

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-сульфоуксусной 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-1n-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 Госкомсанэпиднадзора России – заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации

Г. Г. Онищенко

8 июня 1996 г.

МУК 4.1.0.356—96

Дата введения: с момента утверждения

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

### Газохроматографическое измерение концентраций гексилакрилата в воздухе рабочей зоны

$\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{COO}-\text{C}_6\text{H}_{13}$

М. м. 156

Гексилакрилат (гексилпропеонат) – бесцветная прозрачная жидкость, растворимая в спирте, эфире.

$T_{\text{кип.}} - 180\text{ }^\circ\text{C}$ , плотность –  $0,89\text{ г/см}^3$ .

Растворимость в воде при  $20\text{ }^\circ\text{C}$  составляет  $0,016\text{ }%$ .

В воздухе находится в виде паров.

Гексилакрилат – умеренно токсичный продукт, слабо кумулирующий в организме.

ПДК в воздухе –  $2\text{ мг/м}^3$ .

#### Характеристика метода

Метод основан на использовании газожидкостной хроматографии с применением пламенно-ионизационного детектора для анализа водного раствора гексилакрилата, полученного в

Издание официальное

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



процессе отбора и концентрирования пробы путем совместной конденсации вредного вещества водяных паров, находящихся в воздухе, на охлаждаемой поверхности.

Концентрацию водяных паров в анализируемом воздухе определяют психрометром.

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

Нижний предел измерения в воздухе — 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

Диапазон измеряемых концентраций — 0,2—3 мг/м<sup>3</sup>.

Суммарная погрешность измерения не превышает ±25 %.

Измерению не мешают: метанол, гексанол, метилкрилат, бутилакрилат.

Время выполнения измерения, включая отбор пробы — 40 мин.

#### Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф марки ЛХМ-80 или аналогичный ему прибор с пламенно-ионизационным детектором

Колонка хроматографическая длиной 2 м, диаметром 3 мм

Ловушка-концентратор (рис. 1 и 2) (см. приложение 4)

Набор сит «физприбор»

Линейка измерительная

ГОСТ 427—75

Лупа измерительная

ГОСТ 8309—75

Секундомер

ГОСТ 5072—72

Микрошприц МШ-10

ГОСТ 8043—74

Пипетки, вместимостью 1 и 10 мл

ГОСТ 20292—74

Колбы мерные, вместимостью 100 мл

ГОСТ 1770—71

Колба круглодонная, вместимостью 200 мл

ГОСТ 1561—72

Барометр

Психрометр

Насос водоструйный

Баня водяная

Вибратор

Печь муфельная с температурой 1100 °С

#### Реактивы, растворы, материалы

Гексилакрилат, ч.

ТУ 6—09—08—123—75

Ацетон

ГОСТ 2603—79

Вода дистиллированная

Неподвижная жидкая фаза – Твин-60

Твердый носитель – цветохром или хроматон  
фракции 0,16—0,25 мм

Водород технический

ГОСТ 3022—80

Азот газообразный

ГОСТ 92293—80

Воздух

ГОСТ 11882—73

Двуокись углерода

ГОСТ 12162—77

*Стандартный раствор № 1 с концентрацией 1 мг/мл, приготовленный взятием точной навески гексилакрилата и ацетона.*

Стандартный раствор устойчив в течение месяца при хранении в холодильнике.

### Отбор проб воздуха

Отбор проб воздуха в рабочей зоне проводят с помощью ловушки-концентратора (рис. 1 и 2). Ампулу 1 заполняют сухой углекислотой доверху и выдерживают в точке отбора 5—10 минут. В случае таяния снегообразного слоя, который образуется на внешней стенке ампулы при испарении углекислоты, по ходу отбора в ампулу добавляют углекислоту. После образования снегообразного слоя на внешней стенке ампулы 1 ее помещают в ампулу 2 и транспортируют к месту определения. Выдерживают в стакане со льдом до полного таяния снегообразного слоя. После таяния снегообразного слоя пробу сразу же анализируют.

Во время отбора проб воздуха измеряют температуру (°С), атмосферное давление (мм рт. ст.) и относительную влажность в точке отбора пробы (%).

### Подготовка к измерению

Неподвижную фазу готовят следующим образом: 30 мг твердого носителя прокаливают при 1100 °С в течение 3 ч, после чего его рассеивают на соответствующих ситах и взвешивают. Навеску жидкой фазы Твин-60 и количестве 10 % от массы хроматона или 5 % от массы цветохрома помещают в круглодонную колбу, растворяют в ацетоне, объем которого в 1,5 раза превышает объем твердого носителя. Твердый носитель высыпают в ту же колбу. Содержимое колбы перемешивают встряхиванием, закрывают пробкой с сифоном и отгоняют растворитель на водяной бане при температуре 60 °С с одновременной продувкой азотом. Отгонку продолжают до исчезновения запаха растворителя.

Подготовленной насадкой заполняют хроматографическую колонку. С применением вакуума и вибратора начальную часть колонки, входящую в испаритель, неподвижной фазой не заполняют. Колонку устанавливают в термостат и, не подсоединяя к детектору, кондиционируют в течение 24 ч в токе азота, повышая температуру от 60 до 140 °С со скоростью 1 °С/мин. Затем колонку охлаждают до комнатной температуры, подсоединяют к детектору и проверяют герметичность газовой линии.

Градуировочные растворы с содержанием гексилакрилата от 0,01 до 0,15 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением стандартного раствора № 1 дистиллированной водой в мерной колбе, вместимостью 100 мл согласно табл. 1.

Таблица 1

Номер стандарта	Стандартный раствор № 1, мл	Растворитель, мл	Концентрация, мкг/мл
1	0	100	0
2	1	99	0,01
3	2	98	0,02
4	5	95	0,05
5	10	90	0,10
6	15	85	0,15

Построение графика проводят не менее, чем по 5—6 точкам, проводя по 5 параллельных измерений для каждой концентрации. На основании полученных данных строят градуировочный график, выражающий зависимость среднего значения площади пика гексилакрилата (см<sup>2</sup>) от его количества (мкг).

Площадь пика вычисляют умножением высоты пика на его ширину, измеренную по половине высоты.

При построении градуировочного графика, как и при анализе рабочих проб, объем анализируемой пробы, вводимой в хроматограф, должен быть постоянным.

Градуировку прибора проводят один раз в месяц или при изменении условий анализа, используя свежеприготовленные растворы.

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

Температура термостата колонки	120 °С
Температура испарителя	200 °С
Температура термостата детектора	200 °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	240 мм/ч
Время удерживания гексилакрилата	6 мин 30 с

### Проведение измерения

При определении гексилакрилата в воздухе рабочей зоны отбирают из ампулы № 2 1 мкл конденсата и вводят в хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану. Записывают хроматограмму, вычисляют площадь пика гексилакрилата и по градуировочному графику находят количество гексилакрилата в конденсате, мкг.

### Расчет концентрации

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

$$C = \frac{m}{V\rho} \cdot v \cdot \frac{P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_{\text{атм}}} \cdot \frac{\alpha}{100}, \text{ где}$$

$m$  – масса гексилакрилата в конденсате, найденная по градуировочному графику, мкг;

$V$  – объем конденсата, взятого на анализ, мкл;

$\rho$  – плотность конденсата (принимают равной 1), г/мл;

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

$P_{\text{H}_2\text{O}}$  – давление насыщенного водяного пара, мм рт.ст или ГПа (см. таблицу 2);

$\alpha$  – относительная влажность воздуха, %.

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

18 – мольная масса воды, г/моль;

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

Таблица 2

Давление насыщенных паров воды при различных температурах  
(мм рт. ст. и гектопаскали)

°С	P, мм рт. ст.	P, ГПа
10	9,21	12,28
11	9,84	13,12
12	10,52	14,03
13	11,23	14,97
14	11,99	15,89
15	12,79	17,05
16	13,63	18,17
17	14,53	19,37
18	15,48	20,63
19	16,48	21,97
20	17,54	23,38
21	18,65	24,86
22	19,83	26,43
23	21,07	28,09
24	22,38	29,83
25	23,76	31,67
26	25,21	33,60
27	26,74	35,64
28	28,35	37,79
29	30,04	40,04
30	31,82	42,42
31	33,70	44,92
32	35,66	47,53
33	37,73	50,29
34	39,90	53,19
35	42,18	56,23

*Методические указания разработаны НПО «Ярсинтез».*

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

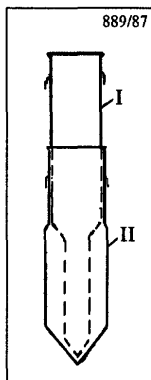
**Вещества, определяемые по ранее утвержденным методическим указаниям по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны**

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

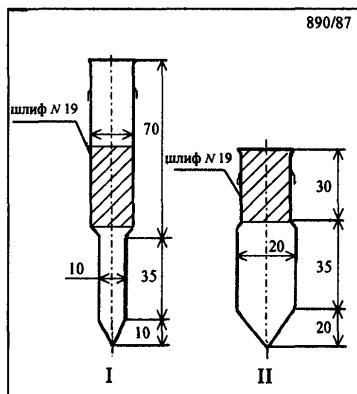


## Продолжение приложения 3

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**