

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. Включение в сборник методики переработаны в соответствии с требованиями ГОСТ'a 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.Баюна, С.И.Муравьева,  
Т.В.Соловьева, В.Г.Овечкин

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного Государст-  
венного санитарного врача СССР

А.И. ЗАЙЦЕВ А.И. ЗАЙЦЕВ  
"12" марта 1982 г.

№ 2601

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ФОТОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭФИРСУЛЬФОНАТА  
В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

$C_6H_5O \cdot SO_2 \cdot C_6H_5Cl$

M=303,2

### 1. Характеристика метода

Определение основано на взаимодействии эфирсульфоната с орто-толидином с образованием продукта реакции, окрашенного в желтый цвет. Отбор проб проводится с концентрированием на фильтрующий материал.

Предел измерения в анализируемом объеме пробы - 2 мкг.

Предел измерения в воздухе 1 мкг/м<sup>3</sup> / при отборе 10 л /.

Диапазон измеряемых концентраций эфирсульфоната в воздухе 1-5 мкг/м<sup>3</sup>.

Метод специфичен в присутствии хлор-органических соединений: алдрина, гексахлора, гексахлорана, гексахлорбензола, ДДТ, ддп-рина, ддп-тала, карбина, метоксихлора, тетрахлорнитробензола, хлоринлана, ДДД /2,2-Бис(п-хлорфенил)-1,1-дихлорэтан/. Определение мешают ДДВФ /диметилдихлорвинилфосфат/, хлорсфос.

Граница суммарной погрешности измерения эфирсульфоната

в воздухе не превышает  $\pm 25\%$ .

Предельно допустимая концентрация эфирсульфоната в воздухе -  $2 \text{ мкг/м}^3$ .

## 2. Реактивы, растворы и материалы.

Эфирсульфонат. Процентное содержание эфирсульфоната проверяют следующим образом. 0,01 г препарата растворяют в мерной колбе в 100 мл эфира. Для анализа берут 2 мл эфирного раствора. Растворитель удаляют, а сухой остаток подвергают окрому соединением смеси серной кислоты с бихроматом калия при температуре  $140^\circ \text{C}$ . Образовавшийся в процессе сжигания свободный хлор поглощают смесью растворов водистого калия с крахмалом, в результате чего выделяется эквивалентное количество иода. Выделившийся иод определяют титрометрическим или фотометрическим способами. Необходимые реактивы, а также ход определения хлорорганического препарата описан в сборнике "Методические указания на определение вредных веществ в воздухе" вып. I-5.

Определяют среднеарифметическое из нескольких результатов и рассчитывают содержание эфирсульфоната в растворе.

Стандартный раствор эфирсульфоната, содержащий 10 мкг/мл. Готовят соответствующим разведением основного раствора эфиром.

Ацетон, ГОСТ 2603-71, перегнанный.

Орто-толядин, ГОСТ 2626-51, 5% раствор в ацетоне.

Готовят в день анализа.

Натр едкий, ГОСТ 4328-77, 0,5% раствор.

Перекись водорода, ГОСТ 10929-64, 3% раствор. Хранят в темной склянке.

Щелочной раствор перекиси водорода: три объема 0,5% раствора едкого натра смешивают с двумя объемами 3% раствора

перекиси водорода. Раствор готовят перед употреблением.

Эфир этиловый, медицинский для наркоза, ГОСТ 6265-62, перегнанный, не содержащий примеси хлоридов.

Вата стеклянная - "шерсть", обработанная азотной кислотой  $1:3$  /, промытая водой до нейтральной реакции и высушенная при температуре 100-110 °C.

### 3. Приборы и посуда.

Стеклянные воронки с пористой пластинкой № 1 / внутренний диаметр широкого конца 25 мм /.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, емкости 50, 100 мл.

Пробирки колориметрические из бесцветного стекла, высотой 120 мм и внутренним диаметром 15 мм.

Воронки химические, диаметром 30-40 мм.

Пипетки, ГОСТ 20292-74, емкости 1, 2, 5 и 10 мл.

Груша резиновая.

### 4. Проведение измерения.

#### Условия отбора проб воздуха.

Воздух со скоростью 1 л/мин. протягивают через стеклянную воронку с пористой пластинкой № 1, в которую помещают 0,3-0,5 г стеклянной ваты "шерсти".

Для определения  $1/2$  ПДК достаточно отобрать 10 л воздуха в течение 10 минут.

#### Условия анализа.

Узкий конец воронки опускают в пробирку и пробу дважды обрабатывают по 25 мл эфира, отжимая вату с помощью стеклянной лопаточки. 1 мл эфирного раствора вносят в колориметрическую пробирку. Эфир выпаривают досуха, погружая пробирку в водяную баню, нагретую до 40 °C. После удаления эфира в пробирку вносят по 1 мл дистиллированной воды. Затем добавляют по 1 мл ацетонового раствора орто-толидина и по 1 мл щелочно-

го раствора перекиси водорода. Растворы встряхивают и через 10 минут фотометрируют при длине волны 460 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

Содержание эфирсульфоната в анализируемом объеме определяют по предварительно построенному градуировочному графику. Для построения градуировочного графика готовят шкалу стандартов согласно таблице 38.

Таблица 38

Шкала стандартов

Номер стандарта	Стандартный раствор, мл	Эфир, мл	Содержание сульфоната, мкг
1	0	1	0
2	0,2	0,8	2
3	0,4	0,6	4
4	0,6	0,4	6
5	0,8	0,2	8
6	1,0	0	10

Шкалу стандартов обрабатывают аналогично пробам. Шкала устойчива в течение 40-50 мин.

Концентрацию эфирсульфоната в мг/м<sup>3</sup> воздуха ( X ) вычисляют по формуле:

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

G - количество эфирсульфоната, найденное в анализируемом объеме пробы, мкг;

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

V - объем пробы, взятый для анализа, 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:

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

$V_t$  - 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 Р, Па/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	101,53/760	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	0,9167	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



## Приложение 9

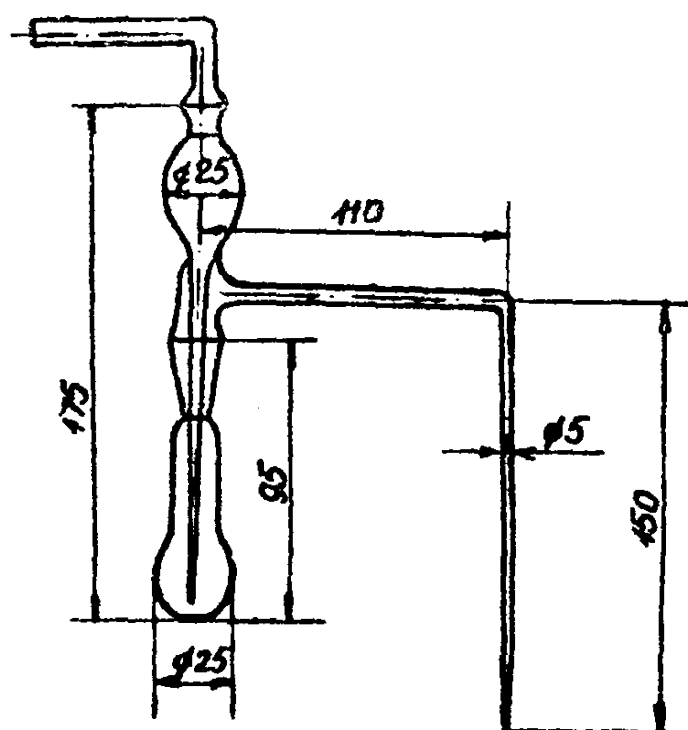


Рис. I Прибор для измерения хлорорганических  
летучих веществ



Рис. 2 Гофрированная стеклянная трубка



Рис. 3 Очистительная система. 1—сепаратор Тиссенко, 2—поглотитель с натронной известью.

## Приложение 4.

Список институтов, представивших новые методики  
в данный сборник

Наименование методики	1	Наименование института
1	1	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-дихлорпропиона альда		" - "
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 улемы/		" - "

1	1	2
Определение хлорной ртути методом атомно-абсорбционного анализа	Лугарский институт гигиены труда и профзаболеваний	
Газохроматографическое определение нафталина	Белорусский санитарно-гигиенический институт	
Определение ртутьорганических соединений	Киевский институт гигиены труда и профзаболеваний	
Фотометрическое определение афироульфоната	" - "	
Хроматографическое определение этилртутихлорида	ВНИИГИНТОКС	
Фотометрическое определение этилртутихлорида	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний	
Фотометрическое определение ди-хлорэтана	Новосибирский санитарный институт	
Фотометрическое определение оксидов азота	" - "	