Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Определение массовых концентраций паров вредных веществ в воздухе рабочей зоны методом фотоионизационного детектирования

Методические указания
МУК 4.1.1126—02

Издание официальное

Минздрав России
Москва

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.21
О60

О60 **Определение** массовых концентраций паров вредных веществ в воздухе рабочей зоны методом фотоионизационного детектирования: Методические указания. — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. — 18 с.

ISBN 5—7508—0355—4

1. Разработаны Федеральным государственным унитарным предприятием «Государственный научно-исследовательский химико-аналитический институт» (*Г.Н. Шлепаков, В.В. Гросберг*).

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по госсанэпиднормированию при Минздраве России (протокол № 13 от 07.06.02).

3. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации — Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации *Г.Г. Онищенко* 4 июля 2002 г.

4. Введены впервые.

ББК 51.21

ISBN 5—7508—0355—4

© Минздрав России, 2002
© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002

УТВЕРЖДАЮ

Главный государственный
санитарный врач Российской
Федерации — Первый заместитель
Министра здравоохранения
Российской Федерации

Г.Г. Онищенко

4 июля 2002 г.
МУК 4.1.1126—02
Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Определение массовой концентрации паров вредных веществ в воздухе рабочей зоны методом фотоионизационного детектирования

Методические указания

1. Назначение и область применения

1.1. Настоящие методические указания методом фотоионизационного детектирования устанавливают количественное определение массовых концентраций паров вредных веществ в воздухе рабочей зоны при условии присутствия в воздухе только одного (определяемого в данном случае) вещества и предназначены для контроля воздуха учреждениями госсанэпиднадзора Российской Федерации, а также для предприятий и учреждений, осуществляющих контроль воздуха в соответствии с гигиеническими нормативами ГН 2.2.5.686—98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и аккредитованных в установленном порядке.

Углеводороды нефти рекомендуется определять на объектах хранения и транспортирования сырой нефти.

В случае присутствия в воздухе рабочей зоны смеси веществ количественное определение невозможно.

1.2. Перечень определяемых веществ и диапазоны измерений массовых концентраций приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п.п.	Определяемое вещество	Диапазон измерения массовых концентраций, мг/м^3
1	Толуол	75 — 300
2	Бензол	2,5 — 60
3	Ксилол	25 — 100
4	Стирол	5 — 60
5	Углеводороды нефти (C_4 — C_{10}) (по гексану)	150 — 2000
6	Бензин (по декану)	50 — 1500
7	Керосин (по декану)	50 — 1500
8	Уайт-спирит (по декану)	50 — 1500
9	Этанол	500 — 2000
10	Пропанол	5 — 100
11	Бутанол	5 — 100
12	Этилацетат	100 — 400
13	Бутилацетат	100 — 400
14	Аммиак	10 — 60
15	Трихлорэтилен	5 — 50
16	Тетрахлорэтилен	5 — 50
17	Ацетон	100 — 400
18	Метилэтилкетон	100 — 400
19	Циклогексанон	5 — 60
20	Фурфурол	5 — 60
21	Сероводород	10 — 60

Примечание.

Нижний предел диапазона измерений массовых концентраций сероводорода 10 мг/м^3 вместо 1,5 мг/м^3 (0,5 ПДК) согласно ГОСТ 12.1.005.88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

2. Характеристика веществ

2.1. Толуол.

2.1.1. Структурная формула: $C_6H_5CH_3$.

2.1.2. Эмпирическая формула: C_7H_8.

2.1.3. Молекулярная масса: 92,14.

2.1.4. Физико-химические свойства.

Толуол — жидкость, температура кипения — 110,6 °С, плотность — d_4^{20} = 0,867, растворимость в воде — 0,057 г при 16 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.1.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим, раздражающим и наркотическим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны:

- максимальная разовая 150 мг/м^3;
- среднесменная 50 мг/м^3.

2.2. Бензол.

2.2.1. Структурная формула: C_6H_6.

2.2.2. Эмпирическая формула: C_6H_6.

2.2.3. Молекулярная масса: 78,12.

2.2.4. Физико-химические свойства.

Бензол — жидкость, температура кипения — 80,1 °С, плотность — d_4^{20} = 0,870, растворимость в воде — 0,082 г при 22 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.2.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает раздражающим и канцерогенным действием. Требуется специальная защита кожи и глаз.

Класс опасности второй.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны:

- максимальная разовая 15 мг/м^3;
- среднесменная 5 мг/м^3.

2.3. Ксилол.

2.3.1. Структурная формула: $C_6H_4(CH_3)_2$.

2.3.2. Эмпирическая формула: C_8H_{10}.

2.3.3. Молекулярная масса: 106,17.

2.3.4. Физико-химические свойства.

Ксилол — жидкость, температура кипения — 144,4 °С, плотность — d_4^{20} = 0,880, растворимость в воде — нерастворим.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.3.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим, раздражающим и наркотическим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 50 мг/м^3.

2.4. Стирол.

2.4.1. Структурная формула: $C_6H_5CH{=}CH_2$.

2.4.2. Эмпирическая формула: C_8H_8.

2.4.3. Молекулярная масса: 104,0.

2.4.4. Физико-химические свойства.

Стирол — жидкость, температура кипения — 145,2 °С, плотность — d_4^{20} = 0,906, растворимость в воде — 0,05 г при 40 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.4.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает раздражающим и наркотическим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны:

- максимальная разовая 30 мг/м^3;
- среднесменная 10 мг/м^3.

2.5. Углеводороды нефти.

2.5.1. Эмпирическая формула: C_4H_{10}—$C_{10}H_{22}$.

2.5.2. Молекулярная масса: переменная.

2.5.3. Физико-химические свойства.

Углеводороды нефти — жидкость, температура кипения — 40—420 °С, растворимость в воде — нерастворимы.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.5.4. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим и раздражающим действием.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 300 мг/м^3 (углеводы алифатические предельные).

2.6. Бензин.

2.6.1. Молекулярная масса: около 72.

2.6.2. Физико-химические свойства.

Бензин — жидкость, температура кипения — 70—225 °С, растворимость в воде — нерастворим.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.6.3. Токсикологическая характеристика.

Обладает раздражающим и наркотическим действием. Вызывает острые отравления.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 100 мг/м^3.

2.7. Керосин.

2.7.1. Молекулярная масса: около 170.

2.7.2. Физико-химические свойства.

Керосин — жидкость, температура кипения — 260—325 °С, растворимость в воде — нерастворим.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.7.3. Токсикологическая характеристика.

Обладает раздражающим и наркотическим действием. Вызывает острые отравления.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 300 мг/м^3.

2.8. Уайт-спирит.

2.8.1. Молекулярная масса: переменная.

2.8.2. Физико-химические свойства.

Уайт-спирит — жидкость, температура кипения — 140—200 °С, растворимость в воде — нерастворим.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.8.3. Токсикологическая характеристика.

Обладает раздражающим и наркотическим действием.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 300 мг/м^3.

2.9. Этанол.

2.9.1. Структурная формула: CH_3CH_2OH.

2.9.2. Эмпирическая формула: C_2H_6O.

2.9.3. Молекулярная масса: 46,07.

2.9.4. Физико-химические свойства.

Этанол — жидкость, температура кипения — 78,4 °С, плотность — $d_4^{20} = 0,789$, растворимость в воде — во всех отношениях.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.9.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим и наркотическим действием.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 1000 мг/м^3.

2.10. Пропанол.

2.10.1. Структурная формула: $(CH_3)_2CHOH$.

2.10.2. Эмпирическая формула: C_3H_8O.

2.10.3. Молекулярная масса: 60,09.

2.10.4. Физико-химические свойства.

Пропанол — жидкость, температура кипения — 82,4 °С, плотность — $d_4^{20} = 0,785$, растворимость в воде — во всех отношениях.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.10.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим, раздражающим и наркотическим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 10 мг/м^3.

2.11. Бутанол.

2.11.1. Структурная формула: $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$.

2.11.2. Эмпирическая формула: $C_4H_{10}O$.

2.11.3. Молекулярная масса: 74,12.

2.11.4. Физико-химические свойства.

Бутанол — жидкость, температура кипения — 117,3 °С, плотность — $d_4^{20} = 0,809$, растворимость в воде — 9 г при 15 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.11.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим и раздражающим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 10 мг/м^3.

2.12. Этилацетат.

2.12.1. Структурная формула: $CH_3COOC_2H_5$.

2.12.2. Эмпирическая формула: $C_4H_8O_2$.

2.12.3. Молекулярная масса: 88,10.

2.12.4. Физико-химические свойства.

Этилацетат — жидкость, температура кипения — 77,2 °С, плотность — $d_4^{20} = 0,901$, растворимость в воде — 7,7 г при 15 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.12.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим и раздражающим действием.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны:

- максимальная разовая 200 мг/м^3;
- среднесменная 50 мг/м^3.

2.13. Бутилацетат.

2.13.1. Структурная формула: $CH_3COO(CH_2)_3CH_3$.

2.13.2. Эмпирическая формула: $C_6H_{12}O_2$.

2.13.3. Молекулярная масса: 116,16.

2.13.4. Физико-химические свойства.

Бутилацетат — жидкость, температура кипения — 126,5 °С, плотность — $d_4^{20} = 0,883$, растворимость в воде — 0,5 г при 25 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.13.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает слабым раздражающим действием.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 200 мг/м^3.

2.14. Аммиак.

2.14.1. Структурная формула: NH_3.

2.14.2. Эмпирическая формула: NH_3.

2.14.3. Молекулярная масса: 17,03.

2.14.4. Физико-химические свойства.

Аммиак — газ, температура кипения — минус 33,4 °С, плотность —0,77 г/л, растворимость в воде — 52,6 г при 20 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.14.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает сильным токсическим, раздражающим и наркотическим действием.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 20 мг/м^3.

2.15. Трихлорэтилен.

2.15.1. Структурная формула: $ClCH=CCl_2$.

2.15.2. Эмпирическая формула: C_2HCl_3.

2.15.3. Молекулярная масса: 131,39.

2.15.4. Физико-химические свойства.

Трихлорэтилен — жидкость, температура кипения — 87,2 °С, плотность —d_4^{20} = 1,465, растворимость в воде — 0,11 г при 25 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.15.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим и слабым раздражающим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 10 мг/м^3.

2.16. Тетрахлорэтилен.

2.16.1. Структурная формула: $Cl_2C=CCl_2$.

2.16.2. Эмпирическая формула: C_2Cl_4.

2.16.3. Молекулярная масса: 165,82.

2.16.4. Физико-химические свойства.

Тетрахлорэтилен — жидкость, температура кипения — 121,2 °С, плотность — d_4^{20} = 1,619, растворимость в воде — нерастворим.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.16.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим и раздражающим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 10 мг/м^3.

2.17. Ацетон.

2.17.1. Структурная формула: $(CH_3)_2CO$.

2.17.2. Эмпирическая формула: C_3H_6O.

2.17.3. Молекулярная масса: 58,08.

2.17.4. Физико-химические свойства.

Ацетон — жидкость, температура кипения — 56,2 °С, плотность — $d_4^{20} = 0,791$, растворимость в воде — во всех отношениях.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.17.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим и раздражающим действием.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 200 мг/м^3.

2.18. Метилэтилкетон.

2.18.1. Структурная формула: $CH_3COCH_2CH_2CH_3$.

2.18.2. Эмпирическая формула: $C_5H_{10}O$.

2.18.3. Молекулярная масса: 86,14.

2.18.4. Физико-химические свойства.

Метилэтилкетон — жидкость, температура кипения — 79,6 °С, плотность — $d_4^{20} = 0,805$, растворимость в воде — 29,2 г при 20 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.18.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим, раздражающим действием.

Класс опасности четвертый.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 200 мг/м^3.

2.19. Циклогексанон.

2.19.1. Структурная формула: $C_6H_{10}O$.

2.19.2. Эмпирическая формула: $C_6H_{10}O$.

2.19.3. Молекулярная масса: 98,15.

2.19.4. Физико-химические свойства.

Циклогексанон — жидкость, температура кипения — 155,6 °С, плотность — $d_4^{20} = 0,948$, растворимость в воде — 7 г при 16 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.19.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим, раздражающим и наркотическим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 10 мг/м^3.

2.20. Фурфурол.

2.20.1. Структурная формула: $C_5H_4O_2$.

2.20.2. Эмпирическая формула: $C_5H_4O_2$.

2.20.3. Молекулярная масса: 96,09.

2.20.4. Физико-химические свойства.

Фурфурол — жидкость, температура кипения — 161,7 °С, плотность — d_4^{20} = 1,160, растворимость в воде — 8,3 г при 20 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.20.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает общетоксическим, раздражающим действием. Вызывает аллергические заболевания в производственных условиях.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 10 мг/м^3.

2.21. Сероводород.

2.21.1. Структурная формула: H_2S.

2.21.2. Эмпирическая формула: H_2S.

2.21.3. Молекулярная масса: 34,08.

2.21.4. Физико-химические свойства.

Сероводород — газ, температура кипения — минус 60,4 °С, плотность —1,538 г/л при 25 °С, растворимость в воде — 2,58 г при 20 °С.

Агрегатное состояние в воздухе — пары.

2.21.5. Токсикологическая характеристика.

Обладает сильным токсическим и раздражающим действием.

Класс опасности третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны — 3 мг/м^3.

3. Погрешность измерения

Пределы относительной погрешности однократных измерений ±25 % при P = 0,95.

4. Метод измерений

4.1. Измерения массовых концентраций паров вредных веществ в воздухе рабочей зоны основаны на использовании фотоионизационного метода с применением фотоионизационного детектора, в котором ионизация молекул веществ осуществляется фотонами высокой энергии, испускаемыми ультрафиолетовой лампой. Если потенциал ионизации молекул вещества ниже энергии фотонов (10,2 эВ), то при столкновении молекул с фотонами происходит их ионизация. Образующиеся при этом электроны и ионы обусловливают возникновение электрического тока в ионизационной камере детектора, на электроды которой подано напряжение.

Величина ионизационного тока в широких пределах пропорциональна массовой концентрации вещества в воздухе.

4.2. Фотоионизационный метод характеризуется высокой чувствительностью к веществам различной химической природы, обладает высоким быстродействием и простотой в эксплуатации.

5. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы, растворы

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и другие технические средства, входящие в комплект поставки прибора (изготовитель ФГУП «ГосНИИхиманалит»):

- анализатор-течеискатель АНТ-2М ДКТЦ.413441.102 ТУ*
  - пределы относительной погрешности ±25 при P = 0,95;
  - сертификат типа средств измерений № 2695, зарегистрирован в Госреестре № 1631—97, утвержден Госстандартом России 07.04.97;
- устройство поверочное ДКТЦ.442269.001
  - рабочий эталон 2-го разряда;
  - пределы относительной погрешности ±10 % при P = 0,95;
- фильтр «нулевого» воздуха ДКТЦ.443162.001
  - содержание органических веществ в очищенном воздухе не более 0,1 мг/м^3.

---

* Допускается применение фотоионизационного прибора типа АНТ другой модификации, имеющего метрологические характеристики не хуже указанных и включенного в Госреестр средств измерений Российской Федерации.

6. Требования безопасности

6.1. При проведении контроля воздуха рабочей зоны должны выполняться требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004—85 «Пожарная безопасность. Общие требования» и взрывобезопасности по ГОСТ 12.1.010—76 «Взрывобезопасность. Общие требования».

6.2. При выполнении измерений концентраций веществ в воздухе рабочей зоны с использованием переносного с автономным питанием взрывозащищенного анализатора-течеискателя АНТ-2М (далее — прибор) соблюдают меры по обеспечению взрывозащиты в соответствии с инструкцией по эксплуатации, входящей в паспорт прибора.

6.3. Прибор при эксплуатации, транспортировании и хранении не выделяет веществ, оказывающих вредное воздействие на обслуживающий персонал и окружающую среду, пожаро- и взрывобезопасен и не требует специальных мер и условий при его утилизации.

7. Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений и обработке их результатов допускают лиц, изучивших документацию на прибор и имеющих практические навыки эксплуатации и технического обслуживания прибора.

8. Условия измерений

8.1. Измерения в воздухе рабочей зоны проводят при показателях микроклимата, установленных ГОСТ 12.1.005—88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

8.2. Измерения на объектах хранения и транспортирования сырой нефти и других веществ проводят при температуре воздуха от минус 20 до плюс 40 °С, относительной влажности воздуха 30 — 80 % и атмосферном давлении 84 — 107 кПа, указанных в паспорте прибора.

9. Подготовка к выполнению измерения

Подготовку прибора к выполнению измерений проводят в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации прибора, входящей в паспорт прибора.

10. Выполнение измерений

10.1. Измерения выполняют в такой последовательности:

• включить прибор;

• установить на приборе поддиапазон измерения концентрации контролируемого вещества;

• зафиксировать величину сигнала прибора через (10±5) с.

10.2. При контроле содержания вещества в воздухе рабочей зоны выполняют три измерения в одних и тех же условиях с интервалом между однократными измерениями 1 мин.

11. Расчет концентраций

11.1. Наименование вещества, а также результаты измерений заносят в рабочий журнал по рекомендуемой форме табл. 2, после чего вычисляют среднее арифметическое значение концентрации и сходимость результатов измерений.

Таблица 2

Наименование вещества:				Среднее арифметическое $\overline{C}$, мг/м^3
Номер измерения	Величина сигнала прибора n, дел	Поддиапазон измерения прибора	Концентрация вещества C_i, мг/м^3	
1				$\overline{C}$ =
2				
3				
			ΣC_i =	

В табл. 2 указывают порядковый номер измерения, величину сигнала прибора и поддиапазон, на котором проводилось данное измерение, а также числовые значения концентраций (C_i), которые определяют по градуировочной таблице, приведенной в паспорте прибора, или рассчитывают по формуле

$$C_i = n \cdot H, \qquad (1)$$

где n — величина сигнала прибора, число делений;

H — градуировочный коэффициент для данного вещества, указанный в паспорте прибора, мг/м^3 · дел.

Среднее арифметическое значение концентрации вещества ($\overline{C}$) рассчитывают по формуле

$$\overline{C} = \Sigma C_i/3 \qquad (2)$$

11.2. Сходимость результатов измерений (R, %) рассчитывают по формуле

$$R = \frac{C_{max} - C_{min}}{\overline{C}} \times 100\%, \qquad (3)$$

где C_{min} и C_{max} — минимальное и максимальное значения концентрации в одной серии измерений, мг/м^3;

$\overline{C}$ — среднее арифметическое значение концентрации, рассчитанное по формуле (2), мг/м^3.

Результат определения сходимости (R) считается удовлетворительным, если R не более 12 %.

В случае превышения сходимости (R) указанного значения измерения повторяют.

При повторном превышении выясняют причины несоответствия и устраняют их.

12. Оформление результатов анализа

Результат количественного измерения массовых концентраций вещества в воздухе рабочей зоны представляют в виде $\overline{C}$; мг/м^3; ±25 % при P = 0,95.

13. Контроль погрешности методики

13.1. Нормативы оперативного контроля точности результатов измерений определяют при температуре воздуха (20±5) °С, относительной влажности воздуха 45—55 % и атмосферном давлении 98,0—104,6 кПа.

В воздухе помещения не допускается присутствие пыли, воды, агрессивных газов, паров органических веществ, аммиака и сероводорода.

13.2. Норматив контроля сходимости результатов измерений (R, %) определяют с использованием поверочного устройства (УП) в соответствии с инструкцией по эксплуатации, входящей в паспорт УП.

Результаты пяти однократных измерений заносят в таблицу по рекомендуемой форме (табл. 3).

Таблица 3

Номер измерения	Величина сигнала прибора от УП n, дел.	Концентрация в пересчете на определяемое вещество C_i, мг/м^3	Среднее арифметическое $\bar{C}$, мг/м^3
1			
2			
3			$\bar{C}=$
4			
5			
		$\Sigma C_i=$	

В табл. 3 указывают порядковый номер измерения, величину сигнала прибора от УП (на поддиапазоне измерения «4») и массовую концентрацию вещества (C_i) в газовой смеси, создаваемой УП, в пересчете на концентрацию определяемого вещества, которую находят по градуировочной таблице паспорта прибора (для определяемого вещества) и величине максимального сигнала прибора от УП. Наименование определяемого вещества дано в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта УП.

Среднее арифметическое значение концентрации вещества ($\bar{C}$) рассчитывают по формуле

$$\bar{C} = \Sigma C_i/5 \qquad (4)$$

Сходимость результатов измерений (R, %) рассчитывают по формуле

$$R = \frac{C_{max} - C_{min}}{\bar{C}} \times 100\%, \qquad (5)$$

где C_{min} и C_{max} — максимальное и минимальное значения концентрации в одной серии измерений, мг/м^3;

$\bar{C}$ — среднее арифметическое значение концентрации, рассчитанное по формуле (4), мг/м^3.

Результат определения сходимости (R) считается удовлетворительным, если R не более 12 %.

13.3. Норматив контроля относительной погрешности (δ, %) определяют одновременно с контролем сходимости (R) и рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{\overline{C} - C_D}{C_D} \times 100\% , \qquad (6)$$

где C_D — действительное значение концентрации вещества (определяемого), приведенное в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта УП, мг/м^3;

$\overline{C}$ — среднее арифметическое значение концентрации, рассчитанное по формуле (4), мг/м^3.

Результат контроля относительной погрешности (δ) считается удовлетворительным, если δ не более ±25 %.

13.4. Норматив контроля нулевых показаний прибора определяют с использованием фильтра «нулевого» воздуха (ФКУ) одновременно с контролем сходимости (R). Величину сигнала прибора регистрируют на первом поддиапазоне измерения при подаче на прибор «нулевого» газа через ФКУ.

Результат контроля нулевых показаний прибора считается удовлетворительным, если величина сигнала прибора не превышает одного деления.

13.5. При несоответствии одного из нормативов установленному требованию измерения повторяют.

При повторном несоответствии выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и устраняют их.

13.6. Контроль точности результатов измерений проводят по требованию органов Госстандарта, осуществляющих надзор за измерениями, и органов по аккредитации в процессе аккредитации и инспекционного контроля.

14. Нормы затрат времени на анализ

Для проведения контроля содержания вещества в воздухе рабочей зоны из трех однократных измерений требуется не более 3 мин.

gost.e-ecolog.ru