

Министерство здравоохранения СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ
РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

22/1

Москва - 1988

Министерство здравоохранения СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ
РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

22/1

Москва - 1988

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и санитарных лабораторий на промышленных предприятиях 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 внедрения 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 методам измерения концентраций вредных веществ" и одобрены Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профессиональной патологии". Методические указания являются обязательными при осуществлении вышеуказанного контроля.

Ответственные за выпуск: С.И. Муравьева, Г.А. Дьякова, К.М. Грачева,
В.Г. Овечкин.

Настоящие методические указания разрешается размножить в необходимом количестве экземпляров.

УТВЕРЖДАЮ

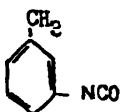
Заместитель Главного государствен-
ного санитарного врача СССР

А.И. Заиченко

11 декабря 1987 г.

№ 4448-87

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ФОТОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ 3-ИЗОЦИАНО- ТОЛУОЛА (m-ТОЛИЛИЗОЦИАНАТА) В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ



И.ч. 133, 14

3-Изоцианотолуол представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом, плотность 1,063 г/см³, растворяется в большинстве апротонных органических растворителей, реагирует с водой и спиртами, $T_{\text{кип.}} 67,3^{\circ}\text{C}$ при 10 мм рт.ст.

В воздухе находится в виде пара.

Пары раздражающе действуют на слизистые оболочки дыхательных путей и глаз.

ПДК - 0,1 мг/м³.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДА

Метод основан на взаимодействии изоцианотолуола с уксусно-кислым раствором п-диметиламинобензальдегида и последующем фотометрировании окрашенного продукта реакции при 432-436 нм. Отбор проб проводят с концентрированием в уксусную кислоту или хромогенный реактив.

Нижний предел измерения изоцианотолуола в анализируемом объеме пробы 1 мкг.

Нижний предел измерения в воздухе 0,05 мг/м³ (при отборе 20 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций от 0,05 до 2 мг/м³.

Измерения не мешают алифатические и ароматические углеводороды, алифатические и циклические амины, спирты и органические кислоты, мешают — первичные ароматические амины и изоцианаты.

Суммарная погрешность не превышает $\pm 25\%$.

Время выполнения измерения изоцианотолуола 30 мин, включая отбор проб 20 мин.

ПРИБОРЫ, АППАРАТУРА, ПОСУДА

Аспирационное устройство.

Поглотительные сосуды с пористой пластинкой и Зайцева.

Колбы мерные вместимостью 25 мл ГОСТ 1770-74.

Пипетки вместимостью 1 и 10 мл с делением на 0,1 мл ГОСТ 20292-74.

Пробирки вместимостью 10 мл с делением на 1 мл, ГОСТ 10516-75.

Фотоэлектрический колориметр.

РЕАКТИВЫ, РАСТВОРЫ И МАТЕРИАЛЫ

Изоцианотолуол, фракция, кипящая при 67,3°C при 10 мм рт.ст. п-Диметиламинобензальдегид, ч.д.а., ТУ 8-09-3272-77, 2%-ный раствор в 40%-ной уксусной кислоте, свежеприготовленный.

Кислота уксусная ледяная, х.ч., ГОСТ 61-75 и 40%-ная.

Стандартный раствор изоцианотолуола № 1. Во взвешенную сухую колбу с 10 мл ацетона вносят 15-20 мг вещества, вторично

взвешивают и разбавляют смесь ацетоном до метки. По результатам двух взвешиваний рассчитывают концентрацию изоцианотолуола в мкг/мл.

Стандартный раствор изоцианотолуола № 2 с концентрацией 40 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением стандартного раствора № 1 40%-ной уксусной кислотой.

Стандартный раствор изоцианотолуола № 3 с концентрацией 10 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением раствора № 2 40%-ной уксусной кислотой. Раствор устойчив 1 день.

Хромогенный реагент. Смешивают равные объемы свежеприготовленного 2%-ного раствора п-диметиламинобензальдегида и 40%-ной уксусной кислоты. Раствор устойчив 5-6 ч.

ОТБОР ПРОБЫ ВОЗДУХА

Воздух с объемным расходом 1 л/мин аспирируют через поглотительный сосуд Заичева (диаметр трубки 16-17 мм), содержащий 4 мл хромогенного реагента или через поглотительный прибор с пористой пластинкой, содержащий 2 мл 40%-ной уксусной кислоты. Для измерения 1/2 ПДК следует отобрать 20 л воздуха.

Пробы, отобранные в хромогенный реагент, сохраняются 5-6 ч, в уксусную кислоту - 24 ч.

ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

Градуировочные растворы (устойчивы в течение 5-6 ч.) готовят согласно таблице 7

Таблица 7

Таблица градуировочных растворов				
№ стан- дарт	Стандартный раствор № 3, мл	Стандартный раствор № 2, мл	Уксусная кис- лота 40%-ная, мл	Содержание изо- цианотолуола в градуировочном растворе, мкг
1	-	-	2,0	-
2	0,1	-	1,9	1,0
3	0,2	-	1,8	2,0
4	0,5	-	1,5	5,0
5	-	0,5	1,5	10,0
6	-	1,0	1,0	20,0
7	-	2,0	-	40,0

В каждую пробирку шкалы наливают стандартный раствор и 40%-ную уксусную кислоту согласно таблице, добавляют по 2 мл свежеприготовленного 2%-ного раствора п-диметиламинобензальдегида в 40%-ной уксусной кислоте, перемешивают и через 5-6 мин измеряют оптическую плотность на фотоэлектроколориметре при длине волны 432-436 нм. Измерение производят в кюветах с толщиной поглощающего слоя 1 см по отношению к раствору сравнения, не содержащему определяемого вещества (раствор № 1 по таб.).

Строят градуировочный график: на ось ординат наносят значения оптических плотностей градуировочных растворов, на ось абсцисс - соответствующие им величины содержания изоцианотолуола в градуировочных растворах (в мкг).

Проверка градуировочного графика проводится 1 раз в месяц или в случае использования новой партии реактивов.

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

После прекращения отбора пробы в 40%-ную уксусную кислоту раствор из поглощающего сосуда выливают в пробирку, поглощи-

тельный сосуд промывают 0,5 мл 40%-ной уксусной кислоты и промывным раствором доводят объем пробы до 2 мл. Вносят 2 мл раствора п-диметиламинобензальдегида и через 5-6 мин фотометрируют аналогично градуировочным растворам.

При отборе пробы в хромогенный реагент, полученный раствор фотометрируют указанным выше способом.

Окрашенные растворы сохраняются в течение 5-6 ч.

Количественное определение содержания изоцианотолуола в мкг в анализируемой пробе проходит по предварительно построенному градуировочному графику.

РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИИ

Концентрацию изоцианотолуола "С" в воздухе (в мкг/м³) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a \cdot v}{b \cdot V},$$

где а - содержание вещества в анализируемом объеме раствора пробы, найденное по градуировочному графику, мкг;

v - общий объем раствора пробы, мл;

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

V - объем воздуха (в л), отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям (см. Приложение Г).

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Справочное

Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79 (температура 20°C, давление 760 мм рт.ст.) проводят по следующей формуле:

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

V_t - объем воздуха, отобранный для анализа, л;

P - барометрическое давление, кПа

(101,33 кПа = 760 мм рт.ст.);

t° - температура воздуха в месте отбора пробы, °C.

Для удобства расчета V следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения объема воздуха к температуре 20°C и к давлению 760 мм рт.ст. надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

Коэффициент К для приведения объема воздуха к условиям
по ГОСТ 12.1.016-79

°C	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	1,1159	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	1,0936	1,0994	1,1053	1,1112	1,1141	1,1200
-6	1,0540	1,0599	1,0657	1,0714	1,0772	1,0829	1,0887	1,0945	1,0974	1,1032
-2	1,0385	1,0442	1,0499	1,0556	1,0613	1,0669	1,0726	1,0784	1,0812	1,0869
2	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0535	1,0591	1,0648	1,0705	1,0733	1,0789
6	1,0234	1,0291	1,0347	1,0402	1,0459	1,0514	1,0571	1,0627	1,0655	1,0712
10	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309	1,0363	1,0419	1,0475	1,0502	1,0557
14	0,9944	0,9999	1,0054	1,0108	1,0162	1,0216	1,0272	1,0326	1,0353	1,0407
18	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	1,0027	1,0074	1,0128	1,0183	1,0209	1,0263
20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9783	0,9816	0,9868	0,9921	0,9974	1,0000	1,0053
22	0,9539	0,9592	0,9645	0,9696	0,9749	0,9800	0,9853	0,9906	0,9932	0,9985
24	0,9475	0,9527	0,9579	0,9631	0,9683	0,9735	0,9787	0,9839	0,9865	0,9917
26	0,9412	0,9464	0,9516	0,9566	0,9618	0,9669	0,9721	0,9773	0,9799	0,9851
28	0,9349	0,9401	0,9453	0,9503	0,9555	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
30	0,9288	0,9339	0,9391	0,9440	0,9492	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	0,9198	0,9248	0,9297	0,9347	0,9397	0,9421	0,9471

П Е Р Е Ч Е Н Ь

учреждений, представивших Методические указания
по измерению концентраций вредных веществ в
воздухе."

№ ! п/п!	Наименование вещества	! Учреждения, представив- ! шие Методические указания
1 !	2	3
1	аппенатен	НИОПИК, Донецкий медицинс- титут
2	3,3-диметилбутанол-2 (пинаколин)	НИИ химии АН УзССР
3	дисульфид	НИИ лексредств
4	1,1-ди(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбу- танол-2	НИИ химии АН УзССР
5	изобутиронитрил	Волгоградская обл. СЭС
6	3-изоцианотолуол	Горьковский НИИ ГТяПЗ
7	красители активные хлортриазинозные	НИОПИК
8	красители винилсульфонозные	НИОПИК
9	красители дисперсные атрахинонозные	НИОПИК
10	красители триарилметановые	НИОПИК
11	красители фталоцианиновые	НИОПИК
12	крезидин	НИОПИК
13	натрия гидрокарбонат	Донецкий НИИ ГТяПЗ
14	натрий монохлоруксусный	Уфимский НИИ ГТяПЗ
15	натриевая соль полифталоцианина кобаль- та	Уфимский НИИ ГТяПЗ
16	рибофлавин	НИИ лексредств
17	L-сорбоза	НИИ ГТяПЗ АМН СССР
18	сульфазин, сульфадиазин серебра, уро- сульфан	НИИ лексредств
19	сульфантол	НИИ лексредств
20	1,2,4-триазол	НИИ химии АН УзССР
21	триэтилфосфат	Львовский медицинститут

1	2	1	2
22	I-хлор-3,3-диметилбутанон-2	НИИ химии АН УзССР	
23	I, 4-хлорфенокси-(3,3-диметилбутанон-2)	НИИ химии АН УзССР	
24	I-хлор(4-хлорфенокси)-3,3-диметил- бутанон-2	НИИ химии АН УзССР	
25	цианамид кальция	Армянский НИИ ГТИЗ	

Приложение 4

Вещества, определяемые по ранее утвержденным
и опубликованным Методическим указаниям

Наименование веществ	Методические указания
I, I, 5-тригидроперфторамилакрилат	МУ на фотометрическое определение фторорганических соединений в воздухе, I., 1981, с. 187 (переизданный сборник МУ, вып. I-5) коэффициент пересчета с фтора I, 88
I, I-дигидроперфторамилакрилат	коэффициент пересчета с фтора I, 78
I, I, 7-тригидроперфторгептилакрилат	коэффициент пересчета с фтора I, 69
I, I-дигидроперфторгептилакрилат	коэффициент пересчета с фтора I, 64

Указатель определяемых веществ

Ацетилфен 3

Гидрокарбонат натрия 7

3,3-диметилбутанон-2 12

6,7-диметил-9-(Д-1-рибитил)изоаллоксазин (рибофлагин) 18

Аксульфен 22

1,1-ди(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанон-2(дихлорфеноксипинаколин) 26

Изобутиронитрил 31

3-изоцианотолуол (и-толилизониат) 35

Красители: активные фенилсульфоновые 48

активный красно-фиолетовый 2КТ 44

активные хлортиазиноновые 65

дисперсные антрахиноновые 40

дисперсный прочный желтый 2Ж 44

основные триарилметановые 54

фталоцианиновые 60

Крезидин 70

Монохлоруксусный натрия 76

Натриевая соль полифталоцианина кобальта 81

L-сорбоза 86

Сульфадиазин серебра 92

Сульфазин 92

Сульфантрол 97

1,2,4-триазол 101

Триметилфосфат 110

Уросульфен 92

1-хлор-3,3-диметилбутанон-2 115

1-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанон-2 120

1-хлор-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанон-2 120

Цанамид кальция 126

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аценафтена в воздухе рабочей зоны. 3
2. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций гидрокарбоната натрия в воздухе рабочей зоны. 7
3. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 3,3-диметилбутанона-2 в воздухе рабочей зоны. 12
4. Методические указания по флуориметрическому измерению концентрации 6,7-диметил-9-(Д-Г-рибозил)изоаллоксазина (рибофлавина) в воздухе рабочей зоны. 18
5. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций дисульфана в воздухе рабочей зоны. 22
6. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1,1-ди(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанона-2 (дихлорфеноксиинаколина) в воздухе рабочей зоны. 26
7. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изобутиронитрила в воздухе рабочей зоны. 31
8. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации 3-изоникотолуола (и-толилisonианата) в воздухе рабочей зоны. 35
9. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций дисперсных антрахиноновых красителей в воздухе рабочей зоны. 40

10. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций красителей активного красно-фиолетового 2КТ и дисперсного прочного желтого 2Ж при совместном присутствии в воздухе рабочей зоны 44
11. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилсульфоновых активных красителей: бордо 4 СТ, желтого 2 КТ, алого 4 ЕТ, желтого светопрочного 2 КТ, красно-фиолетового 2 КТ, красно-коричневого 2 КТ в воздухе рабочей зоны 48
12. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций основных триарилметановых красителей (основного фиолетового К, основного синего К, основного ярко-зеленого сульфата, основного ярко-зеленого оксалата) в воздухе рабочей зоны 54
13. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций водорастворимых фталоцианиновых красителей в воздухе рабочей зоны 60
14. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций активных хлорфазиновых красителей в воздухе рабочей зоны 65
15. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации крезидина в воздухе рабочей зоны. 70
16. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации монохлоруксусного натрия в воздухе рабочей зоны. 76
17. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций натриевой соли полифталоцианина кобальта в воздухе рабочей зоны 81

18. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций <i>L</i> -сорбози в воздухе рабочей зоны	86
19. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сульфазина, сульфадиазина серебра, уросульфана в воздухе рабочей зоны	92
20. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций сульфантрола в воздухе рабочей зоны.	97
21. Методические указания по газохроматографическому и хроматографическому измерению концентраций 1,2,4-триазола в воздухе рабочей зоны	101
22. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций триэтилфосфата в воздухе рабочей зоны	110
23. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-хлор-3,3-диметилбутанона-2 в воздухе рабочей зоны	115
24. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанона-2 и 1-хлор-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанона-2 в воздухе рабочей зоны.	120
25. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации пирамиды кальция в воздухе рабочей зоны	126
Приложение 1	131
Приложение 2	132
Приложение 3	133
Приложение 4	135
Указатель определяемых веществ	136

1. - 47254 от 28.04.88 г. л. 825 Зак. № 1562 Тир 1000

Типография Министерства здравоохранения СССР