

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ВОЗДУХЕ

Выпуск XVIII

Москва, 1983 г.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ВОЗДУХЕ**

Выпуск XVIII

Москва, 1983 г.

Сборник методических указаний оставлен методической секцией по промышленно - санитарной химии при проблемной комиссии " Научные основы гигиены труда и профессиональной патологии ".

Выпуск XIII

Настоящие методические указания распространяются на определение содержания вредных веществ в воздухе промышленных помещений при санитарном контроле.

Редакционная коллегия : Мельникова Л.В., Беляков А.А.,
Бабина М.Д., Овечкин В.Г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного государственного санитарного врача СССР

В.И. Зайченко
А.И. ЗАЙЧЕНКО

"21" *августа* 1983 г.

№ *2477-83*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО СПЕКТРОГРАФИЧЕСКОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ ХРОМА, НИКЕЛЯ, КОБАЛЬТА, ЖЕЛЕЗА, МАРГАНЦА, АЛЮМИНИЯ, МОЛИБДЕНА, МЕДИ, ТИТАНА И ВОЛЬФРАМА В ВОЗДУХА

Таблица 18

Физико-химические свойства металлов

| № | Наименование | Формула | Т.пл., °С | Т.кп., °С | Растворимость |
|----|--------------|---------|-----------|-----------|--------------------------------------|
| 1 | Хром | Cr | 1890 | 2480 | соединения хрома в воде |
| 2 | Никель | Ni | 1453 | 2140 | в разбавленных минеральных кислотах |
| 3 | Кобальт | Co | 1492 | 3100 | в разбавленных минеральных кислотах |
| 4 | Железо | Fe | 1539 | 3200 | в соляной кислоте |
| 5 | Марганец | Mn | 1244 | 2095 | в соляной кислоте |
| 6 | Алюминий | Al | 658 | 2448-2486 | соединения алюминия - в воде |
| 7 | Молибден | Mo | 2620 | 4800 | соединения молибдена - в воде |
| 8 | Медь | Cu | 1083 | 2543 | в минеральных кислотах |
| 9 | Титан | Ti | 1684 | 3300 | соединения титана - в серной кислоте |
| 10 | Вольфрам | W | 3410 | 5930 | соединения вольфрама - в воде |

I. Общая часть

1. Определение основано на возбуждении атомов металлов в дуге переменного тока, фотографировании спектров и измерении относительно фона интенсивности почернения аналитических линий (нм): хрома 283,56 (300,50); никеля 505,082; кобальта 504,40; железа 301,89 (259, 57); марганца 293,30; алюминия 266,917; молибдена 317,03; меди 282,437 (296,117); титана 307,86 (319,19); вольфрама 283,138 (294,44).

2. Предел определения в анализируемой пробе хрома, никеля, кобальта, железа, марганца, молибдена, титана составляет 0,8 мкг; алюминия, меди и вольфрама - 40 мкг.

3. Предел определения в воздухе ($\text{мг}/\text{м}^3$): хрома - 0,5; никеля - 0,025; кобальта - 0,25; железа - 0,8; марганца - 0,15; алюминия - 1,0; молибдена - 0,3; меди - 0,5; титана - 0,3; вольфрама - 3,0.

4. Погрешность определения $\pm 25\%$.

5. Диапазон определяемых концентраций в анализируемой пробе для хрома, никеля, кобальта, железа, марганца, молибдена, титана составляет от 0,8 до 50 мкг; для алюминия, меди и вольфрама от 40 до 1000 мкг.

6. Метод специфичен.

7. Предельно допустимые концентрации ($\text{мг}/\text{м}^3$): хрома 1,0; никеля 0,05; кобальта 0,5; железа 4,0; марганца 0,3; алюминия 2,0; молибдена 6,0; меди 1,0; титана 10,0; вольфрама 6,0.

II. Реактивы и аппаратура

8. Применяемые реактивы и растворы.

Эфир этиловый, ГОСТ 6265-52.

Натрий хлористый, ТУ 6-09-3658-74, ОСЧ 6-4.

Никель, окись, ТУ 6-09-3641-74, ОСЧ 13-2.

Кобальт, окись, ТУ 20П-26-69, ОСЧ 9-2.

Железо, окись, ТУ 6-09-1418-78, ОСЧ 2-4.

Марганец, окись, ТУ 6-С -3364-73, ОСЧ 11-2.

Калий двухромовокислый, МРТУ 6-09-6203-69, ЧДА (для спектрального анализа), дважды перекристаллизованный из воды и высушенный до постоянной массы при 140°C.

Квасцы алюмокалиевые, ТУ 6-09-307-70, ОСЧ 1-5. (для спектрального анализа).

Медь, окись, МРТУ 6-09-923-63 (для спектрального анализа).

Натрий вольфраматовокислый, ТУ 6-09-2860-78, ОСЧ 6-3.

Титанил диокислый, ТТУ 6-09-63-69-09, ЧДА или ОСЧ.

Натрий молибденовокислый, МРТУ 6-09-6636-70, ЧДА (для спектрального анализа).

Кислота соляная, концентрированная, ГОСТ 14261-69, ОСЧ 7-4.

Кислота серная, концентрированная, ГОСТ 14262-69, ОСЧ 5-4.

Кислота азотная, концентрированная, ГОСТ 11125-65, ОСЧ 11-3.

Царская водка - смесь концентрированных азотной (1ч) и соляной (3ч) кислот.

Натр едкий, ГОСТ 4328-66, ЧДА.

Бидистиллят.

Проявитель марки Д-19.

Фотопластинки (9х12) тип П или УФС-3.

Улики спектрально-чистые ОСЧ 7-4 и порошок из них.

Бумага миллиметровая.

Стандартные растворы металлов с концентрациями 1-10 мг/мл готовят следующим образом.

Стандартный раствор хрома. Готовят растворением 0,2828 г двухромовокислого калия в бидистилляте в мерной колбе на 100 мл. 1 мл раствора содержит 1 мг хрома.

Стандартный раствор никеля. Готовят растворением 1,4087 г окиси никеля в 30 мл разбавленной (2 : 1) азотной кислоты, упаривают до небольшого объема, выпаривание повторяется трижды в 10 мл концентрированной соляной кислоты. После охлаждения к остатку прибавляют 100 мл концентрированной соляной кислоты и объем доводят бидистиллятом до 1 л. 1 мл раствора содержит 1 мг никеля.

Стандартный раствор кобальта. Готовят растворением 1,4072 г окиси кобальта в "царской водке" и трижды упаривают с 12-15 мл концентрированной соляной кислоты. После охлаждения сухой остаток растворяют в горячем бидистилляте, доводя объем раствора до 1 л. 1 мл раствора содержит 1 мг кобальта.

Стандартный раствор железа. Готовят растворением 1,4297 г окиси железа в 100 мл концентрированной соляной кислоты при нагревании. Затем доводят объем раствора бидистиллятом до 1 л. 1 мл раствора содержит 1 мг железа.

Стандартный раствор марганца. Готовят растворением 1,4777 г окиси марганца в 25 мл концентрированной соляной кислоты, раствор упаривают до небольшого объема, после охлаждения доводят бидистиллятом до 1 л. 1 мл раствора содержит 1 мг марганца.

Стандартный раствор алюминия. Готовят растворением 17,581 г алюмокалиевых квасцов в бидистилляте, подкисленном 0,1 мл концентрированной соляной кислотой в мерной колбе на 100 мл. 1 мл раствора содержит 10 мг алюминия.

Стандартный раствор молибдена. Готовят растворением 0,214 г молибденовокислого натрия в бидистилляте с 2 каплями концентрированной соляной кислоты и доводят объем раствора до 100 мл. 1 мл раствора содержит 1 мг молибдена.

Стандартный раствор меди. Готовят растворением 0,626 г окиси меди в 10 мл разбавленной азотной кислоты (1:1). Раствор упаривают

до объема 2-3 мл, добавляют 10 мл концентрированной соляной кислоты и упаривают (повторяя эту операцию трижды). После охлаждения приливают 10 мл соляной кислоты и доводят объем бидистиллятом до 100 мл. 1 мл раствора содержит 5 мг меди.

Стандартный раствор титана. Готовят растворением 0,408 г серноокислого титанила при нагревании в 8 мл концентрированной серной кислоты до исчезновения мути и доводят объем бидистиллятом до 100 мл. 1 мл раствора содержит 1 мг титана.

Стандартный раствор вольфрама. Готовят растворением 1,794 г вольфрамвокислого натрия в бидистилляте в мерной колбе на 100 мл. 1 мл раствора содержит 10 мг вольфрама.

Градуировочные растворы. Непосредственно перед анализом готовят четыре смешанных градуировочных раствора. Каждый раствор готовят в отдельной колбе вместимостью 100 мл из стандартных растворов методом путем их разбавления бидистиллированной водой.

Таблица 19

| № градуировочных растворов: | Концентрация металлов, мкг/мл | |
|-----------------------------|-------------------------------|--------|
| 1 | 4,0 | 200,0 |
| 2 | 10,0 | 800,0 |
| 3 | 40,0 | 2000,0 |
| 4 | 250,0 | 5000,0 |

9. Применяемые посуда и приборы

Фильтры АФА-ВГ^{*} (вырезают диаметром 25 мм).

Шпатель.

^{*}Фильтры проверяют с помощью данной методики на наличие определяемых металлов и при необходимости вносят поправку в расчетную формулу.

Патрон плексигласовый уменьшенных размеров (Рис. 4).

Весы аналитические АДВ-200.

Секундомер.

Ступка агатовая.

Стекло часовое.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 25, 50, 100 и 1000 мл.

Пипетки, ГОСТ 10292-74, вместимостью 1, 2, 5 мл.

Палочки стеклянные с острым концом.

Спектрограф ИСП-30 или ИСП-28.

Компаратор ИЗА-2 или спектропроектор СПИ-2.

Штатив ШТ-9.

Микрофотометр ИФО-452 или МФ-4.

Лампа инфракрасная.

Аспирационное устройство.

III. Отбор пробы воздуха

10. Для определения алюминия, меди, вольфрама и никеля воздух протягивают через фильтр, помещенный в патрон, со скоростью 5-10 л/мин. Для определения 0,5 предельно допустимой концентрации алюминия следует отобрать не менее 40 л воздуха, меди - 80 л, вольфрама - 13 л, никеля - 32 л. Для определения остальных металлов воздух протягивают через фильтр, помещенный в патрон, со скоростью 0,5 л/мин^{*}. Для определения 0,5 предельно допустимой концентрации хрома следует отобрать 1,6 л, кобальта, - 3,2 л, марганца - 5,4 л, железа, молибдена, титана - 1 л воздуха.

*

При наличии в воздухе следовых концентраций металлов скорость отбора проб может быть увеличена до 10 л/мин.

IV. Описание определения^ж

II. Впределение металлов проводят по методу трех эталонов.

На одну фотопластинку фотографируют спектры не менее трех градуировочных растворов и анализируемых проб (по три параллельных определения в каждом случае).

На фильтры наносят ~4-4,5 мг спектрально чистого угольного порошка, с помощью пипетки вместимостью I мл по капле раствора хлористого натрия и по 0,2 мл градуировочных растворов металлов. На фильтры с анализируемыми пробами наносят только угольный порошок и раствор хлористого натрия. Фильтры высушивают под инфракрасной лампой (температура не должна превышать 65-70°C).

Один из угольных электродов^{ж1} затачивают на конус ($d = 2$ мм), в другом - просверливают кратер диаметром 3 мм и глубиной 4 мм.

Подготовленные фильтры с градуировочными растворами и пробами осторожно сворачивают пинцетом, вкладывают в кратеры электродов, наносят до 2 капли серного эфира и сразу же стеклянной палочкой выравнивают поверхность фильтра с краями электрода. Электроды с фильтрами сушат в течение 5-10 мин под инфракрасной лампой и затем помещают в штатив ШТ-9. Расстояние между верхним электродом, заточенным на конус, и нижним с фильтром устанавливают равным 3,2 мм по теневой проекции. Фотографирование спектров проводят с трехступенчатым ослабителем в дуге переменного тока при силе тока 10 А, применяя трехлинейную систему. Ширина щели составляет 0,016 мм, экспозиция - 60 с с момента включения дуги.

^жИдентификацию металлов осуществляют путем фотографирования спектров изучаемого металла и спектра железа с помощью диафрагмы Гартмана, сравнения спектров и определения длин волн.

^{жж}Электроды предварительно обжигают в течение 20 с в дуге переменного тока (при 10 А) для очистки от загрязнений, внесенных при сверлении.

Фотометрирование спектров проводят на микрофотометре. При этом находят разность почернения $\Delta S = S_{\lambda+\phi} - S_{\phi}$, где $S_{\lambda+\phi}$ - почернение аналитической линии и фона; S_{ϕ} - почернение фона вблизи аналитической линии.

Градуировочный график строят в координатах $\Delta S - \rho G$ по средним значениям ΔS , полученным после трехкратной съемки градуировочных растворов одной концентрации, где G - абсолютное количество элемента на электроде, мкг. Пользуясь градуировочным графиком вычисляют содержание металлов в анализируемых пробах.

Концентрацию металлов (X) в мг/м³ воздуха вычисляют по формуле:

$$X = \frac{G}{V_0} \quad ,$$

где G - количество металла, найденное в анализируемой пробе, мкг;

V_0 - объем воздуха (л), взятый для анализа и приведенный к стандартным условиям по формуле (см. Приложение I).

Приложение I

Приведение объема воздуха к стандартным условиям проводят по следующей формуле:

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

V_t - объем воздуха, отобранный для анализа, л

P - барометрическое давление, кПа (101,33 кПа = 760 мм рт.ст)

t - температура воздуха в месте отбора пробы, °С

Для удобства расчета V_{20} следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения воздуха к стандартным условиям надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

для приведения объема воздуха к стандартным условиям: температура +20°C и атмосферное давление 101,33 кПа

| °C | Давление P, кПа | | | | | | | | | | |
|------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 97,33 | 97,86 | 98,4 | 98,93 | 99,46 | 100 | 100,53 | 101,06 | 101,33 | 101,86 | 102,40 |
| -30 | 1,1582 | 1,1646 | 1,1709 | 1,1772 | 1,1836 | 1,1899 | 1,1963 | 1,2026 | 1,2058 | 1,2122 | 1,2185 |
| - 26 | 1,1393 | 1,1456 | 1,1519 | 1,1581 | 1,1644 | 1,1705 | 1,1768 | 1,1831 | 1,1862 | 1,1925 | 1,1986 |
| -22 | 1,1212 | 1,1274 | 1,1336 | 1,1396 | 1,1458 | 1,1519 | 1,1581 | 1,1643 | 1,1673 | 1,1735 | 1,1795 |
| -18 | 1,1036 | 1,1097 | 1,1158 | 1,1218 | 1,1278 | 1,1338 | 1,1399 | 1,1460 | 1,1490 | 1,1551 | 1,1611 |
| -14 | 1,0866 | 1,0926 | 1,0986 | 1,1045 | 1,1105 | 1,1164 | 1,1224 | 1,1284 | 1,1313 | 1,1373 | 1,1432 |
| -10 | 1,0701 | 1,0760 | 1,0819 | 1,0877 | 1,0936 | 1,0994 | 1,1053 | 1,1112 | 1,1141 | 1,1200 | 1,1258 |
| - 6 | 1,0540 | 1,0599 | 1,0657 | 1,0714 | 1,0772 | 1,0829 | 1,0887 | 1,0945 | 1,0974 | 1,1032 | 1,1039 |
| - 2 | 1,0385 | 1,0442 | 1,0499 | 1,0556 | 1,0613 | 1,0669 | 1,0726 | 1,0784 | 1,0812 | 1,0869 | 1,0925 |
| 0 | 1,0309 | 1,0366 | 1,0423 | 1,0477 | 1,0535 | 1,0591 | 1,0648 | 1,0705 | 1,0733 | 1,0789 | 1,0846 |
| + 2 | 1,0234 | 1,0291 | 1,0347 | 1,0402 | 1,0459 | 1,0514 | 1,0571 | 1,0627 | 1,0655 | 1,0712 | 1,0767 |
| + 6 | 1,0087 | 1,0143 | 1,0198 | 1,0253 | 1,0309 | 1,0363 | 1,0419 | 1,0475 | 1,0502 | 1,0557 | 1,0612 |
| +10 | 0,9944 | 0,9999 | 1,0054 | 1,0108 | 1,0162 | 1,0216 | 1,0272 | 1,0326 | 1,0353 | 1,0407 | 1,0462 |
| +14 | 0,9806 | 0,9860 | 0,9914 | 0,9967 | 1,0021 | 1,0074 | 1,0128 | 1,0183 | 1,0209 | 1,0263 | 1,0316 |
| +18 | 0,9671 | 0,9725 | 0,9778 | 0,9830 | 0,9884 | 0,9936 | 0,9989 | 1,0043 | 1,0069 | 1,0122 | 1,0175 |

| С | Давление P, кПа | | | | | | | | | | |
|-----|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 97,33 | 97,86 | 98,4 | 98,93 | 99,46 | 100 | 100,53 | 101,06 | 101,33 | 101,86 | 102,40 |
| +20 | 0,9605 | 0,9658 | 0,9711 | 0,9763 | 0,9816 | 0,9868 | 0,9921 | 0,9974 | 1,0000 | 1,0053 | 1,0105 |
| +22 | 0,9539 | 0,9592 | 0,9645 | 0,9696 | 0,9749 | 0,9800 | 0,9853 | 0,9906 | 0,9932 | 0,9985 | 1,0036 |
| +24 | 0,9475 | 0,9527 | 0,9579 | 0,9631 | 0,9683 | 0,9735 | 0,9787 | 0,9839 | 0,9865 | 0,9917 | 0,9968 |
| +26 | 0,9412 | 0,9464 | 0,9516 | 0,9566 | 0,9618 | 0,9669 | 0,9721 | 0,9773 | 0,9799 | 0,9851 | 0,9902 |
| +28 | 0,9349 | 0,9401 | 0,9453 | 0,9503 | 0,9555 | 0,9605 | 0,9657 | 0,9708 | 0,9734 | 0,9785 | 0,9836 |
| +30 | 0,9288 | 0,9339 | 0,9391 | 0,9440 | 0,9482 | 0,9542 | 0,9594 | 0,9645 | 0,9670 | 0,9723 | 0,9772 |
| +34 | 0,9167 | 0,9218 | 0,9268 | 0,9318 | 0,9368 | 0,9418 | 0,9468 | 0,9519 | 0,9544 | 0,9595 | 0,9644 |
| +38 | 0,9049 | 0,9099 | 0,9149 | 0,9198 | 0,9248 | 0,9297 | 0,9347 | 0,9397 | 0,9421 | 0,9471 | 0,9520 |

221

Приложение 3

Рисунки к сборнику № 18 "Методические указания по методам определения вредных веществ в воздухе".

Рис.1 Стекло́нная трубка с пористой пластинкой.

Рис.2 Схема динамического диффузионного дозатора:

- 1 - сатуратор.
- 2 - тройник - капилляр.
- 3 - капиллярная колонка.
- 4 - сборник.

Рис.3 Концентрационная трубка:

- 1 - стеклянная сетка, впаянная в трубку.
- 2 - стекловата.
- 3 - адсорбент.

Рис.4 Патрон плексигласовый для отбора проб воздуха:

- 1 - штуцер.
- 2 - ниппель
- 3, 5 - кольцо
- 4 - фильтр

Рис.5 Схема установки для отбора пробы воздуха:

- 1 - сорбционная трубка
- 2 - перфорированная перегородка с отверстиями $d=0,8$ мм.
- 3 - Г - образная стеклянная переходная трубка.
- 4 - поглотительные сосуды Рихтера.
- 5 - резиновые муфты.

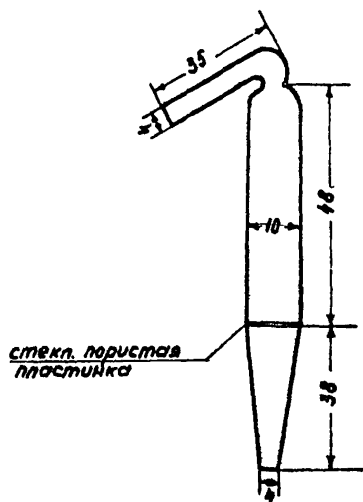


Рис. 1. Стеклянная трубка с пористой пластинкой для отбора проб воздуха

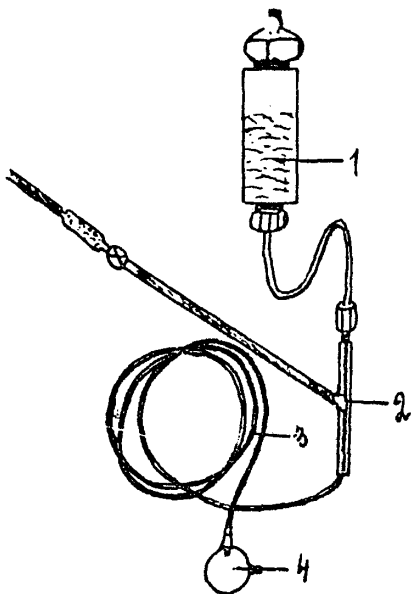


Рис. 2. Схема динамического диффузионного дозатора.

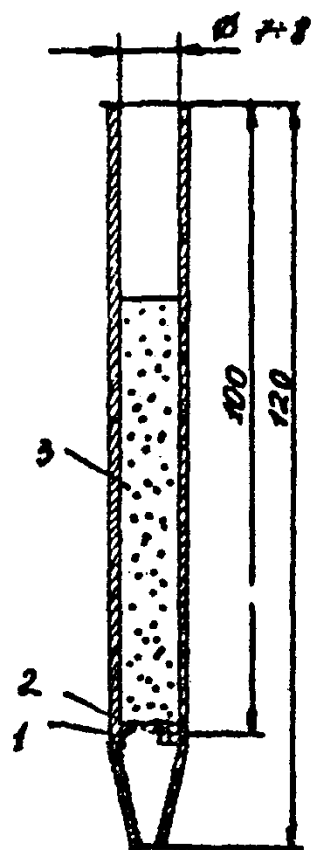


Рис.3. Концентрационная трубка

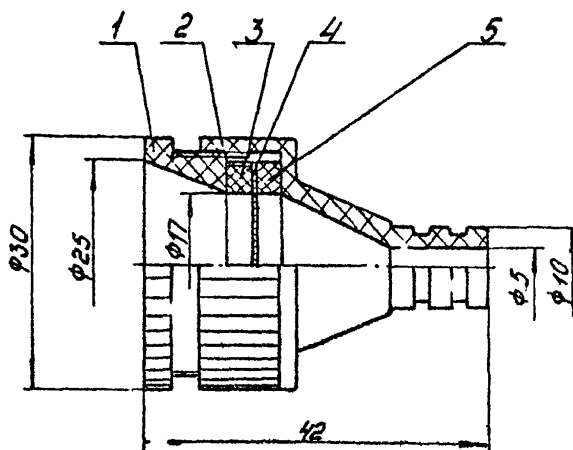


Рис. 4 Патрон плексигласовый
для отбора проб воздуха.

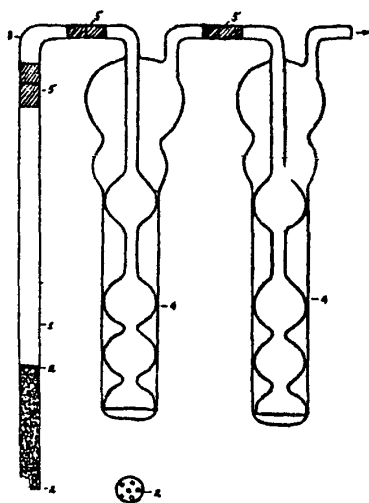


Рис. 5. Схема установки для отбора пробы воздуха.

Приложение 4

ПЕРЕЧЕНЬ

учреждений, представивших методические указания в данный сборник

| № п/п | Методические указания | Учреждение, представившее методическое указание |
|-------|---|--|
| I | Методические указания по газохроматографическому определению бальзама лесного "А" в воздухе | Белорусский санитарно-гигиенический институт |
| 2 | Методические указания по методам определения вернама в воздухе | Киевский НИИ гигиены труда и профзаболеваний |
| 3 | Методические указания по газохроматографическому определению гексахлорбензола в воздухе | Горьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний |
| 4 | Методические указания по газохроматографическому определению гексафторида серы в воздухе | НИИ гигиены труда и профзаболеваний Академии медицинских наук СССР |
| 5 | Методические указания по хроматографическому определению 4,4-дифенил-бис-малеимида в воздухе | ГорСЭС г.Москвы |
| 6 | Методические указания по газохроматографическому определению 2,3-дихлорпропена в воздухе | Новосибирский НИИ гигиены |
| 7 | Методические указания по газохроматографическому определению дихлорэтана, псевдокумола, моно- и дихлорметилпсевдокумола в воздухе | Горьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний |
| 8 | Методические указания по газохроматографическому определению изосутилового спирта в воздухе | Институт биофизики Минздрава СССР, г. Москва |
| 9 | Методические указания по газохроматографическому определению изомеров хлортолуола в воздухе | НИИ гигиены труда и профзаболеваний Академии медицинских наук СССР |
| 10 | Методические указания по газохроматографическому определению метилтрет-бутилового эфира в воздухе | Ярославский НИИ мономеров для СК |
| II | Методические указания по газохроматографическому определению метилтолуилата, динила и диметилтерефталата в воздухе | Белорусский санитарно-гигиенический институт |

- | | | |
|----|--|--|
| 12 | Методические указания по газохроматографическому определению метилфенилдиметоксисилана в воздухе | СЭС г.Данков |
| 13 | Методические указания по газохроматографическому определению моно-нитронафталина и изомеров 1,5 и 1,8 - динитронафталина в воздухе | НИИ гигиены труда и профзаболеваний Академии медицинских наук СССР |
| 14 | Методические указания по хроматографическому определению пиридона и нитропиридона в воздухе | -"- |
| 15 | Методические указания по газохроматографическому определению пропионового альдегида в воздухе | ВНИИ нефтехим, г.Ленинграда |
| 16 | Методические указания по методам определения ФДН в воздухе | Киевский НИИ гигиены труда и профзаболеваний |
| 17 | Методические указания по газохроматографическому определению фосфорорганических пестицидов (карбофос, метафос, метилнитрофос, бромфос, трихлорметафос - 3, цидиал, цианокс в воздухе) | ВНИИГИНТОКС |
| 18 | Методические указания по газохроматографическому определению фурана, тетрагидрофурана и силвана в воздухе | Узбекский НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний |
| 19 | Методические указания по газохроматографическому определению хлоризопрена, хлорметилбутена и дихлорметилбутена в воздухе | Научно-производственное объединение "НАИРИТ" |
| 20 | Методические указания по хроматографическому определению холинхлорида в воздухе | Киевский НИИ гигиены труда и профзаболеваний |
| 21 | Методические указания по газохроматографическому определению циодрина в воздухе | ВНИИГИНТОКС |
| 22 | Методические указания по газохроматографическому определению эпихлоргидрина (ЭХГ) в воздухе | Ростовский медицинский институт |
| 23 | Методические указания по спектрографическому определению алюминия, ванадия, кремния, лития, меди, никеля, олова, сурьмы, титана, хрома, цинка и их неорганических соединений в воздухе | Горьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний |

- | | | |
|----|---|--|
| 24 | Методические указания по спектрографическому определению хрома, никеля, кобальта, железа, марганца, алюминия, молибдена, меди, титана и вольфрама в воздухе | Институт охраны труда ВЦСПС (г.Москва) |
| 25 | Методические указания по фотометрическому определению аллюмосиликата бария в воздухе | Первый Московский мединститут |
| 26 | Методические указания по фотометрическому определению акролеина в воздухе | Штаб военизированных горноспасательных частей Урала г.Свердловск |
| 27 | Методические указания по фотометрическому определению арсенида галлия в воздухе | Первый Московский мединститут |
| 28 | Методические указания по фотометрическому определению ББК в воздухе | Ленинградский санитарно-гигиенический мединститут |
| 29 | Методические указания по фотометрическому определению бромбензантрона и дибромбензантрона в воздухе | Харьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний |
| 30 | Методические указания по фотометрическому определению ванилина в воздухе | Горьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний |
| 31 | Методические указания по фотометрическому определению гваякола в воздухе | -" |
| 32 | Методические указания по фотометрическому определению диалкилфталата в воздухе | НИИ гигиены труда и профзаболеваний Академии медицинских наук СССР |
| 35 | Методические указания по спектрофотометрическому определению дилупина в воздухе | Рижский мединститут |
| 34 | Методические указания по фотометрическому определению димера метилциклопентадиена в воздухе | НИИ гигиены труда и профзаболеваний Академии медицинских наук СССР |
| 35 | Методические указания по фотометрическому определению 3,5-динитро-4-хлорбензойной кислоты в воздухе | Подсекция "Промышленно-санитарная химия" |
| 36 | Методические указания по фотометрическому определению метилового эфира метоксиуксусной кислоты в воздухе | НИИ гигиены труда и профзаболеваний Академии медицинских наук СССР |

- 37 Методические указания по фотометрическому определению монометакрилата пропиленгликоля в воздухе Горьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний
- 38 Методические указания по фотометрическому определению монохлорметилпсевдокумола в воздухе Горьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний
- 39 Методические указания по фотометрическому определению озона в воздухе Ленинградский НИИ гигиены труда и профзаболеваний
- 40 Методические указания по фотометрическому определению о-оксибензилового спирта в воздухе Харьковский НИИ гигиены труда и профзаболеваний
- 41 Методические указания по фотометрическому определению I-оксиптилендифосфоновой кислоты, тринатриевой соли оксиптилендифосфоновой кислоты и нитрилотриметилфосфоновой кислоты в воздухе ВНИИ "ИРКА" г. Москва
- 42 Методические указания по спектрофотометрическому определению пирена в воздухе Свердловский НИИ гигиены труда и профзаболеваний
- 43 Методические указания по фотометрическому определению рифампицина в воздухе ВНИИ антибиотиков
- 44 Методические указания по фотометрическому определению фосфиноксида разнорадикального $C_5 - C_9$ и триэвоксифосфиноксида в воздухе Саратовский медицинский институт
- 45 Методические указания по фотометрическому определению фуразолидона в воздухе Рижский медицинский институт
- 46 Методические указания по фотометрическому определению этилового эфира циануксусной кислоты в воздухе НИИ гигиены труда и профзаболеваний Академии медицинских наук СССР
- 47 Методические указания по титриметрическому определению хсантогенатов в воздухе Армянский НИИ общей гигиены и профзаболеваний

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Методические указания по газохроматографическому определению бальзама лесного "А" в воздухе | 3 |
| Методические указания по методам определения вернама в воздухе | 6 |
| Методические указания по газохроматографическому определению гексахлорбензола в воздухе | 15 |
| Методические указания по газохроматографическому определению гексафторида серы в воздухе. | 19 |
| Методические указания по хроматографическому определению 4,4-дитиодифенил-бис-малеида в воздухе | 22 |
| Методические указания по газохроматографическому определению 2,3-дихлорпропена в воздухе | 26 |
| Методические указания по газохроматографическому определению дихлорэтана, псевдокумола, моно- и дихлорметил-псевдокумола в воздухе | 30 |
| Методические указания по газохроматографическому определению изобутилового спирта в воздухе | 37 |
| Методические указания по газохроматографическому определению изомеров лортолуола в воздухе | 41 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метил-третбутилового эфира в воздухе | 45 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метилтолуилата, дицила и диметилтерефталата в воздухе | 50 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метилфенилдиметоксицилана в воздухе | 56 |
| Методические указания по газохроматографическому определению моно-нитронафталина и изомеров 1,5- и 1,8-динитротронафталина в воздухе | 60 |
| Методические указания по хроматографическому определению пиридона и нитропиридона в воздухе | 65 |
| Методические указания по газохроматографическому определению пропионового альдегида в воздухе | 70 |
| Методические указания по методам определения ФДН в воздухе | 75 |
| Методические указания по газохроматографическому определению фосфорорганических пестицидов (карбофос, метафос, метилнитрофос, бромфос-3, ципал, цианокс) в воздухе | 83 |

| | |
|---|-----|
| Методические указания по газохроматографическому определению фурана, тетрагидрофурана и сивлвана в воздухе | 89 |
| Методические указания по газохроматографическому определению хлоризопрена, хлорметилбутена и дихлорметилбутена в воздухе | 94 |
| Методические указания по хроматографическому определению хлоридов в воздухе | 98 |
| Методические указания по газохроматографическому определению циодрина в воздухе | 103 |
| Методические указания по газохроматографическому определению эпихлоргидрина (ЭХГ) | 108 |
| Методические указания по спектрографическому определению алюминия, ванадия, кремния, лития, магния, меди, никеля, олова, сурьмы, титана, хрома, железа и их органических соединений в воздухе | 112 |
| Методические указания по спектрографическому определению хрома, никеля, кобальта, железа, марганца, алюминия, молибдена, меди, титана и вольфрама в воздухе | 118 |
| Методические указания по фотометрическому определению аллюмосиликата бария в воздухе | 126 |
| Методические указания по фотометрическому определению акролеина в воздухе | 130 |
| Методические указания по фотометрическому определению арсенида галлия в воздухе | 134 |
| Методические указания по фотометрическому определению БВК в воздухе | 139 |
| Методические указания по фотометрическому определению бромбензантрона и дибромбензантрона в воздухе | 144 |
| Методические указания по фотометрическому определению венилина в воздухе | 148 |
| Методические указания по фотометрическому определению гваякола в воздухе | 152 |
| Методические указания по фотометрическому определению диалкилфталата в воздухе | 156 |
| Методические указания по спектрофотометрическому определению дилудина в воздухе | 159 |
| Методические указания по фотометрическому определению димера метилдихлорсилана в воздухе | 163 |

| | |
|--|-----|
| Методические указания по фотометрическому определению 3,5-динитро-4-хлорбензойной кислоты в воздухе | 166 |
| Методические указания по фотометрическому определению метилового эфира метоксиуксусной кислоты в воздухе | 169 |
| Методические указания по фотометрическому определению монометакрилата пропиленгликоля в воздухе | 173 |
| Методические указания по фотометрическому определению монохлорметилпсевдокумола в воздухе | 177 |
| Методические указания по фотометрическому определению озона в воздухе | 181 |
| Методические указания по фотометрическому определению о-оксибензилового спирта в воздухе | 186 |
| Методические указания по фотометрическому определению 1-оксиэтилендифосфоновой кислоты, тринатриевой соли оксиэтилендифосфоновой кислоты и нитрилотриметиленфосфоновой кислоты в воздухе | 189 |
| Методические указания по спектрофотометрическому определению пирена в воздухе | 194 |
| Методические указания по фотометрическому определению рифампицина в воздухе | 198 |
| Методические указания по фотометрическому определению фосфиноксида разнорадикального $C_5 - C_9$ и триизоамилфосфиноксида в воздухе | 202 |
| Методические указания по фотометрическому определению фуразолидона в воздухе | 207 |
| Методические указания по фотометрическому определению этилового эфира циануксусной кислоты в воздухе | 211 |
| Методические указания по титриметрическому определению кантогенатов в воздухе | 215 |
| Приложение 1. Формула для приведения объема воздуха к стандартным условиям | 218 |
| Приложение 2. Таблица коэффициентов для приведения объема воздуха к стандартным условиям | 219 |
| Приложение 3. Висунки к сборнику № 18 | 221 |
| Приложение 4. Перечень учреждений, представивших методические указания в данный сборник | 227 |

Д-72444 от 14.06.83г. Зак. 1596 Тир. 116⁰

Типография Министерства Здравоохранения СССР.