

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 ГОСТа 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.Бабина, С.И.Муравьева,
Т.В.Соловьева, В.Г.Овечкин

УЧЕБНОДАЮ

Заместитель Главного государственного санитарного врача СССР

А.И.ЗАЙЧЕНКО

12. 1986 г. 1986 г.

№ 2589

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ФОТОАЛТИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ
НАФТАЛИНА В ПОДЪЕМНОЙ РАБОЧЕЙ ЗОНЕ

C_{10^4}

$M = 128,17$

I. 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 центрированием в жидкость.

Предел измерения нафталина в анализируемом объеме - 10 мкг.

Предел измерения нафталина в воздухе - 2,0 мг/м³ /при отборе 5 л воздуха/.

Диапазон измеряемых концентраций нафталина - 2,0-25 мг/м³.

Определение не мешают аммиак, бензоль, толуол при содержании до 100 мкг; коккол, сенок, дифениленесканд - до 50 мкг в пробе; альфа-, бета-нафтилафталины, аценафтен, яндол, тионафтен, флуорен мешают определению при содержания их в эквивалентных нафталину количествах.

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

Предельно допустимая концентрация нафталина в воздухе - 20 мг/м³.

2. Реактивы и растворы

Нафталин, ч., ТУ 56-58, свежевоздушный.

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.

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

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

Фильтры АФЛ-Ш-20.

3. Приборы и посуда

Аспирационное устройство.

Фотоэлектроколориметр или спектрофотометр.

Фильтродержатели.

Баня водяная.

Поглотительные сосуды с пористой пластинкой.

Кюветы мерные, ГОСТ 1770-74, емкость 25 и 50 мл.

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

Ниппетки, ГОСТ 2029 -74, емкость 1, 2 и 5 мл.

Пробирки колориметрические, высотой 120 мм, диаметром 15мм.

4. Проведение измерения

Условия отбора проб воздуха

воздух со скоростью 0,25 л/мин аспирируют ⁹⁴⁴ через последовательно соединенных поглотительных сосуда с 4 мл поглотительного раствора. Для определения 1/2 ПДК достаточно отобрать 1 л воздуха в течение 4 мин. Для улавливания зерозоля и пыли нафталевого анализируемый воздух протягивают через фильтр АФА-М-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 вносят в колориметрические пробирки и помещают на 10 мин в кипящую водяную баню. Фильтр ссыпают 2 мл уксусной кислоты, из которых для анализа берут 1 мл, добавляют по 2,5 мл раствора алюкоантинка и пробирку помещают в кипящую водяную баню на 10 мин. По охлаждении раствора фотометрируют в кювете с толщиной слоя 0,5 см при длине волн 515 нм.

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

таблица 26.

Таблица 26

Шкала стандартов

| Номер стакнартса | Стандартный раствор нафталина, мк | Уксусная кислота, мл | 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 стакнартсов обрабатывают аналогично гробам. Шкала уточняется в течение 24 часов.

Концентрацию нафталина в м./м³ воздуха /Х/ вычисляют по формуле:

$$X = \frac{y \cdot Y_I}{y \cdot Y_{20}}, \text{ где}$$

y - количество нафталина, найденное в анализируемом объеме, мкг;

Y_I - общий объем пробы, мл;

Y_{20} - объем воздуха I , отобранный для анализа и приведенный к

стандартным условиям по формуле /см. приложение/.

Приложение I.

**Формула приведения объема воздуха
к стандартным условиям**

Согласно требованиям ГОСТа И2.1.005-76 объем отобранного воздуха приводят к стандартным условиям – температуре 20⁰С 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, ⁰С.

Для упрощения расчетов пользуются коэффициентами K /приложе-
ние 2/, вычисленными для температур в пределах от минус 30 до
плюс 30⁰С и давлений от 97,33 до 101,86 кПа /730-764 мм рт.ст./.

Приложение 2

Коэффициенты К для приведения объема воздуха к стандартным условиям.

| °C | Давление Р, кПа/м.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 | 1,2088 | 1,2122 |
| -26 | 1,1393 | 1,1456 | 1,1519 | 1,1581 | 1,1644 | 1,1705 | 1,1768 | 1,1831 | 1,1882 | 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 | 1,0665 | 1,0712 |
| +6 | 1,0087 | 1,0143 | 1,0198 | 1,0253 | 1,0309 | 1,0363 | 1,0419 | 1,0476 | 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 | 0,9820 | 0,9834 | 0,9936 | 0,9999 | 1,0043 | 1,0069 | 1,0122 |
| +20 | 0,9605 | 0,9658 | 0,9711 | 0,9763 | 0,9816 | 0,9863 | 0,9911 | 0,9974 | 1,0000 | 1,0053 |
| +22 | 0,9539 | 0,9592 | 0,9645 | 0,9696 | 0,9749 | 0,9800 | 0,9853 | 0,9906 | 0,9952 | 0,9995 |
| +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 | 0,9765 |
| +30 | 0,9286 | 0,9339 | 0,9391 | 0,9440 | 0,9492 | 0,9542 | 0,9594 | 0,9646 | 0,9670 | 0,9729 |
| +34 | 0,9167 | 0,9218 | 0,9268 | 0,9318 | 0,9368 | 0,9418 | 0,9468 | 0,9519 | 0,9544 | 0,9596 |
| +38 | 0,9049 | 0,9099 | 0,9149 | 0,9198 | 0,9248 | 0,9297 | 0,9347 | 0,9397 | 0,9431 | 0,9471 |

Приложение 9

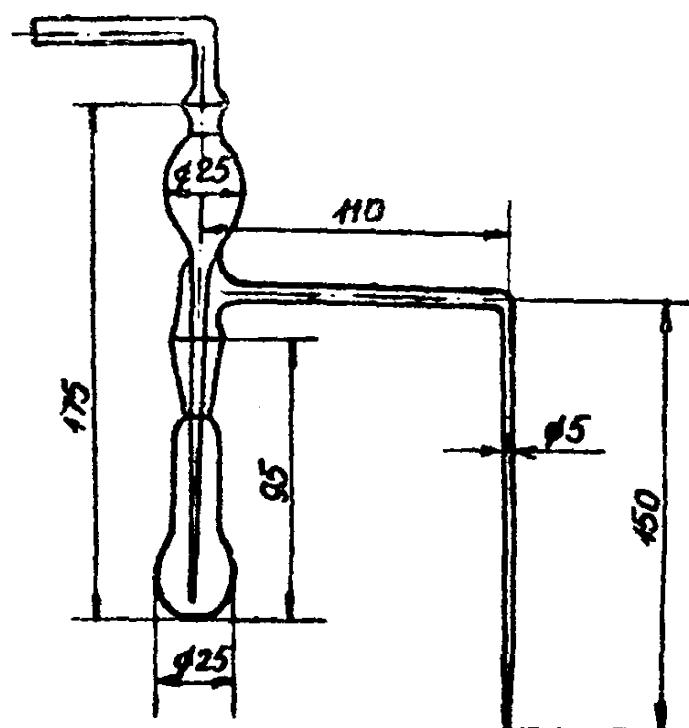
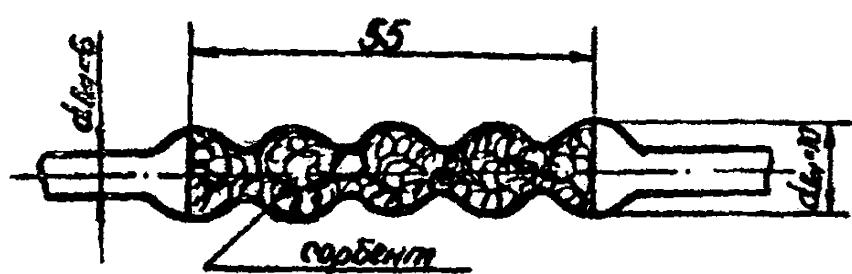


Рис. I Прибор для сушки хлорорганических ядомийков



Фиг. 2 Гофрирование стеклянной трубы

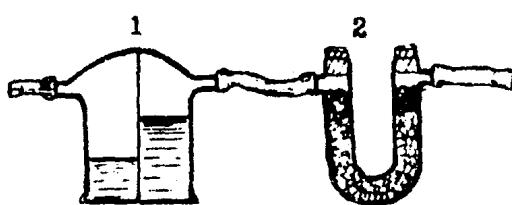


Рис. 3 Очистительная система. 1-склянка Тицяко,
2- поглотитель с натронной известью.

Приложение 4.

Список институтов, представивших новые методики
в данный сборник

| Назначение методики | ! | Назначение института |
|--|---|---|
| 1 | ! | 2 |
| Фотометрическое определение акрилонитида | | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний |
| Газохроматографическое определение акриловой и метакриловой кислот | | " - " |
| Фотометрическое определение алилового спирта | | " - " |
| Фотометрическое определение хлористого метила и хлористого этила | | " - " |
| Фотометрическое определение 3,4-дихлорпропиона и яида | | " - " |
| Фотометрическое определение толуилендиамина | | " - " |
| Спектрофотометрическое определение карбазола | | Свердловский институт гигиены труда и профзаболеваний |
| Фотометрическое определение кротонового альдегида | | Штаб военизированных горноспасательных частей Урала /г. Свердловск/ |
| Фотометрическое определение 1- и 2-метилнафтилов | | Донецкий институт гигиени труда и профзаболеваний |
| Фотометрическое определение аценафтина | | " - " |
| Фотометрическое определение коллидина | | " - " |
| Газохроматографическое определение метилнафтилина и нафтилина | | Ангарский институт гигиены труда и профзаболеваний |
| Фотометрическое определение хлорной ртути /сургучи/ | | " - " |

| | 1 | 2 |
|---|--|-----|
| Определение хлорной ртути методом атомно-абсорбционного анализа | Лигарский институт гигиены труда и профзаболеваний | |
| Газохроматографическое определение шафтации | Бакинский санитарно-гигиенический институт | |
| Определение ртутьорганических лиохимиков | Киевский институт гигиены труда и профзаболеваний | " " |
| Фотометрическое определение эфирсульфоната | | " " |
| Хроматографическое определение этилмеркурхлорида | Ленинградское ОИИМГИТОКС | |
| Фотометрическое определение этилмеркаптана | Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний | |
| Фотометрическое определение этилхлорэтана | Новосибирский санитарный институт | |
| Фотометрическое определение окиси мезитана | | " " |

СОДЕРЖАНИЕ

ОГРН

| | |
|--|----|
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тиофенфена в воздухе | 1 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ацетальдегида в воздухе | 2 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций акрилонитрила в воздухе | 12 |
| 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-триметилензола в воздухе | 33 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-анизидина 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 динитрида ацидиновой кислоты в воздухе | 66 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентрации 3,4-дихлорпропионатилата в воздухе | 71 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентрации изопрена в воздухе | 75 |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций суммы карбонилов 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 карбона, 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 пентахлорацетона и гексахлорацетона | 133 |