

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ  
ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

**(переработанные технические условия, выпуск 8)**

Москва – 1983 г.

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ  
В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

**/переработанные технические условия выпуск, 8/**

**Москва - 1983 г.**

Сборник Методических указаний составлен на основе ранее опубликованного 8 выпуска технических условий. Включенные в сборник методики переработаны в соответствии с требованиями ГОСТ'а 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.

Редакционная коллегия: Р.Н.Македонская, С.И.Муравьева  
Т.В.Соловьева, В.Г.Овечкин

# СОДЕРЖАНИЕ

стр.

|  |    |
|--|----|
| 1. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций азотистокислого натрия в воздухе ..                              | 4  |
| 2. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аллилуйных соединений в воздухе . . . . .                        | 8  |
| 3. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аминазина в воздухе . . . . .                                    | 19 |
| 4. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5-амино-8-оксо-3,7-дигидро-1,4-нафтохинолина в воздухе . . . . . | 17 |
| 5. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций антрацена в воздухе . . . . .                                    | 21 |
| 6. Методические указания по измерению концентраций бромистого металла в воздухе . . . . .  | 25 |
| 7. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилбутилового эфира в воздухе .                                | 29 |
| 8. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1,2-дигидропропана в воздухе . . .                               | 33 |
| 9. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диметилацетамида в воздухе . . . .                        | 37 |
| 10. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций о-дихлорбензола и п-дихлорбензола в воздухе . . . . .           | 41 |
| 11. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 2,3-дихлор-1,4-нафтохинона в воздухе . . . . .                  | 46 |
| 12. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диэтилхлорфосфата в воздухе . .                                 | 50 |
| 13. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций изопропилхлорформата /изопропилкарбоната/ в воздухе . . . . .   | 55 |

|  |     |
|--|-----|
| 14. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций кадмия в воздухе . . . . .  | 60  |
| 15. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций метилнитрофоса в воздухе . . . . .  | 64  |
| 16. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 4-метиламино-1-оксияэтиламино-антрахинона в воздухе . . . . .                 | 68  |
| 17. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрометана в воздухе . . . . .   | 71  |
| 18. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-оксидифениламина в воздухе . . . . .  | 75  |
| 19. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций перхлорэтилмеркаптана в воздухе . . . . .                                     | 78  |
| 20. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций симазина, пропазина и антразина в воздухе . . . . .                           | 82  |
| 21. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций симазина в воздухе . . . . .   | 86  |
| 22. Методические указания по полярографическому измерению концентраций сурьмы в воздухе . . . . .  | 90  |
| 23. Методические указания по полярографическому измерению концентраций пятихлористой сурьмы в воздухе . . . . .                                    | 97  |
| 24. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций толуола, бутилацетата и бутанола спирта в воздухе . . . . .            | 102 |
| 25. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций треххлористой и треххлористой сурьмы в воздухе . . . . .                      | 107 |
| 26. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций трихлорэтилена, тетрахлорэтана и тетрабромэтана в воздухе . . . . .           | 111 |
| 27. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций трихлорэтилена и тетрахлорэтилена /перхлорэтилена/ в воздухе . . . . . | 117 |

|  |     |
|--|-----|
| 28. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тетрахлорэтилена /перхлорэтилена/ в воздухе . . . . .               | 121 |
| 29. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций трикрезилфосфата и триоксении-фосфата в воздухе . . . . .           | 126 |
| 30. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций трихлорбензола в воздухе . . . . .                                  | 131 |
| 31. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций солянокислого п-фенетилина в воздухе . . . . .                      | 135 |
| 32. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 3-хлор-1-бромпропана и 2-хлорэтаносульфохлорида в воздухе . . . . . | 139 |
| 33. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций м-хлорфенилизоцианата и п-хлорфенилизоцианата в воздухе . . . . .   | 145 |
| 34. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-хлоранилина и м-хлоранилина в воздухе . . . . .                   | 149 |
| 35. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций хлорбензола и бромбензола в воздухе . . . . .                       | 153 |
| 36. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций хлорангидрида трихлоруксусной кислоты в воздухе . . . . .           | 158 |
| 37. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианурхлорида /хлористого цианура/ в воздухе . . . . .              | 162 |
| Приложение 1. Приведение объема воздуха к стандартным условиям . . . . .   | 167 |
| Приложение 2. Таблица коэффициентов для различных температур и давления . . . . .  | 168 |
| Приложение 3. Список институтов, представивших методики . . . . .  | 169 |

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного государственного санитарного врача СССР

*В.И.И.* А.И. ЗАМЧЕН  
 "22" апреля 1983 г.

№ 8878/83

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
 ПО ФОТОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ  
 ЦИАНОУХЛОРИДА /хлористого цианура/ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ



M = 184,47

Твердое вещество. Плотность 1,32,  $T_{пл}$  146°,  $T_{кип}$  190° при 720 мм рт.ст. Не растворим в холодной воде. На воздухе частично гидролизуются с образованием хлористого водорода.

## I. Характеристика метода

Определение основано на образовании диангида мутагенного альдегида при взаимодействии цианурхлорида с пиридином и анилином

Отбор проб проводится с концентрированием в поглотительный р-вор.

Предел измерения цианурхлорида 0,2 мкг в анализируемом объеме пробы.

Предел измерения в воздухе - 0,03 мг/м³ /при отборе 7,5 л/.

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе 0,03-13 мг/м³.

Определению не мешает хлористый водород.

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

Предельно допустимая концентрация цианурхлорида в воздухе  $0,1 \text{ мг/м}^3$ .

## 2. Реактивы и растворы

Цианурхлорид, МРТУ 6-09-5972-69, перекристаллизованный из бензола.

Основной раствор. В мерную колбу на 25 мл наливают 5 мл ацетона и взвешивают. Добавляют 20-25 мг цианурхлорида и взвешивают вторично. Приливают 7,5 мл ацетона и разбавляют смесь до метки водой.

Стандартный раствор № 1, содержащий  $10 \text{ мкг/мл}$ , и стандартный раствор № 2, содержащий  $1 \text{ мкг/мл}$ , готовят соответствующим разведением основного раствора. Растворы № 1 и № 2 устойчивы в течение 4 часов.

Пиридин, ч.д.а., ГОСТ 13647-78, очищенный.

Пиридин кипятят в колбе с обратным холодильником в присутствии кристаллической щелочи /на 100 мл пиридина 6-7 г щелочи/ в течение 1 часа. Пиридин перегоняют, предварительно добавляют на каждые 100 мл 3-4 г щелочи, отбирают фракцию, выкипающую в пределах  $114-116^\circ$ . Хранят в темном месте. В том случае, если контрольная проба окисляется в желто-оранжевый цвет, пиридин вновь перегоняют.

Анилин, ч.д.а., ГОСТ 5819-78, перегнанный,  $T_{\text{кип}} 184,4^\circ\text{C}$ .

Кислота уксусная, х.ч., ГОСТ 61-75, ледяная.

Раствор уксуснокислого анилина, содержащий  $0,1 \text{ мл}$  анилина в  $1 \text{ мл}$  ледяной уксусной кислоты.



Ацетон, ч.д.а., ГОСТ 2603-79.

Натр едкий, х.ч. ГОСТ 4328-77, I H и 40% растворы.

Реактив /рН  $5,5 \pm 0,2$ /. Смешивают I мл пиридина с 0,2 мл I H раствора едкого натра и 0,5 мл ледяной уксусной кислоты. Сохраняется более 7 суток.

Поглотительный раствор. Смешивают I мл воды и I мл реактива. Пригоден в течение 3-х суток.

### 3. Приборы и посуда

Фотоколориметр или спектрофотометр

Аспирационное устройство

Поглотительные сосуды Зайцева

Пробирки колориметрические, высотой 120 мм и внутренним диаметром 15 мм

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

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 25 мл

Термометр до 200°C

Баня водяная.

### 4. Проведение измерения

#### Условия отбора проб воздуха

Воздух со скоростью 0,3-0,5 л/мин аспирируют через один поглотительный сосуд, содержащий 2 мл поглотительного раствора.

Для определения 1/2 ПДК достаточно отобрать 4 л воздуха в течение 10 минут.

#### Условия анализа

Содержимое поглотительного сосуда выливает через длинную трубку в колориметрическую пробирку, сосуд промывает 1,5 мл

плотности этого раствора и промывной жидкостью доводят раствор до 2-2,5 мл. На анализ отбирают 2,0 мл раствора, добавляют 0,5 мл 40% раствора едкого натра, 1 мл уксуснокислого раствора анилина, 0,5 мл воды, перемешивают и через 15 минут фотометрируют при длине волны 485-495 нм в кювете с толщиной стекла 10 мм. Окраска растворов устойчива в течение 3-х часов.

Содержание цианурхлорида в анализируемом объеме определяют по предварительно построенному градуировочному графику. Для построения градуировочного графика готовят шкалу стандартов, согласно таблице 35.

Таблица 35

Шкала стандартов

| Номер стандарта | Стандартный раствор, содержащий 1 мкг/мл, мл | Стандартный раствор, содержащий 10 мкг. дл, мл | Вода, мл | Поглотительный раствор, мл | Содержание цианурхлорида, мкг |
|-----------------|--|--|----------|----------------------------|-------------------------------|
| 1               | 0  | -  | 1,0      | 1                          | 0                             |
| 2               | 0,2  | -  | 0,8      | 1                          | 0,2                           |
| 3               | 0,4  | -  | 0,6      | 1                          | 0,4                           |
| 4               | 0,6  | -  | 0,4      | 1                          | 0,6                           |
| 5               | -  | 0,1  | 0,9      | 1                          | 1                             |
| 6               | -  | 0,2  | 0,8      | 1                          | 2                             |
| 7               | -  | 0,4  | 0,6      | 1                          | 4                             |
| 8               | -  | 0,6  | 0,4      | 1                          | 6                             |
| 9               | -  | 1,0  | 0        | 1                          | 10                            |

Шкалу стандартов обрабатывают аналогично пробам.

Концентрацию цианурхлорида в мг/м<sup>3</sup> воздуха  $X$  рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{V \cdot V_1}{V \cdot V_{10}} \cdot \text{где}$$

$V$  - количество цианурхлорида, найденное в анализируемом объеме пробы, мкг;

$V'$  - 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

Приведение объема воздуха к стандартным условиям проводят по следующей 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 /101,33 кПа = 760 мм рт.ст./;  
 $t$  - температура воздуха в месте отбора пробы, °C.

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  $+20^{\circ}\text{C}$   
и атмосферное давление 101,35 кПа /760 мм рт.ст./

| $^{\circ}\text{C}$ | Давление P, кПа |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 97,33           | 97,86  | 98,40  | 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 | 1.1089 |
| -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 | 1.0027 | 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 |
| +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 | 0.9852 | 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 | 0.9492 | 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 |

## Приложение 3

## С П И С О К

институты, представивших методики в данный сборник

| Вещество                                       | Наименование института                                       |
|--|--|
| 1  | 2  |
| Азотнокислый натрий                            | Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва |
| Алюминийорганические соединения                | Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва |
| Аминазин                                       | Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва |
| Антрацен                                       | Свердловский институт гигиены труда и профзаболеваний        |
| Бромистый метил                                | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний         |
| Винилбутиловый эфир                            | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний         |
| 1,2-Дибромпропан                               | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний         |
| Диметилацетамид                                | Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва |
| o-Дихлорбензол и<br>п-Дихлорбензол             | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний         |
| 2,3-Дихлор-1,4-нафтохинон                      | Харьковский институт гигиены труда и профзаболеваний         |
| Диэтилхлортофосфат                             | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний         |
| Изопропилхлорформат<br>/изопропилхлоркарбонат/ | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний         |
| Кадмий   | Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва |
| Метилнитрофоо                                  | ВН.ИГиГянтско, г. Киев                                       |

| 1  | 1  | 2 |
|--|--|---|
| Нитрометан                                   | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Перхлорметилмеркаптан                        | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Симазин                                      | Институт железнодорожной гигиены ИСУ МПС, г. Москва  |   |
| Силазин, пропазин, антазин                   | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Сурьма                                       | Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва, Ленинградский институт охраны труда            |   |
| Пятихлористая сурьма                         | Ленинградский институт охраны труда  |   |
| Толуол, бутилцетат, бутиловый спирт          | Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва   |   |
| Трихлористая и трихлористая сурьма           | Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Трихлорэтилен, тетра-хлорэтан, тетрабромэтан | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Трихлорэтилен, тетрахлорэтилен               | Белорусский санитарно-гигиенический институт, г. Минск, Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний |   |
| Трикрезилфосфат и триоктиленилфосфат         | Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Трихлорбензол                                | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| п-Хлорфенилизонанат и п-хлорфенилизонанат    | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Хлорбензол и бромбензол                      | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Хлорангидрид трихлор-уксусной кислоты        | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |
| Цианурхлорид                                 | Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний   |   |