

**Государственное санитарно-эпидемиологическое
нормирование Российской Федерации**

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

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

**Сборник методических указаний
МУК 4.1.0.406—4.1.0.465—96
Выпуск 33**

Издание официальное

**Минздрав России
Москва•2000**

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

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

Сборник методических указаний

МУК 4.1.0.406—4.1.0.465—96

Выпуск 33

ББК 51.21

И37

И37 Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 33.—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000.—255 с.

ISBN 5—7508—0203—5

1. Разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочно безопасным уровням воздействия (ОБУВ) санитарно-гигиеническим нормативам и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

2. Утверждены и. о. председателя Госкомсанэпиднадзора России (заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 8 июля 1996 г.).

3. Разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.005—88 ССБТ "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования", ГОСТа 12.1.016—79 ССБТ "Воздух рабочей зоны. Требования к методикам контроля измерения концентраций вредных веществ", ГОСТ Р 1.5.—92 п. 7.3, ГОСТ 8.010—90 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений".

4. Одобрены комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию госкомсанэпиднадзора России и Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профпатологии".

5. Предназначены для центров госсанэпиднадзора, санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также заинтересованных министерств и ведомств.

6. Введены впервые.

Ответственный исполнитель: Г. А. Дьякова

Исполнители: Г. А. Дьякова, Л. Г. Макеева, Е. М. Малинина, С. М. Попова, Е. Н. Грицун, Т. В. Рязанцева, Г. Ф. Громова.

ББК 51.21

ISBN 5—7508—0203—5

© Федеральный центр госсанэпиднадзора
Минздрава России, 2000

Содержание

| | |
|---|----|
| Измерение концентраций п-аминобензойной кислоты методом ВЭЖХ в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.406—96 | 7 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций 2-амино-4,6-диметил-1,3-пиримидина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.407—96 | 10 |
| Газохроматографическое измерение концентраций 1-амино-3-пропанола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.408—96 | 14 |
| Измерение концентраций аскорбиновой кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.409—96 | 18 |
| Спектрометрическое измерение концентраций аспарками в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.410—96 | 22 |
| Газохроматографическое измерение концентраций 2-бензилбензоксазола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.411—96 | 26 |
| Газохроматографическое измерение концентраций 5-бром-5-нитро-1,3-диоксана (бронидокса) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.412—96 | 30 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций 2-бром-2-нитропропандиола-1,3 (бронитрола) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.413—96 | 34 |
| Измерение концентрации версамида стеариновой кислоты (ВСК) методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.414—96 | 38 |
| Измерение концентраций винной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.415—96 | 42 |
| Измерение концентраций витамина В ₁ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.416—96 | 45 |
| Газохроматографическое измерение концентраций гексаметилдисилана в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.417—96 | 49 |
| Измерение концентраций 4-гидроксифенилкусус-ной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.418—96 | 53 |
| Газохроматографическое измерение концентраций глицидного эфира в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.419—96 | 57 |
| Фотометрическое измерение концентраций 1-(3,(4-(дигидроксифенил)-2-изопропиламиноэтанола гидрохлорида (изадрина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.420—96 | 61 |
| Фотометрическое измерение концентраций 1-(3',4'-дигидроксифенил)-2-метиламиноэтанола (адреналина гидротартрата) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.421—96 | 65 |
| Газохроматографическое измерение концентраций диглицидилового эфира 1,4-бутандиола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.422—96 | 69 |

МУК 4.1.0.406—4.1.0.465—96

| | |
|---|-----|
| Газохроматографическое измерение концентрации динитрила малоновой кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.423—96 | 73 |
| Измерение концентраций N,N-динитрозопентаметилентетрамина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.424—96..... | 77 |
| Измерение концентраций диоксина (5,8-дигидро-8—5-этил-1,3-диоксоло(4,5)хинолин-7-карбоновая кислота) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.425—96..... | 81 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций (3,5-дигидро-4-оксифенил)-пропионовой кислоты (фенозан-кислоты) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.426—96 | 86 |
| Газохроматографическое измерение концентраций дифенилсульфида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.427—96 | 90 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций дихлорацетамидометил-6-хлорбензойной кислоты ("хлоромета") в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.428—96 | 94 |
| Газохроматографическое измерение концентраций дигидрогексилового эфира янтарной кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.429—96..... | 97 |
| Измерение концентраций железа глиперофосфата методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.430—96..... | 101 |
| Фотометрическое измерение концентраций иодпирона в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.431—96..... | 105 |
| Измерение концентраций кальция глицерофосфата методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.432—96..... | 109 |
| Газохроматографическое измерение концентраций карбамоил-3(5)-метилпирацола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.433—96..... | 113 |
| Газохроматографическое измерение концентраций коричного альдегида (β-фенилакриловый альдегид) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.434—96..... | 117 |
| Газохроматографическое измерение концентраций 0-метилбутиролактима в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.435—96..... | 121 |
| Измерение концентраций метилового эфира 4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (I), 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (II) и метилового эфира 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (III) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.436—96..... | 125 |
| Газохроматографическое измерение концентраций метилового эфира хризантемовой кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.437—96..... | 129 |

| | |
|--|-----|
| Спектрофотометрическое измерение концентраций (2-Метил-3-окси-4,5-оксиметил)-пиридина гидрохлорид, пиридоксина гидрохлорид (Витамин В6) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.438—96..... | 133 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций метилсульфата 1-метил-5-хлор-3-фенилантранила (метилсульфата антракрила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.439—96..... | 137 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций 2-метоксикарбонилбензосульфамида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.440—96..... | 141 |
| Поляграфическое измерение концентраций метронидазола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.441—96..... | 145 |
| Измерение концентраций метронидазола и 2-метил-4(5)-нитроимидазола методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.442—96..... | 149 |
| Измерение концентраций модификатора РУ методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.443—96..... | 154 |
| Спектрометрическое измерение концентраций натриевой соли поливинилптеразола (натрий ПВТ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.444—96..... | 157 |
| Измерение концентраций натрия лимоннокислого методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.445—96..... | 161 |
| Фотометрическое измерение концентраций нитрата натрия в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.446—96..... | 165 |
| Измерение концентраций 3-нитробензойной кислоты методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.447—96..... | 169 |
| Фотометрическое измерение концентрации 3-нитродифениламина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.448—96..... | 173 |
| Измерение концентраций октадециламида-4-бром-1-гидрокси-2-нафтойной кислоты (компоненты Н-500) и октадециламида-1-гидрокси-2-нафтойной кислоты (вещества 1-Г-3) методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.449—96..... | 177 |
| Фотометрическое измерение концентраций осмия в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.450—96..... | 181 |
| Спектрофотометрическое измерение концентрации пара-уретилан-бензолсульфамида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.451—96..... | 186 |
| Газохроматографическое определение концентраций пирролидона-2 в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.452—96..... | 190 |
| Газохроматографическое измерение концентраций пихтового масла в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.453—96..... | 194 |

МУК 4.1.0.406—4.1.0.465—96

| | |
|---|-----|
| Измерение концентраций сахарина и п-гидроксибензойной кислоты методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.454—96..... | 199 |
| Фотометрическое измерение концентраций сульфаниловой кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.455—96 | 203 |
| Газохроматографическое измерение концентраций тиоуксусной кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.456—96 | 207 |
| Газохроматографическое измерение концентраций тиофенола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.457—96 | 210 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций DL- α -трихлорацетиламино- β -окси- α -нитропропиофенона (ХАП) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.458—96..... | 214 |
| Газохроматографическое измерение концентраций N-(2-фуороил)-пиперазина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.459—96..... | 218 |
| Измерение концентраций хлорангидрида 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.460—96..... | 222 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций 5-хлор-3-фенилантранила в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.461—96..... | 226 |
| Газохроматографическое измерение концентрации 1,2-эпоксиоктена-7 в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.462—96 | 230 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций этилового эфира ди-(4-оксикумаринил-3)-уксусной кислоты (неодикумарин) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.463—96..... | 236 |
| Газохроматографическое определение концентраций эмбихина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.464—96 | 240 |
| Газохроматографическое измерение концентраций этилового эфира хлоругольной кислоты (этилхлорформиата) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.465—96..... | 245 |

УТВЕРЖДЕНО

Председатель Госкомсанэпиднадзора России
Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации

Е. Н. Беляев

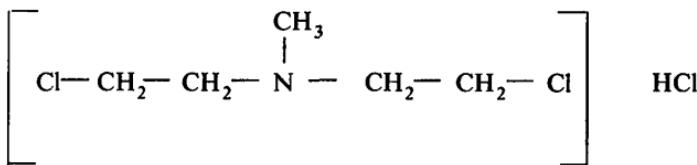
8 июня 1996 г.

МУК 4.1.0.464—96

Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Газохроматографическое определение концентраций эмбихина в воздухе рабочей зоны



М. м. 192,53

Эмбихин (метил-бис(2-хлорэтил)-амин хлоргидрат) – кристаллическое вещество белого цвета. Хорошо растворим в воде, метиловом и этиловом спиртах, диметилформамиде, пропиленкарбонате. Не растворим в ацетоне, диксане, гексане, бензоле. $T_{пл.} - 46-49^{\circ}\text{C}$.

В воздухе находится в виде паров и аэрозоли.

В связи с высокой канцерогенной, мутагенной и тератогенной опасностью и небольшим объемом производства ПДК на эмбихин не устанавливается. Рекомендуется исключить все виды контактов.

Характеристика метода

Метод основан на использовании газожидкостной хроматографии с применением пламенно-ионизационного детектора.

Отбор проб производится с концентрированием на фильтр и в пропиленкарбонат.

Издание официальное

Настоящие методические указания не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России.

Нижний предел измерения эмбихина в хроматографируемом объеме пробы (10 мкл) – 0,02 мкг.

Нижний предел измерения эмбихина в воздухе – 0,005 мг/м³ (при отборе 1200 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций эмбихина в воздухе – от 0,005 до 0,1 мг/м³.

Измерению не мешает присутствие пропиленкарбоната и пироксилевой кислоты.

Суммарная погрешность измерения не превышает $\pm 20\%$.

Время выполнения измерений, включая отбор пробы, – около 150 мин.

Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф с пламенно-ионизационным детектором

ОСТ 95.10052—84

Хроматографическая колонка из нержавеющей стали, длиной 2 м, диаметром 2 мм

ГОСТ 1770—74

Электроаспиратор ЭА-1

ГОСТ 20292—74

Поглотительные сосуды Рихтера

ГОСТ 10515—75

Колбы мерные, вместимостью 25, 50 и 100 мл

ГОСТ 8043—75

Пипетки, вместимостью 1, 5, 10 мл

ГОСТ 427—75

Градуированные пробирки с пришлифованной пробкой, вместимостью 10 мл

ГОСТ 5072—79

Микрошприц МШ-10М

Линейка измерительная

Секундомер

Реактивы, растворы, материалы

Эмбихин, 98 % чистоты, согласно паспорту

ТУ 6—09—3933—75

Хромасорб G-AW (фракция 0,18—9,25 мм)

с 5 % полипропиленгликольсебацината –

насадка хроматографической колонки.

Пропиленкарбонат очищенный получают

из пропиленкарбоната,

путем ректификации под вакуумом

Ректификационная колонка длиной 1,5 м

и внутренним диаметром 30 мм, флегмовое

число 2. Насадка – никелевые спиральки

(3 × 3 × 0,1 мм). Основную фракцию отбирают при температуре 61 °С (1 мм рт. ст.)

в пределах колебаний $\pm 0,1$ °С. В куб добав-

ляют порошок металлического лития
из расчета 1 г на 1 л

Стандартный раствор № 1 с концентрацией эмбихина 500 мкг/мл
готовят растворением 0,05 г вещества в пропиленкарбонате в мерной
колбе, вместимостью 100 мл.

Стандартный раствор № 2 с концентрацией эмбихина 40 мг/мл готов-
ят соответствующим разбавлением стандартного раствора № 1 пропи-
ленкарбонатом.

Растворы устойчивы при хранении в холодильнике в течение недели.
Газообразные (в баллонах с редуктором)

азот

ГОСТ 9293—74

водород

ГОСТ 3022—80

воздух

ГОСТ 11882—73

Отбор пробы воздуха

Воздух с объемным расходом 10 л/мин аспирируют через последова-
тельно соединенные фильтр и 2 поглотительных сосуда, содержащих по
3 мл пропиленкарбоната каждый. Во время отбора воздуха поглотитель-
ные сосуды охлаждают водой со льдом. Для измерения концентрации
паров или аэрозоля эмбихина в воздухе 0,005 мг/м³ достаточно отобрать
1200 л воздуха. Пробы можно хранить в холодильнике в закрытых сосу-
дах в течение недели.

Подготовка к измерению

Приготовление хроматографической колонки.

Хроматографическую колонку заполняют под вакуумом готовой
насадкой — хромасорб G-AW (фракция 0,18—0,25 мм) с 5% полипропи-
ленгликольсебацината. Колонку кондиционируют 18 ч при температуре
185 °C и скорости газа-носителя 30 мл/мин.

Количественный анализ проводят методом абсолютной калибровки
с использованием градуировочных растворов, которые готовят с концен-
трацией эмбихина от 0,002 до 0,04 мкг/мкл путем соответствующего раз-
бавления стандартного раствора № 2 пропиленкарбонатом. Растворы
устойчивы в течение недели при хранении в холодильнике в закрытых
сосудах.

Градуировочные растворы в количестве 10 мкл вводят через самоуп-
лотняющуюся мембрану в испаритель хроматографа.

Условия хроматографирования градуировочных растворов и анали-
зируемых проб:

| | |
|--------------------------------|---------|
| температура термостата колонки | 105 °C; |
| температура испарителя | 190 °C; |

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| температура термостата детектора | 250 °C; |
| скорость потока газа-носителя (азота) | 30 мл/мин; |
| скорость потока водорода | 30 мл/мин; |
| скорость потока воздуха | 300 мл/мин; |
| скорость движения диаграммной ленты | 1,5 мм/мин; |
| объем вводимой пробы | 10 мкл; |
| масштаб чувствительности | $0,4 \times 10^{-10} \text{ А}$; |
| время удерживания эмбихина | 19 мин 45 с. |

После полного выхода эмбихина температуру термостата колонки повышают до 185 °C и выдерживают 15 мин для количественного удаления пропиленкарбоната. Для подготовки прибора к следующему измерению температуру термостата колонки вновь понижают до 105 °C и дают выдержку в течение 10 мин.

Строят градуировочный график, выражающий зависимость площади пика (мм^2) от количества эмбихина в хроматографируемом объеме (мкг). Градуировочный график строят не менее чем по 6 точкам, проводя не менее 5 параллельных определений для каждой концентрации. Проверку градуировочного графика следует проводить при изменении условий анализа, но не реже 1 раза в месяц.

Проведение измерения

Фильтр с отобранный пробой помещают в пробирку с пришлифованной пробкой, добавляют 3 мл пропиленкарбоната и оставляют на 15 мин при комнатной температуре и периодическом перемешивании. Степень десорбции с фильтра — 97,5 %. Полученный раствор (№ 1) и растворы из поглотительных сосудов анализируют раздельно.

Содержимое каждого из сосудов переносят в отдельную градуированную пробирку с пришлифованной пробкой. При необходимости объем растворов доводят до 3 мл пропиленкарбонатом и тщательно перемешивают.

10 мкл каждого из растворов вводят через самоуплотняющуюся мембрану в испаритель хроматографа.

Хроматографирование полученных растворов проводят в тех же условиях, что и при построении градуировочного графика. На полученной хроматограмме измеряют площади пиков.

Количественное определение эмбихина в хроматографируемом объеме проводят по предварительно построенному градуировочному графику.

Если во 2 поглотительном сосуде определяют наличие эмбихина, то расчет концентрации его в воздухе проводят отдельно на основе данных каждого поглотительного сосуда и результаты суммируют.

Расчет концентрации

Концентрацию аэрозоля (раствор № 1) или паров (раствор № 2) эмбихина (C) в воздухе (мг/м³) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a \cdot b}{b \cdot V}, \text{ где}$$

a – содержание эмбихина в хроматографируемом объеме пробы, найденное по градуировочному графику, мкг;

b – хроматографируемый объем пробы, взятой для анализа, мл;

b – общий объем анализируемого раствора, мл;

V – объем воздуха, отобранного для анализа и приведенного к стандартным условиям, л (см. приложение 1).

Методические указания разработаны НИО "Экотокс", г. Москва.

Приложение 1

**Приведение объема воздуха к стандартным условиям
(температура 20 °С и давление 760 мм рт. ст.)**

проводят по формуле

$$V_{20} = \frac{V + (273 + 20) \cdot P}{(273 + t) \cdot 101,33}, \text{ где}$$

V – объем воздуха, отобранный для анализа, л;

P – барометрическое давление, кПа (101,33 кПа = 760 мм рт. ст.);

t – температура воздуха в месте отбора пробы, °С.

Для удобства расчета V_{20} следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения воздуха к стандартным условиям надо умножить V , на соответствующий коэффициент.

Приложение 2

Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям

| °C | Давление Р, кПа/мм рт. ст. | | | | | | | | | |
|-----|----------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| | 97,33/ 730 | 97,86/ 734 | 98,4/ 738 | 98,93/ 742 | 99,46/ 746 | 100/ 750 | 100,53/ 754 | 101,06/ 758 | 101,33 760 | 1,101,86/ 764 |
| -30 | 1,1582 | 1,1646 | 1,1709 | 1,1772 | 1,1836 | 1,1899 | 1,1963 | 1,2026 | 1,2058 | 1,2122 |
| -26 | 1,1393 | 1,1456 | 1,1519 | 1,1581 | 1,1644 | 1,1705 | 1,1768 | 1,1831 | 1,1862 | 1,1925 |
| -22 | 1,1212 | 1,1274 | 1,1336 | 1,1396 | 1,1458 | 1,1519 | 1,1581 | 1,1643 | 1,1673 | 1,1735 |
| -18 | 1,1036 | 1,1097 | 1,1158 | 1,1218 | 1,1278 | 1,1338 | 1,1399 | 1,1460 | 1,1490 | 1,1551 |
| -14 | 1,0866 | 1,0926 | 1,0986 | 1,1045 | 1,1105 | 1,1164 | 1,1224 | 1,1284 | 1,1313 | 1,1373 |
| -10 | 1,0701 | 1,0760 | 1,0819 | 1,0877 | 1,0986 | 1,0994 | 1,1053 | 1,1112 | 1,1141 | 1,1200 |
| -6 | 1,0540 | 1,0599 | 1,0657 | 1,0714 | 1,0772 | 1,0829 | 1,0887 | 1,0945 | 1,0974 | 1,1032 |
| -2 | 1,0385 | 1,0442 | 1,0499 | 1,0556 | 1,0613 | 1,0669 | 1,0726 | 1,0784 | 1,0812 | 1,0869 |
| 0 | 1,0309 | 1,0366 | 1,0423 | 1,0477 | 1,0535 | 1,0591 | 1,0648 | 1,0705 | 1,0733 | 1,0789 |
| +2 | 1,0234 | 1,0291 | 1,0347 | 1,0402 | 1,0459 | 1,0514 | 1,0571 | 1,0627 | 1,0655 | 1,0712 |
| +6 | 1,0087 | 1,0143 | 0,0198 | 1,0253 | 1,0309 | 1,0363 | 1,0419 | 1,0475 | 1,0502 | 1,0557 |

Продолжение приложения

| | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| +10 | 0,9944 | 0,9999 | 0,0054 | 1,0108 | 1,0162 | 1,0216 | 1,0272 | 1,0326 | 1,0353 | 1,0407 |
| +14 | 0,9806 | 0,9860 | 0,9914 | 0,9967 | 1,0027 | 1,0074 | 1,0128 | 1,0183 | 1,0209 | 1,0263 |
| +18 | 0,9671 | 0,9725 | 0,9778 | 0,9830 | 0,9884 | 0,9936 | 1,9989 | 1,0043 | 1,0069 | 1,0122 |
| +20 | 0,9605 | 0,9658 | 0,9711 | 0,9783 | 0,9816 | 0,9868 | 0,9921 | 0,9974 | 1,0000 | 1,0053 |
| +22 | 0,9539 | 0,9592 | 0,9645 | 0,9696 | 0,9749 | 0,9800 | 0,9853 | 0,9906 | 0,9932 | 1,9985 |
| +24 | 0,9475 | 0,9527 | 0,9579 | 0,9631 | 0,9683 | 0,9735 | 0,9787 | 0,9839 | 0,9865 | 1,9917 |
| +26 | 0,9412 | 0,9464 | 0,9516 | 0,9566 | 0,9618 | 0,9669 | 0,9721 | 0,9773 | 0,9799 | 1,9851 |
| +28 | 0,9349 | 0,9401 | 0,9453 | 0,9503 | 0,9555 | 0,9605 | 0,9657 | 0,9708 | 0,9734 | 1,9785 |
| +30 | 0,9288 | 0,9339 | 0,9391 | 0,9440 | 0,9432 | 0,9542 | 0,9594 | 0,9645 | 0,9670 | 0,9723 |
| +34 | 0,9167 | 0,9218 | 0,9268 | 0,9318 | 0,9368 | 0,9418 | 0,9468 | 0,9519 | 0,9544 | 0,9595 |
| +38 | 0,9049 | 0,9099 | 0,9149 | 0,9199 | 0,9248 | 0,9297 | 0,9347 | 0,9397 | 0,9421 | 0,9471 |

Приложение 3

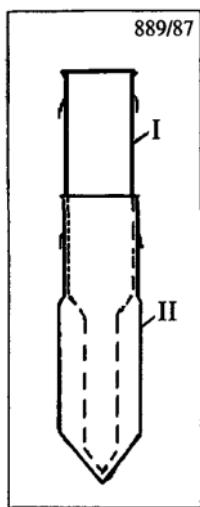


Рис. 1
Ловушка-концентратор.
Общий вид.

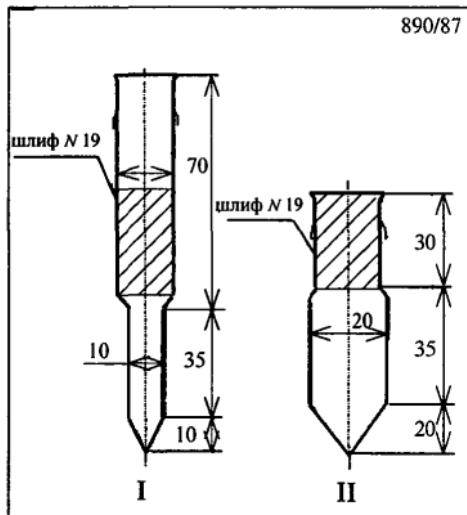


Рис. 2
Ловушка-концентратор.

**Вещества, определяемые по ранее утвержденным
методическим указаниям**

Название вещества

1. Аммоний винно-кислый
кислый

Аммоний винно-кислый

2. Калий винно-кислый
Калий виннокислый кислый

3. Калий сурьмоксид
винно-кислый

4. Натрий винно-кислый кислый

Натрий винно-кислый

Методические указания

Методические указания на фотометрическое определение аммиака: Сб. МУ в. 1—5.—М., 1981.—58 с.
 $K = 9,82$

Методические указания на фотометрическое определение аммиака: Сб. МУ в. 1—5.—М., 1981.—58 с.
 $K = 5,41$

Методические указания по измерению концентраций сульфата калия, калийной магнезии и хлорида калия в воздухе рабочей зоны: Сб. МУ, в. 22.—М., 1988.—182 с.
 $K = 2,9$ и $4,82$

Методические указания по полярографическому измерению концентраций сурьмы в воздухе рабочей зоны: Сб. МУ, в. 8.—М., 1983.—90 с.
 $K = 2,66$

Методические указания по измерению концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии: Сб. МУ, в. 21.—М., 1986.—135 с.
 $K = 7,48$

Методические указания по измерению концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии: Сб. МУ, в. 21.—М., 1986.—135 с.
 $K = 4,22$

Калий-натрий винно-кислый

Методические указания по измерению концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии: Сб. МУ, в. 21.—М., 1986.—135 с.

$K = 3,39$

5. Полиметилмочевина

Методические указания по гравиметрическому определению пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок: Сб. МУ, в. 1—5.—М., 1981.—235 с.

6. Трифторметансульфофторид (фторангидрид трифторметан сульфокислоты)

Методические указания на фотометрическое определение фторорганических соединений: Сб. МУ, в. 1—5.—М. 1981.—187 с.

$K = 2$

7. Хлоргидрат изонипекотиновой кислоты

Методические указания на фотометрическое определение диэтиламина в воздухе: Сб. МУ, в. 1—5.—М., 1981.—123 с. Отбор проб на фильтр со скоростью 2 л/мин.

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

**Методические указания
МУК 4.1.0.406—4.1.0.465—96**

Выпуск 33

Редактор Максакова Е. И.
Технический редактор Гарри Д. В.
Набор Юшкова Т. Г., Климова Г. И.
Подписано в печать 8.06.00

Формат 60x88/16

Тираж 3000 экз.

Печ. л. 16,0
Заказ 6784

ЛР № 021232 от 23.06.97 г.
Министерство здравоохранения Российской Федерации
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3

Оригинал-макет подготовлен к печати
Издательским отделом
Федерального центра госсанэпиднадзора Минздрава России
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11
Отделение реализации, тел.: 198-61-01

Отпечатано с оригинал-макета в филиале Государственного ордена
Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени
Московского предприятия "Первая Образцовая типография"
Министерства Российской Федерации по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
113114, Москва, Шлюзовая наб., 10