Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации

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

gost.e-ecolog.ru

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 адамантана 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 аминофенилуксусной кислоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96 22

Методические указания по высокоэффективному жидкостному хроматографическому определению D(-)-α-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, О-толуидина, N-этиланилина, N,N-диэтиланилина, N-этил-О-толуидина, N,N-диэтил-М-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 беназола 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

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 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 метилтолуилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.626—96 282

Методические указания по газохроматографическому определению метилформиата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.627—96 290

Методические указания по фотоколориметрическому определению 2-нафтола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.628—96 297

Методические указания по фотоколориметрическому определению нитрилов (С10—С16) 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 – заместитель Главного государственного санитарного врача Российской Федерации

С. В. Семенов

31 октября 1996 г.

Дата введения – с момента утверждения

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 ПДКм.р. и суммарной погрешностью, не привышающей 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 4.1.592—96
Дата введения – с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Методические указания по газохроматографическому определению 2-аллилоксиэтилового спирта в атмосферном воздухе

Настоящие методические указания устанавливают газохроматографическую методику количественного химического анализа атмосферного воздуха для определения в нем содержания 2-аллилоксиэтилового спирта в диапазоне концентраций 0,01—5,0 мг/м^3.

$C_5H_{10}O_2$ Мол. масса 102,1

2-аллилоксиэтиловый спирт – бесцветная жидкость, температура кипения – 160 °С, хорошо растворим в воде, ацетоне, спиртах и других органических растворителях. В воздухе находится в виде паров.

2-аллилоксиэтиловый спирт относится к 2-му классу опасности. ПДКм.р. для атмосферного воздуха населенных мест – 0,07 мг/м^3, ПДКс.с. – 0,01 мг/м^3.

Издание официальное

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

1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей ± 20 %, при доверительной вероятности 0,95.

2. Метод измерений

Измерение концентрации 2-аллилоксиэтилового спирта выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием. Концентрирование 2-аллилоксиэтилового спирта из воздуха осуществляют на твердый сорбент с последующей термодесорбцией в испарителе прибора.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы 0,02 мкг.

Определению не мешают ароматические углеводороды, алифатические спирты.

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 с пламенно-ионизационным детектором	
Барометр-анероид М-67	ТУ 2504-1797-75
Весы аналитические ВЛА-200	ГОСТ 24104-80Е
Линейка измерительная	ГОСТ 17435-72
Лупа измерительная	ГОСТ 8309-75
Меры массы	ГОСТ 7328-82Е
Микрошприц МШ-10	ТУ 2.833-106
Посуда стеклянная лабораторная	ГОСТ 1770-74Е, 20292-74Е
Секундомер 3-го кл. точности	ГОСТ 5072-79
Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2, пределы 0—55 °С, цена деления 1 °С	ГОСТ 215-73Е
Шприц медицинский вместимостью 100 $см^3$	ТУ 64-1-1279-80
Электроаспиратор типа ЭА-1	ТУ 25-11-1414-78

3.2. Вспомогательные устройства

Баня водяная типа БКЛ	ТУ 79-231-77
Вакуумный компрессор марки ВН-461М	ТУ 26-06-459-69
Дистиллятор	ТУ 61-1-721-79
Печь муфельная типа ПМ-8	ТУ 79-337-72
Редуктор водородный	ТУ 26-05-463-73
Редуктор кислородный	ТУ 26-05-235-70
Сорбционные трубки из стекла или нержавеющей стали длиной 123 мм и внутренним диаметром 4 мм (см. рис.)	
Сушильный шкаф	ГОСТ 13474-70
Хроматографическая колонка из стекла длиной 3 м и внутренним диаметром 3 мм	
Чашки фарфоровые	ГОСТ 9147-73

3.3. Материалы

Азот сжатый	ГОСТ 9293-74
Водород сжатый	ГОСТ 3922-80
Воздух сжатый	ГОСТ 11882-73
Стекловата	
Стеклянные заглушки	

3.4. Реактивы

2-аллилоксиэтиловый спирт с содержанием основного вещества 99 %	
Ацетон, ч. д. а.	ГОСТ 2603-79
Дистиллированная вода	ГОСТ 6709-77
Гексан, ч.	ТУ 6-09-3375-78
Хромосорб-101 (или полисорб-1) зернением 0,25—0,31 мм с нанесенной жидкой фазой OV-17 в количестве 5 % весовых (насадка для сорбционной трубки)	
Хромосорб W-HP зернением 0,25—0,30 мм с нанесенной жидкой фазой ПЭГ-1540 в количестве 15 % весовых (насадка для хроматографической колонки)	

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, рекомендованных технической документацией к прибору.

7. Подготовка к выполнению измерений

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

7.1. Приготовление растворов

Исходный раствор 2-аллилоксиэтилового спирта для градуировки (р = 10 мг/мл). 250 мг спирта вносят в колбу вместимостью 25 $см^3$, доводят до метки ацетоном и тщательно перемешивают. Срок хранения в холодильнике – не более 1 месяца.

Рабочие градуировочные растворы спирта готовят из исходного раствора разбавлением ацетоном. В мерные колбы вместимостью 25 $см^3$ пипеткой на 5,0 $см^3$ вносят 2,5 $см^3$; пипеткой 2,0 $см^3$ вносят 2,0—1,25—0,5 $см^3$; пипеткой на 1,0 $см^3$ вносят 0,4—0,25 $см^3$ исходного раствора. Доводят объем в колбах до метки ацетоном и перемешивают. Концентрация спирта в растворах соответствует 1,0—0,8—0,5—0,2—0,16—0,1 мг/$см^3$.

7.2. Подготовка хроматографической колонки и сорбционной трубки

Хроматографическую колонку и сорбционную трубку перед заполнением насадками промывают дистиллированной водой, ацетоном, гексаном и высушивают в токе азота. Заполнение хроматографической колонки насадкой проводят под вакуумом. Заполненную колонку подключают к испарителю хроматографа и кондиционируют в токе газа-носителя (азота) с расходом 30 $см^3$/мин в течение 12 ч при постоянном повышении температуры до 180 °С. После охлаждения колонку подключают к детектору, записывают нулевую линию в рабочем режиме. При отсутствии дрейфа нулевой линии колонка готова к работе.

При отсутствии готового сорбента для хроматографической колонки его готовят самостоятельно. В круглодонную колбу помещают 20—30 г хромосорба-101 и добавляют силиконовую жидкость OV-17 в виде раствора в ацетоне. Количество ацетона должно быть таким, чтобы весь адсорбент был покрыт раствором с небольшим избытком. Смесь осторожно нагревают на водяной бане при непрерывном помешивании до полного удаления растворителя и сыпучего состояния насадки. Работу проводят в вытяжном шкафу.

Аналогичным способом готовят насадку для хроматографической колонки, состоящей из хромосорба W-HP с неподвижной жидкой фазой ПЭГ-1540 в количестве 15 % от веса носителя, и насадку для сорбционной трубки.

Сорбционную трубку заполняют насадкой слоем 1 см, фиксируют концы стекловатой и кондиционируют в испарителе прибора в течение 4 ч при температуре 200 °С и скорости потока азота 30 $см^3$/мин.

7.3. Подготовка измерительной аппаратуры

В испаритель хроматографа устанавливают фторопластовую втулку для фиксации сорбционной трубки (см. рис.). На линию газа-носителя перед испарителем устанавливают запорный кран (или дроссель) и прикрепляют его к боковой стенке блока термостата колонок.

7.4. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику устанавливают методом абсолютной градуировки на стандартных растворах 2-аллилоксиэтилового спирта. Она выражает зависимость высоты

пика (мм) от массы спирта (мкг) и строится по 5-ти сериям рабочих растворов для градуировки. В испаритель прибора вводят 2 мм^3 каждого рабочего раствора и анализируют в следующих условиях:

температура термостата колонок	140 °С
температура детектора	180 °С
температура испарителя	200 °С
расход газа-носителя (азот)	30 см^3/мин
расход водорода	30 см^3/мин
расход воздуха	300—350 см^3/мин
чувствительность шкалы электрометра	$8 \cdot 10^{-12}$ А
скорость движения диаграммной ленты	240 мм/ч
время удерживания спирта	14 мин
время удерживания ацетона	2 мин

На хроматограмме рассчитывают высоту пика 2-аллилоксиэтилового спирта и по средним значениям из 5-ти измерений устанавливают градуировочную характеристику.

Массу спирта в рабочем растворе для градуировки рассчитывают по формуле:

$$m = C \cdot V \cdot 10^{-3} \text{ , где}$$

m – масса спирта, в градуировочном растворе, мг;

C – концентрация соответствующего рабочего раствора для градуировки, мг/см^3;

V – объем раствора, используемый для анализа, мм^3.

Проверку градуировочной характеристики проводят 1 раз в месяц и при смене партии реактивов.

7.5. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86. Воздух со скоростью 0,5 дм^3/мин аспирируют через сорбционную трубку, в течение 20 мин. После окончания отбора сорбционные трубки с концов фиксируют заглушками. Срок хранения проб – не более 5-ти суток в сухом месте при температуре не выше 30 °С.

8. Выполнение измерений

После выхода прибора на рабочий режим (контролируется по дрейфу нулевой линии и уровню флуктуационных шумов) на входе в испаритель перекрывают поток газа-носителя. Через

20—30 сек снимают с испарителя гайку с прокладкой, вводят в него сорбционную трубку с пробой до упора и быстро закрывают испаритель гайкой с прокладкой. Открывают поток газа-носителя и записывают хроматограмму пробы. Нулевая линия стабилизируется через 1—1,5 мин. По окончании записи хроматограммы вновь перекрывают поток, выдержав промежуток, открывают испаритель, извлекают сорбционную трубку и вводят новую пробу. Быстро закрывают испаритель и записывают хроматограмму. Эффективность десорбции составляет 100 %. Перекрывание потока газа-носителя и выдерживание интервала проводят с целью предупреждения резкого падения давления на колонке, приводящего к нарушению плотности набивки колонки, что снижает ее эффективность.

На хроматограмме рассчитывают высоту пика спирта и по градуировочной характеристике определяют его массу в пробе.

9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию спирта в атмосферном воздухе (мг/м^3) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{m}{V_o}, \text{ где}$$

m – масса спирта в пробе, найденная по градуировочному графику, мг;

V_o – объем отобранного воздуха, приведенный к нормальным условиям, м^3;

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

V_t – объем пробы воздуха, отобранный для анализа, м^3;

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

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

Методические указания разработаны М. И. Афанасьевым, Ю. А. Буйволовым, Н. К. Вулых. (Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАМН, г. Москва).

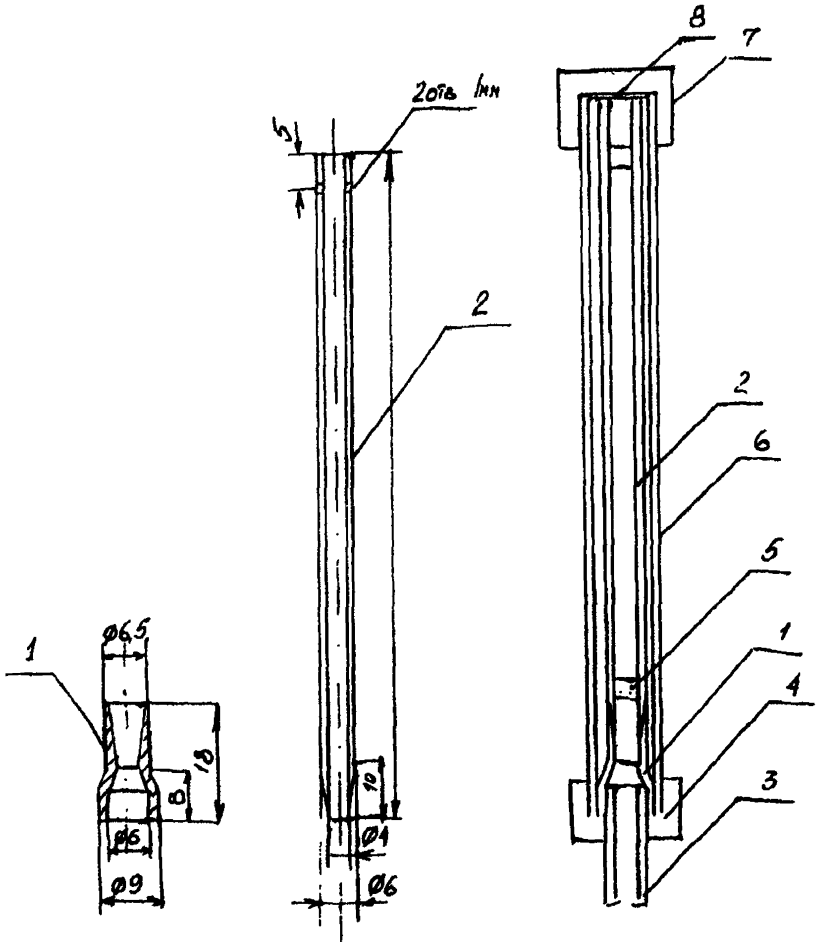

Рис. 1. *Поглотительный патрон с деталями испарителя газового хроматографа.*

1 – втулка (фторопласт), 2 – трубка (нержавеющая сталь или стекло), 3 – хроматографическая колонка, 4, 7 – гайка, 5 – тампон (стекловолокно), 6 – испаритель газового хроматографа, 8 – прокладка (силиконовая резина).

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

gost.e-ecolog.ru