

**4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

**Определение концентраций загрязняющих  
веществ в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.591-96-4.1.645-96,  
4.1.662-97, 4.1.666-97**

*Издание официальное*

**Минздрав России  
Москва • 1997**

#### **4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

**Определение концентраций загрязняющих  
веществ в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.591—96—4.1.645—96,  
4.1.662—97, 4.1.666—97**

**ББК 51.21я8**

**M54**

**M54 Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе: Сборник методических указаний.—М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.—454 с.**

**ISBN 5—7508—0102—0**

1. Подготовлены творческим коллективом специалистов в составе: Малышева А. Г. (руководитель), Зиновьева Н. П., Суворова Ю. Б., Растворников Е. Г., Топорова И. Н., Евстигнеева М. А., Жаворонкова Н. А. (НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина РАМН), при участии Кучеренко А. И. (Госкомсанэпиднадзор России).

2. Утверждены и введены в действие Первым заместителем Председателя Госкомсанэпиднадзора России – заместителем Главного государственного врача Российской Федерации Семеновым С. В. 31 октября 1996 года.

3. Введены впервые.

**ББК 51.21я8**

**ISBN 5—7508—0102—0**

©Информационно-издательский  
центр Минздрава России

## Содержание

Область применения . . . . .	6
Методические указания по газохроматографическому определению атамантана в атмосферном воздухе. МУК 4.1.591—96 . . . . .	8
Методические указания по газохроматографическому определению 2-аллилоксизтилового спирта в атмосферном воздухе. МУК 4.1.592—96 . . . . .	14
Методические указания по определению аминофенилуксусной кислоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96 . . . . .	22
Методические указания по высокоэффективному жидкостному хроматографическому определению D(-)- $\alpha$ -аминофенилуксусной кислоты. МУК 4.1.594—96 . . . . .	29
Методические указания по определению 2-аминоэтилсерной кислоты в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.595—96 . . . . .	35
Методические указания по фотометрическому определению солей аммония сернокислого и аммония надсернокислого в атмосферном воздухе по иону аммония. МУК 4.1.596—96 . . . . .	41
Методические указания по газохроматографическому определению анилина, N-метиланилина, N,N-диметиланилина, O-толуидина, N-этиланилина, N,N-диэтиланилина, N-этил-O-толуидина, N,N-диэтил-M-толуидина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.597—96 . . . . .	47
Методические указания по газохроматографическому определению ароматических, серосодержащих, галогеносодержащих веществ, метанола, ацетона и ацетонитрила в атмосферном воздухе. МУК 4.1.598—96 . . . . .	58
Методические указания по газохроматографическому определению ацетальдегида в атмосферном воздухе. МУК 4.1.599—96 . . . . .	72
Методические указания по газохроматографическому определению ацетона, метанола и изопропанола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.600—96 . . . . .	79
Методические указания по газохроматографическому определению ацетоуксусного эфира в атмосферном воздухе. МУК 4.1.601—96 . . . . .	87
Методические указания по газохроматографическому определению бензозола П (2-/2'-гидрокси-5'-метилфенил/бензтриазол) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.602—96 . . . . .	94
Методические указания по газохроматографическому определению бензилацетата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.603—96 . . . . .	100
Методические указания по газохроматографическому определению бензилбензоата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.604—96 . . . . .	106
Методические указания по фотометрическому определению п-бензохинона в атмосферном воздухе. МУК 4.1.605—96 . . . . .	112
Методические указания по газохроматографическому определению 1-бромнафталина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.606—96 . . . . .	117
Методические указания по определению винилхлорида в атмосферном воздухе методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.607—96 . . . . .	123

## **МУК 4.1.591—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97**

Методические указания по определению гидрохинона в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.608—96 . . . . .	143
Методические указания по газохроматографическому определению дивинилбензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.609—96 . . . . .	149
Методические указания по газохроматографическому определению диметилизофталата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.610—96 . . . . .	155
Методические указания по газохроматографическому определению диметилфталата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.611—96 . . . . .	161
Методические указания по газохроматографическому определению диэтилбензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.612—96 . . . . .	168
Методические указания по газохроматографическому определению диэтиленгликоля в атмосферном воздухе. МУК 4.1.613—96 . . . . .	174
Методические указания по определению диэтилфталата в атмосферном воздухе методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.614—96 . . . . .	181
Методические указания по пламенно-фотометрическому определению калия хлорида в атмосферном воздухе. МУК 4.1.615—96 . . . . .	187
Методические указания по газохроматографическому определению одноосновных карбоновых кислот в атмосферном воздухе. МУК 4.1.616—96 . . . . .	192
Методические указания по газохроматографическому определению ксиленолов, крезолов и фенола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.617—96 . . . . .	201
Методические указания по хромато-масс-спектрометрическому определению летучих органических веществ в атмосферном воздухе. МУК 4.1.618—96 . . . . .	217
Методические указания по газохроматографическому определению меркаптанов (метил-, этил-, пропил-, бутил-меркаптанов) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.619—96 . . . . .	229
Методические указания по газохроматографическому определению метилакрилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.620—96 . . . . .	238
Методические указания по газохроматографическому определению метилаля в атмосферном воздухе. МУК 4.1.621—96 . . . . .	244
Методические указания по газохроматографическому определению метиламина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.622—96 . . . . .	250
Методические указания по газохроматографическому определению метил- и этилмеркаптанов в атмосферном воздухе. МУК 4.1.623—96 . . . . .	258
Методические указания по газохроматографическому определению метилового и этилового спиртов в атмосферном воздухе. МУК 4.1.624—96 . . . . .	267
Методические указания по газохроматографическому определению метилового эфира дихлоруксусной кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.625—96 . . . . .	275
Методические указания по газохроматографическому определению метилголуилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.626—96 . . . . .	282
Методические указания по газохроматографическому определению метилформиата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.627—96 . . . . .	290

## МУК 4.1.591—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97

Методические указания по фотоколориметрическому определению 2-нафтола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.628—96 . . . . .	297
Методические указания по фотоколориметрическому определению нитрилов (C10—C16) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.629—96 . . . . .	303
Методические указания по определению о-нитроанилина в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.630—96 . . . . .	309
Методические указания по высокоэффективному жидкостному хроматографическому определению нитробензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.631—96 . . . . .	316
Методические указания по газохроматографическому определению пропиленбензола, этилтолуолов, псевдокумола и нафталина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.632—96 . . . . .	321
Методические указания по газохроматографическому определению псевдокумола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.633—96 . . . . .	330
Методические указания по определению ремантадина в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.634—96 . . . . .	339
Методические указания по газохроматографическому определению терефталевой кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.635—96 . . . . .	346
Методические указания по определению тиомочевины в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.636—96 . . . . .	354
Методические указания по газохроматографическому определению толуола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.637—96 . . . . .	360
Методические указания по газохроматографическому определению уксусной кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.638—96 . . . . .	366
Методические указания по фотоколориметрическому определению фурфурола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.639—96 . . . . .	372
Методические указания по газохроматографическому определению фурфурола и метилфурфурола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.640—96 . . . . .	378
Методические указания по определению хлорамина ХБ в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.641—96 . . . . .	385
Методические указания по газохроматографическому определению хлорангидрида $\beta$ -ацетилмеркаптопропионовой кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.642—96 . . . . .	392
Методические указания по ионохроматографическому определению хлора, брома, хлорводорода и бромоводорода в атмосферном воздухе. МУК 4.1.643—96 . . . . .	399
Методические указания по газохроматографическому определению п-хлорфенола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.644—96 . . . . .	408
Методические указания по газохроматографическому определению хлористого аллила в атмосферном воздухе. МУК 4.1.645—96 . . . . .	415
Методические указания по определению массовой концентрации стирола в атмосферном воздухе методом газовой хроматографии. МУК 4.1.662—97 . . . . .	421
Методические указания по измерению концентрации волокон асбеста в атмосферном воздухе населенных мест. МУК 4.1.666—97 . . . . .	432

**МУК 4.1.591—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Председателя  
Госкомсанэпиднадзора России – за-  
меститель Главного государствен-  
ного санитарного врача Российской  
Федерации

**С. В. Семенов**

31 октября 1996 г.

Дата введения – с момента утвер-  
ждения

## **Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.591—96—4.1.645—96,  
4.1.662—97, 4.1.666—97**

---

### **Область применения**

Методические указания по определению концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе предназначены для использования в системе госсанэпиднадзора России, при проведении аналитического контроля ведомственными лабораториями предприятий, а также научно-исследовательских институтов, работающих в области гигиены окружающей среды. Методические указания разработаны с целью обеспечения контроля соответствия уровня содержания загрязняющих веществ их гигиеническим нормам – предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочно безопасным уровням

---

**Издание официальное**

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

воздействия (ОБУВ) – и являются обязательными при осуществлении аналитического контроля атмосферного воздуха.

Включенные в сборник методические указания разработаны в соответствии с требованиями ГОСТов 8.010—90 «Методики выполнения измерений», 17.2.4.02—81 «Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ», 17.0..02—79 «Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы. Основные положения», Р1.5—92 (пункты 7.3). Все методики анализа метрологически аттестованы и обеспечивают определение веществ с низким пределом обнаружения не выше 0,8 ПДКм.р. и суммарной погрешностью, не превышающей 25 %, с отбором пробы воздуха в течение 20–30 мин при определении максимальной разовой концентрации или круглосуточном отборе пробы при определении среднесуточной концентрации.

В сборнике представлены методики контроля атмосферного воздуха за содержанием нормируемых соединений. Методики основаны на использовании физико-химических методов анализа – фотометрии, потенциометрии, тонкослойной хроматографии с различного вида детектированием, ионной хроматографии, газожидкостной, высокоэффективной жидкостной хроматографии, хромато-масс-спектрометрии. Приведено 55 методик по измерению концентраций 140 загрязняющих веществ на уровне и ниже их гигиенических нормативов в атмосферном воздухе населенных мест. Контролируемые вещества относятся к различным классам соединений: неорганическим веществам, ароматическим углеводородам, спиртам, органическим кислотам, эфирам, альдегидам, азотсодержащим углеводородам, фенолам, меркаптанам.

Методические указания одобрены и рекомендованы Комиссией по санитарно-гигиеническому нормированию «Лабораторно-инструментальное дело и метрологическое обеспечение» Госкомсанэпиднадзора России и бюро секции по физико-химическим методам исследования объектов окружающей среды Проблемной комиссии «Научные основы экологии человека и гигиены окружающей среды».

## УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем Председателя Госкомсанэпиднадзора России — заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации

31 октября 1996 г.

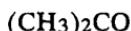
МУК 4.1.600—96

Дата введения — с момента утверждения

#### 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

### Методические указания по газохроматографическому определению ацетона, метанола и изопропанола в атмосферном воздухе

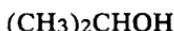
Настоящие методические указания устанавливают газохроматографическую методику количественного химического анализа атмосферного воздуха для определения в нем содержания определяемых веществ в диапазонах концентраций: ацетона — 0,07—4,00 мг/м<sup>3</sup>, метанола — 0,30—10,00 мг/м<sup>3</sup>, изопропанола — 0,30—10,00 мг/м<sup>3</sup>.



ацетон



метанол



изопропанол

#### Физико-химические свойства

Вещество	Молек. масса	Т кип. °C	Плотность г/см <sup>3</sup>	Давление насыщ. паров, мм рт. ст.	Растворимость* в воде, в орг. р.
Ацетон	58,08	56	0,792	184,8	р-м сп., э., хл.
Метанол	32,04	64,7	0,791	95,7	р-м в различных растворителях
Изопропанол	60,09	82,2	0,786	32,4	р-м сп., э., бз.

\*Примечание: р-м — растворим, сп — спирт, э — эфир, хл — хлороформ, бз — бензол.

Издание официальное

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

## МУК 4.1.600—96

### Величины ПДК для атмосферного воздуха, (мг/м<sup>3</sup>)

Вещество	Максимально-разовая	Среднесуточная
Ацетон	0,35	0,35
Метанол	1,00	0,50
Изопропанол	0,60	0,60

В воздухе находятся в виде паров.

Ацетон – наркотик, поражающий все отделы центральной нервной системы.

Метанол – сильный нервный, сосудистый яд с резко выраженным кумулятивным эффектом.

Изопропанол – наркотик, раздражает слизистые глаз и верхних дыхательных путей.

#### 1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей  $\pm 20\%$  для ацетона и  $\pm 16\%$  для метанола и изопропанола, при доверительной вероятности 0,95.

#### 2. Метод измерений

Измерение концентрации ацетона, метанола, изопропанола выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием.

Концентрирование ацетона, метанола и изопропанола из воздуха осуществляют в поглотители с дистиллированной водой. Растворённые вещества выдывают инертным газом с одновременным улавливанием их на твердый сорбент и последующей термодесорбцией.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы ацетона – 0,5 мкг, метанола и изопропанола – 2,5 мкг.

Определению не мешают другие водорастворимые соединения.

#### 3. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства, материалы и реактивы.

*3.1. Средства измерений*

<b>Хроматограф газовый серии «Цвет-100» с пламенно-ионизационным детектором</b>	
<b>Барометр-анероид М-67</b>	ТУ 2504-1797-75
<b>Весы аналитические, 2 кл., ВЛА-200</b>	ГОСТ 24104-88
<b>Колбы мерные вместимостью 25, 100 см<sup>3</sup></b>	ГОСТ 1770-74Е
<b>Линейка измерительная</b>	ГОСТ 17435-72
<b>Лупа измерительная</b>	ГОСТ 25706-83
<b>Меры массы, 1 кл.</b>	ГОСТ 7328-82
<b>Микрошлиц МШ-10</b>	ТУ 2.833.106
<b>Пипетки вместимостью 1,5 см<sup>3</sup></b>	ГОСТ 20292-74
<b>Реометр для измерения скорости потока газов</b>	
<b>Секундомер 3-го кл. точности</b>	ГОСТ 5072-79
<b>Термометр ТМ-8</b>	ГОСТ 212-78Е
<b>Электроаспиратор ЭА-1, погрешность ±10 %</b>	ТУ 25-11-1414-78

*3.2. Вспомогательные устройства*

<b>Хроматографическая колонка из стали длиной 2 м и внутренним диаметром 4 мм</b>	
<b>Аквадистиллятор</b>	ТУ 61-1-721-79
<b>Вакуумный насос ВН-461</b>	
<b>Поглотительные приборы с пористой пластииной № 1</b>	ТУ 25-111-1136
<b>Редуктор водородный</b>	ТУ 26-05-463-76
<b>Редуктор кислородный</b>	ТУ 26-05-235-70
<b>Сорбционные трубы с крепежной втулкой (см. рис.)</b>	

*3.3. Материалы*

<b>Азот сжатый</b>	ГОСТ 9293-74
<b>Водород сжатый</b>	ГОСТ 3022-77
<b>Воздух сжатый</b>	ГОСТ 17433-80
<b>Стекловата или стекловолокно</b>	
<b>Резиновая трубка</b>	

*3.4. Реактивы*

<b>Ацетон, ч.</b>	ГОСТ 2603-79
<b>Дистиллированная вода</b>	МРТУ 6-09688-63

Полиметилсилоксан ПМС-100	ГОСТ 130032-67
Полисорб-1	ТУ 1011-392-69
Силохром С-80, зернением 0,25—0,50 мм	ТУ 6-09-17-4874
Спирт изопропиловый, х. ч.	ТУ 6-09-402-85
Спирт метиловый, х. ч.	ГОСТ 6995-77

#### 4. Требования безопасности

4.1. При работе с реактивами соблюдают требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТу 12.1.005-88.

4.2. При выполнении измерений с использованием газового хроматографа соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТом 12.1.019-79 и инструкцией по эксплуатации прибора.

#### 5. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений допускают лиц, имеющих квалификацию не ниже инженера-химика, с опытом работы на газовом хроматографе.

#### 6. Условия измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- процессы приготовления растворов и подготовки проб к анализу проводят в нормальных условиях согласно ГОСТу 15150-69 при температуре воздуха ( $20 \pm 10$ ) °C, атмосферном давлении 630—800 мм рт. ст. и влажности воздуха не более 80 %.
- выполнение измерений на газовом хроматографе проводят в условиях, рекомендуемых технической документацией к прибору.

#### 7. Подготовка к выполнению измерений

Перед выполнением измерений проводят следующие работы: приготовление растворов, подготовка хроматографической колонки и сорбционной трубки, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

##### 7.1. Приготовление растворов

*Исходный раствор ацетона, метанола и изопропанола для градуировки (с = 1,0 мг/см<sup>3</sup>). 50 мг вещества вносят в колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения раствора – 1 месяц.*

*Рабочий раствор ацетона для градуировки ( $c = 10 \text{ мкг}/\text{см}^3$ ). 1 см<sup>3</sup> исходного раствора вносят в колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения растворов – 1 месяц.*

*Рабочие растворы метанола и изопропанола для градуировки ( $c = 50 \text{ мкг}/\text{см}^3$ ). 5 см<sup>3</sup> исходного раствора метанола и изопропанола вносят по отдельности в колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения – 1 неделя.*

## 7.2. Подготовка хроматографической колонки и сорбционной трубы

Насадкой для хроматографической колонки является полисорб-1. Перед заполнением колонки полисорб-1 выдерживают в течение 3–4 ч в ацетоне, высушивают и с помощью вакуумного насоса заполняют колонку. Концы колонки закрывают стекловатой и, не подключая к детектору, кондиционируют в токе газа-носителя с расходом 40 см<sup>3</sup>/мин при температуре 150 °С в течение 8 ч. После охлаждения колонку подключают к детектору и записывают нулевую линию в рабочем режиме. При отсутствии дрейфа нулевой линии колонка готова к работе.

Насадка для сорбционных трубок состоит из 5 % ПМС-100 на силохроме С-80. Трубки содержащие по 0,4 г сорбента, кондиционируют при 200 С в течение 2-х часов, в испарителе хроматографа.

## 7.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику устанавливают методом абсолютной градуировки на градуировочных растворах ацетона, метанола и изопропанола. Она выражает зависимость площади пика соответствующего вещества на хроматограмме (мм<sup>2</sup>) от массы (мкг) и строится по 5-ти сериям растворов для градуировки. Каждую серию, состоящую из 6-ти растворов, готовят в мерных колбах вместимостью 100 см<sup>3</sup>. Для этого в каждую колбу вносят исходный раствор для градуировки в соответствии с табл. 1, доводят объем дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

## МУК 4.1.600—96

Таблица 1

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении концентрации ацетона, метанола и изопропанола

Номер раствора для градуировки	1	2	3	4	5	6
Объем рабочего раствора ацетона ( $c = 10 \text{ мкг}/\text{см}^3$ ), $\text{см}^3$	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0
Концентрация ацетона, $\text{мкг}/\text{см}^3$	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0	5,0
Масса ацетона в $5 \text{ см}^3$ , мкг	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0	25,0
Объем рабочего раствора метанола ( $c = 50 \text{ мкг}/\text{см}^3$ ), $\text{см}^3$	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	30,0
Концентрация метанола, $\text{мкг}/\text{см}^3$	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0	15,0
Масса метанола в $5 \text{ см}^3$ , мкг	2,5	5,0	12,5	25,0	50,0	75,0
Объем рабочего раствора изопропанола ( $c = 50 \text{ мкг}/\text{см}^3$ ), $\text{см}^3$	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	30,0
Концентрация изопропанола, $\text{мкг}/\text{см}^3$	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0	15,0
Масса изопропанола в $5 \text{ см}^3$ , мкг	2,5	5,0	12,5	25,0	50,0	75,0

По  $5 \text{ см}^3$  каждого градуировочного раствора помещают в поглотители с пористой пластиной и продувают азотом со скоростью  $0,5 \text{ дм}^3/\text{мин}$  в течение 15 мин. Извлекаемые из раствора вещества улавливают в сорбционных трубках и анализируют при следующих условиях:

температура термостата колонок	100 °C
температура испарителя	200 °C
расход газа-носителя (азота)	40 $\text{см}^3/\text{мин}$
расход водорода	40 $\text{см}^3/\text{мин}$
расход воздуха	400 $\text{см}^3/\text{мин}$
чувствительность шкалы электрометра	$50 \times 10^{-12} \text{ А}$
скорость движения диаграммной ленты	240 $\text{мм}/\text{ч}$
время удерживания метанола	2 мин 35 сек
время удерживания ацетона	10 мин 53 сек
время удерживания изопропанола	13 мин 22 сек.

На полученной хроматограмме рассчитывают площади пиков ацетона, метанола и изопропанола и по средним значениям из 5-ти измерений строят градуировочную характеристику для каждого вещества. Проверку градуировочной характеристики проводят 1 раз в квартал и при смене партии реактивов.

#### 7.4. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86 в поглотитель с пористой пластинкой, заполненный 5 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, со скоростью 0,5 дм<sup>3</sup>/мин в течение 15 мин.

### 8. Выполнение измерений

Поглотитель с пробой устанавливают в штатив. К выходному концу поглотителя подсоединяют встык с помощью резинового шланга сорбционную трубку. К входному концу поглотителя подводят трубку с инертным газом, который пропускают через пробу в течение 5-ти мин со скоростью 50 см<sup>3</sup>/мин.

В испаритель хроматографа вместо газонаправляющей трубы устанавливают втулку для фиксации сорбционной трубы (см. рис.). Сорбционную трубку с адсорбированными примесями вставляют в испаритель, закрывают его и включают секундомер. Анализ проводят в условиях, указанных при построении градуировочной характеристики (п. 7.3). На хроматограмме рассчитывают площадь пика и по градуировочной характеристике определяют его массу в пробе.

### 9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию ацетона, метанола, изопропанола в атмосферном воздухе (мг/м<sup>3</sup>) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{m}{V_0}, \text{ где}$$

$m$  – масса вещества в пробе, найденная по градуировочной характеристике, мкг;

$V_0$  – объем отобранного воздуха, приведенный к нормальным условиям, дм<sup>3</sup>;

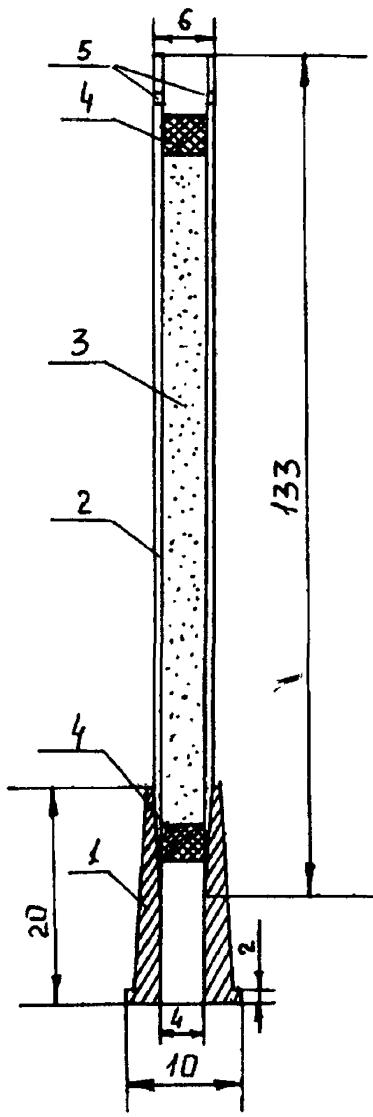
$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273 \cdot P}{(273 + t) \cdot 760}, \text{ где}$$

$V_t$  – объем воздуха, отобранный для анализа, дм<sup>3</sup>;

$P$  – атмосферное давление в месте отбора пробы, мм рт. ст.;

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

*Методические указания разработаны Е. А. Комраковой  
(Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии).*



**Рис. 1.** Схема устройства для термодесорбции примесей в испарителе хроматографа.

1 - крепежная втулка, 2 - сорбционная трубка, 3 - сорбент, 4 - пробки из стекловолокна, 5 - отверстия для газа-носителя.

**Определение концентраций загрязняющих веществ  
в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.591—96—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97**

**Редактор Карнаухова А. А.**

**Технический редактор Киселева Ю. А.**

**Подписано в печать 17.09.97**

**Формат 60x88/16.**

**Печ. л. 28,5**

**Тираж 5000 экз.**

**Заказ 6846**

**ЛР № 020877 от 20.05.94 г.**

**Министерство здравоохранения Российской Федерации  
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3**

**Оригинал-макет подготовлен к печати  
Информационно-издательским центром Минздрава России  
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11. Отдел реализации, тел. 198-61-01**

**Отпечатано с готового 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**