

Министерство здравоохранения СССР

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по измерению концентраций  
вредных веществ в воздухе  
рабочей зоны**

(переработанные и дополненные техни-  
ческие условия, **ВЫПУСКИ № 6-7**)

Москва, 1982 г.

Сборник методических указаний составлен на основе ранее опубликованных выпусков технических условий № 6-7. Включенные в сборник методики переработаны в соответствии с требованиями ГОСТ "а 12.1.005-76. Некоторые устаревшие методики заменены новыми.

Настоящие Методические указания распространяются на определение содержания вредных веществ в воздухе промышленных помещений при санитарном контроле и имеют ту же юридическую силу, что и Технические условия.

Методические указания подготовлены сотрудниками лаборатории санитарно-химических методов исследования Института гигиены труда и профессиональных заболеваний АМН СССР.

Редакционная коллегия: М.Д.Бабяна, С.И.Муравьева,  
Т.В.Соловьева, В.Г.Овечкин

Утверждаю

Заместитель Главного Государствен-  
ного санитарного врача СССР*А.И. Зацепин* А.И. Зацепин№ *10-66000* 1982.в *2.582*

## МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ

ПО ФОТОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ ПЕНТАХЛОРАЦЕТОНА  
И ГЕКСАХЛОРАЦЕТОНА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Пентахлорацетон	$CCl_3 COCHCl_2$	M = 229,5
Гексахлорацетон	$CCl_3 COCCl_3$	M = 265,0

## I. Характеристика метода

Определение основано на образовании дигалогидра глутаконового альдегида при взаимодействии пентахлорацетона или гексахлорацетона с пиридином и анилином.

Отбор проб проводится с концентрированием в пиридине.

Предел измерения пентахлорацетона и гексахлорацетона в анализируемом объеме пробы - 0,5 мкг.

Предел измерения пентахлорацетона и гексахлорацетона в воздухе - 0,1 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 5 л).

Диапазон измеряемых концентраций пентахлорацетона и гексахлорацетона в воздухе - 0,1-4,0 мг/м<sup>3</sup>.

Определению мешает ряд галогенуглеводородов: влияние хлора и брома устраняют в процессе отбора пробы воздуха.

Граница суммарной погрешности измерения пентахлорацетона

и гексахлорацетона в воздухе не превышает  $\pm 1\%$ .

Предельно допустимая концентрация пентахлорацетона и гексахлорацетона в воздухе -  $0,5 \text{ мг/м}^3$ .

## 2. Реактивы и растворы

Пентахлорацетон, ч.д.в.

Гексахлорацетон, ч.д.в.

Основной раствор пентахлорацетона или гексахлорацетона. Во навешенную мерную колбу емкостью 25мл с 10мл пиридина вносят 0,1 мл вещества и вновь взвешивают. Раствор перемешивают и доводят объем жидкости пиридином до метки. Раствор сохраняется 7 дней.

Стандартный раствор с содержанием 10 мкг/мл пентахлорацетона или гексахлорацетона готовят в день анализа соответс лучшим разведением основного раствора пиридином.

Пиридин, ГОСТ 2747-67, кипятят 1 час в колбе с обратным холодильником над кристаллической щелочью. Перегоняют, добавляя кристаллической щелочи ( на 100 мл пиридина 6-7г щелочи), отбирают фракцию, кипящую при 114-116°. Хранят в закрытой стеклянной посуде в темном месте.

Натр едкий, ГОСТ 11018-71.

Анилин, ГОСТ 5819-70. Если продукт окрашен, его перегоняют.

Кислота уксусная, ледяная, х.ч., ГОСТ 61-75.

Калий лоджстий, ГОСТ 4232-65.

Индикаторная вата. Гигроскопическую вату промывают горячим спиртом и сушат при 85-90°. Погружают 10 г. ваты на 20 мин. в раствор 40г водистого калия в 100 мл воды. Вату отжимают между листами фильтровальной бумаги и сушат при 85-90°. Хранят в склянке из темного стекла.

## 3. Приборы и посуда

Фотоэлектроколориметр.

Аспирационное устройство.

Плотительные сосуды Зайцева.

Пробирки колориметрические из бесцветного стекла с шлифованной пробкой высотой 40 мм и внутренним диаметром 15 мм.

Чашетки, ГОСТ 20292-74, емкости 1 и 5 мл с делениями 0,01 и 0,1 мл.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, емкости 25 мл и 10 мл.

Баня водяная.

#### 4. Проведение измерений

Условия сбора проб воздуха.

Воздух в количестве 5л аспирируют со скоростью 0,5 л/мин через два последовательно соединенных поглотительных сосуда с 2 мл перекиси в каждом.

Для определения 1/2 ПДК достаточно отобрать 2 л воздуха в течение 4 мин.

В присутствии хлора или брома перед поглотительными сосудами устанавливают стеклянную трубку (диаметр 6-7 мм), заполненную 0,5г каталитической ваты. Трубку заменяют в том случае, если окислительный слой ваты в результате выделенного газа, достигнет середины трубки.

#### Условия анализа

Содержимое поглотительных приборов количественно переносят в колориметрические пробирки, добавляют по 0,5 мл 1% раствора едкого натра, перемешивают и нагревают 1 мин. на кипящей водяной бане, при этом реакционная смесь окрашивается в красный цвет. По охлаждению вносят 1 0,5 мл уксусной кислоты, 0,1 мл антрацена и доводят объем жидкости водой до 4 мл. Через 15 мин. окраска имеет желто-оранжевый цвет растворы фотометрируют при 485-495 нм в кювете 10 мм.

Содержание пентахлорацетона и гексахлорацетона в анализируемом объеме определяют по предварительно построенному градуировочному графику. Для построения градуировочного графика готовят

шкалу стандартов согласно таблице 28.

Таблица 28

## Шкала стандартов

Номер стандарта	Стандартный раствор с содержанием 10 мкг/мл,	Пиридин, мл	Содержание пентахлорэтона или гексахлорэтона,
	мл		мкг
1	0	2	0
2	0,05	1,95	0,5
3	0,1	1,9	1
4	0,2	1,8	2
5	0,4	1,6	4
6	0,6	1,4	6
7	1,0	1,0	10
8	1,5	0,5	15
9	2,0	0	20

Все пробирки шкалы обрабатывают аналогично пробам, измеряют оптическую плотность и строят график.

Концентрацию пентахлорэтона или гексахлорэтона в мг/м<sup>3</sup> /X/ вычисляют по формуле:

$$X = \frac{G \cdot V_1}{V \cdot V_{20}}$$

где G - количество вещества, найденное в анализируемом объеме пробы, мкг.

V - объем пробы, взятой для анализа, мл.

V<sub>1</sub> - общий объем пробы, мл.

V<sub>20</sub> - объем воздуха, л, взятый для анализа и приведенный к

стандартным условиям по формуле (см. приложение I).

## Приложение I.

Формула приведения объема воздуха  
к стандартным условиям

Согласно требованиям ГОСТ'a 12.1.005-76 объем отобранного воздуха приводит к стандартным условиям - температуре 20°C и барометрическому давлению 101,33 кПа /760 мм рт.ст./ по формуле:

$$V_{20} = \frac{V_t \cdot /273 + 20/ \cdot P}{/273 + t / \cdot 101,33} , \text{ где}$$

$V_t$  - объем воздуха, отобранный для анализа, л;

$P$  - барометрическое давление, кПа;

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

Для упрощения расчетов используются коэффициенты  $K$  /приложение 2/, вычисленными для температур в пределах от минус 30 до плюс 30°C и давлений от 97,33 до 101,86 кПа /730-764 мм рт.ст./.

Коэффициенты К для приведения объема воздуха к стандартным условиям.

°C	Давление P, кПа/мм.рт.ст.									
	97,23/730	97,85/734	98,4/738	98,93/742	99,46/746	100/750	100,53/754	101,06/758	101,73/760	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	1,1460	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	1,0725	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	0,9830	0,9884	0,9936	0,9999	1,0043	1,0069	1,0122
+20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9763	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	0,9287	0,9339	0,9391	0,9440	0,9492	0,9542	0,9594	0,9645	0,9670	0,9723
+34	0,9168	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



## Приложение 9

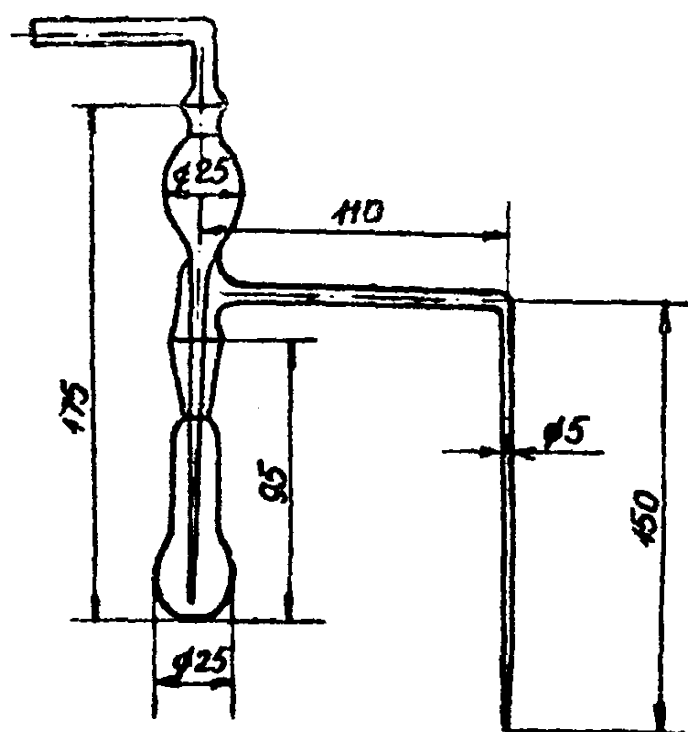


Рис. I Прибор для сжигания хлорорганических  
ядовых веществ

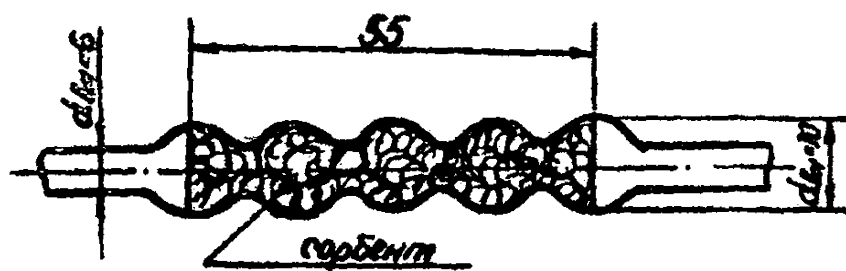


Рис. 2 Гофрированная стеклянная трубка

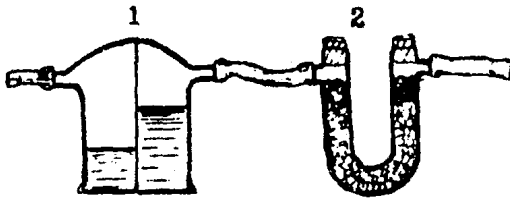


Рис. 3 Очистительная система. 1-сдвиг Тиссенко, 2-поглотитель с нагронной известью.

## Приложение 4.

Список институтов, представивших новые методики  
в данный сборник

Наименование методики	1	Наименование института	2
Фотометрическое определение акрилонитрила		Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний	
Газохроматографическое определение акриловой и метакриловой кислот		" - "	
Фотометрическое определение аллилового спирта		" - "	
Фотометрическое определение хлористого метила и хлористого этила		" - "	
Фотометрическое определение 3,4-дихлорпропионаля		" - "	
Фотометрическое определение толуолдиамин		" - "	
Спектрофотометрическое определение карбазола		Свердловский институт гигиены труда и профзаболеваний	
Фотометрическое определение кротонного альдегида		Штаб военизированных горноспасательных частей Урала /г. Свердловск/	
Фотометрическое определение 1- и 2-метилнафталинов		Донецкий институт гигиены труда и профзаболеваний	
Фотометрическое определение аценафтена		" - "	
Фотометрическое определение коллидина		" - "	
Газохроматографическое определение метилнафталина и нафталина		Ангарский институт гигиены труда и профзаболеваний	
Фотометрическое определение хлорной ртути /с/элементы/		" - "	

1	2
Определение хлорной ртути методом атомно-абсорбционного анализа	Лугарской институт гигиены труда и профзаболеваний
Газохроматографическое определение нафталина	Белорусский санитарно-гигиенический институт
Определение ртутьорганических соединений	Киевский институт гигиены труда и профзаболеваний
Фотометрическое определение эфирсульфоната	" " "
Хроматографическое определение этилртути	ВНИИГИНТОКС
Фотометрическое определение этилртути	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
Фотометрическое определение дихлорэтана	Новосибирский санитарный институт
Фотометрическое определение окиси азота	" " "

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций этилбензена в воздухе . . . . .	3
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ацетальдегида в воздухе . . . . .	7
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций акрилонитрила в воздухе . . . . .	13
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций акриловой и метакриловой кислот в воздухе . . . . .	16
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций акриловой и метакриловой кислот в воздухе . . . . .	20
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аллилового спирта в воздухе . . . . .	24
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций первичных алифатических аминов в воздухе . . . . .	28
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 2-амино-1,3,5-триметилабензола в воздухе . . . . .	33
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-анилина в воздухе . . . . .	36
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций бериллия в воздухе . . . . .	40
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилтолуола в воздухе . . . . .	45
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дихлорэтана в воздухе . . . . .	49
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диоксана в воздухе . . . . .	53
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дикумилметана в воздухе . . . . .	58
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диметилового эфира терефталевой кислоты в воздухе . . . . .	62

Методические указания по фотометрическому измерению концентрации динитрила адипиновой кислоты в воздухе . . . . .	66
Методические указания по фотометрическому измерению концентрации 3,4-дихлорпропионанилил в воздухе . . . . .	71
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций изопрена в воздухе . . . . .	75
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций суммы карбониллов кобальта и продуктов их разложения в воздухе . . . . .	80
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций карбазола в воздухе . . . . .	84
Методические указания по фотометрическому измерению концентрации коллидина . . . . .	88
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций кароина, тиодана, атразина и хлоразина в воздухе . . . . .	91
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций кротонового альдегида в воздухе . . . . .	100
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций малеинового ангидрида в воздухе . . . . .	105
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций окиси мезитила в воздухе . . . . .	109
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1- и 2-метилнафталинов в воздухе . . . . .	113
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метилнафталина и нафталина в воздухе .	117
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нафталина в воздухе . . . . .	121
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций нафталина в воздухе . . . . .	125
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитроформа в воздухе . . . . .	129
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций пентахлорacetона и гексахлорacetона . . . . .	133