

Государственная система санитарно-эпидемиологического  
нормирования Российской Федерации

---

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

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

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.0.341—4.1.0.405—96**

**Выпуск 32**

*Издание официальное*

**Минздрав России  
Москва • 1999**

**4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

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

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.0.341—4.1.0.405—96**

**Выпуск 32**

ББК 51.21  
И 37

**И 37 Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний.— Вып. 32.—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999—278 с.**

ISBN 5—7508—0144—6

1. Методические указания 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. Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (выпуск 32) утверждены и. о. Председателя Госкомсанэпиднадзора России - заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 8 июня 1996 г.

3. Введены впервые.

4. Включенные в данный выпуск методики контроля разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.005—88 ССБГ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТа 12.1.016—79 ССБГ «Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ», ГОСТа Р 1.5—92 п. 7.3, ГОСТа 8.101—90 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений». Методические указания одобрены комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию Госкомсанэпиднадзора России и Проблемной комиссией «Научные основы гигиены труда и профпатологии».

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (выпуск 32) 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.

Ответственный исполнитель: Г. А. Дьякова

Исполнители: Г. А. Дьякова, Л. Г. Макеева, Е. М. Малинина, С. М. Попова, Н. С. Горячев, М. И. Аржанова, Т. В. Рязанцева, Е. Н. Грицун.

ББК 51.21

ISBN 5—7508—0144—6

©Федеральный центр госсанэпиднадзора  
Минздрава России

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Газохроматографическое измерение концентраций адамантанола-1 в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.341—96 . . . . .  | 7  |
| Измерение концентраций адапрамина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.342—9 . . . . .   | 11 |
| Фотометрическое измерение концентраций аденина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.343—96 . . . . .  | 15 |
| Измерение концентраций аденин сульфата и этадена методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.344—96 . . . . .                           | 19 |
| Фотометрическое измерение концентраций алюмокалиевых и алюмоаммонийных квасцов в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.345—96 . . . . .  | 23 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций аминометил-6-хлорбензойной кислоты (хлорамина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.346—96 . . . . .                                  | 27 |
| Газохроматографическое измерение концентраций 4-амино-6-хлорпиримидина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.347—96 . . . . .  | 30 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций ацетамидометил-6-хлор-нитробензойной кислоты (хлоронита) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.348—96 . . . . .                        | 34 |
| Фотометрическое измерение концентраций ацетилацетоната гафния (IV) - тетракис (2,4-пентандионато)-гафний (IV) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.349—96 . . . . .                 | 38 |
| Измерение концентраций бензоата натрия и п-аминосалицилата натрия методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.350—96 . . . . .          | 42 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций билимин-кислоты хлоргидрата в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.351—96 . . . . .   | 46 |
| Газохроматографическое измерение концентраций N-бромсукцинилида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.352—96 . . . . .   | 50 |
| Измерение концентраций бутандиона (1,2-дифенил-4-бутилпиразолидиндион-3,5) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.353—96 . . . . . | 54 |
| Измерение концентраций 3,4-диметоксифенилэтиламин (вератриламина) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.354—96 . . . . .          | 58 |
| Измерение концентраций диэтилендиамина гексагидрата (пиперазина гексагидрата) методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.355—96 . . . . .              | 62 |
| Газохроматографическое измерение концентраций гексилакрилата в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.356—96 . . . . .  | 67 |
| Фотометрическое измерение концентраций гипофосфита кальция в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.357—96 . . . . .  | 73 |
| Фотометрическое измерение концентраций глюкозооксидазы в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.358—96 . . . . .  | 77 |

## МУК 4.1.0.341—4.1.0.405—96

|  |     |
|--|-----|
| Измерение концентраций двойной соли дихлоргидрата пиперазина и аммония хлористого методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.359—96 . . . . .  | 81  |
| Фотометрическое измерение концентраций п-диазоэтиланилинборфторида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.360—96 . . . . .  | 86  |
| Газохроматографическое измерение концентраций диацетатэтиленгликоля в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.361—96 . . . . .   | 91  |
| Измерение концентраций 5-(2,5-диметилфенокси)-2,2-диметилпентановая кислота (гемфиброзила) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.362—96 . . . . .                                   | 95  |
| Измерение концентраций 3,4-диметоксифенилацетонитрил (гомонитрила) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.363—96 . . . . .   | 99  |
| Фотометрическое измерение концентраций 4,6-диоксипиримидина (пиримидиндиола) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.364—96 . . . . .  | 103 |
| Измерение концентраций диспергатора Реакса методом атомно-абсорбционной спектроскопии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.365—96 . . . . .   | 107 |
| Измерение концентраций дисперсных полиэфирных моноазокрасителей: желто-коричневого 2Ж (ДЖКП-2Ж), темно-синего 3 (ДТСП-3), красного Ж (ДКП-Ж) методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.366—96 . . . . . | 111 |
| Фотометрическое измерение концентраций дитозилата 3,3'[1'',2'']-бис(этоксипропилен)-бис[1-этил-2-метил-5-хлорбензимидазоль] в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.367—96 . . . . .   | 116 |
| Газохроматографическое измерение концентраций ди-(2-этил) гексилового эфира метилфосфоновой кислоты (гексарана) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.368—96 . . . . .   | 120 |
| Экстракционно-фотометрическое измерение концентраций 1-диэтилендиамин-2-гептадецил-2-имидолина (олазола) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.369—96 . . . . .  | 124 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций 4,4-дизфира 1,2-нафтохинона-2-диазид-5-сульфо кислоты и 2,4,4-триоксифенола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.370—96 . . . . .   | 129 |
| Газохроматографическое измерение концентраций додецилбензена в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.371—96 . . . . .  | 133 |
| Измерение концентраций йодамида (3-ацетиламинометил-5-ацетамидо-2,4,6-трийодбензойная кислота) методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.372—96 . . . . .   | 138 |
| Фотометрическое измерение концентраций карбметоксизазола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.373—96 . . . . .  | 142 |
| Фотометрическое измерение концентраций каталазы в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.374—96 . . . . .   | 146 |
| Фотометрическое измерение концентраций люминофора КО-620 в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.375—96 . . . . .  | 150 |
| Фотометрическое измерение концентраций малондиамида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.376—96 . . . . .   | 155 |

|   |     |
|---|-----|
| Спектрофотометрическое измерение концентраций мезапама (7-хлор-2,3-дигидро-1-метилфенил-1н-1,4 бензодиазенина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.377—96           | 159 |
| Газохроматографическое измерение концентраций $\beta$ -меркаптопропионовой кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.378—96                                       | 163 |
| Измерение концентраций $2\alpha$ -метилдигидротестостерона методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.379—96            | 167 |
| Измерение концентраций $2\alpha$ -метилдигидротестостерона капроната методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.380—96  | 170 |
| Измерение концентраций $2\alpha$ -метилдигидротестостерона пропионата методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.381—96 | 173 |
| Измерение концентраций $2\alpha$ -метилдигидротестостерона энантиата методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.382—96  | 177 |
| Газохроматографическое измерение концентраций N-метилпиперазина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.383—96  | 180 |
| Газохроматографическое измерение концентраций метилтетрагидрофталевого и изо-метилтетрагидрофталевого ангидридов в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.384—96         | 184 |
| Фотометрическое измерение концентраций монофторфосфата натрия в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.385—96  | 188 |
| Фотометрическое измерение концентраций 1-нафтол-2-нитрозо-5-сульфоикислоты и 1-нафтол-2-амино-5-сульфоикислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.386—96           | 192 |
| Фотометрическое измерение концентраций 1,2-нафтохинона-диазида-5-сульфоикислоты натриевой соли в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.387—96                           | 196 |
| Измерение концентраций нитвилхина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны : МУК 4.1.0.388—96                                    | 200 |
| Измерение концентраций пиримидин 2,4,6-триона (барбитуровой кислоты) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.389—96 | 204 |
| Фотометрическое измерение концентраций пиррофосфата меди, метафосфата натрия, калия фосфорнокислого двухзамещенного в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.390—96      | 208 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций плантаглюцида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.391—96  | 213 |
| Измерение концентраций поливинилпирролидона методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.392—96                           | 217 |
| Спектрофотометрическое измерение концентраций сибазона в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.393—96   | 221 |
| Измерение концентраций торилема методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.394—96                                       | 225 |

## МУК 4.1.0.341—4.1.0.405—96

|  |     |
|--|-----|
| Фотометрическое измерение концентраций п-третбутилпирокатехина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.395—96  | 229 |
| Измерение концентраций три-(оксиметил) аминометана гидрохлорида методом потенциометрического титрования в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.396—96   | 233 |
| Измерение концентраций 3-три-фторметилацетанилида методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.397—96  | 236 |
| Измерение концентраций фенигидина (2,6-диметил-3,5-диметокси-карбонил-4-(о-нитрофенил)-1,4-дигидропиридин) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.398—96 | 240 |
| Спектрометрическое измерение концентраций фламина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.399—96   | 244 |
| Фотометрическое измерение концентраций 1-фталоиламинометил-3,4-дигидроизохинолина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.400—96   | 248 |
| Экстракционно-фотометрическое измерение концентраций хлоргидрата 1-полиэтиленполиамин-2-алкил (C <sub>10</sub> —C <sub>18</sub> )-2-имидазолина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.401—96               | 252 |
| Измерение концентраций церий (4+)-аммоний нитрата методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.402—96  | 257 |
| Измерение концентраций 1-циклогексилкарбониламинометил-2-хлорацетил-1,2,3,4-тетрагидроизохинолина методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.403—96                          | 261 |
| Газохроматографическое измерение концентраций 2-циклогексилкарбонил-4-оксо-1,2,3,6,7,11-β-гексагидро-4-Н-пиразина (2-1-α-изохинолина) (азинокса) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.404—96              | 266 |
| Измерение концентраций этилтиадиазола(5-этил-2-амино-1,3,4-тиадиазола) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.405—96                                     | 270 |
| <i>Приложение 1</i>  | 274 |
| <i>Приложение 2</i>  | 275 |
| <i>Приложение 3</i>  | 276 |
| <i>Приложение 4</i>  | 278 |

## УТВЕРЖДЕНО

И. о. Председателя Госкомсан-  
эпиднадзора России – заместите-  
лем Главного государственного  
санитарного врача Российской Фе-  
дерации

Г. Г. Онищенко

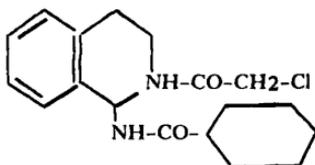
8 июня 1996 г.

МУК 4.1.0.403—96

Дата введения: с момента утвер-  
ждения

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Измерение концентраций  
1-циклогексилкарбонил-  
аминометил-2-хлорацетил-1,2,3,4-  
тетрагидроизохинолина методом тонкослойной  
хроматографии в воздухе рабочей зоны**



М. м. 348,9

1-Циклогексилкарбониламинометил-2-хлорацетил-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин – белый кристаллический порошок. Тпл. – 151–153 °С. Практически не растворяется в воде, плохо растворим в ацетоне, хорошо – в хлористом метиле и хлороформе.

В воздухе находится в виде паров и аэрозоля.

Обладает общетоксическим действием.

Рекомендуемый ОБУВ в воздухе – 1,0 мг/м<sup>3</sup>.

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

**Характеристика метода**

Метод основан на хроматографировании вещества в тонком слое силикагеля на пластинках «Силуфол» с последующим проявлением хроматограмм раствором о-толидина и денситометрировании окрашенных зон при 600 нм.

Отбор проб проводят с концентрированием на фильтр и в раствор этанола с хлороформом в соотношении 3 : 1.

Нижний предел измерения вещества в анализируемом объеме — 1,0 мкг.

Нижний предел измерения вещества в воздухе — 0,5 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 20 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций от 0,5 до 10,0 мг/м<sup>3</sup>.

Определяют не мешают: дихлоргидрат 1-аминометил-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин, β-фенилэтиламин хлоруксусной кислоты.

Суммарная погрешность измерения не превышает ±20 %.

Время выполнения измерения, включая отбор проб — 2 ч.

**Приборы, аппаратура, посуда**

Спектрофотометр «Спекорд М-40» с приставкой для измерения отражения с фотометрическим шаром; денситометр «БИАН-170»

Аспирационное устройство «ЭА-2С-М»

ТУ 2—80—86

Фильтродержатели

ТУ 95.72.05—77

Хроматографическая камера для ТСХ размером 10 x 20 см

ГОСТ 23932—79Е

Пластинки для тонкослойной хроматографии «Силуфол УФ-254» (ЧСФР)

Стаканы химические, вместимостью 25 мл

ГОСТ 19908—80

Вакуумная установка

Пипетки, вместимостью 1, 2, 5, 10 мл

ГОСТ 20292—74Е

Поглотительный сосуд Гернет

**Реактивы, растворы, материалы**

1-Циклогексилкарбониламинометил-2-хлор-ацетил-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин

Этиловый спирт

ГОСТ 5963—67

Хлороформ

ГОСТ 20015—67

Метилловый спирт

ГОСТ 6995—77

Кислота уксусная ледяная

ГОСТ 61—75

Кислота соляная, х. ч., 10 %-ный раствор

ГОСТ 3118—77

Калий марганцовокислый, х. ч., 1,5 %-ный раствор

ГОСТ 20490—77

Калий йодистый, ч. д. а.

ГОСТ 4232—74

Подвижный растворитель: метиловый спирт (50 мл)

### Проявляющий реактив

*Получение паров хлора.* На дно эксикатора, вместимостью 1,5 л наливают 50 мл 1,5 %-ного раствора калия перманганата и 50 мл 10 %-ного раствора соляной кислоты и осторожно перемешивают. Внутрь эксикатора кладут фарфоровую вкладку и закрывают пришлифованной крышкой. Смесь готовят за 60 мин до определения. Эксикатор должен находиться в вытяжном шкафу.

*Раствор о-толидина.* 160 мг о-толидина растворяют в 30 мл ледяной уксусной кислоты, доводят объем до 500 мл дистиллированной водой и добавляют 1,0 г йодистого калия. Хранят в посуде темного стекла. Реактив устойчив в течение 2-х недель.

*Стандартный раствор № 1 с концентрацией 500 мкг/мл* готовят растворением 0,05 г вещества в смеси этилового спирта с хлороформом (3 : 1) в мерной колбе, вместимостью 100 мл.

*Стандартные растворы, содержащие 10—20—40—80—120—200 мкг/мл вещества,* готовят соответствующим разбавлением смесью этанола с хлороформом (3 : 1) стандартного раствора № 1. Растворы устойчивы в течение 2-х недель при хранении в холодильнике.

Фильтры АФА-ХА-10

ТУ 95—743—80

### Отбор проб воздуха

Воздух с объемным расходом 2 л/мин аспирируют через фильтр АФА-ХА-10 и поглотительный сосуд Гернет с 8 мл смеси этанола с хлороформом в соотношении 3 : 1. Отбор проб проводят при охлаждении (вода + лед). Для измерения 1/2 ПДК следует отобрать 20 л воздуха. Срок хранения проб — сутки в холодильнике.

### Проведение измерения

Фильтр с отобранной пробой и раствор из поглотительного сосуда переносят в химический стакан, доводят смесью этанола с хлороформом (3 : 1) объем до 10 мл и оставляют на 15 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой для лучшего растворения вещества. Степень десорбции с фильтра — 97 %.

Полученный раствор сливают в грушевидную колбу и упаривают досуха под вакуумом при температуре 30—40 °С. Сухой остаток растворяют в 1,0 мл смеси этанола с хлороформом в соотношении 3 : 1 и используют для анализа.

На линию старта пластинки «Силуфол» (от края 1,5 см) наносят с помощью микропипетки по 0,1 мл растворов пробы и шкалы стандартных растворов. Пластинку высушивают на воздухе в течение 3 мин, помещают в камеру для хроматографирования с метанолом и хроматографируют восходящим методом. После того как фронт растворителя пройдет до конца пластинки, ее вынимают из камеры и подсушивают на воздухе. Затем пластинку обрабатывают парами воды (держат 2 мин над кипящей водяной баней) и переносят в камеру с парами хлора, где выдерживают 15 мин. Для удаления паров хлора пластинку высушивают в потоке теплого воздуха под феном в течение 2 мин. Далее пластинку орошают раствором о-толидина (все операции осуществляют только в вытяжном шкафу). 1-циклогексилкарбонил-аминометил-2-хлорацетил-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин проявляется в виде темносинего пятна с величиной  $R_f = 0,73$ . Затем пластинку высушивают в токе теплого воздуха под феном и проводят количественное определение, используя денситометрирование.

Интенсивность окраски пятен вещества измеряют на спектрофотометре «Спекорд М-40» с приставкой для отражения с фотометрическим шаром при длине волны 600 нм по отношению к фону. В качестве фона используется участок исследуемой пластинки без вещества. Для каждой концентрации измеряют отражение (Т) в %. Оптическая плотность (Д) и отражение (Т) связаны между собой соотношением:

$$Д = -\lg T, \text{ где}$$

Т - выражено в %, тогда

$$Д = \lg \frac{I}{T} \cdot 100 \text{ или } Д = 2 - \lg T$$

По средним результатам из 5-ти определений строят градуировочный график: на ось ординат наносят значение оптических плотностей градуировочных растворов, на ось абсцисс - соответствующие им величины содержания вещества в градуировочном растворе (в мкг).

Проверка градуировочного графика проводится не реже 1 раза в 3 месяца или в случае изменения условий анализа.

При использовании денситометра, содержание вещества (в мкг) в анализируемом объеме находят по градуировочному графику.

#### Расчет концентрации

Концентрацию вещества ( $C$ ) в воздухе ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) вычисляют по формуле:

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

$a$  – масса вещества, найденная в пробе, мкг;  
 $b$  – общий объем раствора пробы, мл;  
 $b$  – объем раствора пробы, используемой для анализа, мл;  
 $V$  – объем исследуемой пробы воздуха, приведенной к нормальным условиям, л (см. приложение 1).

*Методические указания разработаны ВНЦ БАВ, г. Москва.*

Приведение объема воздуха к стандартным условиям (температура 20 °С и давление 760 мм рт. ст.) проводят по формуле:

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

$V_t$  – 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.

Приложение 2

Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям

| °C  | Давление P, 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 | 101,86/764 |
| -30 | 1,1582                     | 1,1646    | 1,1709   | 1,1772    | 1,1836    | 1,1899  | 1,1963     | 1,2026     | 1,2038     | 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    | 1,0198   | 1,0253    | 1,0309    | 1,0363  | 1,0419     | 1,0475     | 1,0502     | 1,0557     |
| +10 | 0,9944                     | 0,9999    | 1,0054   | 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  | 0,9989     | 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     | 0,9985     |
| +24 | 0,9475                     | 0,9527    | 0,9579   | 0,9631    | 0,9683    | 0,9735  | 0,9787     | 0,9839     | 0,9865     | 0,9917     |
| +26 | 0,9412                     | 0,9464    | 0,9516   | 0,9566    | 0,9618    | 0,9669  | 0,9721     | 0,9773     | 0,9799     | 0,9851     |
| +28 | 0,9349                     | 0,9401    | 0,9453   | 0,9503    | 0,9555    | 0,9605  | 0,9657     | 0,9708     | 0,9734     | 0,9785     |
| +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     |

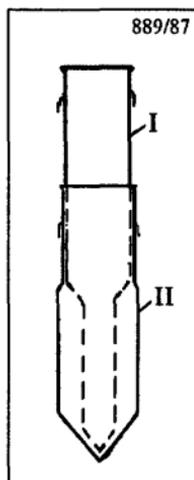
МУК 4.1.0.34—4.1.0.405—96

**Вещества, определяемые по ранее утвержденным методическим указаниям по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны**

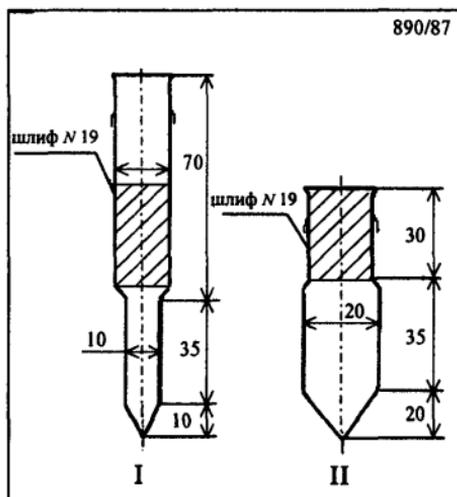
| Определяемое вещество   | Ссылка на источник   |
|---|--|
| Аммония полифосфат  | Методические указания на фотометрическое определение аммиака в воздухе, в. 1—5.—М., 1981.—С. 58  |
| Алюминия сульфат  | Методические указания на фотометрическое определение алюминия, окиси алюминия и алюмоникелевого катализатора в воздухе, в. 1—5.—М., 1981.—С. 3                                 |
| 2,5-бифенилилендиацетат   | Методические указания на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок, в. 1—5.—М., 1981.—С. 235                              |
| Виндидат  | Методические указания по измерению концентраций сульфата калия, калийной магнезии и хлорида калия в воздухе рабочей зоны методом пламенной фотометрии, в. 22.—М., 1988.—С. 182 |
| Диэтилентриамин   | Методические указания по фотометрическому измерению концентраций третичных жирных аминов и аминоспиртов в воздухе рабочей зоны, в. 19.—М., 1984.—С. 137                        |
| Дубитель хромовый   | Методические указания на фотометрическое определение окиси хрома в воздухе рабочей зоны, в. 14.—М., 1979.—С. 108   |
| Дуниты  | Методические указания на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок, в. 1—5, М., 1981, С. 235                              |
| Кобазол   | Методические указания по фотометрическому определению кобальта, в. 1—5.—М., 1981.—С. 14  |
| Кремния карбид  | Методические указания на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок, в. 1—5.—М., 1981.—С. 235                              |
| Полибутилентерефталат   | Методические указания на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок, в. 1—5.—М., 1981.—С. 235                              |
| Полимер кубовых остатков ректификации стирола (термополимер «КОРС») | Методические указания на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок, в. 1—5.—М., 1981.—С. 235                              |

## Продолжение приложения 3

| Определяемое вещество                                     | Ссылка на источник  |
|---|---|
| В-Фенилэтиламидхлоруксусная кислота (контроль по бензолу) | Методические указания по газохроматографическому измерению ацетона, дихлорметана, дихлорэтана, трихлорэтилена, бензола в воздухе рабочей зоны, в. 9—М., 1986.—С. 23 |
| Фториды редкоземельных металлов                           | Методические указания по ионометрическому измерению концентраций солей фтористоводородной кислоты, в. 21.—М., 1986.—С. 269  |
| Хлопковая мука  | Методические указания по фотометрическому определению БВК в воздухе рабочей зоны, в. 18.—М., 1983.—С. 139   |
| Целлюлоза микрокристаллическая                            | Методические указания на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок, в. 1—5.—М., 1981.—С. 235                   |



**Рис. 1**  
Ловушка-концентратор.  
Общий вид.



**Рис. 2**  
Ловушка-концентратор.

**Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны**  
**Сборник методических указаний**  
**МУК 4.1.0.341—4.1.0.405—96**  
**Выпуск 32**

**Редактор Максакова Е. И.**  
**Технический редактор Климова Г. И.**

**Формат 60x88/16**

**Подписано в печать 10.03.99**

**Печ. л. 17,5**  
**Заказ 6321**

**Тираж 3000 экз.**

**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 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"**  
**Комитета Российской Федерации по печати.**

**113114, Москва, Шлюзовая наб., 10**  
**Тел.: 235-20-30**