

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'a И2.1.005-76. 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 Государственного Санитарного

врача СССР *(подпись)*

----- А. И. Заиченко

" 12 " 11 1988 г.

№ 2582

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ФОТОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ МАЛЕИНОВОГО  
АНГИДРИДА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ.

М-98,06

## I. Характеристика метода

Определение основано на взаимодействии малеинового ангидрида с солянокислым гидроксималенином. Продукт реакции образует с хлорным железом окрашенный комплекс.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр (азрозол) и в 1% раствор солянокислого гидроксималенина (парм).

Предел измерения малеинового ангидрида в анализируемом объеме пробы - 20 мкг.

Предел измерения малеинового ангидрида в воздухе - 0,6 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 30 л).

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе 0,6-3 мг/м<sup>3</sup>.

Фталевый ангидрид не мешает определению, малеиновый ангидрид мешает определению.

Граница суммарной погрешности измерения в воздухе не превышает ± 25%.

Предельно допустимая концентрация - 1,0 мг/м<sup>3</sup>.

## 2. Реактивы, растворы и материалы

Малеиновый ангидрид, ГОСТ 5854-68, ч. д. а.

Основной раствор малеинового ангидрида. 0,1 г малеинового ангидрида растворяют в мерной колбе, емкостью 100 мл, в 1%-ном спиртовом растворе гидроксиламма.

Стандартный раствор, содержащий 100 мкг/мл готовят путем соответствующего разбавления раствора спиртовым раствором гидроксиламма.

Спирт этиловый, ГОСТ 5963-67, 96%.

Гидроксиламин солянокислый, ГОСТ 5456-65, 1% раствор спиртовой, свежеприготовленный.

Железо хлорное, ГОСТ 4147-65, 5% раствор в 1% спиртовом растворе гидроксиламма, свежеприготовленный.

Фильтры АФА-ВП.

## 3. Приборы и посуда.

Фотоколориметр или спектрофотометр.

Аспирационное устройство.

Поглотительные сосуды с пористой пластинкой.

Фильтродержатели.

Пробирки коложиметрические из бесцветного стекла, высотой 120 мм и внешним диаметром 15 мм.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, емкостью 25 и 100 мл.

Пипетки, ГОСТ 20292-74, емкостью 1 и 5 мл.

## 4. Проведение измерения.

Условия отбора проб воздуха.

Воздух со скоростью 1 л/мин. аспирируют через фильтр, укрепленный в фильтродержателе и присоединенные к нему 2 поглотительных сосуда, содержащих по 5 мл 1% спиртового раствора гидроксиламма в каждом (при охлаждении). Для опреде-

ления 1/2 ПДК необходимо отобрать 40 л воздуха в течение 40 минут.

#### Условия анализа.

Фильтр помещают в стакан и заливают 2,5 мл раствора гидроксиламина. Через 2 минуты отжимают фильтр стальной лопаточкой и раствор сливают в пробирку. Операцию повторяют дважды. Недостающий объем доводят до 5 мл раствором гидроксиламина. Содержимое каждого поглотительного сосуда переносят в отдельные колориметрические пробирки и доводят, если нужно, до 5 мл спиртом. Во все пробирки прибавляют по 0,4 мл раствора иодного железа, перемешивают и через 10 минут фотометрируют при длине волны 710 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

Содержание меллеинового ангидрида в анализируемом объеме определяют по предварительно построенному градуировочному графику. Для построения градуировочного графика готовят шкалу стандартов согласно таблице 23.

Таблица 23

Шкала стандартов

| Номер стандарта | Стандартный раствор с содержанием 100 мкг/мл, мг | Содержание гидроксиламин мл | Содержание меллеинового ангидрида, мкг |
|-----------------|--|-----------------------------|--|
| 1               | 0  | 5                           | 0                                      |
| 2               | 0,2  | 4,8                         | 20                                     |
| 3               | 0,4  | 4,6                         | 40                                     |
| 4               | 0,6  | 4,4                         | 60                                     |
| 5               | 0,8  | 4,2                         | 80                                     |
| 6               | 1,0  | 4,0                         | 100                                    |

Ввиду стандартов обрабатывают аналогично пробам.

Концентрацию малеинового ангидрида в мг/м<sup>3</sup> воздуха ( x )  
вычисляют по формуле:

$$x = \frac{y \cdot V_1}{V \cdot V_{20}}, \quad \text{где}$$

$y$  - количество малеинового ангидрида, найденное в анализируемом объеме пробы, мг

$V_1$  - общий объем пробы, мл

$V$  - объем пробы, взятый для анализа, мл

$V_{20}$  - 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, °С.

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

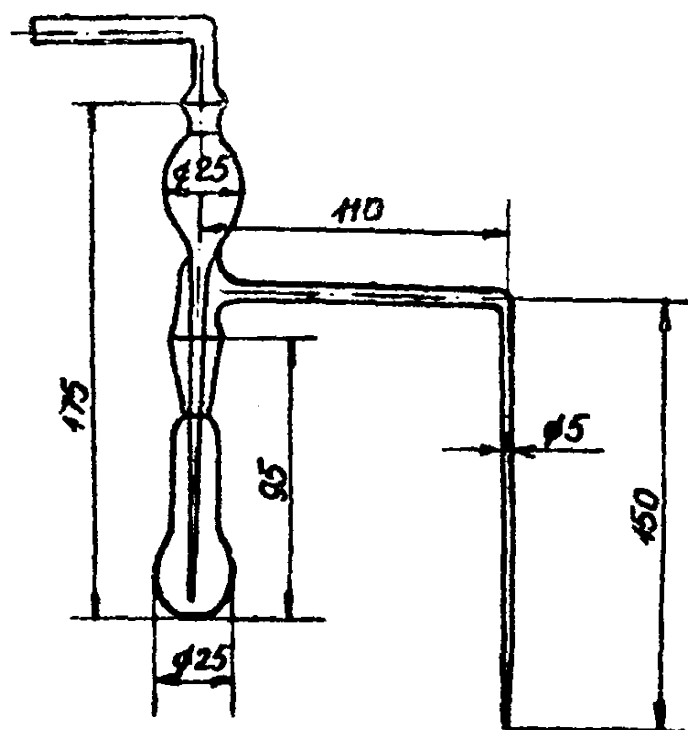


Рис. I Прибор для сжигания хлорорганических  
ядовых веществ

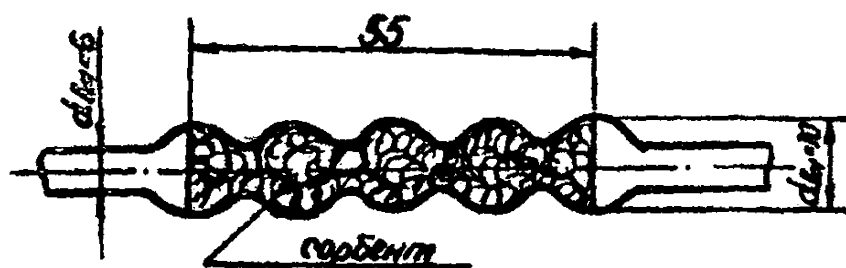


Рис. 2 Гофрированная стеклянная трубка

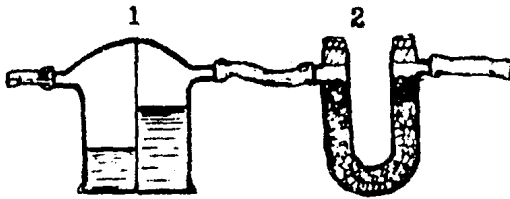


Рис. 3 Очистительная система. 1-сдвиг Тищенко, 2- поглотитель с нагронной известью.

## Приложение 4.

Список институтов, представивших новые методики  
в данный сборник

| Наименование методики  | Наименование института  |
|--|---|
| 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-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 | Львовский 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 |