 |
| | Приложение Б | 13 |
| | Приложение В | 14 |

## 1 Область применения

Настоящий документ устанавливает методику выполнения измерений массовой концентрации и/или объемной доли вредных веществ в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных воздушных выбросах в атмосферу, рудничном воздухе, выбросах автомобильной техники с применением газоопределителей химических и трубок индикаторных ГХ-Е.

Наименования, обозначения газоопределителей химических, трубок индикаторных, наименования определяемых веществ и диапазоны измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименования, обозначения газоопределителей химических, трубок индикаторных | Наименования определяемых веществ | Диапазон измерений (массовая концентрация), мг/м$^3$ | Диапазон измерений (объемная доля), % |
|---|---|---|---|
| ГХ-Е CO-0,25 | Оксид углерода | От 5,8 до 2900 включ. | От 0.0005 до 0,25 включ. |
| ГХ-Е CO-5 | Оксид углерода | От 2900 до 58000 вкл. | От 0,25 до 5,0 включ. |
| ГХ-Е NO+$NO_2$-0,005 | Оксиды азота | От 1.9 до 96 включ. | От 0,0001 до 0,005 включ. |
| ГХ-Е $H_2S$-0,0066 | Сероводород | От 4,7 до 93 включ. | От 0.00033 до 0,0066 включ. |
| ГХ-Е $SO_2$-0,007 | Диоксид серы | От 5.3 до 190 включ. | От 0.0002 до 0,007 включ. |
| ГХ-Е $CH_2O$-1,5 | Формальдегид | От 0,25 до 1.5 включ. | От 0.00002 до 0,00012 включ |
| ГХ-Е $C_3H_4O$-1 | Акролеин | От 0,1 до 1,0 включ. | От 0.0000043 до 0.000043 включ. |

## 2 Принцип метода

Принцип действия газоопределителей химических и трубок индикаторных основан на линейно-колористическом методе измерений. Суть метода состоит в измерении длины слоя индикаторной массы, изменившего окраску, в результате взаимодействия реактивного слоя в трубке с определяемым веществом (газовым компонентом). Содержание вредного вещества зависит от длины окрашенного слоя.

## 3 Характеристики погрешности измерений

Настоящая методика обеспечивает получение результатов измерений с погрешностью, не превышающей значений, приведённых в таблице 2.

Таблица 2 - Наименования, обозначения газоопределителей химических, трубок индикаторных и значения предела основной относительной погрешности при вероятности P=0,95

| Наименования, обозначения газоопределителей химических, трубок индикаторных | Предел относительной погрешности,* ± δ,% |
|---|---|
| ГХ-Е CO-0,25 | 25 |
| ГХ-Е CO-5 | 25 |
| ГХ-Е NO+$NO_2$-0,005 | 25 |
| ГХ-Е $H_2S$-0,0066 | 25 |
| ГХ-Е $SO_2$-0,007 | 25 |
| ГХ-Е $CH_2O$-1,5 | 25 |
| ГХ-Е $C_3H_4O$-1 | 25 |

## 4 Средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы

Газоопределитель химический типа ГХ-Е по ТУ 4321-001-16625682-2000 представляет собой портативный измерительный прибор и состоит из трубки индикаторной на соответствующий газовый компонент, являющейся измерительной частью прибора и аспиратора сильфонного типа АМ-5М (далее – аспиратор), или аспиратора (прибора для отбора проб воздуха) другого типа, предназначенного для прокачивания фиксированного объема газовой смеси через индикаторную трубку. Объем прокачиваемой газовой смеси за один рабочий ход аспиратора – 100 $см^3$, основная приведенная погрешность – 5 %.

Термометр лабораторный по ГОСТ 28498, 0-50 $^0$С, цена деления 1 $^0$С.

Барометр-анероид типа М67 по ГОСТ 6359.

Секундомер по ТУ 25-1894.003, основная погрешность 0,2 с.

Мешок из полимерной пленки.

Трубка газозаборная.

Переносная ротационная установка ПРУ-4 для отбора проб воздуха.

Конденсатосборник.

Установка газоаналитическая УГА-2, диапазон измерений: (0,07-250) $мг/м^3$, относительная погрешность: (7,5 - 10) %.

Насос ручной.

Зажим медицинский.

Трубка ПВХ.

* соответствует относительной расширенной неопределенности с коэффициентом охвата k=2

Допускается использовать другие средства измерений и оборудование, не уступающие по своим характеристикам, указанным в настоящем пункте. Средства измерения должны быть поверены в установленном порядке.

## 5 Условия безопасного проведения работ

5.1 К выполнению измерений допускают лиц, ознакомленных с эксплуатационной документацией на газоопределители химические и трубки индикаторные ГХ-Е, изучивших настоящий стандарт и технику индикаторного метода контроля вредных веществ в газовых средах, а также прошедших инструктаж по технике безопасности.

5.2 Запаянные концы индикаторных трубок отламывают осторожно, чтобы избежать порезов и попадания стекла в глаза. При подключении трубки к аспиратору и при отсоединении ее от последнего держат трубку как можно ближе к концу, вставляемому в гнездо аспиратора, избегая при этом сильного нажима на трубку и сдавливания ее руками.

5.3 Использованные индикаторные трубки укладывают в отдельные коробки и сдают лицу, ответственному за их учет, хранение и утилизацию.

5.4 Использованные индикаторные трубки дробят и выбрасывают в контейнеры ТБО. При дроблении стеклянной трубки соблюдают следующие меры предосторожности:

- дробление производят с использованием защитного экрана;
- работающие надевают защитные очки, халаты, перчатки.

## 6 Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке их результатов допускают лиц, изучивших настоящий стандарт и технику линейно-колористического метода измерения (контроля) вредных веществ в газовых средах с использованием газоопределителей химических и трубок индикаторных ГХ-Е.

## 7 Условия выполнения измерений

7.1 Измерения проводятся в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- атмосферное давление (84,0-106,7) кПа ((630-800) мм.рт.ст);
- относительная влажность не более (80±5) %;
  напряжение сети (220±22) В;
- частота переменного тока (50±1) Гц.

7.2 При отборе газа из газохода (выбросы) соблюдают следующие условия:

- с помощью газозаборной трубки можно отбирать анализируемые пробы с температурой не более 300 $^0$С;
- отбор непосредственно из газохода проводят при разрежении газов от 0 до 2 кПа;
- отбор проб в мешок из полимерной пленки проводят при разрежении не более 2 кПа, давлении от 0 до 4,9 кПа.

Температура газовой смеси перед газоопределителем конкретной модификации должна быть в пределах:

| | |
|---|---|
| ГХ-Е CO-0,25 | от плюс 5 до плюс 35 $^0$C; |
| ГХ-Е CO-5 | от минус 10 до плюс 50 $^0$C; |
| ГХ-Е NO+$NO_2$-0,005; ГХ-Е $SO_2$-0,007 | от плюс 5 до плюс 35 $^0$C; |
| ГХ-Е $H_2S$-0,0066 | от плюс 5 до плюс 35 $^0$C; |
| ГХ-Е $CH_2O$-1,5; ГХ-Е $C_3H_4O$-1,0 | от минус 5 до плюс 35 $^0$C. |

7.3 Если температура газовой смеси выходит за пределы указанного диапазона, то пробу, отобранную в мешок из полимерной пленки по п. 8.2.2 , выдерживают при температуре окружающего воздуха (20±5) °С от 40 до 60 минут и далее выполняют измерения.

7.4 Определению оксида углерода (II) не мешают оксид углерода (IY), метан, водород, сероводород, диоксид серы, оксиды азота. Тяжелые углеводороды (пропан, бутан) оказывают влияние на результат измерений. В этом случае индикаторные трубки СО-0,25 и СО-5 используют в комплекте с защитным патроном ТП, который поставляется по индивидуальным запросам потребителей.

7.5 Определению суммы оксидов азота не мешают метан, оксиды углерода, сероводород, аммиак до 100 мг/дм$^3$, акролеин до 0,2 мг/дм$^3$, диоксид серы до 300 мг/дм$^3$.

7.6 Определению диоксида серы не мешают метан, оксиды углерода, оксиды азота.

7.7 Определение сероводорода не мешают оксиды углерода, метан азот, диоксид серы, оксиды азота, аммиак.

7.8 Определению формальдегида не мешают оксиды углерода, оксиды азота, диоксид серы, сероводород, акролеин.

7.9 Определению акролеина не мешают аммиак, оксиды углерода, оксиды азота, кетоны.

## 8. Подготовка к выполнению измерений

8.1 При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы:

8.1.1 Проверяют наличие оттиска поверительного клейма на корпусе средств измерений или в эксплуатационной документации или наличие свидетельств о поверке средств измерений (их составных частей).

8.1.2 Проверяют герметичность аспиратора.

В гнездо аспиратора вставляют невскрытую индикаторную трубку и сжимают сильфон до упора. Аспиратор считают герметичным, если по истечении 1 минуты высота сжатого сильфона практически не изменилась (определяют визуально).

8.1.3 Проверяют герметичность ручного насоса.

Для проверки герметичности ручного насоса нагнетательный штуцер насоса подсоединяют через трубку ПВХ к аспиратору. Откачивают воздух и сжимают сильфон аспиратора. Насос считают герметичным, если сильфон не раскрывается в течение двух минут (определяют визуально).

8.1.4 Проверяют герметичность конденсатосборника.

Для проверки герметичности конденсатосборника заглушают отверстие для входа исследуемой газовой смеси. К выходному отверстию подсоединяют аспиратор, откачивают воздух из конденсатосборника и сжимают сильфон аспиратора. Конденсатосборник считают герметичным, если сильфон не раскрывается в течение двух минут (определяют визуально).

8.1.5 Проверяют герметичность мешка из полимерной пленки.

Из мешка откачивают остатки воздуха аспиратором и сжимают сильфон аспиратора. Мешок считают герметичным, если сильфон не раскрывается в течение двух минут (определяют визуально).

8.1.6 Подготавливают переносную ротационную установку согласно паспорту.

8.1.7 Подготавливают УГА-2 согласно паспорту УГА-2.00.000 ПС.

8.1.8 Подготавливают аспиратор к проведению измерений.

Делают 2-3 холостых хода сильфоном аспиратора для продувки клапана (резко сжимают сильфон, а затем отпускают).

8.1.9 Подготавливают газозаборный тракт для отбора пробы (рисунок 1 Приложения В).

Перед анализом газозаборный тракт промывают 10-кратным объемом исследуемой газовой смеси с помощью аспиратора, подсоединенного к тройнику термометра. Перед отсоединением аспиратора тракт герметизируют с помощью зажима.

8.1.10 Подготавливают мешки к отбору проб.

Мешки из полимерной пленки перед началом отбора пробы промывают примерно пятью дм$^3$ исследуемой газовой смеси, заполнив и откачав ее с помощью ручного насоса.

8.2 Отбор проб.

8.2.1 Отбор пробы непосредственно из анализируемого пространства.

Отбор пробы (при анализе выбросов) проводят по схеме, представленной на рисунке 2 Приложения В. Отбор пробы из воздуха и атмосферы проводят по схеме, приведенной на рисунке 3 Приложения В. При содержании определяемых компонентов, превышающих диапазон измерений индикаторной трубки, отбор пробы проводят согласно 8.2.2 с последующим разбавлением исходной пробы.

8.2.2 Предварительный отбор пробы в мешки из полимерной пленки.

К газозаборному тракту, подготовленному по 8.1.9, подсоединяют ручной насос, а к выходному штуцеру насоса подсоединяют мешок, подготовленный по 8.1.10 и отбирают в мешок пробу в течение 20 минут (рисунок 4 Приложения В). Мешок отсоединяют и перемешивают газ путем сминания мешка.

8.2.3 Разбавление исходной пробы ведут с использованием ПГС - азот газообразный по схеме, приведенной на рисунке 5 Приложения В, применяя установку УГА-2 (УГА-2.00.000 РЭ, УГА.00.000ПС) или ПРУ-4.

8.3 Подготовка индикаторных трубок.

Проверяют срок годности индикаторных трубок.

Проверяют наличие оттиска поверительного клейма на упаковке для трубок.

Определяют визуально отсутствие внешних повреждений трубок.

## 9 Выполнение измерений

9.1 Вынимают из коробки индикаторную трубку с индексом на определяемый компонент и отламывают оба конца трубки с помощью отверстия в подвеске аспиратора так, чтобы не нарушить положения фильтр - прокладок и слоя порошка индикаторной массы.

9.2 Вставляют индикаторную трубку в гнездо аспиратора стрелкой к последнему.

9.3 При анализе выбросов свободный конец индикаторной трубки подсоединяют к газозаборному устройству (при анализе непосредственно из газохода).

9.4 При отборе пробы из мешка подсоединяют свободный конец индикаторной трубки к мешку.

9.5 Сжимают сильфон аспиратора до упора, а затем отпускают его до полного натяжения цепочек и резкого смещения рычага, открывающего клапан. При раскрытии сильфона свободно удерживают аспиратор за крышку большим и указательным пальцами.

Прокачивание (сжатие сильфона аспиратора или ход аспиратора) проводят 10 раз (1000 $см^3$) для индикаторных трубок CO-0,25; $SO_2$-0,007; NO+$NO_2$-0,005; $H_2S$-0,0066; $CH_2O$-1,5; $C_3H_4O$-1 и 1 раз (100 $см^3$) для трубки CO-5.

9.6 Измерения с помощью индикаторной трубки $C_3H_4O$-1

Вскрывают индикаторную трубку $C_3H_4O$-1 и вставляют ее в аспиратор. Затем отламывают один конец диазотирующего патрона ДП, который соединяют с индикаторной трубкой через резиновый переходник. После этого осторожно отламывают второй конец диазотирующего патрона и делают одно сжатие сильфона аспиратора (100 $см^3$). Диазотирующий патрон отсоединяют и прокачивают через эту же индикаторную трубку 1000 $см^3$ газовой смеси (10 раз сжимают сильфон).

При анализе выбросов свободный конец патрона подсоединяют к газообразному устройству (при анализе непосредственно из газохода) или к мешку с отобранной пробой.

9.7 Отсоединяют индикаторную трубку и через 1-2 минуты определяют концентрацию вредного вещества по градуировочной шкале трубки или коробки, берут то ее значение, которое соответствует границе изменившего окраску слоя.

Если граница окрашенной части неровная, берут среднее значение длины прореагировавшего слоя.

При необходимости уточнения результата измерений, например, при смещении индикаторной массы относительно начала шкалы (в пределах нормы), прикладывают индикаторную трубку к шкале, имеющейся на коробке, совмещают начало окрашенного слоя с начальным делением шкалы.

9.8 После измерений содержания определяемых компонентов газовой смеси, проводят 2-3 холостых хода аспиратора для удаления из сильфона содержащейся там газовой смеси.

## 10 Обработка результатов измерений

10.1 Содержание окиси углерода по трубке СО-0,25 определяют по следующим формулам:

10.1.1 *при n=1 (число ходов аспиратора) и объеме отобранной пробы V=100 см$^3$*

$$C_{об} = \frac{У}{100} * P, \qquad (1)$$

$$C_{мас} = У * 116{,}7 * P, \qquad (2)$$

где $C_{об}$ – объемная доля определяемого компонента (окиси углерода) в анализируемой пробе, %;

$C_{мас}$ – массовая концентрация компонента в анализируемой пробе, мг/м$^3$;

У – отсчет показаний по шкале;

116,7 – коэффициент пересчета (приложение А);

$P$ – коэффициент разбавления анализируемой пробы в мешке

$$P = \frac{V_{разб}}{V_{отоб}}, \qquad (3)$$

где $V_{разб}$ – объем газа, полученный после разбавления, м$^3$;

$V_{отоб}$ – объем отобранной газовой пробы, м$^3$.

10.1.2 *при n=10 и объеме отобранной пробы V=1000 см$^3$*

$$C_{об} = \frac{У}{1000} * P, \qquad (4)$$

$$C_{мас} = У * 11{,}67 * P, \qquad (5)$$

где 11,67 – коэффициент пересчета (приложение А).

10.2 Содержание окиси углерода по трубке СО-5 определяют по формулам (n=1, V=100 см$^3$):

$$C_{об} = У, \qquad (6)$$

$$C_{мас} = У * 11670, \qquad (7)$$

где 11670 – коэффициент пересчета (приложение А).

10.3 Содержание окислов азота по трубке $NO+NO_2$-0,005, сернистого газа по трубке $SO_2$-0,007, сероводорода по трубке $H_2S$-0,0066 определяют по формулам (n=10, V=1000 см$^3$)

$$C_{об} = \frac{У}{10000} * P, \qquad (8)$$

$$C_{мас} = У * \frac{K_{об}}{10000} * P, \qquad (9)$$

где $C_{об}$ -объемная доля определяемого компонента в анализируемой пробе,%;

$C_{мас}$ -массовая концентрация определяемого компонента в анализируемой пробе, мг/м$^3$;

$K_{об}$ - коэффициент пересчета для конкретного вещества (приложение А).

10.4 Содержание акролеина, измеренное по трубке $C_3H_4O$-1 и содержание формальдегида по трубке $CH_2O$-1,5, определяют по формулам (n=10, V= 1000 см$^3$)

$$C_{мас} = У * P, \qquad (10)$$

$$C_{об} = У * K_{об} * P, \qquad (11)$$

10.5 Для получения более точного результата измерений ($C_{прив}$) корректируют рассчитанные значения содержаний определяемых компонентов $C_{об}$ или $C_{мас}$ с учетом давления атмосферного воздуха в момент проведения измерений. Для этого используют уравнения связи:

$$C_{прив(об)} = C_{об} * K_p \quad \text{или} \quad C_{прив(мас)} = C_{мас} * K_p, \qquad (12)$$

где $C_{прив}$ - значение содержания определяемого компонента в анализируемой пробе, приведенное к нормальным условиям измерений, % или мг/м$^3$;

$K_p$ - поправочный коэффициент на атмосферное давление (приложение Б)

$$K_p = \frac{P_н}{P_{изм}}, \qquad (13)$$

где $P_н$ - давление атмосферного воздуха, при котором выполнена градуировка индикаторных трубок ($P_н$=101 кПа);

$P_{изм}$ - атмосферное давление в момент проведения измерений, кПа.

## 11 Контроль стабильности результатов измерений в пределах лаборатории

Контроль стабильности результатов измерений в пределах лаборатории организуют и проводят в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-6.

Периодичность получения результатов контрольных процедур и формы их регистрации приводят в документах лаборатории, устанавливающих порядок и содержание работ по организации методов контроля стабильности результатов измерений в пределах лаборатории.

11.1 Алгоритм контроля процедуры измерений с применением образцов для контроля

Алгоритм контроля состоит в сравнении разности между результатами контрольных измерений содержания компонента в поверочной газовой смеси (ПГС-ГСО), по ТУ 6-16-2956-92 или аттестованной газовой смеси (АГС) газоопределителем химическим ГХ-Е конкретной модификации ($X$) и аттестованным значением определяемого компонента ($C$) в ПГС-ГСО или аттестованной ГС.

Решение об удовлетворительных результатах контроля принимают при выполнении условия:

$$K_к = (X - C) \le K \qquad (14)$$

Норматив контроля погрешности рассчитывают по формуле:

$$K = \Delta, \qquad (15)$$

где $\Delta = 0,25 * C$ – характеристика абсолютной погрешности результатов измерений;

При превышении норматива контроля погрешности измерений эксперимент повторяют. При повторном превышении норматива $K$ выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

## 12. Оформление результатов измерений

Результаты измерений содержания определяемого компонента в анализируемой пробе представляют в форме:

$$(C_{прив(час)} \pm \Delta)\ \text{мг/м}^3;\ P=0,95 \quad \text{или} \quad (C_{прив(об)} \pm \Delta)\ \%;\ P=0,95,$$

где $\Delta$ - значение характеристики погрешности, рассчитанное по формуле:

$$\Delta = 0,01 * 25 * C_{прив\ (масс)} \quad \text{или} \quad \Delta = 0,01 * 25 * C_{прив\ (об)},$$

где 25 – предел основной относительной погрешности по таблице 2.

Примечание – При отклонении температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 $^0$С дополнительная относительная погрешность составляет 7,5 %. Значение относительной погрешности в этом случае может быть рассчитано по формуле:

$$\sqrt{25^2 + n \cdot 7,5^2},$$

где $n$ =1 при отклонении температуры от нормальной на 10 $^0$С и $n$ принимает значения 2, 3 и более при отклонении температуры на каждые последующие 10 $^0$С.

**От ЗАО «Промбезопасность»**

Начальник цеха индикаторных трубок
Соболева О.В.

Главный метролог
Созинова Е.М.

Метролог-поверитель
Лисина Т.А.

**От ФГУП «УНИИМ»**

Зав. лабораторией 223
Г.И. Терентьев

С.н.с., эксперты по стандартизации
А.И. Авербух

О.В. Кочергина

## Приложение А

### КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЗАИМНОГО ПЕРЕСЧЕТА МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ И ОБЪЁМНОЙ ДОЛИ

| Наименование компонента | Молекулярная масса, г | Коэффициенты пересчета | |
|---|---|---|---|
| | | мг/м$^3$ в % $K_{мас}$ | % в мг/м$^3$ $K_{об}$ |
| Оксиды азота (в перерасчете на $NO_2$) | 46 | 0,000052 | 19200 |
| Акролеин | 56 | 0,000043 | 23330 |
| Сероводород | 34 | 0,000070 | 14170 |
| Диоксид серы | 64 | 0,000037 | 26670 |
| Оксид углерода | 28 | 0,000086 | 11670 |
| Формальдегид | 30 | 0,000080 | 12500 |

Уравнения связи:

$$C_{об} = C_{мас} * K_{об},$$

где $C_{об}$ – объемная концентрация вредного вещества, %;

$C_{мас}$ – массовая концентрация вредного вещества, мг/м$^3$;

$K_{об}$ – коэффициент перерасчета массовых единиц в объемные.

$$C_{мас} = C_{об} * K_{мас},$$

где $K_{мас}$ - коэффициент перерасчета объемных единиц в массовые.

$K_{об}$ и $K_{мас}$ рассчитывают по формулам:

$$K_{об} = \frac{24,05}{M * 10000},$$

где М – молекулярная масса вещества,

24,05 –объем 1 моля идеального газа при нормальных условиях ($P_0$ = 101 кПа, t = 20 $^0$C), дм$^3$;

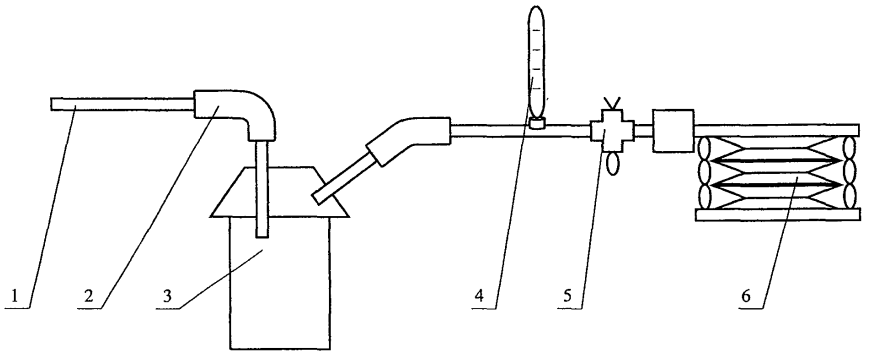
$$K_{мас} = \frac{M * 10000}{24,05}.$$

## Приложение Б

## ЗНАЧЕНИЕ ПОПРАВОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДАВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА

| Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | Поправочный коэффициент $K_p$ |
|---|---|
| 91 (680) | 1,12 |
| 92 (690) | 1,10 |
| 93 (700) | 1,09 |
| 95 (710) | 1,07 |
| 96 (720) | 1,05 |
| 97 (730) | 1,04 |
| 98 (740) | 1,03 |
| 100 (750) | 1,01 |
| 101 (760) | 1,00 |
| 103 (770) | 0,99 |
| 104 (780) | 0,98 |
| 105 (790) | 0,96 |
| 107 (800) | 0,95 |
| 108 (810) | 0,94 |
| 109 (820) | 0,93 |
| 111 (830) | 0,92 |
| 112 (840) | 0,91 |

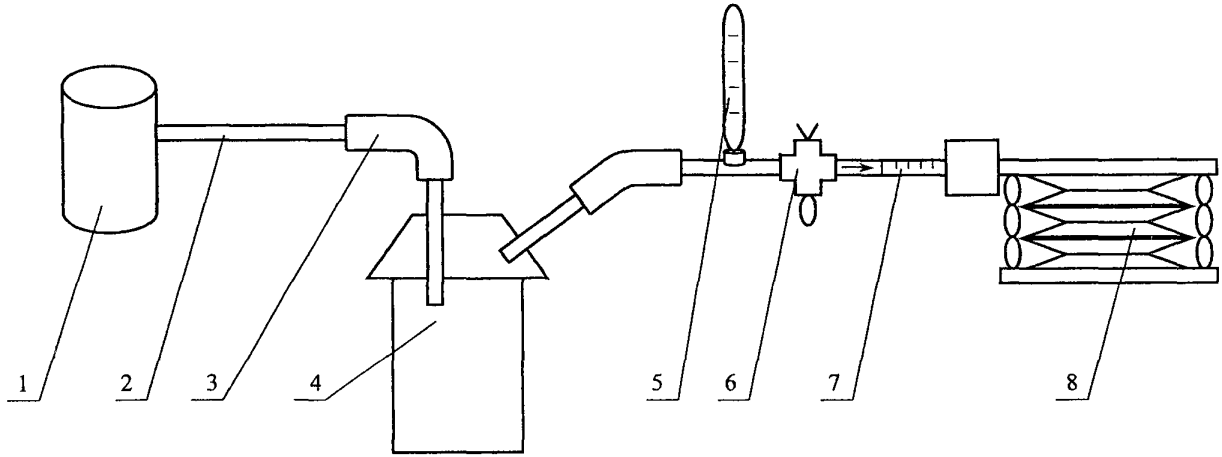
## Схема газозаборного тракта




1 – газозаборная трубка
2 – трубка ПВХ
3 – конденсатосборник
4 – термометр
5 – зажим
6 – аспиратор

Рисунок 1

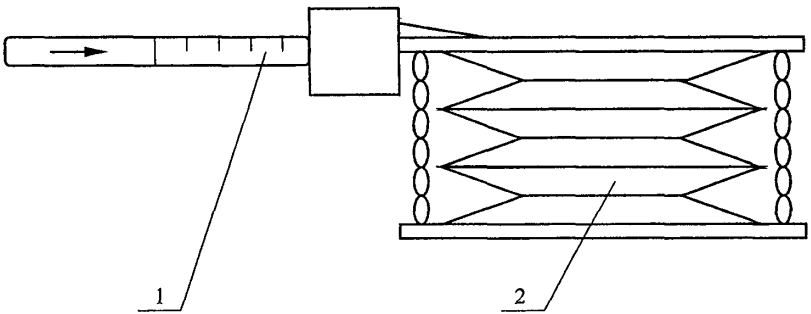
## Схема отбора пробы из газохода




1 – газоход или другой объект
2 – газозаборная трубка
3 – трубка ПВХ
4 – конденсатосборник
5 – термометр
6 – зажим
7 – индикаторная трубка
8 – аспиратор

Рисунок 2

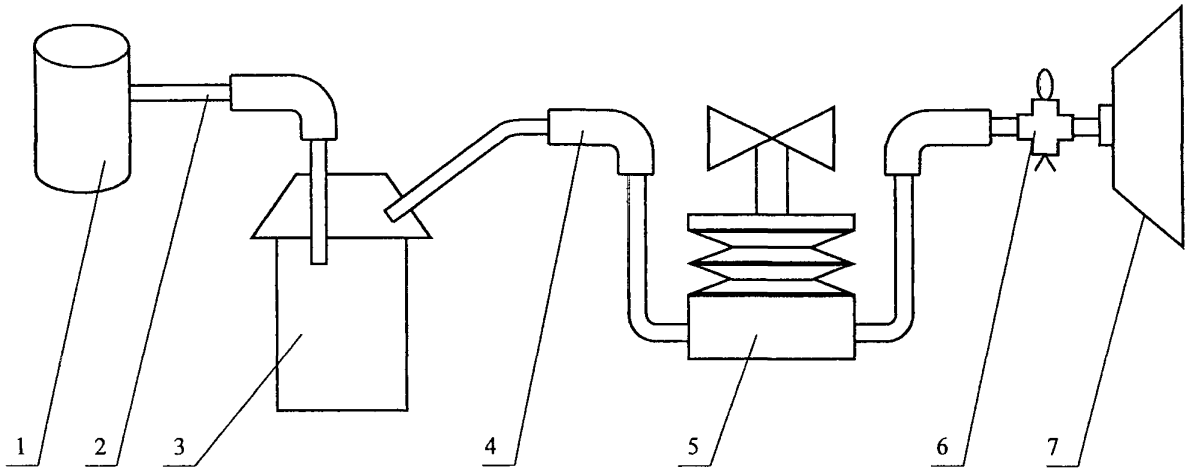
## Схема отбора пробы и измерений индикаторной трубкой




1 – индикаторная трубка
2 – аспиратор

Рисунок 3

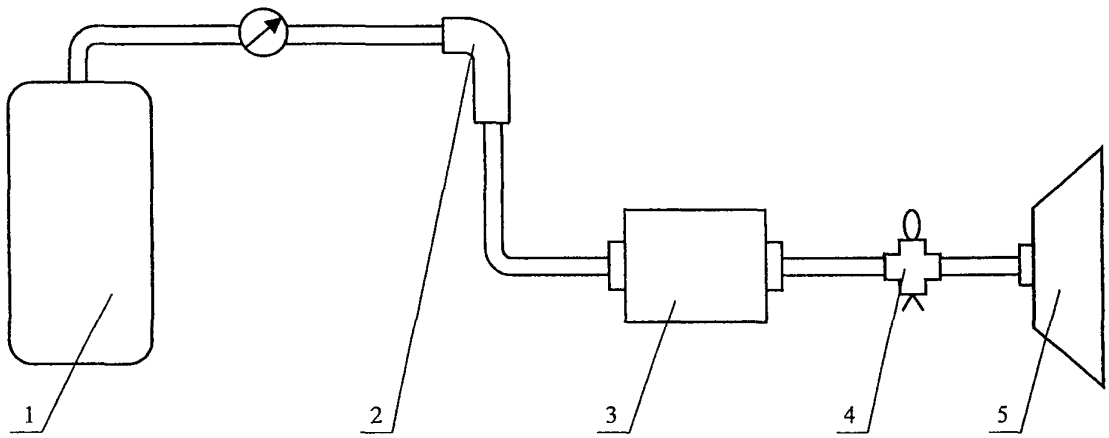
## Схема отбора пробы в мешок




1 – газоход
2 – газозаборная трубка
3 – конденсатосборник
4 – трубка ПВХ
5 – насос ручной
6 – зажим
7 – мешок из полимерной пленки

Рисунок 4

## Схема разбавления газовой пробы




1 – баллон с ПГС
2 – тубка ПВХ
3 – установка УГА-2 или ПРУ-4
4 – зажим
5 – мешок с газовой пробой

Рисунок 5

1923

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Государственный научный метрологический центр

**ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»**

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

## об аттестации методики выполнения измерений

**№ 223.1.02.17.01 / 2008**

Методика выполнения измерений массовой концентрации и/или объемной доли вредных веществ в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных воздушных выбросах в атмосферу, рудничном воздухе, выбросах автомобильной техники с применением газоопределителей химических и трубок индикаторных ГХ-Е,

наименование измеряемой величины; объекта и метода измерений

разработанная ЗАО «Промбезопасность» (г.Екатеринбург)

наименование организации (предприятия), разработавшей МВИ

и регламентированная стандартом организации СТО МВИ 2606-2008,

обозначение и наименование документа

**аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.563.**

Аттестация осуществлена по результатам метрологической экспертизы материалов по разработке МВИ

вид работ. метрологическая экспертиза материалов по разработке МВИ, теоретическое или экспериментальное исследование МВИ, другие виды работ

В результате аттестации установлено, что МВИ соответствует предъявляемым к ней метрологическим требованиям и обладает следующими основными метрологическими характеристиками, приведенными в приложении.

Приложение: метрологические характеристики МВИ на 1 листе

**Зам. директора по научной работе** С.В. Медведевских

**Зав. лабораторией** Г.И. Терентьев

**Дата выдачи:** 08.05.2008г.

**Срок действия:** 08.05.2013г.

**МП:**

*Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская,4*
*тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39. E-mail:* gost.e-ecolog.ru

METRON

**Приложение к свидетельству № 223.1.02.17.01/2008**
**об аттестации методики выполнения измерений массовой концентрации и/или объемной доли вредных веществ в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных воздушных выбросах в атмосферу, рудничном воздухе, выбросах автомобильной техники с применением газоопределителей химических и трубок индикаторных ГХ-Е**

1 Наименования, обозначения газоопределителей химических, трубок индикаторных, наименования определяемых веществ и диапазоны измерений

| Наименования, обозначения газоопределителей химических, трубок индикаторных | Наименования определяемых веществ | Диапазон измерений (массовая концентрация), мг/м$^3$ | Диапазон измерений (объемная доля), % |
|---|---|---|---|
| ГХ-Е CO-0,25 | Оксид углерода | От 5,8 до 2900 включ. | От 0,0005 до 0,25 включ. |
| ГХ-Е CO-5 | Оксид углерода | От 2900 до 58000 включ. | От 0,25 до 5,0 включ. |
| ГХ-Е NO+$NO_2$-0,005 | Оксиды азота | От 1,9 до 96 включ. | От 0,0001 до 0,005 включ. |
| ГХ-Е $H_2S$-0,0066 | Сероводород | От 4,7 до 93 включ. | От 0.00033 до 0,0066 включ. |
| ГХ-Е $SO_2$-0,007 | Диоксид серы | От 5,3 до 190 включ. | От 0,0002 до 0,007 включ. |
| ГХ-Е $CH_2O$-1,5 | Формальдегид | От 0,25 до 1,5 включ. | От 0,00002 до 0,00012 включ. |
| ГХ-Е $C_3H_4O$-1 | Акролеин | От 0,1 до 1,0 включ. | От 0,0000043 до 0.000043 включ. |

2 Наименования, обозначения газоопределителей химических, трубок индикаторных и значения предела основной относительной погрешности при вероятности P=0,95

| Наименования, обозначения газоопределителей химических, трубок индикаторных | Предел основной относительной погрешности,* ± δ,% |
|---|---|
| ГХ-Е CO-0,25 | 25 |
| ГХ-Е CO-5 | 25 |
| ГХ-Е NO+$NO_2$-0,005 | 25 |
| ГХ-Е $H_2S$-0,0066 | 25 |
| ГХ-Е $SO_2$-0,007 | 25 |
| ГХ-Е $CH_2O$-1,5 | 25 |
| ГХ-Е $C_3H_4O$-1 | 25 |

3 Контроль стабильности результатов измерений в пределах лаборатории организуют и проводят в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-6. Периодичность получения результатов контрольных процедур и формы их регистрации приводят в документах лаборатории, устанавливающих порядок и содержание работ по организации методов контроля стабильности результатов измерений в пределах лаборатории. В качестве образцов для контроля используют поверочные газовые смеси или аттестованные газовые смеси.

Старший научный сотрудник лаборатории 223 ФГУП «УНИИМ» Кочергина О.В. Кочергина

gost.e-ecolog.ru

* соответствует относительной расширенной неопределенности с коэффициентом охвата k=2