МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

(переработанные и дополненные технические условия, выпуск № 10)

Москва – 1988 г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

(переработанные и дополненные технические условия, выпуск №10)

Москва-1988 г.

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов Министерства здравоохранения СССР и других заинтересованных министерств и ведомств.

Методические указания разрабатываются и утверждаются с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны их предельно-допустимым концентрациям (ПДК)-санитарно-гигиеническим нормативам, утверждаемым Министерством здравоохранения СССР, оценки эффективности внедренных санитарно-гигиенических мероприятий, установления необходимости использования средств индивидуальной защиты органов дыхания, оценки влияния вредных веществ на состояние здоровья работающих и др.

Включенные в данный выпуск методические указания подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-76 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования" и ГОСТ 12.1.016-79 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ" и одобрены Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профессиональной патологии". Методические указания являются обязательными при осуществлении вышеуказанного контроля.

Редакционная коллегия: Путилина О.Н., Бабина М.Д., Горская Р.В., Овечкин В.Г.

(Методические указания разрешается размножить в необходимом количестве экземпляров).

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного
государственного
санитарного врача СССР

А.И. ЗАЙЧЕНКО

"20" марта 1988 г.

№ 4595-88

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

CH_2O М.м. 30,03

Формальдегид (муравьиный альдегид) - бесцветный газ, Т.кип. -21 °С, растворим в воде, этиловом спирте, эфире.

Вызывает раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей.

ПДК формальдегида в воздухе 0,5 мг/м^3.

Характеристика метода

Метод основан на газоадсорбционном разделении формальдегида на силохроме С-80, взаимодействии с катализатором в токе водорода и последующем хроматографировании продукта восстановления - метанола с применением пламенно-ионизационного детектора.

Отбор проб проводится с концентрированием в растворе муравьиной кислоты.

Нижний предел измерения формальдегида в хроматографируемом объеме раствора 0,006 мкг.

Нижний предел измерения формальдегида в воздухе 0,25 мг/м^3 (при отборе 8 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций формальдегида в воздухе от 0,25 до 2,5 мг/м^3.

Измерению не мешают углеводороды (C_I - C_{IO}), а также альдегиды, кетоны, эфиры, спирты. Измерению мешает присутствие цианистого водорода.

Суммарная погрешность измерения не превышает ± I5 %.

Время выполнения измерения, включая отбор проб, около 20 мин.

Приборы, аппаратура и посуда

Хроматограф с пламенно-ионизационным детектором.

Хроматографическая колонка стальная длиной 2 м и внутренним диаметром 3 мм.

Аспирационное устройство.

Микропоглотительные сосуды Зайцева.

Набор сит "Физприбор".

Микрошприц МШ-IO, ГОСТ 8043-75.

Пипетки, ГОСТ 20292-74, вместимостью I, 5 и IO мл.

Пробирки с пришлифованными пробками, ГОСТ I05I5-75, вместимостью IO мл.

Бюретка, ГОСТ 20292-74, вместимостью 25 мл.

Колбы конические, ГОСТ I0394-72, вместимостью 200 мл.

Реактивы, растворы и материалы

Формалин, ГОСТ I625-75, технический.

Хромат натрия, ТУ 6-09-9I-76, чда.

Хлористоводородная кислота, ГОСТ 3II8-77, хч, IO % раствор.

Иод, ГОСТ 4I59-79, чда, 0,I н раствор.

Тиосульфат натрия, ГОСТ 244-76, чда, 0,I н раствор.

Гидроксид натрия, ГОСТ 4328-77, хч, 20 % раствор.

Муравьиная кислота, ГОСТ 5848-73, хч, 0,I % раствор.

Крахмал растворимый, ГОСТ I0I63-76, ч, 0,5 % раствор. Готовят перед употреблением путем растворения 0,5 г крахмала в I00 мл ди-

стиллированной воды при кипячении.

Силохром С-80, фракция 0,25-0,315 мм, ТУ 6-09-17-48-74 - твердый носитель.

Сетка медная, размер ячейки 0,05 мм.

Газообразные водород, ГОСТ 3022-80, воздух, ГОСТ 11882-73, в баллонах с редукторами.

Основной стандартный раствор формальдегида готовят из 40 % раствора формалина путем разбавления его до 1 % раствора, в котором титрованием определяют точное содержание формальдегида. Для этого в колбу вместимостью 200 мл наливают 1 мл 1 %-ного раствора формальдегида, добавляют 10-15 мл воды, 10 мл 0,1 н раствора иода и по каплям 20 % раствор гидроксида натрия до получения светло-желтой окраски, закрывают колбу пробкой и оставляют на 10 минут. Затем подкисляют 5 мл 10% раствора хлористоводородной кислоты, оставляют на 10 мин в темноте и титруют 0,1 н раствором тиосульфата натрия. Когда раствор станет бледно-желтым, прибавляют несколько капель 0,5 % раствора крахмала. Предварительно устанавливают количество тиосульфата натрия, которое расходуется на титрование 10 мл 0,1 н раствора иода. По разности между количеством тиосульфата натрия, израсходованного на контрольное титрование, и избытком иода, не вступившим в реакцию с формальдегидом, устанавливают количество иода, израсходованное на окисление формальдегида; 1 мл 0,1 н раствора иода соответствует 1,5 мг формальдегида. Раствор устойчив 6 месяцев при хранении в холодильнике.

Стандартный раствор формальдегида № 1 с концентрацией 100 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением основного стандартного раствора 0,1 % раствором муравьиной кислоты.

Стандартный раствор формальдегида №2 с концентрацией 10 мкг/мл готовят разбавлением стандартного раствора № 1 в 10 раз 0,1 % раствором муравьиной кислоты. Раствор устойчив в течение 10

дней при хранении в холодильнике.

Отбор пробы воздуха

Воздух с объемным расходом 0,5 л/мин аспирируют через два последовательно соединенных поглотительных сосуда, содержащих по 2 мл 0,1 % раствора муравьиной кислоты. Для измерения 1/2 ПДК достаточно отобрать 8 л воздуха. Пробы устойчивы в течение 5 дней.

Подготовка к измерению

Приготовление сорбента. Силохром С-80 предварительно дробят и отбирают фракцию 0,25-0,31 мм, которую промывают дистиллированной водой от пыли декантацией, фильтруют на вакуум-фильтре и сушат на воздухе при 130-150 °С в течение 4-х часов.

Приготовление хроматографической колонки. Готовый сорбент засыпают под вакуумом в колонку, которую помещают в термостат хроматографа и кондиционируют при 200 °С в течение 8 часов в токе водорода (10-20 мл/мин).

Катализатор готовят следующим образом: медную сетку (ячейка 0,05 мм) сворачивают в плотный валик длиной 20 мм и диаметром 3 мм, который прогревают в пламени спиртовки около 1 мин. Обработанную таким образом сетку помещают в конец газохроматографической колонки и обрабатывают 5 % раствором хромата натрия или гидроксида натрия, которые вносят с помощью микрошприца в количестве 50-100 мкл. Колонку помещают в термостат хроматографа и прогревают при 200 °С в течение 1-2 часов в токе водорода (30-40 мл/мин).

Количественный анализ формальдегида проводят методом абсолютной калибровки с использованием градуировочных растворов. Для этого используют стандартные растворы формальдегида с концентрацией 1, 3, 5, 7 и 10 мкг/мл, которые готовят путем соответствующего разбавления стандартного раствора № 2 0,1 % раствором муравьиной кислоты. Градуировочные растворы устойчивы в течение 10 суток.

Ио 6 мкл каждого раствора вводят в хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану.

Условия хроматографирования градуировочных растворов и анализируемых проб:

Температура термостата колонки	160 °С
Температура испарителя	175 °С
Скорость потока газа-носителя (водорода)	35 мл/мин
Скорость потока воздуха	350 мл/мин
Скорость движения диаграммной ленты	200 мм/ч
Время удерживания формальдегида	35 с

На полученной хроматограмме измеряют высоту пиков формальдегида и по средним данным строят градуировочную кривую, выражающую зависимость высоты пика (мм) от количества формальдегида (мкг). Построение градуировочного графика необходимо проводить не менее, чем по 6 точкам, проводя 5 параллельных определений для каждой концентрации. Проверка градуировочного графика проводится при изменении условий анализа, но не реже 1 раза в 3 месяца.

Проведение измерения

Раствор пробы переносят в пробирку с пришлифованной пробкой и 6 мкл раствора вводят в хроматограф. Измеряют высоту пика и по градуировочному графику находят количество формальдегида (мкг).

Расчет концентрации

Концентрацию формальдегида "С" в воздухе (в мг/м^3) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a \cdot в}{б \cdot V}, \text{ где}$$

а – содержание формальдегида в хроматографируемом объеме раствора пробы, найденное по градуировочному графику, мкг;

в – общий объем раствора пробы, мл;

б – объем раствора пробы, взятый для анализа, мл;

V – объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям, л (см. приложение I).

ПРИМЕЧАНИЕ Для контроля за чувствительностью периодически анализируют стандартный раствор № 2 с концентрацией I0 мкг/мл формальдегида. Высота хроматографического пика для указанной концентрации при чувствительности ИМТ-0,5 равной $2 \cdot 10^{-10}$ должна быть не менее 60 мм. Со временем высота пика контрольного раствора может снижаться. Для восстановления первоначальной чувствительности проводят регенерацию катализатора путем прогрева его непосредственно при 200 °С в течение часа в атмосфере воздуха. Регенерацию рекомендуется проводить перед началом работы хроматографа.

Приложение I

Приведение объема воздуха к температуре 20 °С и давлению 760 мм рт.ст. проводят по следующей формуле:

$$V_{20} = \frac{V_t(273 + 20) \cdot P}{(273 + t^{\circ}) \cdot 101{,}33},$$

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 объема воздуха к температуре 20 °С и давлению 760 мм рт.ст. надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

Коэффициент К для приведения объема воздуха к стандартным условиям

°С	Давление Р, кПа/мм рт.ст.									
	97,33/ 730	97,86/ 734	98,4/ 738	98,93/ 742	99,46/ 746	100/ 750	100,53/ 754	101,06/ 758	101,33/ 760	101,86/ 764
-30	1,1582	1,1646	1,1709	1,1772	1,1836	1,1899	1,1963	1,2026	1,2058	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	1,1400	1,1490	1,1551
-14	1,0866	1,0926	1,0986	1,1045	1,1105	1,1164	1,1224	1,1284	1,1313	1,1373
-10	1,0701	1,0760	1,0819	1,0877	1,0986	1,0994	1,1053	1,1112	1,1141	1,1200
-6	1,0540	1,0599	1,0657	1,0714	1,0772	1,0829	1,0887	1,0945	1,0974	1,1032
-2	1,0385	1,0442	1,0499	1,0556	1,0613	1,0669	1,0726	1,0784	1,0812	1,0869
0	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0535	1,0591	1,0648	1,0705	1,0733	1,0789
+2	1,0234	1,0291	1,0347	1,0402	1,0459	1,0514	1,0571	1,0627	1,0655	1,0712
+6	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309	1,0363	1,0419	1,0475	1,0502	1,0557
+10	0,9944	0,9999	1,0054	1,0108	1,0162	1,0216	1,0272	1,0326	1,0353	1,0407
+14	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	1,0027	1,0074	1,0128	1,0183	1,0209	1,0263
+18	0,9671	0,9725	0,9778	0,9880	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	0,9655	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

Приложение 3

Перечень учреждений, представивших методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

№№ п/п	Методические указания	Учреждение, представившее методические указания
I	2	3
I.	Газохроматографическое измерение концентрации бутилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты	Белорусский НИ санитарно-гигиенический институт
2.	Газохроматографическое измерение концентраций винилацетата, этилацетата, пропилацетата, бутилацетата и амилацетата	ЦНИЛ газобезопасности, г.Куйбышев
3.	Газохроматографическое измерение концентраций гексилового и октилового спиртов	Новосибирский НИИ гигиены МЗ РСФСР
4.	Фотометрическое измерение концентрации гидроперекиси изопропилбензола	Московский НИИ гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана
5.	Фотометрическое измерение концентрации глицидола	ЦНИЛ газобезопасности, г.Куйбышев.
6.	Измерение концентрации дибензилкетона методом тонкослойной хроматографии	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Тбилиси
7.	Газохроматографическое измерение концентраций 4,4-диметилдиоксана-I,3, изопрена, метанола, толуола	ЦНИЛ газобезопасности, г.Куйбышев
8.	Фотометрическое измерение концентрации 4,4-диметилдиоксана-I,3	Московский НИИ гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана
9.	Фотометрическое измерение концентрации диоксида хлора	Институт Проектпромвентиляции, г.Москва
IO.	Фотометрическое измерение концентраций едких щелочей и карбоната натрия	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Донецк
II.	Газохроматографическое измерение концентрации изооктилового спирта	ВНИИ нефтехимических процессов, г.Ленинград
I2.	Газохроматографическое измерение концентраций изопропилового спирта, пропана, гексана	ЦНИЛ газобезопасности, г.Куйбышев

Продолжение приложения 3

I	2	3
I3.	Полярографическое измерение концентраций меди, никеля и кобальта	Ленинградский Всесоюзный НИИ охраны труда
I4.	Газохроматографическое измерение концентрации мезитилена	Ангарский НИИ гигиены труда и профзаболеваний
I5.	Фотометрическое измерение концентрации мезитилена	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Донецк
I6.	Измерение концентрации метилбензилкетона методом тонкослойной хроматографии	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Тбилиси
I7.	Измерение концентрации нитрита дициклогексиламина (ингибитора НДА) методом тонкослойной хроматографии	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Киев
I8.	Фотометрическое измерение концентраций органических перекисей (трет-бутилперацетата, трет-бутилпербензоата, трет-бутилгидроперекиси, гидроперекиси изопропилбензола, гидроперекиси м-диизопропилбензола)	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва
I9.	Фотометрическое измерение концетраций перекиси водорода и органических перекисей	ПО Оргсинтез, г.Казань
20.	Газохроматографическое измерение концентраций пропионовой, α-монохлорпропионовой (α-МХП) и α, α-дихлорпропионовой (α, α-ДХП) кислот	НиИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Горький
2I.	Фотометрическое измерение концентраций серной кислоты и диоксида серы	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Донецк Институт Проектпромвентиляции, г.Москва
22.	Фотометрическое измерение концентрации стеарата цинка	Филиал ВНИИ ХИМПРОЕКТ, г.Щекино Тульской обл.
23.	Газохроматографическое измерение концентраций трикрезола (смесь о-, м-, п-крезолов) и фенола	ВНИИ кабельной промышленности, г.Юрмала
24.	Газохроматографическое измерение концентраций уксусной кислоты и метанола	ЦНИЛ газобезопасности, г.Куйбышев
25.	Фотометрическое измерение концентрации уксусной кислоты	ВНИИОТ ВЦСПС, г.Ленинград

Продолжение приложения 3

I	2	3
26.	Газохроматографическое измерение концентраций углеводородов	ПО Оргсинтез, г. Казань
27.	Газохроматографическое измерение концентрации фенантрена	Белорусский НИ санитарно-гигиенический институт
28.	Газохроматографическое измерение концентрации формальдегида	ВНИИОТ, г. Свердловск
29.	Фотометрическое измерение концентрации фурфурилового спирта	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Донецк
30.	Газохроматографическое измерение концентрации фурфурилового спирта	- " -
31.	Газохроматографическое измерение концентраций фурфурола, метилфурфурола, фурфурилового, метилфурфурилового и тетрагидрофурфурилового спиртов	НПО ГИДРОЛИЗПРОМ, г. Ленинград
32.	Фотометрическое измерение концентрации циклогексана	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Донецк
33.	Фотометрическое измерение концентрации циклогексиламина	- " -
34.	Фотометрическое измерение концентраций хлорангидридов акриловой и метакриловой кислот и метакрилового ангидрида	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Горький
35.	Измерение концентрации хлорбензилкетона методом тонкослойной хроматографии	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Тбилиси
36.	Фотометрическое измерение концентрации этилцеллозольва	ЦНИЛ газобезопасности, г. Куйбышев
37.	Фотометрическое измерение концентраций бромида и иодида таллия	ВНИИОТ, г.Свердловск

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации бутилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в воздухе рабочей зоны .. 3

2. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций винилацетата, этилацетата, пропилацетата, бутилацетата и амилацетата в воздухе рабочей зоны 8

3. Методические указания по фототурбидиметрическому измерению концентрации гексахлорбензола в воздухе рабочей зоны I3

4. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций гексилового и октилового спиртов в воздухе рабочей зоны I7

5. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации гидроперекиси изопропилбензола в воздухе рабочей зоны 22

6. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации глицидола в воздухе рабочей зоны

7. Методические указания по измерению концентрации дибензилкетона в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии 27

8. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 4,4-диметилдиоксана-I,3, изопрена, метанола, толуола в воздухе рабочей зоны .. 3I

9. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации 4,4-диметилдиоксана-I,3 в воздухе рабочей зоны 40

Стр.

I0. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации диоксида хлора в воздухе рабочей зоны 44

II. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций едких щелочей и карбоната натрия в воздухе рабочей зоны 49

I2. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации изобутилена в воздухе рабочей зоны 56

I3. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации изооктилового спирта в воздухе рабочей зоны 6I

I4. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изопропилового спирта, пропана, гексана в воздухе рабочей зоны 65

I5. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации карбоната циклогексиламина в воздухе рабочей зоны 7C

I6. Методические указания по полярографическому измерению концентраций меди, никеля и кобальта в воздухе рабочей зоны 74

I7. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации мезитилена в воздухе рабочей зоны 8I

I8. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации мезитилена в воздухе рабочей зоны 85

I9. Методические указания по измерению концентрации метилбензилкетона в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии 89

Стр.

20. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации нитрита дициклогексиламина (ингибитора НДА) в воздухе рабочей зоны 93

21. Методические указания по измерению концентрации нитрита дициклогексиламина (ингибитора НДА) в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии . 98

22. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций органических перекисей (трет-бутилперацетата, трет-бутилпербензоата, трет-бутилгидроперекиси изопропилбензола, гидроперекиси м-диизопропилбензола) в воздухе рабочей зоны 103

23. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций перекиси водорода и органических перекисей в воздухе рабочей зоны 109

24. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций пропионовой, α-монохлорпропионовой (α-МХП) и α,α-дихлорпропионовой (α,α-ДХП) кислот в воздухе рабочей зоны 115

25. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций серной кислоты и диоксида серы в присутствии сульфатов в воздухе рабочей зоны 122

26. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации стеарата цинка в воздухе рабочей зоны 129

27. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций трикрезола (смесь о-, м-, п-крезолов) и фенола в воздухе рабочей зоны 133

28. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций уксусной кислоты и метано-

Стр.

ла в воздухе рабочей зоны I39

29. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации уксусной кислоты в воздухе рабочей зоны I44

30. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций углеводородов в воздухе рабочей зоны I48

31. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации фенантрена в воздухе рабочей зоны I54

32. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации формальдегида в воздухе рабочей зоны I59

33. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации фурфурилового спирта в воздухе рабочей зоны I65

34. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фурфурилового спирта и фенола в воздухе рабочей зоны I69

35. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фурфурола, метилфурфурола, фурфурилового, метилфурфурилового и тетрагидрофурфурилового спиртов в воздухе рабочей зоны I75

36. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации циклогексана в воздухе рабочей зоны I8I

37. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации циклогексиламина в воздухе рабочей зоны I85

Стр.

38. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций хлорангидридов акриловой и метакриловой кислот и метакрилового ангидрида в воздухе рабочей зоны 192

39. Методические указания по измерению концентрации хлорбензилкетона в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии 198

40. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации хромата циклогексиламина в воздухе рабочей зоны 202

41. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации этилцеллозольва в воздухе рабочей зоны 206

42. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций бромида и иодида таллия в воздухе рабочей зоны..... 213

Приложение I..... 219

Приложение 2..... 220

Приложение 3..... 221

gost.e-ecolog.ru

.. ..220 от 20.04.82г п. л. 14,25 Зак. № 1563 Тир. 1000

Типография Министерства здравоохранения СССР