

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 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТа 12.1.016—79 ССБТ «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 высокоеффективной 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 высокоеффективной 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-хлорпirimидина 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 высокоеффективной 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-бромусукцинилида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.352—96 . . . . .	50
Измерение концентраций бутандиона (1,2-дифенил-4-бутилпира-золидинион-3,5 методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.353—96 . . . . .	54
Измерение концентраций 3,4-диметоксифенилэтиламина (вератриламина) методом высокоеффективной 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-диазоэтиланилинбор-фторида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.360—96 . . . . .	86
Газохроматографическое измерение концентраций диацетатэтилен гликоля в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.361—96 . . . . .	91
Измерение концентраций 5-(2,5-диметилфенокси)-2,2-диметилпентановая кислота (гемфиброзила) методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.362—96 . . . . .	95
Измерение концентраций 3,4-диметоксифенилацетонитрил (гомонитрила) методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.363—96 . . . . .	99
Фотометрическое измерение концентраций 4,6-диоксиpirимидина (pirимидиндиола) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.364—96 . . . . .	103
Измерение концентраций диспергатора Peakса 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(этокси)этилен]-бис[1-этил-2-метил-5-хлорбензимидазония] 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-диэтиленидиамин-2-гептадецинил-2-имидолина (олазола) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.369—96 . . . . .	124
Спектрофотометрическое измерение концентраций 4,4-диэфира 1,2-нафтохинона-2-диазид-5-сульфокислоты и 2,4,4-триоксибензофенола 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 карбметоксизатола 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

## МУК 4.1.0.341—4.1.0.405—96

Спектрофотометрическое измерение концентраций мезапама (7-хлор-2,3-дигидро-1-метилфенил-1H-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 высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.379—96 . . . . .	167
Измерение концентраций 2 $\alpha$ -метилдигидротестостерона капроната методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.380—96 . . . . .	170
Измерение концентраций 2 $\alpha$ -метилдигидротестостерона пропионата методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.381—96 . . . . .	173
Измерение концентраций 2 $\alpha$ -метилдигидротестостерона энантата методом высокоеффективной 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-сульфокислоты и 1-нафтол-2-амино-5-сульфокислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.386—96 . . . . .	192
Фотометрическое измерение концентраций 1,2-нафтохинона-диазида-5-сульфокислоты натриевой соли в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.387—96 . . . . .	196
Измерение концентраций нитвилхина методом высокоеффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.388—96 . . . . .	200
Измерение концентраций пиримидин 2,4,6-триона (барбитуровой кислоты) методом высокоеффективной жидкостной хроматографии: в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.389—96 . . . . .	204
Фотометрическое измерение концентраций пирофосфата меди, метафосфата натрия, калия фосфорникислого 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 высокоеффективной 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 торплема методом высокоеффективной 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 высокоеффективной 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 высокоеффективной 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 высокоеффективной 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- $\beta$ -гексагидро-4-Н-пиразина (2-1- $\alpha$ -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 высокоеффективной 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

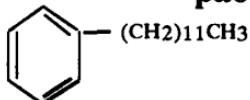
8 июня 1996 г.

МУК 4.1.0.371—96

Дата введения: с момента утвер-  
ждения

#### 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

##### Газохроматографическое измерение концентраций додецилбензена в воздухе рабочей зоны



C<sub>18</sub>H<sub>30</sub>  
М. м. 246,4

Додецилбензен – бесцветная жидкость. Не растворим в воде, плохо растворим в диметилформамиде, растворяется в маслах, амилацетате, гептане.

Додецилбензен применяется как исходный продукт для получения поверхностно-активных веществ.

Т<sub>кип.</sub> – 280–300 °С. В воздухе находится в виде паров и аэрозоля.

Додецилбензен – вещество малоопасное. При значительных концентрациях в виде паров и аэрозоля возможно раздражающее действие на слизистые оболочки, функцию нервной системы.

ОБУВ в воздухе – 10 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 использовании газожидкостной хроматографии на приборе с пламенно-ионизационным детектором.

Отбор проб производится в жидкостные поглотители с концентрированием в гептан.

Нижний предел измерения в хроматографируемом объеме – 0,1 мкг.

Нижний предел измерения в воздухе – 25 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 7 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций – 25–250 мг/м<sup>3</sup>.

Измерению не мешают: бензол, толуол, окислы серы и азота, минеральные кислоты, легкокипящие углеводороды.

Суммарная погрешность измерения не превышает  $\pm 23\%$ .

Время выполнения измерений, включая отбор проб – около 90 мин.

### Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф газовый с пламенно-ионизационным детектором

Колонка хроматографическая стеклянная длиной 2,5 м и внутренним диаметром 3 мм

Микрошиприц МШ-10

Секундомер

Аспиратор для отбора воздуха

Пробирки с делениями, вместимостью 10 мл ГОСТ 25336—82

Пипетки, вместимостью 50, 100 и 200 мл ГОСТ 20292—74

Колба коническая, вместимостью 25 мл ГОСТ 25336—82

Поглотительный прибор со стеклянной полистой перегородкой

Весы лабораторные

Линейка измерительная ГОСТ 8309—75

Термометр ГОСТ 16590—71

Барометр-анероид ГОСТ 23696—79

### Реактивы, растворы, материалы

Додецилбензен, ч.

ГОСТ 25828—83

Гептан (растворитель), ч.

ГОСТ 9293—74

Азот (газ-носитель)

ГОСТ 3022—80

Водород

ГОСТ 11882—73

Воздух для питания приборов

Твердый носитель – хроматон N-AW (фракция 0,250–0,315 мм)

Неподвижная фаза – ХЕ-60 (5 % от массы носителя)

*Стандартный раствор додецилбензена № 1 с концентрацией 1000 мкг/мл* готовят растворением 100 мг додецилбензена в гептане в мерной колбе вместимостью 100 мл.

*Стандартный раствор додецилбензена № 2 с концентрацией 250 мкг/мл* готовят разбавлением 50 мл стандартного раствора № 1 гептаном до объема 250 мл в мерной колбе.

### Отбор проб воздуха

Воздух с объемным расходом 0,5 л/мин аспирируют через два последовательно соединенных поглотительных сосуда со стеклянными пористыми перегородками, поместив в каждый из сосудов по 5 мл гептана.

После отбора проб воздуха растворы из поглотительных приборов объединяют, промывая первый поглотительный прибор раствором из второго поглотительного прибора, а затем оба прибора таким количеством гептана, чтобы общий объем полученных растворов не превышал 9 мл. Все растворы объединяют, сливая в пробирку вместимостью 10 мл, замеряют объем раствора и тщательно перемешивают. Полученный в пробирке раствор переливают в предварительно взвешенную коническую колбу, вместимостью 25 мл, взвешивают колбу с раствором (определяя при этом массу взятого объединенного раствора  $m_0$ ) и упаривают нагреванием на электроплитке до объема около 3 мл. Упаривание происходит в процессе спокойного кипения полученного гептанового раствора, при этом коническая колба не снабжается каким-либо холодильником, между колбой и электроплиткой помещают тонкий слой асбестовой ткани (для избежания бурного кипения и выбросов). В таких условиях додецилбензен не улетучивается из колбы. Колбу охлаждают, взвешивают (определяя по разности с массой пустой колбы массу упаренного раствора  $m_1$ ).

Для определения концентрации на уровне 0,5 ОБУВ следует отобрать 7 л воздуха.

Срок хранения проб – 3-е суток.

### Подготовка к измерению

Подготовка хроматографической колонки. Хроматографическую стеклянную колонку заполняют готовой насадкой – хроматон N-AW (фракция 0,250–0,315 мм) с ХЕ-60 (5 % от массы носителя), оставляя незаполненным конец (80 мм), входящий в испаритель. Колонку, не подсоединяя к детектору, кондиционируют 50 ч, продувая газом-носителем (азотом) при

медленном подъеме температуры до 150 °С, и выдерживают при этой температуре до стабилизации нулевой линии при максимальной чувствительности прибора. Общую подготовку хроматографа к работе проводят в соответствии с инструкцией к прибору.

Градуировка хроматографа. Количество определение додецилбензена проводят методом абсолютной градуировки, используя серию градуировочных растворов с концентрацией от 50 до 250 мкг/мл согласно таблице.

Таблица  
Шкала градуировочных растворов

Номер стандарта	Стандартный раствор № 2, мл	Гептан, мл	Концентрация додецилбензена, мкг/мл	Масса додецилбензена в 2 мкл градуировочного раствора, мкг
1	10	40	50	0,19
2	20	30	100	0,20
3	30	20	150	0,30
4	40	10	200	0,40
5	50	0	250	0,50

Для получения градуировочных растворов с помощью пипеток отбирают объемы стандартного раствора № 2, указанные в таблице, помещают в мерные колбы вместимостью 50 мл и доводят объемы растворов гептаном до метки. Перед вводом проб в испаритель микрошприц промывают 8—10 раз гептаном. Для хроматографирования берут 2 мкл градуировочного раствора. Для каждой концентрации додецилбензена проводят не менее шести измерений. Площадь каждого пика определяют как произведение расстояния от момента выхода растворителя до середины пика (li) на высоту пика (hi).

Условия градуировки и анализа должны быть идентичными. Время выхода пика фиксируют секундомером.

По усредненным данным строится график зависимости между массой додецилбензена ( $m$ , мкг) и суммой площадей 1-го, 2-го и 3-го пиков ( $H$ ,  $\text{мм}^2$ ).

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

Хроматографическая колонка, материал стекло

Внутренний диаметр колонки 3,0 мм

Длина колонки 2,5 м

Температура термостата колонки 180 °С

Температура испарителя	300 °С
Температура детектора	210 °С
Расход газа-носителя (азота)	30 мл/мин
Расход водорода	30 мл/мин
Скорость движения диаграммной ленты	3,0 см/мин
Объем вводимой пробы	2,0 мкл

Запись хроматограммы ведется при чувствительности  $2 \cdot 10^9$ .

Додецилбензен выходит на хроматограмме в виде трех основных пиков, времена выхода которых составляют 41, 48 и 60 с соответственно. Время выхода растворителя (гептана) составляет 20 с.

### Проведение измерения

Из колбы, содержащей упаренный раствор пробы, отбирают микрошприцом 2 мкл раствора и вводят в испаритель хроматографа. Массу додецилбензена в пробе, взятой для хроматографирования, находят по градуировочному графику. При высокой концентрации додецилбензена (выходящей за пределы градуировочного графика) упаренный раствор количественно разбавляют гептаном (при этом степень разбавления рекомендуется определять исходя из масс, а не из объемов упаренного раствора и добавляемого гептана – для повышения точности анализа).

### Расчет концентрации

Концентрацию додецилбензена ( $C$ ) в воздухе (мг/м<sup>3</sup>) вычисляют по формуле:

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

$a$  – количество додецилбензена, найденного в анализируемом объеме раствора пробы по градуировочному графику, мкг;

$b$  – общий объем объединенных растворов пробы из поглотительных приборов, мл;

$m_y$  – масса упаренного раствора, мг;

$\delta$  – объем упаренного раствора, взятого для анализа, мл;

$m_o$  – масса объединенного раствора, взятая для упаривания, мг;

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

*Методические указания разработаны Рубежанским филиалом МНПО «НИОПИК».*

## Приложение 1

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 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	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	1,0986	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	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

**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 алюмокарбонатного 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
Винидат	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

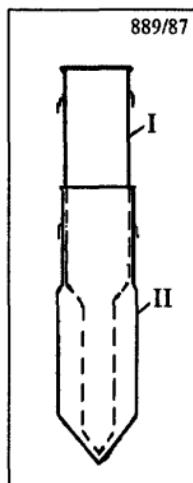


Рис. 1  
Ловушка-концентратор.  
Общий вид.

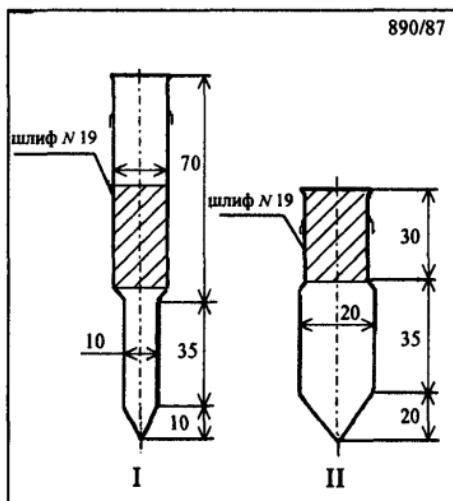


Рис. 2  
Ловушка-концентратор.

**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.**

**Подписано в печать 10.03.99**

**Формат 60x88/16**

**Печ. л. 17,5**

**Тираж 3000 экз.**

**Заказ 6321**

**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 оригинала-макета в филиале Государственного ордена**

**Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени  
Московского предприятия "Первая Образцовая типография"**

**Комитета Российской Федерации по печати.**

**113114, Москва, Шпилевая наб., 10**

**Тел.: 235-20-30**