

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР**

---

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

**Москва — 1986**

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

Настоящие методические указания распространяются на измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны при санитарном контроле.

Редакционная коллегия: В.П.Якимова, Е.В.Некорошева,  
Р.Н.Македонская, Г.А.Дьякова,  
В.Г.Овечкин

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации алюминия оксида в воздухе . . . . .	9
2. Методические указания по измерению концентраций изомеров аминифенилуксусной кислоты в воздухе методом потенциометрического титрования . . . . .	15
3. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации арсенирита в воздухе . . . . .	19
4. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации бария фосфорнокислого двузамещенного в воздухе	25
5. Методические указания по хроматографическому измерению концентрации бензотриазола в воздухе . . . . .	29
с применением газожидкостной хроматографии . . . . .	29
с применением тонкослойной хроматографии . . . . .	35
6. Методические указания по нонметрическому измерению концентраций борной кислоты и борного ангидрида в воздухе .	40
7. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации $\gamma$ -бутиролактона в воздухе . . . . .	47
8. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации глутарового альдегида в воздухе . . . . .	51
9. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диаллилфталата и диаллилизофталата в воздухе . . . . .	56
10. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации дибутилдипилната в воздухе . . . . .	61
II. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации диметилвинилкарбинола (3-метил-1-бутен-	

-3-ола) в воздухе . . . . .	66
12. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации диметилсульфата в воздухе . . . . .	71
13. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диметилфенолов в воздухе . . . . .	75
14. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций димеров аллена (1,3-диметиленциклобутана и 1,2-диметиленциклобутана) в воздухе . . . . .	80
15. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентрации 2,4-динитроанилина в воздухе . . . . .	84
16. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций замазливателей "СИНТОКС-12" и "СИНТОКС-20М" в воздухе . . . . .	88
17. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации замазливателя "ТЕПРЭМ-6" в воздухе . . . . .	93
18. Методические указания по хроматографическому измерению концентрации ленацила в воздухе . . . . .	97
19. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации лимнофора К-77 в воздухе . . . . .	103
20. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации мезитилена в воздухе . . . . .	108
21. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 0-1-ментила, 0-1,4-ментандена и 0-цимола в воздухе . . . . .	113
22. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метилацетилен-алазновой фракции в воздухе . . . . .	119

23. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций меркаптанов в воздухе . . . . . 123
24. Методические указания по измерению концентрации натрия сульфата в воздухе методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии . . . . . 134
25. Методические указания по полярографическому измерению концентрации пара-нитробензойной кислоты в воздухе . . 139
26. Методические указания по хроматографическому измерению концентрации оксамата в воздухе . . . . . 144
27. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 4-оксо-2,2,6,6-тетраметилпиперидина и 4-амино-2,2,6,6-тетраметилпиперидина в воздухе . . . . . 161
28. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации пенообразователей ПНК-30 и КЧНР в воздухе . 156
29. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации полиаэзола в воздухе . . . . . 163
30. Методические указания по измерению концентрации свинца в воздухе методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии . . . . . 168
31. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации сероуглерода в воздухе . . . . . 172
32. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации сольвент-нафта в воздухе . . . . . 177
33. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций летучих компонентов, выделяющихся из смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) "КАРБМОЛ С1" и "КАРБМОЛ Э1" (метанола, ацетона, этанола, н-бутанола, втор-

- бутанола, гексана) . . . . . 181
34. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций летучих компонентов, выделяющихся из СОЖ "ЭМБОЛ" и "ОСМ-4" (н-пентана, 2- и 3-метилгексана, 3-метилпентана, н-гексана, н-гептана; 1,1,2-трихлорэтана) 188
35. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации сульфолана в воздухе . . . . . 196
36. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изомеров тетрахлорбутана в воздухе 201
37. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации тетрафторэтилфенилового эфира "ФЕНТАЛЕНА-14) в воздухе . . . . . 207
38. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации 1-тетрафторэтокса- 2,4-динитробензола в воздухе . . . . . 211
39. Методические указания по хроматографическому измерению концентрации тиазона в воздухе . . . . . 215
40. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентрации тиоациланилида в воздухе . . . . . 220
41. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1,4-бис (трихлорметил) бензола (гексахлорпараксилола) и 1,3-бис (трихлорметил) бензола (гексахлорметаксилола) в воздухе . . . . . 224
42. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации 1,1,1-трихлорэтана (метилхлороформа) в воздухе . . . . . 229
43. Методические указания по фотометрическому измере-

нию концентраций удобрений сульфo-аммиачного и аммиачно-карбамидного в воздухе . . . . .	233
44. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-фенилен-оис-5(6)-аминобензимидазоляла (М-8) в воздухе . . . . .	238
45. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации фенилизотианата в воздухе . . . . .	243
46. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фенола и анилина в воздухе . . . . .	248
47. Методические указания по хроматографическому измерению концентрации фитон (картоц"да) в воздухе . . . . .	253
48. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентрации фталоцианина меди в воздухе . . . . .	258
49. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фталофоса и хлорметифталимида в воздухе . . . . .	262
50. Методические указания по ионометрическому измерению концентраций солей фтористоводородной кислоты в воздухе . . . . .	269
51. Методические указания по измерению концентрации п-хлорфенола в воздухе	
с применением газоожидкостной хроматографии . . . . .	276
фотометрическим методом . . . . .	277
52. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций цефалоспориновых антибиотиков (цефалексина и цефалотина) в воздухе . . . . .	283

53. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианистого водорода и акрилонитрила в воздухе. . . . .	288
54. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций четыреххлористого углерода, тетрахлорэтилена (перхлорэтилен) и тетрахлорэтана в воздухе. . .	298
55. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2-этил-2-гексенала, 2-этилгексенала и бутилбутирата в воздухе. . . . .	304
56. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации 2-этилгексилакрилата в воздухе. . .	312
57. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций этиленгликоля и метанола в воздухе .31'	
58. Методические указания по ионометрическому измерению концентраций фтористого водорода в воздухе. . . . .	322
Приложение I. Приведение объема исследуемого воздуха к температуре 20°C и давлению 760 мм рт.ст. . . . .	331
Приложение 2. Таблица коэффициентов для различных температур и давления. . . . .	332
Приложение 3. Список институтов, представивших методические указания. . . . .	333
Указатель определяемых веществ. . . . .	338
Приложение 4. Вещества, определяемые по ранее утвержденным и опубликованным Методическим указаниям. . . . .	340

## УТВЕРЖДАЮ

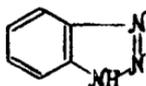
Заместитель Главного  
государственного  
санитарного врача СССР  
*А.И. Заиченко*

" 5 " *Июль* 1985 г.

№ 3947-85

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ  
БЕНЗОТРИАЗОЛА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

М.м. 119



Бензотриазол (азимидобензол) — кристаллическое вещество белого цвета, Тпл. 100 °С, Ткип. 201–204 °С при давлении 15 мм рт. ст. Плохо растворим в холодной воде, растворим в горячей воде, этаноле, эфире, бензоле, ацетоне и хлороформе. Нерастворим в н-гексане и н-гептане. В воздухе находится в виде паров и аэрозоля.

Метод А. Газохроматографическое измерение  
концентрации бензотриазола

I. Характеристика метода

Определение основано на использовании газофазной хроматографии на приборе с пламенно-ионизационным детектором.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр и в этиловый спирт.

Предел измерения - 1,5 мкг в хроматографируемом объеме раствора.

Предел измерения в воздухе - 2,5 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 50 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе от 2,5 до 30 мг/м<sup>3</sup>.

Определению не мешают этилцеллозоль, морфолин, этиленгликоль, пропиленгликоль, диэтиленгликоль, дипропиленгликоль, моноэтиловый эфир триэтиленгликоля, триэтиленгликоль.

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

Предельно допустимая концентрация бензотриазола в воздухе - 5 мг/м<sup>3</sup>.

## 2. Реактивы, растворы и материалы

Бензотриазол, ТУ 6-09-1291-75.

Ацетон, ГОСТ 2603-79, чда.

Этиловый спирт, технический, ректифицированный, ГОСТ 18300-72, хч.

Хроматон N-A или N-Super (фракция 0,25-0,315 мм) фирмы "СНЕМАРОЛ", ЧССР.

Неподвижная фаза ОУ-I фирмы "СНЕМАРОЛ", ЧССР.

Хлороформ технический, ГОСТ 20015-73.

Газообразные азот, ГОСТ 9293-74; водород, ГОСТ 3022-70, и воздух, ГОСТ 11882-73, в баллонах с редукторами.

Фильтры АФА-ХА-20.

Основной стандартный раствор бензотриазола с концентрацией 5 мг/мл готовят растворением навески 0,5000 г в ацетоне

в мерной колбе вместимостью 100 мл.

Стандартные растворы с концентрацией бензотриазола 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 мг/мл готовят соответствующим разбавлением основного раствора ацетоном.

Растворы сохраняются в колбах с притертыми пробками в течение 10 дней при условии, если объем растворов в колбах составляет не менее 80% от общего их объема.

### 3. Приборы и посуда

Хроматограф с пламенно-ионизационным детектором (с подогревом).

Колонка хроматографическая стеклянная, длиной 1 м и диаметром 3 мм.

Аспирационное устройство.

Поглотительные приборы Рыхтера.

Фильтродержатели.

Роторный испаритель, ИР-ИМ, ТУ 25-ИИ-917-74.

Колба для упаривания, грушевидная, ГОСТ 10394-72, вместимость 100 мл.

Колба коническая, ГОСТ 10394-72, вместимостью 250 мл.

Дефлегматор елочный 100 ТС, ГОСТ 10789-75, с длиной накола 100 мм.

Конусная пробирка с делениями, ГОСТ 10515-75.

Фарфоровая чашка, ГОСТ 9147-73, вместимостью 300 мл.

Баня водяная, ТУ 64 I-423-72.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 мл.

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

Насос вакуумный тип ВВ-461.

Микрошприц МШ-10, ГОСТ 8043-74.

Линейка измерительная, ГОСТ 8309-75.

Лупа измерительная, ГОСТ 8309-75.

Секундомер, ГОСТ 5072-79.

#### 4. Проведение измерения

##### Условия отбора проб воздуха

Для определения аэрозоля бензотриазола воздух аспирируют со скоростью 5 л/мин через фильтр, помещенный в фильтродержатель.

Для определения паров бензотриазола воздух со скоростью 2,5 л/минуту аспирируют через систему, состоящую из фильтра и соединенных с ним последовательно двух поглотительных приборов, содержащих по 8 мл этилового спирта. Поглотительные приборы во время отбора пробы помещают в охлаждающую смесь измельченного льда с хлоридом натрия или кальция. Анализируют лишь содержимое поглотительных приборов.

Для определения 0,5 ПДК бензотриазола необходимо отобрать 50 л воздуха. Пробы устойчивы в течение 3 дней.

##### Условия анализа

Приготовление насадки для хроматографической колонки. Навеску ОУ-I, составляющую 3% от веса хроматона, растворяют в 100 мл хлороформа в ронической колбе вместимостью 250 мл. В эту же колбу помещают взвешенный на технических весах хроматон (примерно 30 см<sup>3</sup>). Смесь взбалтывают и дают постоять 2 часа. Затем содержимое колбы переносят в фарфоровую чашку и отгоняют хлороформ на кипящей водяной бане при непрерывном помешивании смеси стеклянным шпателем до получения сыпучей массы. Сорбент окончательно сушат в сушильном шкафу при температуре 110 °С в течение 3-х часов.

Приготовленным сорбентом заполняют две стеклянные колонки с помощью вакуума и постукивания по стенкам колонок деревянной палочкой. Сорбент в колонках с обеих сторон закрепляют тампонами из стекловолокна.

Колонки кондиционируют в термостате хроматографа в токе азота с расходом его на одну колонку 2 л/час в течение 16 часов, постепенно повышая температуру от 150 до 210 °С. Продувают колонки в токе азота при температуре 210 °С еще в течение 6 часов.

При определении содержания аэрозоля бензотриазола фильтр с отобранной пробой переносят в химический стакан, заливают его 10 мл ацетона и выдерживают в течение 5–10 минут при перемешивании, после чего ацетон переносят в грушевидную колбу с дефлегматором. Операцию адсорбирования бензотриазола с фильтра повторяют дважды. Экстракты объединяют. Ацетон отгоняют на водяной бане обычным способом или с помощью ротационного вакуумного испарителя до объема 2–3 мл, затем раствор количественно переносят в мерную колбочку, обмывая стенки колбы небольшим количеством ацетона, и упаривают до объема 0,5 мл. Для обеспечения равномерного кипения ацетона в колбу и пробирку вносят крупинку фарфоровой крошки. После охлаждения раствора 6 мкл пробы вводят в хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану испарителя.

При определении паров бензотриазола содержимое поглотительных приборов переносят в грушевидную колбу, обмывая стенки поглотительных приборов этанолом (дважды по 5 мл), смывы присоединяют к содержимому грушевидной колбы и выпаривают растворитель на кипящей водяной бане практически досуха.

Внутренние стенки дефлегматора и колбы обмывают ацетоном, порциями по 2 мл, количественно переносят в мерную пробирку, уравнивают до объема 0,5 мл и хроматографируют аликвотную часть раствора - 6 мкл.

#### Условия хроматографирования

Температура колонки	210 °С
Температура детектора	200 °С
Температура испарителя	300 °С
Скорость потока газа-носителя (азота)	33 мл/мин
Скорость потока водорода	33 мл/мин
Скорость потока воздуха	330 мл/мин
Скорость движения диаграммной ленты	240 мм/час
Шкала электрометра	$2 \times 10^{-10} \text{A}$
Объем вводимой пробы	6 мкл
Время удерживания бензотриазола	3 мин 45 сек

Для количественного определения используют метод абсолютной калибровки. Для этого в хроматограф вводят по 6 мкл каждого стандартного раствора, что соответствует содержанию бензотриазола 1,5; 3,0; 6,0; 12,0; 18,0 мкг. На основании полученных данных строят градуировочный график зависимости площади пика от количества бензотриазола из 5 параллельных определений. Площадь пика ( $S$ ) вычисляют как произведение высоты пика ( $h$ ) на полу-сумму ширины ( $b$ ) на расстояниях 0,85 и 0,15 от высоты пика:

$$S = h \cdot \frac{b_{0,85h} + b_{0,15h}}{2} \text{ мм}^2$$

Концентрацию бензотриазола в воздухе ( $C$ ) вычисляют по формуле,

$$C = \frac{a \cdot Y_1}{Y \cdot Y_{20}} \text{ мг/м}^3$$

где  $a$  – количество бензотриазола, найденное в хроматографируемом объеме раствора пробы, мкг;

$V_1$  – общий объем раствора пробы, мл;

$V$  – объем пробы, взятый для анализа, мл;

$V_{20}$  – объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к температуре 20 °С и давлению 760 мм рт.ст. (приложение I), л.

## Метод Б. Измерение концентраций бензотриазола методом тонкослойной хроматографии

### I. Характеристика метода

Определение основано на хроматографировании бензотриазола в тонком слое силикагеля на пластинах "Силуфол" в системе этилацетат-гексан (2:1) и проявлении хроматограмм реактивным раствором бромфенолового синего или диазотированного *p*-нитроанилина в щелочной среде.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр и в этиловый спирт.

Предел измерения – 1 мкг в анализируемом объеме раствора.

Предел измерения в воздухе – 0,7 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 15 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе от 0,1 до 20 мг/м<sup>3</sup>.

Определению не мешает исходный продукт синтеза бензотриазола – *o*-фенилендиамин и ингибитор ВНК-5.

Граница суммарной погрешности измерения не превышает ±25%.

Предельно допустимая концентрация бензотриазола в воздухе – 5 мг/м<sup>3</sup>.

## 2. Реактивы, растворы и материалы

Бензотриазол, ТУ 6-09-1291-75.

n-Гексан, ТУ 6-09-3375-73, хч.

Этилацетат, МРТУ 6-09-5515-70.

Эфир диэтиловый, ГОСТ 6265-74.

Ацетон, ГОСТ 2603-79, хч.

Бромфеноловый синий, ТУ 6-09-1058-75.

Натрия гидроокись, ГОСТ 4328-77, 10%-ный раствор.

Серебро азотнокислое, ГОСТ 1277-75, чда, 0,5% водно-ацетоновый раствор (1 часть воды и 3 части ацетона).

p-Нитроанилин, ТУ 6-09-258-70, 0,1%-ный раствор в 1 М растворе соляной кислоты.

Кислота соляная, ГОСТ 3118-77, чх, 1 М раствор.

Натрий азотистокислый, ГОСТ 4197-74, хч, 0,5% раствор.

Подвижная фаза: n-гексан - этилацетат (1:2).

Проявляющий реактив № 1: 0,05 г бромфенолового синего растворяют в мерной колбе вместимостью 100 мл в 1 мл ацетона и доводят раствор до метки раствором азотнокислого серебра. Хранят в темном месте до 30 дней.

Проявляющий реактив № 2: готовят перед употреблением, смешивая 10 мл раствора p-нитроанилина с 1 мл раствора натрия азотистокислого. Реактив готовят на холоду.

Пластины для тонкослойной хроматографии типа "Силуфол" (ЧССР).

Фильтры АФА-ХА-18.

Основной стандартный раствор бензотриазола с концентрацией 1 мг/мл готовят растворением 100 мг вещества в диэтиловом эфире в мерной колбе вместимостью 100 мл. Раствор устойчив при +4 °С

в течение 10 суток.

Стандартный раствор безотриazole с концентрацией 100 мкг/мл готовят разведением основного стандартного раствора диэтиловым эфиром. Раствор устойчив не более 5 суток.

### 3. Приборы и посуда

Аспирационное устройство.

Денситометр БИАН-170.

Фильтродержатели.

Баня водяная, ТУ 46-22-603-75.

Камера хроматографическая, ГОСТ 10565-63.

Роторный испаритель ИР-1М, ТУ-25-11-917-74.

Пуль-веризаторы стеклянные.

Колба грушевидная, ГОСТ 10394-72, вместимостью 100 мл.

Микропипетки, ГОСТ 20292-74, вместимостью 0,1 мл.

Шприцы медицинские, вместимостью 1 мл.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 мл.

Пипетки, ГОСТ 20292-75, вместимостью 1, 5, 10 мл.

Пробирки градуированные с пришлифованными пробками, ГОСТ 10515-75, вместимостью 10 мл.

Воронки стеклянные для фильтрации, ГОСТ 8613-76, диаметром 30 мм.

### 4. Проведение измерения

#### Условия отбора проб воздуха

Отбор проб проводят, как описано в методе А. Скорость аспирации воздуха через поглотительные приборы составляет 1 л/мин.

Для определения 0,5 ПДК необходимо отобрать 15 л воздуха.

#### Условия анализа

Защитный фильтр, установленный перед поглотительными приборами, анализу не подлежит.

Содержимое поглотительных приборов количественно переносят в грушевидную колбу и выпаривают этанол на кипящей водяной бане или с помощью вакуум-испарителя практически досуха.

Фильтр с пробой воздуха помещают в пробирку с притертой пробкой и заливают 10 мл диэтилового эфира на 2 часа. Растворитель сливают в ту же грушевидную колбу, фильтр обрабатывают 2 раза по 5-7 мл эфира, присоединяя смывы к содержимому колбы. Отгоняют эфир при температуре 40 °С до объема раствора 4-5 мл. Раствор количественно переносят в мерную пробирку, смывая дефлегматор и стенки колбы порциями эфира по 2 мл и присоединяя смывы к раствору в пробирке. Концентрируют раствор до объема 5 мл. 0,5 мл полученного раствора отбирают в другую пробирку, упаривают до объема 0,1 мл и количественно наносят его на хроматографическую пластинку с помощью микропипетки или медицинского шприца. Рядом наносят стандартный раствор бензотриазола в количестве 0,01; 0,02; 0,04; 0,06; 0,1 мл, что соответствует 1, 2, 4, 6, 10 мкг. Хроматографирование производят в системе растворителей этилацетат-гексан (2:1), после чего пластинку извлекают из хроматографической камеры и сушат при комнатной температуре до полного удаления следов растворителей. Хроматограммы проявляют реактивом № 1 или реактивом № 2 и 10%-ным раствором гидроксида натрия. Бензотриазол проявляется в виде желтого пятна на голубом фоне (реактив № 1) или розово-фиолетового пятна (реактив № 2) с величиной  $R_f = 0,55 \pm 0,02$ .

Хроматограмма устойчива в течение 20 суток (проявляющий реактив № 1). Зависимость величины площади пятна от концентрации

соблюдается в интервале концентраций от 1 до 30 мкг.

Содержание бензотриазола определяют с помощью денситометра БИАН-170. Для этого после проявления хроматограммы снимают денситограмму пробы и измеряют площадь пика. Содержание бензотриазола определяют по градуировочному графику, для построения которого снимают денситограммы стандартов в интервале содержаний 1-10 мкг или 10-30 мкг. Измеряют площади пиков и строят градуировочный график. В случае отсутствия денситометра оценку количества бензотриазола на хроматограмме проводят по площади пятен, которую измеряют с помощью промасленной миллиметровой бумаги или планиметра.

Концентрацию бензотриазола в воздухе (С) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a_{\text{ст}} \cdot S_{\text{пр}} \cdot V_1}{S_{\text{от}} \cdot V \cdot V_{20}} \text{ мг/м}^3,$$

где  $a_{\text{от}}$  - содержание бензотриазола на хроматограмме стандарта, мкг;

$S_{\text{пр}}$  - площадь пятна бензотриазола на хроматограмме пробы, мм<sup>2</sup>;

$S_{\text{от}}$  - площадь пятна бензотриазола на хроматограмме стандарта, мм<sup>2</sup>;

$V_1$  - общий объем раствора пробы, мл;

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

$V_{20}$  - объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к температуре 20 °С и давлению 760 мм рт.ст. по формуле (приложение I), л.

## Приложение I

Приведение объема воздуха к температуре 20 °С и давлению 760 мм рт.ст. проводят по следующей формуле:

$$V_{20} = \frac{V_t (273 + 20) \cdot P}{(273 + t^\circ) \cdot 101,33} ;$$

где  $V_t$  - объем воздуха, отобранный для анализа, л;

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

$t^\circ$  - температура воздуха в месте отбора пробы, °С.

Для удобства расчета  $V_{20}$  следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения объема воздуха к температуре 20 °С и давлению 760 мм рт.ст. надо умножить  $V_t$  на соответствующий коэффициент.

## Коэффициент К для приведения объема воздуха к стандартным условиям

°C	Давление P, кПа/мм 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	101,33/ 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	1,1400	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	1,0726	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	0,9880	0,9884	0,9936	0,9989	1,0043	1,0069	1,0122
+20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9783	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	0,9288	0,9339	0,9391	0,9440	0,9432	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 3

**Перечень институтов,  
предоставляющих методические указания по измерению  
концентраций вредных веществ в воздухе**

№/п	Методические указания	Учреждение, представившее методические указания
1	2	3
1.	Фотометрическое определение алюминия оксида	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Ленинград
2.	Потенциометрическое определение аминофенилуксусной кислоты	ВНИИ прикладной биохимии, г. Рига
3.	Фотометрическое определение арсенопириата	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Свердловск
4.	Фотометрическое определение бария фосфорнокислого двузамещенного	ВНИИ люминофоров, г. Ставрополь
5.	Определение бензотриазола газохроматографическое  хроматографическое	Киевский филиал ГосНИИХЛОПРОЕКТ, г. Киев
6.	Монометрическое определение борной кислоты и борного ангидрида	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Киев
7.	Фотометрическое определение γ-бутиролактона	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Ленинград
8.	Фотометрическое определение глутарового альдегида	НИИ мономеров, г. Тула
9.	Газохроматографическое определение диаллилфталата и диаллилдиэфталата	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва
10.	Газохроматографическое определение дибутиладипината	ВНИИ гербицидов и регуляторов роста растений, г. Уфа
11.	Газохроматографическое определение диметилвинилкарбинола	ВНИИ МЕТЕХИМ, г. Ленинград

1	2	3
12.	Газохроматографическое определение диметилсульфата	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва
13.	Фотометрическое определение диметилфенолов	НИИВЭТЕХИМ, г.Уфа
14.	Газохроматографическое определение димеров аллена	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва
15.	Спектрофотометрическое определение 2,4-динитроанилина	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Харьков
16.	Фотометрическое определение замасливателей "СИНТОКС-12" и "СИНТОКС-20М"	ВНИИ синтетических волокон, г.Калинин
17.	Фотометрическое определение замасливателя "ТЕПРЭМ-6"	ВНИИ синтетических волокон, г.Калинин
18.	Хроматографическое определение ленацида	ВНИТИ гербицидов и регуляторов роста растений, г.Уфа
19.	Фотометрическое определение люминофора К-77	ВНИИ люминофоров, г.Ставрополь
20.	Газохроматографическое определение мезитилена	НИИВЭТЕХИМ, г.Уфа
21.	Газохроматографическое определение 0-1-ментена, 0-1,4-ментадиена, 0-цимола	Белорусский НИ санитарно-гигиенический институт, г.Минск
22.	Газохроматографическое определение метилацетилен-алленовой фракции	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва
23.	Фотометрическое определение меркаптанов метод А метод Б	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Ангарск, г.Ленинград
24.	Определение натрия сульфата методом атомно-абсорбционной спектроскопии	Медицинский институт, г.Ростов-на-Дону
25.	Полярографическое определение п-нитробензойной кислоты	Медицинский институт, г.Ростов-на-Дону

1	2	3
26.	Газохроматографическое определение оксамата	ВНИИХСЭР, г.Москва
27.	Фотометрическое определение 4-оксо-2,2,6,6-тетраметилпиперидина и 4-амино-2,2,6,6-тетраметилпиперидина	Медицинский институт, г.Караганда
28.	Фотометрическое определение пенообразователей ППК-30 и КЧНР	Медицинский институт, г.Караганда
29.	Фотометрическое определение помядазола	Медицинский институт, г.Львов
30.	Средств определения свинца методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии	Медицинский институт, г.Рига
31.	Газохроматографическое определение сероуглерода	ВЦНИОТ ВЦСПС, г.Москва
32.	Газохроматографическое определение солявента-нафт 1	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва
33.	Газохроматографическое определение летучих компонентов, выделяющихся из СОЖ "Карбамол СИ" и "Карбамол ЭИ"	--
34.	Газохроматографическое определение летучих компонентов, выделяющихся из СОЖ "Эмбол" и "ОСМ-4"	--
35.	Газохроматографическое определение сульфидана	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Уфа
36.	Газохроматографическое определение тетрагидробутана изомеров	Армянский НИИ общей гигиены и профзаболеваний, г.Ереван
37.	Газохроматографическое определение тетрафторэтилфенилового эфира (Фенталена-14)	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва
38.	Газохроматографическое определение I-тетрафторэтокси-2,4-динитробензола	--
39.	Хроматографическое определение тиазона	Грузинский НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Тбилиси

1	2	3
40.	Спектрофотометрическое определение тиацетиланилида	Медицинский институт, г.Караганда
41.	Газохроматографическое определение 1,4- и 1,3-бис(трихлорметил) бензола	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва
42.	Газохроматографическое определение 1,1,1-трихлорэтана (метилхлороформа)	ВНИИОТ ВЦСПС, г.Ленинград
43.	Фотометрическое определение удобрений сульф-аммиачного и аммиачно-карбамидного	Узбекский НИИ гигиены, санитарии и профзаболеваний, г.Ташкент
44.	Фотометрическое определение п-фенилен-бис-5(6)-аминобензимидазола	Медицинский институт, г.Ростов-на-Дону
45.	Фотометрическое определение фенилдицианата	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Донецк
46.	Газохроматографическое определение фенола и анилина	ВНИИОТ ВЦСПС, г.Ленинград
47.	Хроматографическое определение фитона	ВНИИХСЗР, г.Москва
48.	Спектрофотометрическое определение фталоцианина меди	НИИ органических полу-продуктов и красителей, г.Москва
49.	Газохроматографическое определение фталофоса и хлорметилфтальмида	ВНИИХСЗР, г.Москва
50.	Ионометрическое определение солей фтористоводородной кислоты	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Ленинград ВНИИ ОТ ВЦСПС, г.Ленинград
51.	Определение п-хлорфенола газохроматографическое  фотометрическое	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва ВНИИГИНТОКС, г.Киев, НИИХИМОТОПРОЕКТ, г.Москва

1	2	3
52.	Спектрофотометрическое определение цефалоспориновых антибиотиков	ВНИИ антибиотиков, г. Москва
53.	Фотометрическое определение цианистого водорода и акрилонитрила	ВНИИОТ ВЦСПС, г. Ленинград
54.	Газохроматографическое определение четыреххлористого углерода, тетрахлорэтана (перхлорэтана) и тетрахлорэтана	ВНИИОТ ВЦСПС, г. Москва
55.	Газохроматографическое определение 2-этил-2-гексоеналя, 2-этилгексаналя и бутилбутирата	ВНИИНХТЕХИМ, г. Ленинград
56.	Газохроматографическое определение 2-этилгексилкрилмера	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Горький
57.	Газохроматографическое определение этиленгликоля и метанола	Белорусский НИ санитарно-гигиенический институт, г. Минск
58.	Ионометрическое определение фтористого водорода	НИИУФ НПО "Минудобрения" и ВНИИОТ ВЦСПС, г. Москва; ВНИИОТ ВЦСПС, г. Ленинград

## Указатель определяемых веществ

- Акрилонитрил 288  
 Аллюминия оксид 9  
 4-амино-2,2,6,6-тетраметил-  
 пиперидин 151  
 Аминофенилуксусная кислота 15  
 Анилин 248  
 Аронопирит 19  
 Ацетон см.СОЖ "Карбамол С1"  
 Барий фосфорнокислый двува-  
 щенный 25  
 Бензотриазол 29  
 Борная кислота 40  
 Борный ангидрид 40  
 Бутанол см.СОЖ "Карбамол"  
 Бутилбутират 304  
 Г-Бутиролактон 47  
 Гексан см.СОЖ "Карбамол"  
 Гексохлор-м(п)-ксилол 224  
 Гексикур см.Ленация  
 Гептан см.СОЖ "ОСМ-4"  
 Глутаровый альдегид 51  
 Дазомет см.Тиазон  
 Диаллилизофталат 56  
 Диаллилфталат 56  
 Дибутилдипионат 61  
 Диметилвинилкарбинол 66  
 1,2-Диметиленциклобутан  
 см.Димеры аллена  
 Диметилсульфат 71  
 Диметилфенол 75  
 Димеры аллена 80  
 2,4-Динитроанилин 84  
 Замаоливатели  
     Синтокс-12 88  
     Тепрем-6 93  
 Иттрия окись 103  
 Картоцид см.Фитон  
 Ленация 97  
 Липинофор К-77 103  
 Мезитилен 108  
 О-1,4-Ментадиен 113  
 О-1-Ментен 113  
 Метанол 317, 181  
 Метилацетилен 119  
 Метилацетилен-алленовая  
 фракция 119  
 3-Метилгексан см.СОЖ"ОСМ-4"  
 3-Метилпентан см.СОЖ"Эмбол"  
 Меркаптаны 123  
 Метилхлороформ см.1,1,1-  
 Трихлорэтан  
 Натрия сульфат 134

- п-Нитробензойная кислота 139  
 Оксамат 144  
 4-Оксо-2,2,6,6-тетраметил-  
 пиперидин 151  
 Пенообразователи 156  
 Пентан см.СОЖ ОСМ-4  
 Перхлорэтилен 298  
 Полидазол 163  
 Свинец 168  
 Сероуглерод 172  
 Сольвент-нафта 177  
 СОЖ, определение приоритетных  
 компонентов при использовании  
 СОЖ "Карбамол СИ, ЗI" 181  
 СОЖ "Эмбол", "ОСМ-4" 188  
 Сульфолан 196  
 Тетрафторэтилфениловый  
 эфир 207  
 Тетрафторэтоксид-2,4-динитро-  
 бензол 211  
 Тетрахлорбутана изомеры 201  
 Тетрахлоретан 298  
 Тетрахлорэтилен 298  
 Тиазол 215  
 Тиацанилид 220  
 1,4(1,3)-бис(трихлорметил)  
 бензол 224  
 1,1,1-Трихлоретан 229  
 1,1,2-Трихлоретан см.СОЖ  
 "Эмбол"  
 Углерод четыреххлористый 298  
 Удобрения сульфо-аммиачное и  
 аммиачно-карбамидное 233  
 п-Фенилен-дио-5(6)-аминобенз-  
 имидазола (М-8) 238  
 п-Фенилизоцианат 243  
 Фенол 248  
 Фенталан-14 207  
 Фитон 253  
 Фталоцианин меди 258  
 Фталофос 262  
 Фтористоводородной кислоты  
 соли 269 ;фтористый водород 322  
 Хлорметилафталимид 262  
 п-Хлорфенол 276  
 Цефалоспориновые антибиотики  
 (цефалексин, цефалотин) 283  
 Цианотый водород 288  
 о-Цимол 113  
 Этанол см.СОЖ "Карбамол СИ"  
 2-Этилгексанааль 304  
 2-Этил-2-гексональ 304  
 2-Этилгексилакрилат 312  
 Этиленгликоль 317

## Приложение 4.

**Вещества, определяемые по ранее утвержденным  
и опубликованным Методическим Указаниям**

Наименование вещества	Опубликованные Методические Указания
1	2
Обожженная керамика	МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок. М., 1981, с.235 /переизданный сборник МУ вып. I-5/.
Абесцемент неокрашенный и цветной при содержании в них двуокиси марганца не более 5%, оксид хрома не более 7%, оксид железа не более 10%.	
Сополимер винилхлорида и акрилонитрила /СВН-80А/, ТУ 6-01-2-439-76.	
Сополимер винилхлорида, акрилонитрила, метилметакрилата /ВММ-16/, ТУ 6-01-2-483-77.	- " -
Полимер метилметакрилата М-90.	- " -
Тетраборид кремния.	- " -
Полиалканимид АН-III /I,2-додекаметиленпиррометилен/.	- " -
Коллоидный раствор кремниевой кислоты и его смесь с плавленым кварцем /по сухому остатку/.	- " -
Смесь циркона с коллоидным раствором кремниевой кислоты /по сухому остатку/.	- " -
Цеолиты /природные и искусственные/.	- " -
Спек боксита и нефелина.	- " -
Спек низкремнистых бокситов.	- " -
Стеклокристаллический цемент.	МУ на фотометрическое определение свинца в воздухе, вып. 15. М., 1979, с.112.
Свинцово-оловянные припой /сурьмянистые и бессурьмянистые/ /по свинцу/.	

I	!	2
Свинцово-кадмиевый припой. Стеклоэмаль.	МУ на фотометрическое определение свинца в воздухе, вып. I5. М., I979, с. II2.	
Сополимер бутилметакрилата и метакри- ловой кислоты /БМК-5/, ТУ 6-01-26-75	МУ на гравиметрическое определение пыли в воз- духе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок. М., I98I, с.235 /перезданный оборник МУ № I-5/.	
Сополимер винилхлорида и винилацетата /А-15-Л/, ТУ 6-01-77-93-73.		
Сополимер винилхлорида, винилацетата и малеиновой кислоты /А-15 Кр/, ТУ 24-79-1-71.		
Сополимер метакриловой кислоты и ме- тилметакрилата /М-14 ВВ/, ТУ 6-01-10-70-76.		- " -

Л-56590 от 24.06.86г. в л. 24,5 Зак. №542 Тир 1250  
Типография Министерства здравоохранения СССР