

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

ИЗ7

ИЗ7 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 аспаркама 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-гидроксибензилуксус-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-изопропиламиноэтанол) гидрохлорида (изадрина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.420—96 | 61 |
| Фотометрическое измерение концентраций 1-(3,4-дигидроксифенил)-2-метиламиноэтанол (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 |

| | |
|---|-----|
| 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 диоксацина (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-дигебутил-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 дидискогексилового 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)-метилпиразола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.433—96..... | 113 |
| Газохроматографическое измерение концентраций коричневого 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 антранила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.439—96..... | 137 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций 2-метоксикарбонилбензосульфида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.440—96..... | 141 |
| Полярографическое измерение концентраций метронидазола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.441—96..... | 145 |
| Измерение концентраций метронидазола и 2-метил-4(5)-нитроимидазола методом высокоэффективной 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 поливинилтетразола (натрий ПВТ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.444—96..... | 157 |
| Измерение концентраций натрия лимоннокислого методом высокоэффективной 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 высокоэффективной 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 высокоэффективной 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-уретиланбензолсульфида 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 |

| | |
|---|-----|
| Измерение концентраций сахарина и п-гидроксibenзойной кислоты методом высокоэффективной 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-п-нитропропиофенона (ХАП) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.458—96..... | 214 |
| Газохроматографическое измерение концентраций N-(2-фурил)-пиперазина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.459—96..... | 218 |
| Измерение концентраций хлорангидрида 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксibenзойной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.460—96..... | 222 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций 5-хлор-3-фенилантрила в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.461—96..... | 226 |
| Газохроматографическое измерение концентрации 1,2-эпоксioктена-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

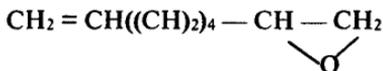
8 июня 1996 г.

МУК 4.1.0.462—96

Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Газохроматографическое измерение
концентрации 1,2-эпоксиоктена-7
в воздухе рабочей зоны**



М. м. 126

1,2-эпоксиоктен-7 – бесцветная прозрачная жидкость с характерным запахом. $T_{\text{жпл.}}$ – 158 °С. Плотность – 895 кг/м³. Легко растворим в органических растворителях, растворимость в воде при 20 °С составляет 0,56 % мас.

В воздухе 1,2-эпоксиоктен-7 находится в виде паров.

1,2-эпоксиоктен-7 относится к веществам наркотического действия, обладает раздражающим действием.

ПДК в воздухе – 5 мг/м³.

Характеристика метода

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

Отбор проб проводят с концентрированием в ловушку, заполненную твердой углекислотой. Концентрацию водяных паров в анализируемом воздухе определяют психометром.

Нижний предел измерения в хроматографируемом объеме – 0,01 мкг.

Нижний предел измерения в воздухе – 0,2 мг/м³.

Диапазон измеряемых концентраций – 0,2—5 мг/м³.

Издание официальное

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

Суммарная погрешность не превышает $\pm 25\%$.

Измерению не мешают октадеин-1,7 циклоктен, циклооктадиен.

Время выполнения измерения, включая отбор пробы, — 30 мин.

Приборы, аппаратура, посуда

| | |
|---|----------------|
| Хроматограф с пламенно-ионизационным детектором | |
| Колонка хроматографическая, длиной 1 м, внутренним диаметром 3 мм | |
| Ловушка-концентратор (рис. 1 и 2) | |
| Линейка измерительная | ГОСТ 427—75 |
| Набор сит "Физприбор" | |
| Микрошприц МШ-10 | ГОСТ 8309—74 |
| Лупа измерительная | ГОСТ 25706—83 |
| Пипетки, вместимостью 1 и 10 мл | ГОСТ 20292—74 |
| Колбы мерные, вместимостью 100 мл | ГОСТ 1770—74 |
| Колба круглодонная К-200—84 ТС | ГОСТ 1561—72 |
| Секундомер | ГОСТ 5072—72 |
| Барометр | |
| Психометр | |
| Баня водяная | ТУ 64—1—423—72 |
| Насос водоструйный | |
| Вибратор | |

Реактивы, растворы, материалы

| | |
|---|---------------|
| 1,2-эпоксиктен-7, содержание основного вещества — не менее 95 % | |
| Жидкая фаза — полиэтиленгликоль 3000 | |
| Твердый носитель — цветохром ИК, силанизированный DMDCS, фракция 0,16—0,25 мм | |
| Водород технический | ГОСТ 3022—80 |
| Воздух | ГОСТ 11882—73 |
| Азот в баллонах с редукторами | ГОСТ 9293—80 |
| Двуокись углерода | ГОСТ 12162—77 |
| <i>Стандартный раствор № 1 с концентрацией 1 мг/мл, приготовленный взятием точной навески 1,2-эпоксиктена-7 в воде.</i> | |
| Стандартный раствор устойчив в течение месяца. | |

Отбор пробы воздуха

Отбор пробы воздуха проводят с помощью ловушки-концентратора. Ампулу 1 заполняют твердой углекислотой доверху и оставляют в точке отбора на 5—10 мин.

После образования снегообразного слоя на внешней стенке ампулы 1 ее помещают в ампулу 2 и выдерживают при комнатной температуре до полного таяния снегообразного слоя. Во время отбора пробы воздуха замеряют температуру (°С), атмосферное давление (мм рт. ст. или ГПа) и относительную влажность в точке отбора.

Анализ рекомендуется проводить в день отбора пробы.

Подготовка к измерению

Хроматографическую колонку готовят следующим образом:

100 г просеянного от пыли носителя помещают в круглодонную колбу, вместимостью 200 мл, 5 г полиэтиленгликоля-3000 (ПЭГ-3000) растворяют в 100 мл ацетона и полученный раствор вводят в эту же колбу. Колбы закрывают пробкой с сифоном для продувки и содержимое встряхивают. Затем ацетон удаляют продувкой азотом на водяной бане при температуре 50—69 °С. Отгонку продолжают до исчезновения запаха ацетона. Хроматографическую колонку заполняют насадкой с помощью водоструйного насоса.

Колонку помещают в термостат хроматографа, не подсоединяя к детектору, прогревают при программировании температуры 2 °С/мин до 120 °С и кондиционируют при этой температуре в течение 6 ч.

Затем колонку охлаждают до комнатной температуры, подсоединяют к детектору и проверяют герметичность газовой линии.

Градуировочные растворы с содержанием 1,2-эпоксиктена-7 от 0,01 до 0,25 мкг/мкл готовят соответствующим разбавлением стандартного раствора № 1 дистиллированной водой в мерной колбе, вместимостью 100 мл, согласно таблицам. В испаритель хроматографа через самоуплотняющуюся мембрану вводят по 1 мкл каждого из градуировочных растворов. На основании полученных данных строят градуировочный график, выражающий зависимость средних значений площадей пиков 1,2-эпоксиктена-7 (см²) от его количества (мкг).

Площади пика вычисляют умножением высоты на ширину пика, измеренную на половине высоты.

Градуировку прибора проводят, используя вновь приготовленные растворы, 1 раз в месяц или при изменении условий анализа.

Таблица 1

| № градуировочного раствора | Объем стандартного р-ра № 1, мл | Объем воды, мл | Концентрация 1,2-эпоксиктена-7, мкг/мкл |
|----------------------------|---------------------------------|----------------|---|
| 1 | 1 | 99 | 0,01 |
| 2 | 2 | 98 | 0,02 |
| 3 | 5 | 95 | 0,05 |
| 4 | 10 | 90 | 0,10 |
| 5 | 15 | 86 | 0,15 |
| 6 | 20 | 80 | 0,20 |
| 7 | 25 | 75 | 0,25 |

Условия хроматографирования градуировочных растворов и анализируемых проб:

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| температура термостата колонок | 90 °С; |
| температура испарителя | 150 °С; |
| скорость потока газа-носителя (азота) | 30 мл/мин; |
| скорость потока водорода | 30 мл/мин; |
| скорость потока воздуха | 300 мл/мин; |
| скорость движения диаграммной ленты | 600 мм/ч; |
| время удерживания 1,2-эпоксиктена-7 | 4 мин 50 с. |

Проведение измерения

Отбирают из ловушки-концентратора с помощью микрошприца 1 мкл конденсата и вводят в хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану. Записывают хроматограмму, вычисляют площадь пика 1,2-эпоксиктена-7 и по градуировочному графику находят его количество с конденсата (мкг).

Расчет концентрации

Концентрацию 1,2-эпоксиктена-7 (C) в воздухе ($\text{мг}/\text{м}^3$) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a}{V_p} \cdot v \cdot \frac{P_{H_2O}}{P_{атм}} \cdot \frac{\alpha}{100}, \text{ где}$$

α – масса 1,2-эпоксиктена-7 в конденсате, найденная по градуировочному графику, мкг;

V – объем конденсата, взятого на анализ, мкл;

P – плотность конденсата (принимают равной 1), мг/мл;

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление, мм рт. ст. или ГПа;

$P_{\text{H}_2\text{O}}$ – давление насыщенного водяного пара (см. таблицу 2);

α – относительная влажность воздуха, %.

$$v = \frac{18 \cdot 1000}{22,4}, \text{ где}$$

18 – молярная масса воды, г/моль;

22,4 – объем, занимаемый 1 молею водяного пара, л/моль.

Методические указания разработаны НПО "Ярсинтез", г. Ярославль.

Таблица 2

Давление насыщенных паров воды при различных температурах

| °С | Р мм рт. ст. | Р, ГПа | °С | Р мм.рт. ст | Р, ГПа |
|----|--------------|--------|----|-------------|--------|
| 10 | 9,21 | 12,28 | 21 | 18,65 | 24,86 |
| 11 | 9,84 | 13,12 | 22 | 19,83 | 26,43 |
| 12 | 10,52 | 14,03 | 23 | 21,07 | 28,09 |
| 14 | 11,99 | 15,89 | 24 | 21,07 | 28,83 |
| 15 | 12,79 | 17,05 | 25 | 22,38 | 21,67 |
| 16 | 13,63 | 18,17 | 26 | 23,76 | 33,60 |
| 17 | 14,53 | 19,37 | 27 | 26,74 | 35,64 |
| 18 | 15,48 | 20,63 | 28 | 28,35 | 37,79 |
| 19 | 16,48 | 21,97 | 29 | 30,04 | 40,04 |
| 20 | 17,54 | 23,38 | 30 | 31,82 | 42,42 |

**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_t – 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_t на соответствующий коэффициент.

Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям

| Давление P, кПа/мм рт. ст. | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| °C | 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 | 1,0936 | 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 |

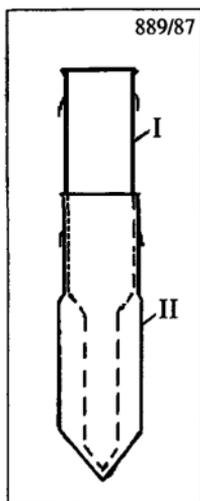


Рис. 1
Ловушка-концентратор.
Общий вид.

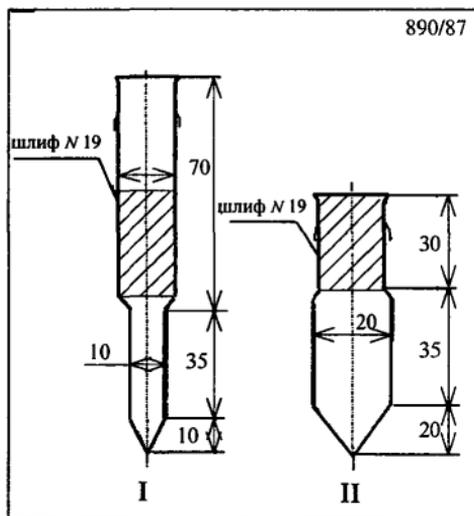


Рис. 2
Ловушка-концентратор.

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

| Название вещества | Методические указания |
|---|---|
| 1. Аммоний винно-кислый кислый | Методические указания на фото- метрическое определение аммиака: Сб. МУ в. 1—5.—М., 1981.—58 с. К = 9,82 |
| Аммоний винно-кислый | Методические указания на фото- метрическое определение аммиака: Сб. МУ в. 1—5.—М., 1981.—58 с. К = 5,41 |
| 2. Калий винно-кислый Калий виннокислый кислый | Методические указания по измере- нию концентраций сульфата калия, калийной магнезии и хлорида калия в воздухе рабочей зоны: Сб. МУ, в. 22.—М., 1988.—182 с. К = 2,9 и 4,82 |
| 3. Калий сурьмоксид винно-кислый | Методические указания по поляро- графическому измерению концен- траций сурьмы в воздухе рабочей зоны: Сб. МУ, в. 8.—М., 1983.—90 с. К = 2,66 |
| 4. Натрий винно-кислый кислый | Методические указания по измере- нию концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофо- тометрии: Сб. МУ, в. 21.—М., 1986.—135 с. К = 7,48 |
| Натрий винно-кислый | Методические указания по измере- нию концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофо- тометрии: Сб. МУ, в. 21.—М., 1986.—135 с. К = 4,22 |

Калий-натрий винно-кислый

Методические указания по измерению концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектроскопии: 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 трифторметансульфоукислоты)

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