

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Измерение концентрации  
вредных веществ  
в воздухе рабочей зоны**

Методические указания  
МУК 4.1.1296—4.1.1309—03

Выпуск 39

Издание официальное

Москва • 2005

**4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

**Измерение концентрации  
вредных веществ  
в воздухе рабочей зоны**

**Методические указания  
МУК 4.1.1296—4.1.1309—03**

**Выпуск 39**

**ББК 51.21**

**ИЗ7**

**ИЗ7 Измерение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 39 — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005.—159 с.**

**ISBN 5—7508—0572—7**

1. Разработан сотрудниками Казанского ОАО «Казаньоргсинтез».
2. Подготовлен: Л. Г. Максеева, Г. В. Муравьева, Е. М. Малинина, С. М. Попова, Е. Н. Грицун, Г. Ф. Громова (НИИ медицины труда РАМН), при участии А. И. Кучеренко (Департамент госсанэпиднадзора Минздрава России).
3. Рекомендован к утверждению на совместном заседании группы Главного эксперта Комиссии по проблеме «Лабораторно-инструментальное дело и метрологическое обеспечение» и методбюро п/секции «Промышленно-санитарная химия» Проблемной комиссии «Научные основы медицины труда».
4. Утвержден и введен в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 30.03.03.
5. Введен впервые.

**ББК 51.21**

**ISBN 5—7508—0572—7**

© Роспотребнадзор, 2005

© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии  
Роспотребнадзора, 2005

## Содержание

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 2-аминоэтанола (моноэтаноламина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1296—03 .....	6
Фотометрическое измерение массовых концентраций бензоилхлорида (хлористого бензоила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1297—03 .....	18
Газохроматографическое измерение массовых концентраций бензола, изопропилбензола, пропан-2-она (ацетона) и этилбензола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1298—03 .....	28
Газохроматографическое измерение массовых концентраций ацетальдегида, оксирана (оксида этилена) и 1,2-эпоксипропана (оксида пропилена) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1299—03 .....	40
Газохроматографическое измерение массовых концентраций, метанола, н-бутанола и п-ксилола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1300—03 .....	51
Газохроматографическое измерение массовых концентраций бутан-2-она (метилэтилкетона) и 2-метилпропан-2-ола (трет-бутанола) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1301—03 .....	61
Газохроматографическое измерение массовых концентраций гептана, тетрахлорметана (четырёххлористого углерода) и толуола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1302—03 .....	71
Фотометрическое измерение массовых концентраций 1,1-диметилэтилпероксобензоата (третбутилпербензоата), бутан-2-он пероксида (пероксида метилэтилкетона), 1-метил-1-фенилэтилгидропероксида (изопропилбензола гидропероксида), пероксида водорода, трет-бутилгидропероксида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1303—03 .....	82
Газохроматографическое измерение массовых концентраций 3а,4,7,7а-тетрагидро-4,7-метано-1Н-индена (дициклопентадиена) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1304—03 .....	95
Газохроматографическое измерение массовых концентраций тетрагидрофурана в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1305—03 .....	104
Газохроматографическое измерение массовых концентраций углеводородов: метана, этана, этилена, пропана, пропилена, н-бутана, α-бутилена, изопентана в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1306—03 .....	113

## МУК 4.1.1296—1309—03

Газохроматографическое измерение массовых концентраций уксусной кислоты этилового эфира (этилацетата), этилацетата (винилацетата) и этанола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1307—03 .....	127
Фотометрическое измерение массовых концентраций фосфора трихлорида (треххлористого фосфора) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1308—03 .....	138
Газохроматографическое измерение массовых концентраций этан-1,2-диола (моноэтиленгликоля) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1309—03 .....	148
Указатель основных синонимов .....	158

## **Введение**

Сборник методических указаний «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (Вып. 39) разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник 14 методик контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» и ГОСТ Р 8.563—96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений».

Методики выполнены с использованием современных методов исследования и дают возможность контролировать концентрации химических веществ на уровне и ниже их ПДК в воздухе рабочей зоны, установленных ГН 2.2.5.686—98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Методические указания по измерению массовых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для центров госсанэпиднадзора, санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов и других заинтересованных министерств и ведомств.

## УТВЕРЖДАЮ

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

Г. Г. Онищенко

30 марта 2003 г.

Дата введения: с момента утверждения

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Газохроматографическое измерение массовых  
концентраций, метанола, н-бутанола и п-ксилола  
в воздухе рабочей зоны**

**Методические указания  
МУК 4.1.1300—03**

## 1. Область применения

Настоящие методические указания устанавливают количественный анализ воздуха рабочей зоны на содержание метанола, н-бутанола и п-ксилола газохроматографическим методом. Диапазоны измерений и предельно допустимые концентрации веществ в воздухе рабочей зоны представлены в табл. 1.

Таблица 1

Определяемое вещество	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Диапазон измерений, мг/м <sup>3</sup>
Метанол	5	1,1—10
н-Бутанол	10	5—30
п-Ксилол	50	7,25—100

Метод специфичен при производстве оксида этилена и бутилцеллозольва.

Определению не мешают этилен, оксид этилена, оксид пропилена, бутилцеллозольв.

## 2. Характеристика веществ

## 2.1. Метанол

2.1.1. Структурная формула:  $\text{CH}_3\text{—OH}$ .2.1.2. Эмпирическая формула:  $\text{CH}_4\text{O}$ .

2.1.3. Молекулярная масса: 32,04.

2.1.4. Регистрационный номер по CAS 67-56-1.

2.1.5. *Физико-химические свойства.* Метанол – прозрачная жидкость со слабым спиртовым запахом, температура кипения 64,7°C, плотность  $d_4^{20} = 0,792$ , с водой смешивается во всех соотношениях, является хорошим растворителем многих органических веществ. Агрегатное состояние в воздухе – пары.

2.1.6. *Токсикологическая характеристика.* Наркотик, сильный, преимущественно нервно-сосудистый яд.

Класс опасности – третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – 5 мг/м<sup>3</sup>.

## 2.2. *n*-Бутанол

2.2.1. Структурная формула:  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ .

2.2.2. Эмпирическая формула:  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ .

2.2.3. Молекулярная масса: 74,12.

2.2.4. Регистрационный номер по CAS 71-36-3.

2.2.5. *Физико-химические свойства.* *n*-Бутанол – бесцветная жидкость со спиртовым запахом, температура кипения 117,4°C, плотность  $d_4^{20} = 0,8099$ , растворимость в воде 7,9 % масс. при 20 °C, смешивается со многими органическими растворителями.

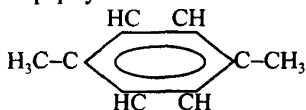
Агрегатное состояние в воздухе – пары.

2.2.6. *Токсикологическая характеристика.* Наркотик с раздражающим действием паров на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. Класс опасности – третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – 10 мг/м<sup>3</sup>.

## 2.3. *n*-Ксилол

2.3.1. Структурная формула:



2.3.2. Эмпирическая формула:  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ .

2.3.3. Молекулярная масса: 106,16.

2.3.4. Регистрационный номер по CAS 1330-20-7.

2.3.5. *Физико-химические свойства.* *p*-Ксилол – бесцветная жидкость с запахом бензола, растворим в этаноле, диэтиловом эфире, аце-



тоне, хлороформе, бензоле, температура кипения – 138,35 °С, плотность  $d_4^{20} = 0,8611$ , растворимость в воде – менее 0,015 % масс.

Агрегатное состояние в воздухе – пары.

**2.3.6. Токсикологическая характеристика.** Наркотик, токсичен, раздражает кожу, действует на кроветворные органы. Класс опасности – третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – 50 мг/м<sup>3</sup>.

### 3. Погрешность измерений

Методика обеспечивает получение результатов измерений метанола, н-бутанола и п-ксилола с погрешностями, не превышающими  $\pm 21\%$ ;  $\pm 16\%$  и  $\pm 17\%$  соответственно, при доверительной вероятности 0,95 для всех определяемых веществ.

### 4. Метод измерений

Измерения массовых концентраций метанола, н-бутанола и п-ксилола выполняют газохроматографическим методом с использованием пламенно-ионизационного детектора.

Отбор проб проводят без концентрирования.

Нижний предел измерения в хроматографируемом объеме метанола – 0,0011 мкг, н-бутанола – 0,005 мкг и п-ксилола – 0,0073 мкг.

Нижний предел измерения метанола в воздухе – 1,1 мг/м<sup>3</sup>, н-бутанола – 5 мг/м<sup>3</sup> и п-ксилола – 7,25 мг/м<sup>3</sup>.

### 5. Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы

#### 5.1. Средства измерений и вспомогательные устройства

5.1.1. Хроматограф лабораторный «Цвет-100», «Кристалл-2000М»

или любого типа, укомплектованный:

- пламенно-ионизационным детектором;
- стальной насадочной колонкой длиной 300 см, внутренним диаметром 0,3 см

5.1.2. Гири общего назначения 2 класса точности, Г-2-210

ГОСТ 7328

5.1.3. Весы лабораторные общего назначения 2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г

ГОСТ 24104

5.1.4. Лупа измерительная

ГОСТ 8309

5.1.5. Секундомер	ТУ-25-1819.0021—90
5.1.6. Электрошкаф лабораторный, пределы регулирования температуры от 50 до 400 °С, точность регулирования $\pm 2$ °С	
5.1.7. Линейка измерительная	ГОСТ 427
5.1.8. Мыльно-пенный измеритель расхода газов	ГОСТ 29251
5.1.9. Шприц цельностеклянный, вместимостью 100 см <sup>3</sup>	ТУ 64-1-1279—75
5.1.10. Электроплитка для водяной бани	ГОСТ 14919
5.1.11. Комплект поверочных газовых смесей, содержащих метанол от 1,1 до 10 мг/м <sup>3</sup> , н-бутанол от 5 до 20 мг/м <sup>3</sup> , п-ксилол от 7,25 до 100 мг/м <sup>3</sup> в азоте, ВНИИУС, г. Казань	ТУ 6-16-2956—92
5.1.12. Цилиндр мерный 1-50-2 или 1-100-2	ГОСТ 1770
5.1.13. Чашка выпарительная фарфоровая 4 или 5	ГОСТ 9147
5.1.14. стакан В-1-50 или В-1-100 ТС	ГОСТ 25336

Допускается применение других средств измерения устройств и посуды, метрологические и технические характеристики которых не хуже указанных.

### **5.2. Материалы и реактивы**

5.2.1. Стекловолокно	ГОСТ 10146
5.2.2. Водород	ГОСТ 3022
5.2.3. Воздух сжатый для питания КИП	ГОСТ 11882
5.2.4. Азот газообразный	ГОСТ 9293
5.2.5. Полиэтиленгликольадипинат (ПЭГА)	ТУ 6-09-4544—77
5.2.6. Хроматон N-AW, размер зерен (0,25—0,315) мм	
5.2.7. Хлороформ, хч	ГОСТ 20015

Допускается использование реактивов квалификации осч, чда, хч.

### **6. Требования безопасности**

6.1. При выполнении анализов необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами согласно ГОСТ 12.1.007—76.

6.2. При работе с использованием хроматографа соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.019—79 и инструкцию по эксплуатации прибора.

6.3. Организацию обучения безопасности труда работающих проводят согласно ГОСТ 12.0.004—76.

6.4. При работе с газами, находящимися в баллонах под давлением до  $150 \text{ кгс/см}^2$  необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

6.5. Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности согласно ГОСТ 12.1.004—91 и иметь средства пожаротушения согласно ГОСТ 12.4.009—83.

## 7. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке их результатов допускают лиц с высшим и среднеспециальным образованием, имеющих навыки работы с хроматографом.

## 8. Условия выполнения измерений

8.1. При выполнении измерений в лаборатории должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха ( $15—25$ ) °С;
- атмосферное давление ( $97,3—104,0$ ) кПа [( $730—780$ ) мм рт. ст.];
- напряжение в сети ( $220 \pm 10$ ) В;
- частота переменного тока ( $50 \pm 1$ ) Гц;
- влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- отсутствие веществ, вызывающих коррозию прибора.

8.2. Условия выполнения хроматографического анализа:

- температура термостата колонки ( $110 \pm 5$ ) °С;
- температура испарителя ( $150 \pm 10$ ) °С;
- расход газа-носителя азота ( $2,0 \pm 0,2$ )  $\text{дм}^3/\text{ч}$ ;
- расход водорода ( $2,0 \pm 0,2$ )  $\text{дм}^3/\text{ч}$ ;
- расход воздуха ( $20 \pm 1$ )  $\text{дм}^3/\text{ч}$ ;
- объем вводимой пробы  $1 \text{ см}^3$ ;
- скорость движения диаграммной ленты – 240 мм/ч.

8.3. Времена удерживания компонентов: метанол – 1 мин 30 с; н-бутанол – 3 мин 14 с; п-ксилол – 4 мин 21 с.

## 9. Подготовка к выполнению измерений

### 9.1. Подготовка прибора

Подготовку хроматографа к работе проводят в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 9.2. Подготовка колонки

Новую колонку прокаливают при температуре ( $300—400$ ) °С в течение (1—2) ч и промывают последовательно содовым раствором, во-

дой, органическими растворителями бензолом или толуолом, затем ацетоном и продувают азотом или воздухом.

### 9.3. Приготовление сорбента

Мерным цилиндром отмеряют 30 см<sup>3</sup> твердого носителя – хроматона N-AW и взвешивают с точностью до второго десятичного знака в стеклянном стаканчике емкостью 100 см<sup>3</sup>. В таком же стаканчике взвешивают ПЭГА в количестве 15 % от массы носителя с точностью до четвертого десятичного знака. Растворяют навеску ПЭГА в 90 см<sup>3</sup> хлороформа, раствор сливают в фарфоровую чашку. В полученный раствор высыпают взвешенный хроматон N-AW и оставляют для пропитки в течение (1,5—2,0) ч, периодически перемешивая. Испаряют растворитель на водяной бане при температуре (65—75)°, постоянно осторожно перемешивая. Досушивают сорбент в сушильном шкафу при температуре (100—110) °С.

9.4. Чистую колонку заполняют приготовленным сорбентом, слой насадки на выходах колонки укрепляют тампонами из стекловолокна. Устанавливают колонку в термостат и, не присоединяя к детектору, продувают газом-носителем, постепенно повышая температуру колонки на 50 °С через каждые 15 мин, при достижении 200 °С колонку выдерживают в течение (8—10) ч, расход азота 2 дм<sup>3</sup>/ч.

### 9.5. Отбор проб воздуха

Исследуемый воздух отбирают в цельностеклянные шприцы на 100 см<sup>3</sup>, предварительно прокачав их анализируемым воздухом 7—10 раз. В одной точке должно быть последовательно отобрано не менее трех проб воздуха. Отобранные пробы сохраняются в герметично закрытых шприцах 6 ч.

### 9.6. Установление градуировочных характеристик

Массовую концентрацию анализируемых веществ в воздухе определяют методом абсолютной градуировки по площадям пиков.

9.6.1. Градуировочный коэффициент определяемого компонента рассчитывают по поверочным газовым смесям, в соответствии с диапазоном измерения, по формуле:

$$K_i = C_i / S_i, \text{ (мг/м}^3\text{)/мм}^2, \text{ где}$$

$C_i$  – массовая концентрация определяемого компонента в поверочной газовой смеси, мг/м<sup>3</sup>;

$S_i$  – площадь пика определяемого компонента, мм<sup>2</sup>.

Для установления градуировочных характеристик проводят не менее пяти измерений для каждой концентрации, согласно табл. 2.

Проверку градуировочных коэффициентов проводят не реже одного раза в квартал и при изменении условий анализа.

Таблица 2

## Шкала поверочных газовых смесей

Концентрация определяемого вещества в поверочной газовой смеси, мг/м <sup>3</sup>	Содержание определяемого вещества в хроматографируемом объеме, мкг	Концентрация определяемого вещества в поверочной газовой смеси, мг/м <sup>3</sup>	Содержание определяемого вещества в хроматографируемом объеме, мкг
Метанол		п-Ксилол	
1,1	0,0011	7,25	0,0073
2,2	0,0022	7,25	0,0073
3,6	0,0036	14,50	0,0145
5,1	0,0051	26,00	0,0260
7,6	0,0076	48,00	0,0480
10,0	0,0100	100,00	0,1000
н-Бутанол			
5,0	0,0050		
7,6	0,0076		
10,0	0,0100		
15,0	0,0150		
22,0	0,0220		
30,0	0,0300		

## 10. Выполнение измерений

Пробы воздуха после отбора выдерживают при комнатной температуре (20—30) мин. Ввод пробы в хроматографическую колонку осуществляют с помощью газового крана-дозатора. Кран-дозатор продувают не менее чем десятикратным объемом анализируемого воздуха.

Количественное содержание веществ определяют, используя предварительно установленные градуировочные характеристики.

## 11. Обработка и оформление результатов измерений

11.1. Компоненты выходят из колонки в следующей последовательности с временами удерживания: метанол – 1 мин 30 с; н-бутанол – 3 мин 14 с; п-ксилол – 4 мин 21 с.

11.2. При отсутствии автоматизированных средств обработки хроматограмм площадь хроматографического пика определяют как произведение высоты на ширину пика на середине его высоты. Высоту пика измеряют линейкой (цена деления – 1 мм), ширину – лупой (цена деления – 0,1 мм). При расчете площади учитывают множитель шкалы, на которой записан пик.

Массовую концентрацию органических компонентов в воздухе производственных помещений рассчитывают по формуле:

$$C_i = K_i S_i, \text{ мг/м}^3, \text{ где}$$

$K_i$  – градуировочный коэффициент определяемого вещества,  $(\text{мг/м}^3)/\text{мм}^2$ ;

$S_i$  – площадь пика определяемого вещества,  $\text{мм}^2$ .

### 11.3. Оформление результатов измерения

Результат количественного анализа представляют в виде:

$$C \pm \Delta, \text{ мг/м}^3, P = 0,95, \text{ где}$$

$\Delta$  – характеристика погрешности, значения которой указаны в табл. 3.

## 12. Контроль погрешности методики

Таблица 3

Характеристики погрешности, нормативы оперативного контроля показателей качества результатов КХА

Компонент, диапазон измеряемых концентраций, мг/м <sup>3</sup>	Погрешность КХА, $\Delta$ , мг/м <sup>3</sup> ( $P = 0,95$ )	Норматив оперативного контроля схожести $d$ , мг/м <sup>3</sup> ( $P = 0,95, n = 2$ )	Норматив оперативного контроля воспроизводимости $D$ , мг/м <sup>3</sup> ( $P = 0,95, m = 2$ )	Норматив оперативного контроля точности $K$ , мг/м <sup>3</sup> ( $P = 0,95$ )
Метанол, 1,1—10	0,088 + 0,13С	0,097 + 0,086С	0,25 + 0,086С	0,088 + 0,13С
н-Бутанол, 5—30	0,093 + 0,14С	0,13 + 0,11С	0,19 + 0,12С	0,093 + 0,14С
п-Ксилол, 7,25—100	0,32 + 0,12С	0,66 + 0,073С	0,75 + 0,074С	0,32 + 0,12С

Метрологические характеристики приведены в виде зависимости от значения массовой концентрации анализируемого компонента в пробе –  $C$  (среднее арифметическое результатов параллельных определений).

### 12.1. Оперативный контроль сходимости

Образцами для контроля являются реальные пробы воздуха или поверочные газовые смеси. Образец для контроля анализируют в точном соответствии с прописью методики, получая по два результата параллельных определений для каждой пробы, которые не должны отличаться друг от друга на величину допускаемых расхождений между результатами параллельных определений (норматива оперативного контроля сходимости).

$$|C_1 - C_2| \leq d, \text{ где}$$

$C_1, C_2$  – результаты параллельных определений массовой концентрации компонентов в анализируемой пробе, мг/м<sup>3</sup>;

$d$  – норматив оперативного контроля сходимости (допускаемые расхождения между результатами параллельных определений одной и той же пробы). Значения норматива оперативного контроля сходимости ( $d$ ) вычисляют, подставляя значения  $C$  в соответствующее выражение в табл. 3.

При превышении норматива оперативного контроля сходимости эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива  $d$  выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

### 12.2. Оперативный контроль воспроизводимости

Образцами для контроля являются реальные пробы воздуха или поверочные газовые смеси. Пробы анализируют в точном соответствии с прописью методики, максимально варьируя условия проведения анализа в разных лабораториях или в одной лаборатории, но сделанные двумя лаборантами в разное время. Два результата анализа не должны отличаться друг от друга на величину допускаемых расхождений между результатами анализа, полученных в указанных условиях (норматива оперативного контроля воспроизводимости):

$$|C_1 - C_2| \leq D, \text{ где}$$

$$C_1 = (C_{11} + C_{12}) / 2$$

$$C_2 = (C_{21} + C_{22}) / 2, \text{ где}$$

$C_{11}, C_{12}, C_{21}, C_{22}$  – параллельные результаты, получаемые первым и вторым лаборантами, соответственно (или одним лаборантом, но в разное время).

$D$  – норматив оперативного контроля воспроизводимости (допускаемые расхождения между результатами анализа  $C_1$  и  $C_2$  одной и той же пробы). Значения норматива оперативного контроля воспроизводимости  $D$  вычисляют, подставляя значение  $C$  в соответствующее выражение в табл. 3.

При превышении норматива оперативного контроля воспроизводимости эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива  $D$  выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля и устраняют их.

### **12.3. Оперативный контроль точности**

Образцами для оперативного контроля точности результатов анализа являются поверочные газовые смеси. Образцы для контроля анализируют в точном соответствии с прописью методики.

Полученный результат определения массовой концентрации компонентов в образце для контроля ( $C$ ) не должен отличаться от концентрации определяемого вещества ( $C_0$ ) в этих образцах на величину норматива оперативного контроля точности  $K$ , т. е.:

$$|C_0 - C| \leq K$$

Значения  $K$  вычисляют, подставляя значение  $C$  в соответствующее выражение в табл. 3. Если выполняется вышеуказанное соотношение, то точность результатов анализа признают удовлетворительной. При превышении норматива оперативного контроля точности эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива  $K$  выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля и устраняют их.

Периодичность проведения оперативного контроля не реже одного раза в квартал.

## **13. Норма затрат времени на анализ**

Для проведения серии анализов из 3 проб требуется 3 ч.

Методические указания разработаны: Елизаровой А. Д., Устиновой Н. М. (ЦЛ ОАО «Казаньоргсинтез»)



**Указатель основных синонимов**

1. Ацетон .....	28
2. Винацетат .....	127
3. Гидропероксид третичного бутила .....	82
4. Дициклопентадиен.....	95
5. Изопропилбензола гидропероксид.....	82
6. Метилэтилкетон.....	61
7. Моноэтаноламин.....	6
8. Monoэтиленгликоль .....	148
9. Оксид пропилена .....	40
10. Оксид этилена .....	40
11. Пероксид метилэтилкетона.....	82
12. Трет-бутанол.....	61
13. Третбутилпербензоат .....	82
14. Треххлористый фосфор .....	138
15. Хлористый бензоил .....	18
16. Четыреххлористый углерод.....	71
17. Этилацетат .....	127

**Измерение концентрации  
вредных веществ в воздухе рабочей зоны**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.1296—1309—03**

**Выпуск 39**

Редакторы Глазкова М. Ф., Кожока Н. В., Максакова Е. И.  
Технический редактор Климова Г. И.

Подписано в печать 26.07.05

Формат 60x88/16

Тираж 500 экз.

Печ. л. 10,0  
Заказ 6264

Федеральная служба по надзору  
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18/20

Оригинал-макет подготовлен к печати отделением издания и редакции ЗНиСО  
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора  
113105, Москва, Варшавское ш., 19а  
Отделение снабжения и сбыта, тел. 952-50-89

Отпечатано в филиале Государственного ордена  
Октябрьской революции, ордена Трудового Красного Знамени  
Московского предприятия «Первая Образцовая типография»  
Федерального агентства по печати и массовых коммуникаций  
115114, Москва, Шлюзовая наб., 10. Тел. 235-20-30