

**Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации**

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 (четыреххлористого 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 3 α ,4,7,7 α -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), этенилацетата (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 этан-1,2-диола (моноэтиленгликоля) в воздухе рабочей зоны

Методические указания
МУК 4.1.1309—03

1. Вводная часть

1. Область применения

Настоящие методические указания устанавливают методику количественного анализа воздуха рабочей зоны на содержание этан-1,2-диола (моноэтиленгликоля, МЭГ) газохроматографическим методом в диапазоне массовых концентраций от 2,0 до 16,0 мг/м³.

Метод специфичен в производстве получения производных оксида этилена.

Определению не мешают диэтиленгликоль, триэтиленгликоль, диоксан.

2. Характеристика вещества

2.1. Структурная формула: HO—CH₂—CH₂—OH.

2.2. Эмпирическая формула: C₂H₆O₂.

2.2. Молекулярная масса 62,06.

2.4. Регистрационный номер по CAS 107-21-1.

2.5. *Физико-химические свойства.* Моноэтиленгликоль – сиропообразная бесцветная сладковатая жидкость без запаха, температура кипения 197,6 °C, плотность d²⁰₄ = 1,1130. Растворим в этаноле, растворимость в воде неограниченная.

Агрегатное состояние в воздухе – смесь паров и аэрозоля.

2.6. Токсикологическая характеристика. Ядовит, обладает наркотическим действием. Действует на сосуды, почки, нервную систему, проникает через кожные покровы. Класс опасности – третий.

Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны – 5 мг/м³.

3. Погрешность измерений

Настоящая методика обеспечивает выполнение измерений массовых концентраций моноэтиленгликоля с погрешностью, не превышающей ± 10 % при доверительной вероятности 0,95.

4. Метод измерений

Измерение массовой концентрации моноэтиленгликоля в воздухе выполняют газохроматографическим методом с использованием пламенно-ионизационного детектора.

Нижний предел измерения содержания моноэтиленгликоля в хроматографируемом объеме – 0,02 мкг.

Нижний предел измерения массовой концентрации моноэтиленгликоля в воздухе 2 мг/м³ (при отборе 10 дм³ воздуха).

Отбор проб воздуха проводят с концентрированием в дистиллированную воду.

5. Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы

5.1. Средства измерений и вспомогательные устройства.

5.1.1. Хроматограф лабораторный «Цвет-100», «Кристалл 2000» или любого типа, укомплектованный:

- пламенно-ионизационным детектором;
- стеклянной насадочной колонкой длиной 100 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 2 класса точности, Г-2-210

ГОСТ 7328

5.1.4. Лупа измерительная 10^х

ГОСТ 8309

| | |
|--|--------------------|
| 5.1.5. Линейка измерительная | ГОСТ 427 |
| 5.1.6. Секундомер | ТУ 25—1819.0021—90 |
| 5.1.7. Сушильный электрошкаф лабораторный, пределы регулирования температуры от 50 до 400 °С, точность регулирования ± 2 °С. | |
| 5.1.8. Микрошприц МШ-10 | ТУ 2.833.108 |
| 5.1.9. Электроплитка для водяной бани | ГОСТ 14919 |
| 5.1.10. Стакан В-1-50 или В-1-100 | ГОСТ 25336 |
| 5.1.11. Чашка выпарительная фарфоровая 4 или 5 | ГОСТ 9147 |
| 5.1.12. Цилиндр мерный 1-25-2 или 1-100-2 | ГОСТ 1770 |
| 5.1.13. Колба 2-50-2 и 2-100-2 | ГОСТ 1770 |
| 5.1.14. Термометр, Т М6-1 | ГОСТ 112 |
| 5.1.15. Барометр-анероид, контрольный М67 | ТУ 25—04—1787—75 |
| 5.1.16. Аспирационное устройство (водный газометр) со склянками 3-2,00 | ГОСТ 25336 |
| 5.1.17. Поглотительный прибор с пористым стеклянным фильтром ПОР-160 | ГОСТ 25336 |
| 5.1.18. Пипетка градуированная 1-1-2-5, 1-1-2-10 | ГОСТ 1770 |
| 5.1.19. Мыльно-пенный измеритель расхода газов | ГОСТ 29251 |

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

5.2. Материалы и реактивы

| | |
|--|------------|
| 5.2.1. Хромосорб W-HP, (80—100) меш. | |
| 5.2.2. Полиэтиленгликоль, молекулярная масса 20000, фирма Schuchardt, Мюнхен | |
| 5.2.3. Азот газообразный | ГОСТ 9293 |
| 5.2.4. Водород, ГОСТ 3022 | |
| 5.2.5. Воздух сжатый для питания КИП | ГОСТ 11882 |
| 5.2.6. Ацетон | ГОСТ 2769 |
| 5.2.7. Вода дистиллированная | ГОСТ 6709 |
| 5.2.8. Стекловолокно | ГОСТ 10146 |
| 5.2.9. Стандартный образец раствора моноэтиленгликоля, содержащий 4 мг/см ³ моноэтилен- | |

ликоля в бидистиллированной воде, ОСО 87
МЭП 012-91.

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 выполнении измерений с использованием хроматографа соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.019—79 и инструкцию по эксплуатации прибора.

6.3. При работе с газами, находящимися в баллонах под давлением до 150 кгс/см² необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

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

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 допускают лиц с высшим и среднеспециальным образованием, имеющих навыки работы на хроматографе.

8. Условия проведения измерений

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

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

8.2. Условия выполнения хроматографического анализа:

- температура термостата колонки (180 ± 5) °C;
- температура испарителя (200 ± 5) °C;
- расход газа-носителя – азота (2,0 ± 0,2) дм³/ч;
- расход водорода (2,0 ± 0,2) дм³/ч;

- расход воздуха (20 ± 1) дм³/ч;
 - объем вводимой пробы 4 мм³;
 - скорость движения диаграммной ленты 240 мм/час.
- 8.3. Время удерживания моноэтиленгликоля 2 мин 57 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 стеклянную колонку промывают последовательно содовым раствором, водой, органическими растворителями – бензолом или тулолом затем ацетоном и продувают азотом или воздухом.

9.3. Приготовление сорбента

Во взвешенный с точностью до второго десятичного знака стеклянный стакан насыпают 15 см³ хромосорбa W-HP и взвешивают с той же точностью. В таком же стаканчике взвешивают полиэтиленгликоль с точностью до четвертого десятичного знака в количестве 20 % от массы взятого носителя – хромосорба W-HP. Растворяют навеску полиэтиленгликоля 20000 в 50 см³ ацетона. Раствор сливают в выпарительную чашку и туда же высыпают навеску хромосорба W-HP. Оставляют для пропитки в течение 1 часа, периодически перемешивая. Затем ацетон испаряют на водянной 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 концах колонки тампонами из стекловолокна. Колонку устанавливают в термостат хроматографа и, не присоединяя к детектору, продувают ее газом-носителем азотом, постепенно повышая температуру колонки на 50 °С через каждые 15 мин до 220 °С, при которой выдерживают ее в течение (8—10) ч. Расход азота при этом 2 дм³/ч.

9.5. Отбор и хранение проб воздуха

Исследуемый воздух аспирируют через поглотительный прибор с пористой пластинкой, содержащий 4 см³ дистиллированной воды со скоростью 1 дм³/мин. Для определения массовой концентрации моно-

этиленгликоля на уровне 0,5 ПДК следует отобрать 8 дм³ воздуха. В одной точке должно быть последовательно отобрано не менее 3 проб воздуха. Срок хранения отобранных проб при комнатной температуре не более суток.

9.6. Установление градуировочной характеристики

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

9.6.1. Градуировочный коэффициент моноэтilenгликоля определяют по водным растворам в соответствии с диапазоном измерения по формуле:

$$K = X / S \text{ (мг/дм}^3\text{)}/\text{мм}^2, \text{ где}$$

X – массовая концентрация моноэтilenгликоля в градуировочном растворе, мг/дм³;

S – площадь пика моноэтilenгликоля, мм².

9.6.2. Приготовление рабочего стандартного раствора моноэтilenгликоля с массовой концентрацией 100 мг/дм³.

Отбирают 2,5 см³ стандартного образца раствора моноэтilenгликоля с массовой концентрацией 4,00 мг/см³, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят до метки дистиллированной водой. Раствор устойчив в течение двух недель при хранении в холодильнике.

9.6.3. Для установления градуировочной характеристики готовят серию градуировочных растворов в дистиллированной воде в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Шкала градуировочных растворов

| № р-ра п/п | Отбираемый объем рабочего стандартно- го раствора с massa- вой концентрацией МЭГ 100 мг/дм ³ , см ³ | Вмести- мость пи- петки, см ³ | Объем колбы, см ³ | Конcenтра- ция МЭГ в растворе, мг/дм ³ | Содержа- ние МЭГ в хромато- графирую- щем объе- ме, мкг |
|------------------|--|--|------------------------------------|--|--|
| 1 | 2,5 | 5 | 50 | 5 | 0,02 |
| 2 | 5,0 | 5 | 50 | 10 | 0,04 |
| 3 | 10,0 | 10 | 50 | 20 | 0,08 |
| 4 | 15,0 | 10 | 50 | 30 | 0,12 |
| 5 | 20,0 | 10 | 50 | 40 | 0,16 |

Для установления градуировочной характеристики проводят не менее пяти параллельных измерений для каждой концентрации, согласно табл. 1.

Проверку градуировочного коэффициента проводят не реже одного раза в квартал и при изменении условий анализа.

10. Выполнение измерений

После отбора пробы воздуха раствор из поглотительного прибора переносят в бюкс и выдерживают при комнатной температуре (20—30) мин. Ввод поглотительного раствора в хроматографическую колонку осуществляют микрошиприцем МШ-10 проколом резиновой мембранны испарителя. Шприц предварительно промывают анализируемым раствором не менее 10 раз.

Количественное содержание монетиленгликоля определяют, используя предварительно установленную градуировочную характеристику.

11. Обработка и оформление результатов измерений

11.1. Массовую концентрациюmonoэтиленгликоля в анализируемом водном растворе рассчитывают по формуле:

$$X = K \cdot S \text{ мг/дм}^3, \text{ где}$$

K – градуировочный коэффициент monoэтиленгликоля ($\text{мг/дм}^3/\text{мм}^2$);

S – площадь пика monoэтиленгликоля, мм^2 .

11.2. 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.

При наличии автоматизированных средств измерений обработку хроматограмм ведут по соответствующей компьютерной программе.

11.3. Массовую концентрацию monoэтиленгликоля (C) в мг/м^3 в воздухе рабочей зоны рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{X \cdot A}{V_0}, \text{ мг/м}^3, \text{ где}$$

X – массовая концентрация monoэтиленгликоля в поглотительном растворе, мг/дм^3 ;

A – объем поглотительного раствора (дистиллированной воды), дм^3 (0,004 дм^3);

V_0 – объем воздуха в м^3 , отобранного для анализа и приведенного к нормальным условиям по формуле:

$$V = \frac{V_t \cdot (273 \pm 20) \cdot P_{atm.}}{(273 \pm t) \cdot 760}, \text{ где}$$

V_t – объем отобранного воздуха при измеренной температуре в месте отбора (t), атмосферном давлении ($P_{atm.}$), м^3 .

11.4. Оформление результатов измерения

Результат определения представляют в виде:

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

Δ – характеристика погрешности, представленная в табл. 2.

12. Контроль погрешности методики

Характеристика погрешности, нормативы оперативного контроля результатов измерений (сходимости, воспроизводимости, точности) монометиленгликоля в диапазоне концентраций 2,0—16,0 $\text{мг}/\text{м}^3$.

Таблица 2

| Погрешность КХА, $\Delta, \text{ мг}/\text{м}^3$ ($P = 0,95$) | Норматив опера- тивного контроля сходимости $d, \text{ мг}/\text{м}^3$ ($P = 0,95 n = 2$) | Норматив опера- тивного контроля воспроизводимо- сти, $D, \text{ мг}/\text{м}^3$ ($P = 0,95 m = 2$) | Норматив опера- тивного контро- ля точности $K, \text{ мг}/\text{м}^3$ ($P = 0,95$) |
|--|--|---|---|
| $0,1 \pm 0,038C$ | $0,16 \pm 0,024C$ | $0,14 \pm 0,042C$ | $0,1 \pm 0,038C$ |

Метрологические характеристики приведены в виде зависимости от значения массовой концентрации анализируемого компонента в образце для контроля – $C, \text{ мг}/\text{м}^3$ (среднее арифметическое параллельных определений).

12.1. Оперативный контроль сходимости результатов параллельных измерений

Образцами для контроля являются реальные пробы воздуха. Пробы анализируют в точном соответствии с прописью данных методических указаний, получая по два результата параллельных определений для каждой пробы, которые не должны отличаться друг от друга на величину допускаемых расхождений между результатами параллельных определений d (норматива оперативного контроля сходимости)

$$|C_1 - C_2| < d, \text{ где}$$

C_1, C_2 – результаты параллельных определений массовой концентрацииmonoэтиленгликоля в анализируемой пробе $\text{мг}/\text{м}^3$;

d – норматив оперативного контроля сходимости (допускаемые расхождения между результатами параллельных определений одной и той же пробы). Значения норматива оперативного контроля сходимости (d) вычисляют, подставляя значение C в соответствующее выражение в табл. 2.

Если выполняется вышеуказанное соотношение, то сходимость результатов параллельных определений признают удовлетворительной.

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 результатов измерений

Образцами для контроля являются реальные пробы воздуха. Пробы анализируют в точном соответствии с прописью методических указаний, максимально варьируя условия проведения анализа, т.е. получают два результата анализа в разных лабораториях или в одной лаборатории, но выполненные двумя лаборантами или одним, но в разное время. Два результата определений не должны отличаться друг от друга на величину допускаемых расхождений между результатами определений, полученными в указанных условиях (норматива оперативного контроля воспроизводимости, D)

$$|C_1 - C_2| \leq D, \text{ где}$$

$$C_1 = (C_{11} \pm C_{12}) / 2 \text{ и } C_2 = (C_{21} \pm C_{22}) / 2$$

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

D – норматив оперативного контроля воспроизводимости (допускаемые расхождения между результатами анализа одной и той же пробы). Значение норматива оперативного контроля воспроизводимости (D) вычисляют, подставляя значение C в соответствующее выражение в табл. 2.

Если выполняется вышеуказанное соотношение, то воспроизводимость результатов определений, выполненных в указанных максимально варьируемых условиях, признают удовлетворительной.

При превышении норматива оперативного контроля воспроизведимости эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраниют их.

12.3. Оперативный контроль точности результатов измерений

Образцами для оперативного контроля точности результатов анализа являются смеси, аттестованные по процедуре приготовления. Образцы анализируют в точном соответствии с прописью методических указаний.

Полученный результат определения массовой концентрацииmonoэтиленгликоля в образце для контроля (C) не должен отличаться от содержания monoэтиленгликоля в образце для контроля (C_0) 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. 2.

Если выполняется вышеуказанное соотношение, точность результатов определений признают удовлетворительной. При превышении норматива оперативного контроля точности эксперимент повторяют. При повторном превышении норматива K выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и устраниют 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:

(ЦЛО ОАО «Казаньоргсинтез»).

Шумиловым Н. В.

Садриевой Р. К.

Указатель основных синонимов

| | |
|--|-----|
| 1. Ацетон | 28 |
| 2. Винилацетат | 127 |
| 3. Гидропероксид третичного бутила | 82 |
| 4. Дициклопентадиен | 95 |
| 5. Изопропилбензола гидропероксид | 82 |
| 6. Метилэтилкетон | 61 |
| 7. Меноэтаноламин | 6 |
| 8. Меноэтиленгликоль | 148 |
| 9. Оксид пропилена | 40 |
| 10. Оксид этилена | 40 |
| 11. Пероксид метилэтилкетона | 82 |
| 12. Трет-бутанол | 61 |
| 13. Третбутилпербензоат | 82 |
| 14. Треххlorистый фосфор | 138 |
| 15. Хлористый бензоил | 18 |
| 16. Четыреххlorистый 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

Печ. л. 10,0

Тираж 500 экз.

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