

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 государственного санитарного врача СССР

А. И. Зайченко

"12" марта 1982 г.

№ 2589

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ФОТОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ  
НАФТАЛИНА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

С 10<sup>18</sup>

М - 128,17

# 1. Характеристика метода

Определение основано на реакции нафталина с аллюкоантином в среде концентрированной серной и уксусной кислот с образованием окрашенного в фиолетовый цвет соединения.

Отбор проб проводится с концентрированием в жидкость.

Предел измерения нафталина в анализируемом объеме - 10 мкг.

Предел измерения нафталина в воздухе - 2,0 мг/м<sup>3</sup> /при отборе 5 л воздуха/.

Диапазон измеряемых концентраций нафталина - 2,0-25 мг/м<sup>3</sup>.

Определение не мешают аммиак, бензол, толуол при содержании до 100 мкг; ксилол, стирол, дифениленоксид - до 50 мкг в пробе; алыфа-, бета-метилнафталины, аценафтен, янгол, тинафтен, флуорен мешают определению при содержании их в эквивалентных нафталину количествах.

Грешка суммарной погрешности измерения нафталина в воздухе не превышает  $\pm 25\%$ .

Предельно допустимая концентрация нафталина в воздухе - 20 мг/м<sup>3</sup>.

## 2. Реактивы и растворы

Нафталин, ч., ТУ 56-68, ожегавозогняный.

Основной раствор нафталина с содержанием 1 мг/мл. Готовят в мерной колбе на 50 мл путем растворения 50 мг нафталина в ледяной уксусной кислоте.

Стандартный раствор, содержащий 100 мкг/мл, готовят разбавлением основного раствора ледяной уксусной кислотой в 10 раз. Растворы устойчивы в течение 7 дней.

Кислота уксусная, ГОСТ 61-75, ледяная.

Кислота серная, ГОСТ 4204-66, концентрированная.

Алюмооксид ВТУ РУ 689-52, 0,25% раствор в концентрированной серной кислоте. В фарфоровой ступе растирают 0,25 г алюмооксидна с небольшим количеством серной кислоты. Затем добавляют кислоту до 100 г /54,3 мл/. Раствор пригоден в течение 2-х суток.

Поглотительный раствор - смесь ледяной уксусной кислоты и 0,25% раствора алюмооксидна в концентрированной серной кислоте в объемном отношении 1 : 2,5 /соответственно/. Готовят перед работой.

Фильтры АФА-ЕП-20.

## 3. Приборы и посуда

Аспирационное устройство.

Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр.

Фильтродержатели.

Баня водяная.

Поглотительные сосуды с пористой пластинкой.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, емкости 25 и 50 мл.

Цилиндры мерные, ГОСТ 1770-74, емкости 50 и 100 мл.

Шпатель, ГОСТ 2029-74, емкости 1, 2 и 5 мл.

Пробирки колориметрические, высотой 120 мм, диаметром 15 мм.

#### 4. Проведение измерений

##### Условия отбора проб воздуха

Воздух со скоростью 0,25 л/мин аспирируют <sup>966</sup>последовательно соединенных поглотительных сосудов с 4 мл поглотительного раствора. Для определения 1/2 ПДК достаточно отобрать 1 л воздуха в течение 4 мин. Для улавливания аэрозолей и пыли нафталина анализируемый воздух протягивают через фильтр АФА-НИ-20 со скоростью 10 л/мин. Пробы, отобранные на фильтр, могут храниться в течение 5 дней, в поглотителе — 24 часа.

##### Условия анализа

Из каждого поглотительного прибора 3,5 мл пробы выносят в колориметрические пробирки и помещают на 10 мин в кипящую водяную баню. Фильтр смывают 2 мл уксусной кислоты, из которых для анализа берут 1 мл, добавляют по 2,5 мл раствора аллоксантина и пробирку помещают в кипящую водяную баню на 10 мин. По охлаждению растворы фотометрируют в кювете с толщиной слоя 0,5 см при длине волны 525 нм.

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

таблица 26.

Таблица 26

## Шкала стандартов

| Номер стандарта | Стандартный раствор нафталина, мг | Угловая шкала, мм | Содержание нафталина, мкг |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------|---------------------------|
| 1               | 0,0                               | 1,0               | 0                         |
| 2               | 0,1                               | 0,9               | 10                        |
| 3               | 0,2                               | 0,8               | 20                        |
| 4               | 0,4                               | 0,6               | 40                        |
| 5               | 0,6                               | 0,4               | 60                        |
| 6               | 0,8                               | 0,2               | 80                        |
| 7               | 1,0                               | 0,0               | 100                       |

Шкалу стандартов обрабатывают аналогично пробам. Шкала устойчива в течение 24 часов.

Концентрацию нафталина в  $\text{мг./м}^3$  воздуха  $X$  вычисляют по формуле:

$$X = \frac{y \cdot y_I}{y \cdot y_{20}}, \quad \text{где}$$

$y$  - количество нафталина, найденное в анализируемом объеме, мкг  
 $y_I$  - общий объем пробы, мл;

$y$  - объем пробы, взятый для анализа, мл;

$y_{20}$  - объем воздуха  $x$ , отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям по формуле /см. приложение/.

## 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. |           |          |           |           |         |            |            |            |            |
|-----|--------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|------------|------------|------------|------------|
|     | 97,23/730                | 97,85/734 | 98,4/738 | 98,93/742 | 99,46/746 | 100/750 | 100,52/754 | 101,06/758 | 101,53/760 | 101,96/764 |
| -30 | 1,1582                   | 1,1646    | 1,1709   | 1,1772    | 1,1836    | 1,1899  | 1,1963     | 1,2026     | 1,2088     | 1,2122     |
| -26 | 1,1393                   | 1,1456    | 1,1519   | 1,1581    | 1,1644    | 1,1705  | 1,1768     | 1,1831     | 1,1892     | 1,1925     |
| -22 | 1,1212                   | 1,1274    | 1,1336   | 1,1396    | 1,1458    | 1,1519  | 1,1581     | 1,1643     | 1,1703     | 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

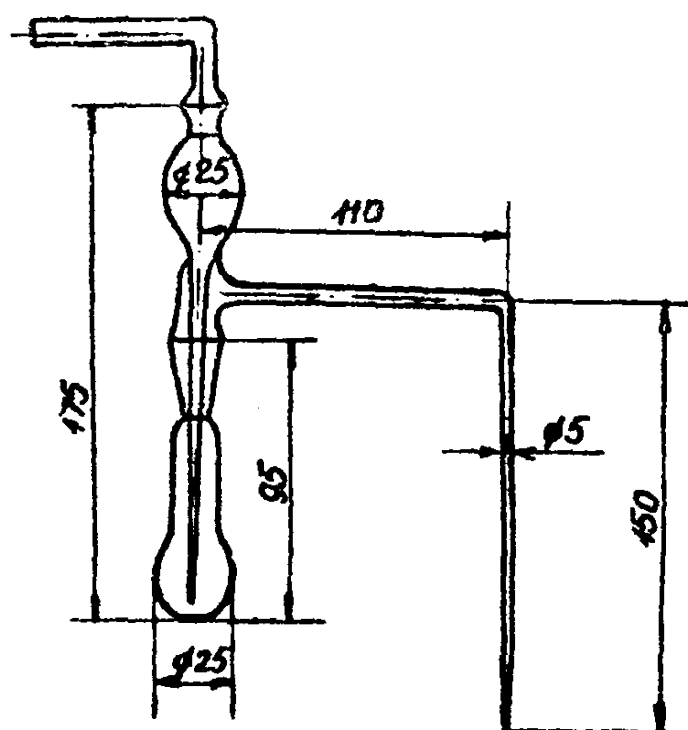


Рис. I Прибор для измерения хлорорганических соединений



Рис. 2 Гофрированная стеклянная трубка



Рис. 3 Очистительная система. 1—сдвиг 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. л.ида              |   | " - "   |
| Фотометрическое определение толуолдиаминна                         |   | " - "   |
| 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   | 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 этилртути                        | ВНИИГИНТОКС  |
| Фотометрическое определение этилртути                           | Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний |
| Фотометрическое определение ди-хлорэтана                        | Новосибирский санитарный институт                      |
| Фотометрическое определение окиси азота                         | " - "  |

## СОДЕРЖАНИЕ

отв.

|  |    |
|--|----|
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций этиленгликоля в воздухе . . . . .                           | 9  |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ацетальдегида в воздухе . . . . .                           | 9  |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций акрилонитрила в воздухе . . . . .                           | 11 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций акриловой и метакриловой кислот в воздухе . . . . .         | 15 |
| 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-триметибензола 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-дихлорпропионацилила в воздухе . . . . .                             | 71  |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентрации 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 кармина, тизидана, атразина и хлоразина в воздухе . . . . .              | 91  |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций кротонового альдегида в воздухе . . . . .                                | 100 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций малинового 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 пентахлорацетона и гексахлорацетона . . . . .                            | 133 |