

**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. Макеева, 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 (трихлористого 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 ацетальдегида, оксирана  
(оксида этилена) и 1,2-эпоксипропана  
(оксида пропилена) в воздухе рабочей зоны**

**Методические указания  
МУК 4.1.1299—03**

**1. Область применения**

Настоящие методические указания устанавливают количественный анализ воздуха рабочей зоны на содержание ацетальдегида, оксирана (оксида этилена) и 1,2-эпоксипропана (оксида пропилена) газохроматографическим методом в диапазонах измерений, приведенных в табл. 1.

**Таблица 1**

Определяемый компонент	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Диапазон измерений, мг/м <sup>3</sup>
Ацетальдегид	5,0	0,50—20,00
Оксид этилена	1,0	0,30—5,00
Оксид пропилена	1,0	0,30—5,00

Метод специфичен при производстве оксида этилена и гликолей.  
Определению не мешают этилен и этиленгликоль.

## 2. Характеристика веществ

### 2.1. Ацетальдегид

2.1.1. Структурная формула  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$ .



2.1.2. Эмпирическая формула  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ .

2.1.3. Молекулярная масса 44,05.

2.1.4. Регистрационный номер по CAS 75-07-0.

2.1.5. *Физико-химические свойства.* Ацетальдегид – бесцветная жидкость с резким запахом, температура кипения 20,16 °С, плотность  $d_4^{20} = 0,7780$ , смешивается во всех соотношениях с водой и большинством органических растворителей.

Агрегатное состояние в воздухе – пары.

2.1.6. *Токсикологическая характеристика.* Раздражает слизистые оболочки, вызывает пневмонию и отек легких.

Класс опасности – третий.

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

### 2.2. Оксид этилена (оксиран)

2.2.1. Структурная формула  $\text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2$



2.2.2. Эмпирическая формула  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ .

2.2.3. Молекулярная масса 44,05.

2.2.4. Регистрационный номер по CAS 75-21-8.

2.2.5. *Физико-химические свойства* Оксид этилена – газ, при низких температурах бесцветная подвижная жидкость с эфирным запахом, температура кипения 10,7 °С, плотность  $d_4^7 = 0,887$ , хорошо растворяется в воде, спирте, эфире, ацетоне.

Агрегатное состояние в воздухе – пары.

2.2.6. *Токсикологическая характеристика.* Наркотик с сильной специфической ядовитостью. Класс опасности второй.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны 1 мг/м<sup>3</sup>.

### 2.3. Оксид пропилена (1,2-эпоксипропан)

2.3.1. Структурная формула  $\text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$





2.3.2. Эмпирическая формула  $C_3H_6O$ .

2.3.3. Молекулярная масса 58,08.

2.3.4. Регистрационный номер по CAS 75-56-9.

2.3.5. *Физико-химические свойства.* Оксид пропилена – бесцветная жидкость с эфирным запахом, температура кипения 35 °С, плотность  $d_4^{20} = 0,831$ . Растворяется в воде, спирте, эфире.

Агрегатное состояние в воздухе – пары.

2.3.6. *Токсикологическая характеристика.* Обладает наркотическим действием. Класс опасности второй.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны 1 мг/м<sup>3</sup>.

### 3. Погрешность измерений

Настоящая методика обеспечивает выполнение измерений ацетальдегида, оксида этилена и оксида пропилена в воздухе с погрешностями, не превышающими  $\pm 15\%$ ;  $\pm 18\%$  и  $\pm 17\%$  соответственно при доверительной вероятности 0,95 для всех определяемых веществ.

### 4. Метод измерений

Измерения массовых концентраций ацетальдегида, оксида этилена, оксида пропилена выполняют газохроматографическим методом с использованием пламенно-ионизационного детектора. Отбор проб воздуха проводят без концентрирования.

Нижний предел измерения содержания оксида этилена и оксида пропилена в анализируемом объеме 0,0012 мкг, ацетальдегида – 0,0020 мкг.

Нижний предел измерения массовых концентраций оксида этилена и оксида пропилена в воздухе 0,3 мг/м<sup>3</sup>, ацетальдегида – 0,5 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» или «Кристалл– 2000», укомплектованный:

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

- 5.1.2. Весы лабораторные общего назначения  
2 класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г ГОСТ 24104
- 5.1.3. Гири общего назначения Г- 2 – 210,  
2 класса точности ГОСТ 7328
- 5.1.4. Лупа измерительная ГОСТ 8309
- 5.1.5. Секундомер ТУ-25-1819.0021—90
- 5.1.6. Мыльно-пенный измеритель расхода газов ГОСТ 29251
- 5.1.7. Электрошкаф лабораторный, пределы регулирования температуры от 50 до 400 °С, точность регулирования  $\pm 2$  °С.
- 5.1.8. Шприц цельностеклянный вместимостью 100 см<sup>3</sup>, ТУ 64–1–279—75
- 5.1.9. Линейка измерительная ГОСТ 427
- 5.1.10. Электроплитка ГОСТ 14919
- 5.1.11. Цилиндр мерный 1-50-2 или 1–100-2 ГОСТ 1770
- 5.1.12. Чашка выпарительная фарфоровая  
4 или 5 ГОСТ 9147
- 5.1.13. Стакан В–1–50 или В-1-100 ГОСТ 25336
- 5.1.14. Комплект поверочных газовых смесей, содержащих ацетальдегид от 0,5 до 20,0 мг/м<sup>3</sup>, оксид этилена и оксид пропилена от 0,3 до 5,0 мг/м<sup>3</sup> в азоте, ВНИИУС, г. Казань ТУ 6-16-2956—92

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

## **5.2. Материалы и реактивы**

- 5.2.1. Полисорб – 1 , размер зерен  
(0,1—0,25) мм ТУ 6–09–10–1834—88
- 5.2.2. Апиэзон L, фирмы «Associated Electrical Industries LTD», Англия
- 5.2.3. Хлороформ, хч ГОСТ 20015
- 5.2.4. Азот газообразный ГОСТ 9293
- 5.2.5. Водород ГОСТ 3022
- 5.2.6. Воздух сжатый ГОСТ 11882
- 5.2.7. Стекловолокно ГОСТ 10146

Допускается использование реактивов квалификации осч, чда и хч.

## **6. Требования безопасности**

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

6.2. При выполнении измерений 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. Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности согласно ГОСТ 12.1.004—91 и иметь средства пожаротушения согласно ГОСТ 12.4.009—83.

6.5. При работе с газами, находящимися в баллонах под давлением до 150 кгс/см<sup>2</sup>, необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

## **7. Требования к квалификации операторов**

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

## **8. Условия проведения измерений**

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

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

8.2. Условия хроматографического анализа:

- температура термостата колонок (120 ± 5) °С;
- нагрев испарителя не включается;
- расход газа – носителя азота (2,0 ± 0,2) дм<sup>3</sup>/ч;
- расход водорода (2,0 ± 0,2) дм<sup>3</sup>/ч;
- расход воздуха (20 ± 1) дм<sup>3</sup>/ч;
- объем вводимой пробы 4 см<sup>3</sup>;
- скорость диаграммной ленты 240 мм/ч.

**8.3. Времена удерживания определяемых веществ:**

- ацетальдегид – 5 мин 20 с;
- оксид этилена – 6 мин 15 с;
- оксид пропилена – 11 мин 10 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, водой, органическими растворителями толуолом или бензолом, затем ацетоном и продувают воздухом или азотом.

9.3. Приготовление сорбента: 5 % апиезона L на полисорбе-1 (0,10—0,25) мм. Во взвешенный с точностью до второго десятичного знака стеклянный стакан емкостью 100 см<sup>3</sup> отмеряют цилиндром 30 см<sup>3</sup> полисорба-1 и взвешивают с той же точностью. В таком же стаканчике взвешивают апиезон L с точностью до четвертого десятичного знака в количестве 5 % от массы полисорба-1. Растворяют навеску апиезона L в 90 см<sup>3</sup> хлороформа. Раствор сливают в выпарительную чашку и туда же высыпают навеску полисорба-1. Оставляют на пропитку в течение 1 ч, периодически перемешивая. Испаряют растворитель на водяной бане при температуре (65—75) °С, постоянно осторожно перемешивая. досушивают сорбент в сушильном шкафу при температуре (100—110) °С.

9.4. Чистую колонку заполняют приготовленным сорбентом, закрепив слой насадки на выходах колонки тампонами из стекловолокна, устанавливают колонку в термостат хроматографа и, не присоединяя к детектору, продувают ее газом-носителем азотом, постепенно нагревая 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. Установление градуировочной характеристики**

Массовые концентрации ацетальдегида, оксида этилена и оксида пропилена в воздухе определяют методом абсолютной градуировки по площадям пиков.

9.5.1. Градуировочный коэффициент компонента определяют по поверочным газовым смесям, соответствующим диапазону измерения концентраций 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,  $\text{мг/м}^3$ ;

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

Таблица 2

Шкала поверочных газовых смесей

№ п/п	Концентрация определяемого вещества в поверочной газовой смеси, $\text{мг/м}^3$	Содержание определяемого вещества в хроматографируемом объеме, $\text{мкг}$
Оксид этилена		
1	0,3	0,0012
2	0,6	0,0024
3	1,0	0,0040
4	1,8	0,0072
5	3,8	0,0152
6	5,0	0,0200
Оксид пропилена		
1	0,3	0,0012
2	0,7	0,0028
3	0,9	0,0036
4	1,6	0,0064
5	3,5	0,0140
6	5,0	0,0200
Ацетальдегид		
1	0,5	0,0020
2	2,1	0,0084
3	4,8	0,0192
4	6,5	0,0260
5	12,0	0,0480
6	20,0	0,0800

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

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

### **9.6. 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. Отобранные пробы воздуха сохраняются в герметично закрытом стеклянном шприце 5 ч.

## **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 исследуемого воздуха. Количественное содержание веществ определяют, используя предварительно установленные градуировочные характеристики.

## **11. Обработка и оформление результатов измерений**

11.1. Компоненты выходят в следующей последовательности с временами удерживания:

ацетальдегид 5 мин 20 с

оксид этилена 6 мин 15 с

оксид пропилена 11 мин 10 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 пика учитывают множитель шкалы, на которой записан пик.

Массовые концентрации ацетальдегида, оксида этилена, оксида пропилена в воздухе производственных помещений рассчитывают по формуле:

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

$K_i$  — градуировочный коэффициент определяемой примеси, (мг/м<sup>3</sup>)/мм<sup>2</sup>;

$S_i$  – площадь пика определяемой примеси, мм<sup>2</sup>.

При наличии средств автоматизированной обработки хроматограмм, расчеты ведут по соответствующей компьютерной программе.

### 11.3. Оформление результатов измерения

Результаты количественного анализа представляют в виде:

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

$\Delta$  – характеристики погрешности, значения которых указаны в табл. 3.

## 12. Контроль погрешности методики

Таблица 3

**Характеристики погрешности и нормативы оперативного контроля показателей качества результатов КХА**

Компоненты, диапазоны измеряемых концентраций, мг/м <sup>3</sup>	Погрешность КХА, $\Delta$ , мг/м <sup>3</sup> ( $P = 0,95$ )	Норматив оперативного контроля сходимости, $d$ , 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> ( $P = 0,95$ )
Ацетальдегид 0,5—20,0	0,015 + 0,13C	0,032 + 0,07C	0,03 + 0,078C	0,015 + 0,13C
Оксид этилена 0,3—5,0	0,015 + 0,13C	0,032 + 0,07C	0,03 + 0,078C	0,015 + 0,13C
Оксид пропилена 0,3—5,0	0,014 + 0,12C	0,026 + 0,069C	0,030 + 0,074C	0,014 + 0,12C

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

### 12.1. Оперативный контроль сходимости

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

$$|C_1 - C_2| \leq d, \text{ где}$$

$C_1, C_2$  – результаты параллельных измерений массовой концентрации компонентов в анализируемой пробе, мг/дм<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. Пробу анализируют в точном соответствии с прописью методики, максимально варьируя условия проведения анализа, т. е. получают два результата анализа в разных лабораториях или в одной лаборатории, но сделанные двумя лаборантами или одним, но в разное время. Два результата не должны отличаться друг от друга на величину допускаемых расхождений между результатами анализа, полученных в указанных условиях  $D$  (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 определения, 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 смеси, аттестованные по процедуре приготовления и адекватные анализируемым пробам. 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 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. (ЦЛОАО «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. Моноэтиленгликоль .....	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 бензонл .....	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 60х88/16

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