

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
М54**

**М54 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., Растянников 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 адамонтана в атмосферном воздухе. МУК 4.1.591—96 | 8 |
| Методические указания по газохроматографическому определению 2-аллилоксиэтилового спирта в атмосферном воздухе. МУК 4.1.592—96 | 14 |
| Методические указания по определению аминифенилуксусной кис- лоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96 | 22 |
| Методические указания по высокоэффективному жидкостному хрома- тографическому определению D(-)- α -аминифенилуксусной кислоты. МУК 4.1.594—96 | 29 |
| Методические указания по определению 2-аминоэтилсерной кисло- ты в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.595—96 | 35 |
| Методические указания по фотометрическому определению солей аммо- ния 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-этил- анилина, 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 аро- матических, 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 бензола П (2-/2'-гидрокси-5'-метилфенил/бензтриазол) в атмос- ферном 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-бен- зохинона в атмосферном воздухе. МУК 4.1.605—96 | 112 |
| Методические указания по газохроматографическому определению 1-бром- нафталина 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 высокоэффективной 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 метилала 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 метилголулата 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-нафта 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 пропилбензола, 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 β -ацетилмеркаптопропионовой кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.642—96 | 392 |
| Методические указания по ионохроматографическому определению хлора, брома, хлороводорода 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 |

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Председателя
Госкомсанэпиднадзора России – за-
меститель Главного государственного
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 нижним пределом обнаружения не выше 0,8 ПДК_{м.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 – за-
местителем Главного государствен-
ного санитарного врача Российской
Федерации

31 октября 1996 г.

МУК 4.1.600—96

Дата введения – с момента утверж-
дения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

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

Настоящие методические указания устанавливают газохро-
матографическую методику количественного химического
анализа атмосферного воздуха для определения в нем содер-
жания определяемых веществ в диапазонах концентраций:
ацетона – 0,07–4,00 мг/м³, метанола – 0,30–10,00 мг/м³,
изопропанола – 0,30–10,00 мг/м³.

(CH₃)₂CO

CH₃OH

(CH₃)₂CHOH

ацетон

метанол

изопропанол

Физико-химические свойства

| Вещество | Молек. масса | Т кип. °С | Плотность г/см ³ | 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 рас-
пространены без разрешения Департамента
госсанэпиднадзора Минздрава России.

Величины ПДК для атмосферного воздуха, (мг/м³)

| 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 ± 20 % для ацетона и ± 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 выдувают 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

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

3.2. Вспомогательные устройства

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

3.3. Материалы

| | |
|------------------------------|---------------|
| Азот сжатый | ГОСТ 9293-74 |
| Водород сжатый | ГОСТ 3022-77 |
| Воздух сжатый | ГОСТ 17433-80 |
| Стекловата или стекловолокно | |
| Резиновая трубка | |

3.4. Реактивы

| | |
|-----------------------|-----------------|
| Ацетон, ч. | ГОСТ 2603-79 |
| Дистиллированная вода | 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 ± 10) °С, 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 ($c = 1,0$ мг/см³). 50 мг вещества вносят в колбу вместимостью 50 см³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения раствора – 1 месяц.

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

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

7.2. Подготовка хроматографической колонки и сорбционной трубки

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 $40 \text{ см}^3/\text{мин}$ при температуре 150°C 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 силихроме С-80. Трубки содержащие по $0,4 \text{ г}$ сорбента, кондиционируют при 200°C 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^2) 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^3 . Для этого в каждую колбу вносят исходный раствор для градуировки в соответствии с табл. 1, доводят объем дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

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

По 5 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 мм/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 см³ дистиллированной воды, со скоростью 0,5 дм³/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 см³/мин.

В испаритель хроматографа вместо газонаправляющей трубки устанавливают втулку для фиксации сорбционной трубки (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/м³) 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, дм³;

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

V_t – объем воздуха, отобранный для анализа, дм³;

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).

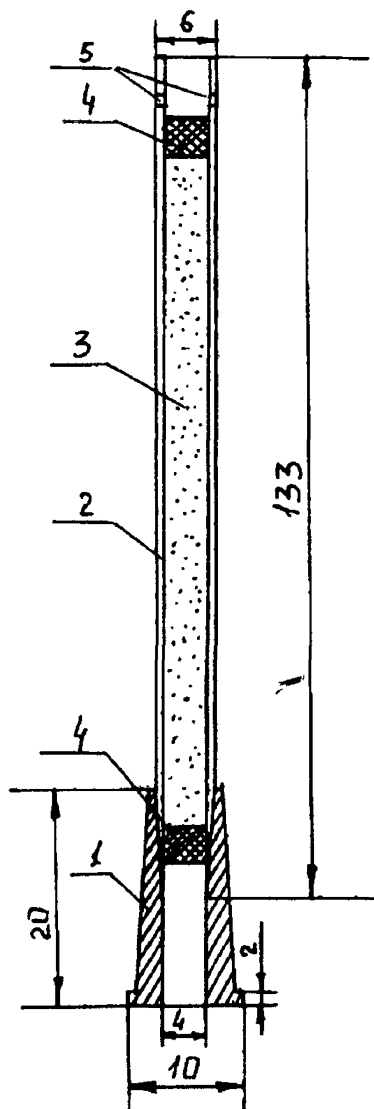


Рис. 1. Схема устройства для термодесорбции примесей в испарителе хроматографа.

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.

Формат 60x88/16.
Подписано в печать 17.09.97
Тираж 5000 экз.

Печ. л. 28,5
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