Научно-исследовательский институт
гигиены водного транспорта

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ

ВЫПУСК X

РЕКЛАМИНФОРМБЮРО ММФ
МОСКВА — 1974

gost.e-ecolog.ru

Научно-исследовательский институт
гигиены водного транспорта

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ

ВЫПУСК X

РЕКЛАМИНФОРМБЮРО ММФ
МОСКВА — 1974

Сборник технических условий составлен методической секцией по промышленно-санитарной химии при проблемной комиссии «Научные основы гигиены труда и профессиональной патологии».

Редакционная коллегия:
М. Д. Бабина, В. А. Зыкова, С. И. Муравьева,
Н. М. Уразаев, А. С. Филатова

УТВЕРЖДАЮ.
Заместитель главного
санитарного врача СССР
А. ЗАЙЧЕНКО.
2 апреля 1973 г.
№ 1040 — 73

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МЕТОД РАЗДЕЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИ, КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ В ВОЗДУХЕ С ПОМОЩЬЮ БУМАЖНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Настоящие технические условия распространяются на метод раздельного определения меди, кобальта и никеля в воздухе промышленных помещений при санитарном контроле.

I. Общая часть

1. Метод основан на переведении меди, никеля и кобальта в растворимое состояние обработкой крепкими кислотами с последующим разделением элементов на бумаге восходящим способом в системе: бутанол—ацетон—соляная кислота—вода (76:36:44:14). Для проявления разделенных зон (пятен) применяют рубеноводородную кислоту и аммиак, при этом медь окрашивается в серо-зеленый, кобальт—в желтый и никель — в сине-фиолетовый цвет.

Количественное определение проводят визуально сравнением со стандартной хроматографической шкалой или путем измерения величины отражения окрашенных пятен на хроматограммах на спектрофотометре СФ-10.

2. Чувствительность определения на хроматограмме для кобальта и никеля — 0,1 *мкг*, для меди — 0,2 *мкг*.

3. Алюминий, свинец, цинк, марганец, олово не мешают определению, железо устраняется в процессе обработки пробы экстракцией эфиром.

4. Предельно допустимые концентрации меди — 1 *мг/м*^{3}, никеля и его окиси, закиси и сульфида — 0,5 *мг/м*^{3}, кобальта и окиси кобальта — 0,5 *мг/м*^{3}.

II. Реактивы и аппаратура

5. Применяемые реактивы и растворы.

Стандартный раствор меди с содержанием 1 *мг* Cu

в 1 *мл.* 0,2667 *г* хлорной меди (ГОСТ 4167—61, ч.д.а.) растворяют в 100 *мл* 7 н. раствора соляной кислоты. Из этого раствора соответствующим разбавлением 7 н. раствором соляной кислоты готовят раствор с содержанием 100 *мкг/мл.*

Стандартный раствор кобальта с содержанием 1 *мг* Co в 1 *мл.* 0,4037 *г* хлорида кобальта (ГОСТ 4525—68, х. ч.) растворяют в 100 *мл* 7 н. раствора соляной кислоты. Из этого раствора соответствующим разбавлением 7 н. раствором соляной кислоты готовят раствор с содержанием 100 *мкг/мл.*

Стандартный раствор никеля с содержанием 1 *мг* Ni в 1 *мл.* 0,4049 *г* хлорида никеля (ГОСТ 4038—61, х.ч.) растворяют в 100 *мл* 7 н. раствора соляной кислоты. Из этого раствора соответствующим разбавлением 7 н. раствором соляной кислоты готовят раствор с содержанием 100 *мкг/мл.*

Смесь стандартных растворов с содержанием по 10 *мкг* Cu, Co и Ni в 1 *мл.*

В мерную колбу емкостью 25 *мл* вносят по 2,5 *мл* растворов никеля, кобальта и меди, содержащих 100 *мкг/мл,* и объем доводят до метки 7 н. раствором соляной кислоты.

Соляная кислота, ГОСТ 14261—69, осч 21—4:

а) концентрированная, 7 н., 2 н. и 0,1 н. растворы;

б) 7 н. раствор, насыщенный диэтиловым эфиром.

7 н. соляную кислоту охлаждают до 10°С. Встряхивают с небольшой порцией эфира и снова охлаждают. Эту операцию проводят до тех пор, пока над кислотой не останется слой эфира.

Раствор готовят перед анализом.

Азотная кислота, ГОСТ 11125—65, осч или ГОСТ 4461—67, о.х.ч., удельный вес 1,4.

Эфир диэтиловый (для наркоза).

Спирт бутиловый нормальный, ГОСТ 6006—51, перегнанный при $t = 117{,}7$°С.

Серная кислота, ГОСТ 4204—66, х.ч., концентрированная.

Ацетон, ГОСТ 2608—51, перегнанный при $t = 56{,}5$°С.

Спирт этиловый, ГОСТ 5962—67, перегнанный при $t = 78{,}3$°С

Рубеноводородная кислота, ГОСТ 10258 — 62, 0,1%-ный раствор в этиловом спирте.

Виннокаменная кислота, ГОСТ 5817—69, ч.д.а., 4%-ный растор в этиловом спирте.

Аммиак водный, ГОСТ 3760—64.

Система растворителей:

спирт бутиловый нормальный	76 *мл*
ацетон	36 *мл*
соляная кислота, удельный вес 1,19	44 *мл*
вода дистиллированная	14 *мл*

6. Применяемая посуда и приборы.

Электроаспиратор с реометрами.

Аэрозольные аналитические фильтры АФА-В-10.

Патрон для пылевых фильтров плексигласовый.

Спектрофотометр СФ-10 или СФ-14.

Линзы плоско-выпуклые с оптической силой +10 диоптрий.

Теплоэлектровентилятор (фен).

Печь муфельная.

Тигли фарфоровые диаметром 2—3 *см*.

Стеклянный распылитель (пульверизатор).

Электроплитка закрытая.

Микропипетки, ГОСТ 1770—69, емкостью 0,1 *мл*.

Эксикаторы диаметром 29 *см*.

Воронки делительные, ГОСТ 8613—64, емкостью 50 *мл*.

Колбы мерные, ГОСТ 1770—59, емкостью 10, 50 и 100 *мл*.

Бумага хроматографическая средней впитываемости, ГОСТ 10395—63 «С», а также зарубежная марки FN-3, FN-4, FN-13, FN-14. Возможно использование медленно-впитывающей бумаги, ГОСТ 10395—63 «М», и зарубежной FN-15, FN-16, но применение медленной бумаги увеличивает время разделения.

На хроматографической бумаге шириной 95 *мм* и длиной 220 *мм* на расстоянии 18 *мм* от нижнего края на всю ширину намечается линия старта. От нее в длину вырезают мелкие полосы шириной 6,5 *мм* и высотой 80 *мм*. Расстояние между полосами около 10 *мм*. Бумагу помещают в эксикатор, на дно которого наливают 2 н. раствор соляной кислоты высотой 10—15 *мм*, и сверху бумагу закрепляют. После поднятия кислоты на высоту 150 *мм* бумагу вынимают и сушат.

III. Отбор проб воздуха

7. Исследуемый воздух пропускают со скоростью 5—10 *л/мин* через фильтр АФА-В-10, помещенный в патрон.

Для анализа следует отобрать 20 *л* воздуха.

IV. Описание определения

8. Фильтр переносят в фарфоровый тигель, добавляют 1,5 *мл* соляной кислоты (удельный вес 1,19), 0,5 *мл* азотной кислоты (удельный вес 1,4) и обрабатывают фильтр при слабом нагревании в течение 5—10 *мин* на закрытой электроплитке, покрытой асбестом, не допуская кипения. Затем к смеси кислот добавляют 0,25 *мл* серной кислоты и выпаривают досуха. Сухой остаток помещают в муфельную печь, постепенно доводя температуру до 500°С. После охлаждения золу растворяют в 1,5 *мл* соляной кислоты (удельный вес 1,19), добавляют 0,5 *мл* азотной кислоты (удельный вес 1,4) и выпаривают досуха при слабом нагревании на электроплитке, покрытой асбестом. Остаток растворяют в 3 *мл* 7 н. раствора соляной кислоты (небольшими порциями) и переносят в делительную воронку. Тигель смывают небольшим количеством 7 н. раствора соляной кислоты и общий объем смыва доводят до 5 *мл*. Затем в эту же делительную воронку прибавляют 5 *мл* диэтилового эфира, встряхивают в течение 2 *мин*. После разделения нижний слой сливают в тигель. Верхний эфирный слой промывают 1 *мл* 7 н. раствора соляной кислоты, насыщенного эфиром. Водный слой сливают в тот же тигель.

В случае, если эфир окрашен в желтый цвет, водный слой подвергают повторной экстракции эфиром вышеописанным способом до тех пор, пока эфирный слой не станет бесцветным. Затем водный слой в тигле выпаривают до слегка увлажненного остатка на закрытой электроплитке, покрытой асбестом. Остаток растворяют в 0,5 *мл* 0,1 н. раствора соляной кислоты (промывая стенки тигля).

Для нанесения на бумагу используют 0,05 *мл* полученного раствора.

Приготовление шкалы эталонов: эталонные растворы меди, никеля и кобальта наносят на фильтры АФА-В-10 в соответствии с табл. 27.

Таблица 27

Стандартная шкала эталонов

№ стандарта	1	2	3	4	5	6	7
Смесь стандартных растворов никеля, кобальта и меди по 10 *мкг/мл*, *мл*	0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Соляная кислота 7 н., *мл*	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0
Содержание меди, кобальта и никеля, *мкг*	0	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

Фильтры переносят в фарфоровые тигли, добавляют 0,25 *мл* серной кислоты и содержимое выпаривают досуха на электроплитке, покрытой асбестом, не допуская кипения. Затем фильтры озоляют в муфельной печи, постепенно доводя температуру до 500°С.

После охлаждения золу в каждом тигле растворяют в 1,5 *мл* азотной кислоты (удельный вес 1,4) и выпаривают досуха при слабом нагревании на электроплитке, покрытой асбестом. Остаток растворяют в 3 *мл* 7 н. раствора соляной кислоты небольшими порциями и переносят в соответствующие делительные воронки. Тигли смывают небольшим количеством 7 н. раствора соляной кислоты и общий объем смыва доводят до 5 *мл*. В каждую воронку добавляют по 5 *мл* диэтилового эфира и встряхивают в течение 2 *мин*. После расслоения жидкостей водный слой сливают в тигель. Оставшийся эфирный слой промывают 1 *мл* 7 н. раствора соляной кислоты, насыщенного эфиром, и смыв присоединяют к водной фазе в тигле.

Содержимое тигля выпаривают до слегка увлажненного остатка на закрытой электроплитке, покрытой асбестом.

Остаток растворяют небольшими порциями в 0,5 *мл* 0,1 н. раствора соляной кислоты (промывая стенки тигля). На бумагу наносят из каждого тигля по 0,05 *мл* полученного раствора, что соответствует 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 *мкг* меди, кобальта и никеля.

На обработанную хроматографическую бумагу с

помощью микропипетки на линию старта каждой полоски наносят по 0,05 *мл* растворов проб и эталонов.

Разделение металлов проводят в эксикаторе, на дно которого за 10 *мин* до разделения помещают систему растворителей. Бумагу закладывают так, чтобы нижний край погрузился в жидкость приблизительно на 1 *см*.

Разделение считается законченным, когда растворитель продвинется от линии старта на высоту 8 *см*. После этого хроматограмму извлекают, сушат в течение 20 *мин* на воздухе и проявляют раствором виннокаменной кислоты путем двустороннего опрыскивания из пульверизатора, а затем через 1—2 *мин* раствором рубеноводородной кислоты с последующей обработкой парами аммиака в течение 2—3 *мин*.

Хроматограмма выдерживается в парах аммиака, не соприкасаясь с жидкостью. При этом наблюдается серо-зеленое окрашивание зон меди (Rf=0,75), желтое — кобальта (Rf=0,4) и сине-фиолетовое — никеля (Rf=0,25).

Содержание металлов на хроматограмме определяют с помощью спектрофотометра СФ-10. На входе лучей в интегрирующий шар справа и слева по ходу лучей ставят плоско-выпуклую линзу с оптической силой +10 диоптрий (концентрируя световой пучок до размеров 6,5×15 *мм*).

Проводят измерение величины отражения со всей площади окрашенной зоны. В качестве фона для сравнения берут две хроматографические полоски с нулевым содержанием элементов и помещают в кюветы, расположенные справа и слева в нижней части интегрирующего шара.

Записывается отражение фона. Затем вместо правого по ходу лучей эталона помещается измеряемый образец и записывается его спектр отражения, по которому находят область минимального значения отражения каждого элемента. При этой длине волны вычисляют коэффициенты отражения ($R_{отр}$) для меди, кобальта и никеля по формуле:

$$R_{отр.} = \frac{\text{отражение пробы в процентах}}{\text{отражение фона в процентах}}.$$

Градуировочный график определения строят с применением метода Кортюма в координатах: на оси орди-

нат — величина $-\lg \frac{(1-R_{отр})^2}{2R_{отр}}$; на оси абсцисс — величина $\lg C$.

Пример расчета: анализируемая проба рубеаната никеля при длине волны 610 *нм* имеет величину отражения, равную 65%. Отражение фона составляет 100%. $R_{отр} = \frac{65\%}{100\%} = 0{,}65$.

Вычисляется значение функции $-\lg \frac{(1-R_{отр})^2}{2R_{отр}} =$
$= -\lg \frac{(1-0{,}65)^2}{2 \cdot 0{,}65} = -\lg \frac{0{,}35^2}{1{,}3} = -\lg \frac{0{,}1225}{1{,}3} = -\lg 0{,}094 =$
$= -(2{,}9731) = 1{,}0269$.

По градуировочному графику величина $-\lg \frac{(1-R_{отр})}{2R_{отр}}$ на оси ординат, равная 1,0269, соответствует на оси абсцисс величине $-\lg C = 0{,}18$; $\lg C = -0{,}18 = 1{,}82$.

По таблицам антилогарифмов находят значение концентрации $C = 0{,}66$ (*мкг*).

Дальнейший расчет содержания элементов в *мг/м*^{3} проводится по общепринятой формуле:

$$X = \frac{G V_1}{V V_0}$$

где G — количество веществ, найденное в анализируемом объеме пробы, *мкг;*
V_1 — общий объем пробы, *мл;*
V — объем пробы, взятый для анализа, *мл*;
V_0 — объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к нормальным условиям по формуле (см. приложение 1), *л*.

Приведение объема воздуха к нормальным условиям производят согласно газовым законам Бойля—Мариотта и Гей-Люссака по следующей формуле:

$$V_0 = \frac{V_t \, 273 \, p}{(273+t) \, 760},$$

где V_t — объем воздуха, отобранный для анализа, *л;*

p — барометрическое давление, *мм рт. ст.;*

t — температура воздуха в месте отбора пробы, °С.

Для удобства расчета V_0 следует пользоваться таблицей коэффициентов (см. приложение 2). Для приведения объема воздуха к нормальным условиям надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

Приложение 2

Таблица коэффициентов для различных температур и давления, на которые надо умножить для приведения объема воздуха к нормальным условиям

t газа, °С	Давление p, *мм рт ст*							
	730	732	734	736	738	740	742	744
5	0,9432	0,9458	0,9484	0,9510	0,9536	0,9561	0,9587	0,9613
6	0,9398	0,9424	0,9450	0,9476	0,9501	0,9527	0,9553	0,9579
7	0,9365	0,9390	0,9416	0,9442	0,9467	0,9493	0,9518	0,9544
8	0,9331	0,9357	0,9383	0,9408	0,9434	0,9459	0,9485	0,9510
9	0,9298	0,9324	0,9349	0,9375	0,9400	0,9426	0,9451	0,9477
10	0,9265	0,9291	0,9316	0,9341	0,9367	0,9392	0,9418	0,9443
11	0,9233	0,9258	0,9283	0,9308	0,9334	0,9359	0,9384	0,9410
12	0,9200	0,9225	0,9251	0,9276	0,9301	0,9326	0,9351	0,9376
13	0,9168	0,9193	0,9218	0,9243	0,9269	0,9294	0,9319	0,9344
14	0,9136	0,9161	0,9186	0,9211	0,9236	0,9261	0,9286	0,9311
15	0,9104	0,9129	0,9154	0,9179	0,9204	0,9229	0,9254	0,9279
16	0,9073	0,9097	0,9122	0,9147	0,9172	0,9197	0,9222	0,9247
17	0,9041	0,9066	0,9092	0,9116	0,9140	0,9165	0,9190	0,9215
18	0,9010	0,9035	0,9059	0,9084	0,9109	0,9134	0,9158	0,9183
19	0,8979	0,9004	0,9028	0,9053	0,9078	0,9102	0,9127	0,9151
20	0,8948	0,8973	0,8997	0,9022	0,9046	0,9071	0,9096	0,9120
21	0,8918	0,8942	0,8967	0,8991	0,9016	0,9040	0,9065	0,9089
22	0,8888	0,8912	0,8936	0,8961	0,8985	0,9010	0,9034	0,9058
23	0,8858	0,8882	0,8906	0,8930	0,8955	0,8979	0,9003	0,9028
24	0,8828	0,8852	0,8876	0,8900	0,8924	0,8949	0,8973	0,8997
25	0,8798	0,8822	0,8846	0,8870	0,8894	0,8919	0,8943	0,8967
26	0,8769	0,8793	0,8817	0,8841	0,8865	0,8889	0,8913	0,8937
27	0,8739	0,8763	0,8787	0,8811	0,8835	0,8859	0,8883	0,8907
28	0,8710	0,8734	0,8758	0,8782	0,8806	0,8830	0,8853	0,8877
29	0,8681	0,8705	0,8729	0,8753	0,8776	0,8800	0,8824	0,8848
30	0,8653	0,8676	0,8700	0,8724	0,8748	0,8771	0,8795	0,8819
31	0,8624	0,8648	0,8672	0,8695	0,8719	0,8742	0,8766	0,8790
32	0,8596	0,8619	0,8643	0,8667	0,8691	0,8714	0,8736	0,8761
33	0,8568	0,8591	0,8615	0,8638	0,8662	0,8685	0,8709	0,8732
34	0,8540	0,8563	0,8587	0,8610	0,8634	0,8658	0,8680	0,8704
35	0,8512	0,8535	0,8559	0,8582	0,8605	0,8629	0,8652	0,8675
36	0,8484	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8601	0,8624	0,8647
37	0,8457	0,8480	0,8503	0,8526	0,8549	0,8573	0,8596	0,8619
38	0,8430	0,8453	0,8476	0,8499	0,8522	0,8545	0,8568	0,8591
39	0,8403	0,8426	0,8449	0,8472	0,8495	0,8518	0,8541	0,8564
40	0,8376	0,8399	0,8422	0,8444	0,8467	0,8490	0,8513	0,8536

Продолжение

t газа, °С	Давление p, *мм рт. ст.*								
	746	748	750	752	754	756	758	760	762
5	0,9638	0,9665	0,9691	0,9717	0,9742	0,9768	0,9794	0,9285	0,9846
6	0,9604	0,9630	0,9656	0,9682	0,9707	0,9733	0,9759	0,9820	0,9810
7	0,9570	0,9596	0,9621	0,9647	0,9673	0,9698	0,9724	0,9785	0,9775
8	0,9536	0,9561	0,9587	0,9613	0,9368	0,9664	0,9689	0,9750	0,9741
9	0,9502	0,9528	0,9553	0,9578	0,9604	0,9629	0,9655	0,9715	0,9706
10	0,9468	0,9494	0,9519	0,9544	0,9570	0,9595	0,9621	0,9680	0,9671
11	0,9435	0,9460	0,9486	0,9511	0,9536	0,9562	0,9587	0,9646	0,9637
12	0,9402	0,9427	0,9452	0,9477	0,9503	0,9528	0,9553	0,9612	0,9603
13	0,9369	0,9394	0,9419	0,9444	0,9469	0,9495	0,9520	0,9578	0,9570
14	0,9336	0,9363	0,9386	0,9411	0,9436	0,9461	0,9486	0,9545	0,9536
15	0,9304	0,9329	0,9354	0,9378	0,9404	0,9428	0,9453	0,9511	0,9503
16	0,9271	0,9296	0,9321	0,9346	0,9371	0,9396	0,9420	0,9478	0,9470
17	0,9239	0,9264	0,9289	0,9314	0,9339	0,9363	0,9388	0,9445	0,9438
18	0,9207	0,9232	0,9257	0,9282	0,9306	0,9331	0,9356	0,9413	0,9405
19	0,9176	0,9200	0,9225	0,9250	0,9275	0,9299	0,9324	0,9380	0,9373
20	0,9145	0,9169	0,9194	0,9218	0,9243	0,9267	0,9292	0,9348	0,9341
21	0,9113	0,9138	0,9162	0,9187	0,9211	0,9236	0,9260	0,9316	0,9309
22	0,9083	0,9107	0,9131	0,9155	0,9180	0,9204	0,9229	0,9253	0,9277
23	0,9052	0,9076	0,9100	0,9125	0,9149	0,9173	0,9197	0,9222	0,9246
24	0,9021	0,9045	0,9070	0,9094	0,9118	0,9142	0,9165	0,9191	0,9215
25	0,8991	0,9015	0,9039	0,9063	0,9087	0,9112	0,9135	0,9160	0,9184
26	0,8961	0,8985	0,9009	0,9033	0,9057	0,9081	0,9105	0,9120	0,9153
27	0,8931	0,8955	0,8979	0,9003	0,9027	0,9051	0,9074	0,9099	0,9122
28	0,8901	0,8925	0,8949	0,8973	0,8997	0,9021	0,9044	0,9068	0,9092
29	0,8872	0,8895	0,8919	0,8943	0,8967	0,8990	0,9014	0,9038	0,9062
30	0,8842	0,8866	0,8890	0,8914	0,8937	0,8961	0,8985	0,9008	0,9032
31	0,8813	0,8837	0,8861	0,8884	0,8908	0,8931	0,8955	0,8979	0,9002
32	0,8784	0,8808	0,8831	0,8855	0,8878	0,8902	0,8926	0,8949	0,8973
33	0,8756	0,8779	0,8803	0,8826	0,8850	0,8873	0,8897	0,8920	0,8943
34	0,8727	0,8750	0,8774	0,8797	0,8821	0,8844	0,8867	0,8891	0,8914
35	0,8699	0,8722	0,8745	0,8768	0,8792	0,8815	0,8839	0,8862	0,8885
36	0,8670	0,8694	0,8717	0,8740	0,8763	0,8787	0,8810	0,8833	0,8856
37	0,8642	0,8665	0,8689	0,8712	0,8735	0,8758	0,8781	0,8804	0,8828
38	0,8615	0,8638	0,8661	0,8684	0,8707	0,8730	0,8753	0,8776	0,8799
39	0,8587	0,8610	0,8633	0,8656	0,8679	0,8702	0,8725	0,8748	0,8771
40	0,8559	0,8582	0,8605	0,8628	0,8651	0,8674	0,8697	0,8720	0,8743

Продолжение

t газа, °C	Давление p, мм рт. ст								
	764	766	768	770	772	774	776	778	780
5	0,9871	0,9897	0,9923	0,9949	0,9975	1,0001	1,0026	1,0051	1,0078
6	0,9836	0,9862	0,9888	0,9913	0,9939	0,9965	0,9990	1,0016	1,0042
7	0,9801	0,9827	0,9852	0,9878	0,9904	0,9929	0,9955	0,9980	1.0006
8	0,9766	0,9792	0,9817	0,9843	0,9868	0,9894	0,9919	0,9945	0,9970
9	0,9731	0,9757	0,9782	0,9807	0,9833	0,9859	0,9884	0,9910	0,9935
10	0,9697	0,9722	0,9747	0,9773	0,9798	0,9824	0,9849	0,9874	0,9900
11	0,9663	0,9688	0,9713	0,9739	0,9764	0,9789	0,9814	0,9839	0,9865
12	0,9629	0,9654	0,9679	0,9704	0,9730	0,9754	0,9780	0,9805	0,9830
13	0,9595	0,9620	0,9645	0,9670	0,9695	0,9720	0,9745	0,9771	0,9796
14	0,9561	0,9586	0,9612	0,9637	0,9661	0,9686	0,9711	0,9736	0,9762
15	0,9528	0,9553	0,9578	0,9603	0,9628	0,9653	0,9678	0,9703	0,9728
16	0,9495	0,9520	0,9545	0,9570	0,9595	0,9619	0,9644	0,9669	0,9694
17	0,9462	0,9487	0,9512	0,9537	0,9561	0,9586	0,9611	0,9636	0,9661
18	0,9430	0,9454	0,9679	0,9504	0,9528	0,9553	0,9578	0,9602	0,9627
19	0,9397	0,9422	0,9447	0,9471	0,9496	0,9520	0,9545	0,9569	0,9594
20	0,9365	0,9390	0,9414	0,9439	0,9463	0,9488	0,9512	0,9537	0,9561
21	0,9333	0,9359	0,9382	0,9407	0,9431	0,9455	0,9480	0,9504	0,9529
22	0,9302	0,9326	0,9350	0,9375	0,9399	0,8909	0,9448	0,9472	0,9496
23	0,9270	0,9294	0,9319	0,9343	0,9367	0,9025	0,9416	0,9440	0,9464
24	0,9239	0,9263	0,9287	0,9311	0,9336	0,9055	0,9384	0,9408	0,9432
25	0,9208	0,9232	0,9256	0,9280	0,9304	0,8996	0,9352	0,9377	0,9401
26	0,9177	0,9201	0,9225	0,9249	0,9273	0,8967	0,9321	0,9345	0,9369
27	0,9146	0,9170	0,9194	0,9218	0,9242	0,9205	0,9290	0,9314	0,9338
28	0,9116	0,9140	0,9164	0,9187	0,9211	0,9174	0,9259	0,9283	0,9307
29	0,9086	0,9109	0,9133	0,9157	0,9181	0,9235	0,9228	0,9252	0,9276
30	0,9056	0,9079	0,9109	0,9127	0,9151	0,9360	0,9198	0,9222	0,9245
31	0,9026	0,9050	0,9073	0,9097	0,9121	0,9391	0,9168	0,9191	0,9215
32	0,8996	0,9020	0,9043	0,9067	0,9091	0,9423	0,9138	0,9161	0,9185
33	0,8967	0,8990	0,9014	0,9037	0,9061	0,9144	0,9108	0,9131	0,9154
34	0,8938	0,8961	0,8984	0,9008	0,9031	0,9114	0,9078	0,9101	0,9125
35	0,8908	0,8932	0,8955	0,8978	0,9002	0,9084	0,9048	0,9072	0,9092
36	0,8880	0,8903	0,8926	0,8949	0,8972	0,8938	0,9019	0,9042	0,9065
37	0,8851	0,8874	0,8897	0,8920	0,8943	0,9328	0,8990	0,9013	0,9036
38	0,8822	0,8845	0,8869	0,8892	0,8915	0,9266	0,8961	0,8984	0,9007
39	0,8794	0,8817	0,8840	0,8863	0,8886	0,9297	0,8932	0,8955	0,8978
40	0,8766	0,8789	0,8812	0,8835	0,8857	0,8881	0,8903	0,8926	0,8949

Приложение 3

Вещества, определяемые по утвержденным и опубликованным техническим условиям

№ п/п	Наименование вещества	Метод опубликован в Технических условиях на методы определения вредных веществ в воздухе
1	Поливинилхлорид	Выпуск IV, стр. 165, Технические условия на метод определения пыли в воздухе, утверждены 2 октября 1964 г., № 122—1/166
2	Сополимер стирола с α-метилстиролом	То же
3	Нитрофоска азотносернокислотная	»
4	Нитрофоска фосфорная, сульфатная, бесхлорная	»
5	Сульфаниламидные препараты (стрептоцид белый, норсульфазол, сульфацил, сульфадимезин, сульгин)	»
6	Фторопласт-4	»
7	Аминопласты, фенопласты	»
8	Борный ангидрид	»
9	Ренацид-п	»
10	α-нафтохинон	»
11	Полиэфирный стеклопластик	»
12	Алюминат лантана-титана кальция	»
13	Нитрид бора	»
14	Карбонитрид бора	»
15	Нитрид титана	»
16	Нитрид алюминия	»
17	Нитрид кремния	»
18	Нитрид ниобия	»
19	Силицид титана	»
20	Силицид молибдена	»
21	Силицид вольфрама	»
22	Феррохром	»
23	Смоло-доломитовая пыль	»
24	Пыль медно-никелевой руды	»
25	Зола горючих сланцев	»
26	Карбонат бария	»
27	Двуокись церия	»
28	Полиакрилат Ф-1	»

Продолжение

№ п/п	Наименование вещества	Метод опубликован в Технических условиях на методы определения вредных веществ в воздухе
29	Отвержденный полиэфирный лак ПЭ-246	Выпуск IV, стр. 165, Технические условия на метод определения пыли в воздухе, утверждены 2 октября 1964 г., № 122—1/166
30	Ацетонанил	То же
31	3,3-дихлорметилоксациклобутан	Выпуск IV, стр. 143, Технические условия на метод определения хлорорганических ядохимикатов в воздухе, утверждены 2 октября 1964 г. № 122—1/162. Коэффициент пересчета хлора на хлорорганическое соединение рассчитывают по следующей формуле: $K=\frac{M}{n\,35{,}5}$, где M — молекулярный вес хлорорганического соединения; n — число атомов хлора в молекуле; 35,5 — атомный вес хлора
32	4-хлорбензофенон двухкарбоновой кислоты	То же
33	Хлористый изобутилен	»
34	1,2-дихлоризобутан	»
35	1,2-дихлорпропан	»
36	Дихлорфенилтрихлорсилан	»
37	Тетрахлорпропан	»
38	Тетрахлорпентан	»
39	Тетрахлорнонан	»
40	Тетрахлорундекан	»
41	Парахлорфенол	»
42	Бензотрифторид	Выпуск IV, стр. 139, Технические условия на метод определения фторорганических соединений в воздухе, утверждены 2 октября 1964 г., № 122—1/161
43	м-аминобензотрифторид	То же
44	Гексафторпропилен	»
45	Дигидрат перфторацетона	»
46	Трифторэтиловый спирт	»
47	Трифторбутиловый спирт	»
48	Тетрафторпропиловый спирт	»
49	Октафторамиловый спирт	»
50	Трифторхлорпропан	»

Продолжение

№ п/п	Наименование вещества	Метод опубликован в Технических условиях на методы определения вредных веществ в воздухе
51	Спирт изооктиловый	Выпуск V, стр. 111, Технические условия на метод определения высших спиртов в воздухе, утверждены 29 декабря 1965 г., № 546—65. Чувствительность определения изооктилового спирта — 10 *мкг*
52	Диэтилртуть	Выпуск VI, стр. 85, Технические условия на метод определения ртутьорганических ядохимикатов в воздухе, утверждены 7 октября 1967 г., № 716—67.
53	Амилформиат	Выпуск IV, стр. 98, Технические условия на метод определения сложных эфиров одноосновных органических кислот в воздухе, утверждены 2 октября 1964 г.
54	α-монохлорпропионовая кислота	Выпуск III, стр. 47, Технические условия на метод определения одноосновных карбоновых кислот в воздухе, утверждены 3 апреля 1963 г. Чувствительность определения монохлорпропионовой кислоты — 30 *мкг;* этерификацию проводят в течение 1 *ч* при комнатной температуре.
55	α,α-дихлорпропионовая кислота	Выпуск III, стр. 47, Технические условия на метод определения одноосновных карбоновых кислот в воздухе, утверждены 3 апреля 1963 г. Чувствительность определения дихлорпропионовой кислоты — 40 *мкг;* этерификацию проводят в пробирках с воздушными холодильниками в течение 1 *ч* при нагревании в бане при t=50—56°С.
56	α,α,β-трихлорпропионовая кислота	Выпуск III, стр. 47, Технические условия на метод определения одноосновных карбоновых кислот в воздухе, утверждены 3 апреля 1963 г. Чувствительность определения трихлорпропионовой кислоты— 50 *мкг;* этерификацию проводят в пробирках с воздушными холодильниками в течение 2 *ч* при нагревании в бане при t=50—55°С.

Продолжение

№ п/п	Наименование вещества	Метод опубликован в Технических условиях на методы определения вредных веществ в воздухе
57	γ-хлоркротиловый эфир 2,4-Д	Выпуск X, стр. 9, Технические условия на метод определения бутилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в воздухе, утверждены 2 апреля 1973 г., № 1017—73.
58	Оптиловый эфир 2,4-Д	Выпуск X, стр. 9, Технические условия на метод определения бутилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в воздухе, утверждены 2 апреля 1973 г., № 1017—73.
59	Цианистый бензил	Выпуск VII, стр. 7, Технические условия на метод определения акрилонитрила в воздухе, утверждены 16 мая 1969 г., № 788—69.
60	Масляный альдегид	Выпуск I, стр. 71, Технические условия на метод определения формальдегида в воздухе, утверждены 7 мая 1958 г., № 122—1/202.
61	Бутифос	Выпуск III, стр, 34, Технические условия на метод определения фосфорорганических инсектицидов в воздухе, утверждены 3 апреля 1963 г.
62	Фталофос	То же
63	Метилацетофос	»
64	Фосфамид	»
65	Фозалон	»

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Технические условия на метод определения аценафтилена в воздухе 3
Технические условия на метод определения бутилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в воздухе 9
Технические условия на метод определения гексахлорбензола 12
Технические условия на метод определения бутилового эфира 2,4,5-трихлорфеноксиуксусной кислоты в воздухе . . . 15
Технические условия на метод определения гидроперекиси изопропилбензола в воздухе 18
Технические условия на метод определения двуокиси хлора в воздухе 21
Технические условия на метод определения содержания диметилдиоксана (ДМД) в воздухе 26
Технические условия на метод определения ди (2-хлорэтил)-дисульфида в воздухе 29
Технические условия на метод определения аэрозоля едких щелочей в воздухе 34
Технические условия на метод определения изобутилена в воздухе 38
Технические условия на метод суммарного определения карбоната циклогексиламина (КЦА) и циклогексиламина (ЦГА) в воздухе 41
Технические условия на метод определения мезитилена в воздухе 44
Технические условия на метод определения нитритдициклогексиламина в воздухе 47
Технические условия на метод определения органических перекисей (третбутилперацетата, третбутилпербензоата, третбутилгидроперекиси, гидроперекиси изопропилбензола, гидроперекисей м-диизопропилбензола) в воздухе 51
Технические условия на метод раздельного определения окиси и двуокиси азота в воздухе 55

Стр.
Технические условия на метод определения содержания аэрозоля серной кислоты в присутствии сульфатов 59
Технические условия на метод определения трихлорфенола в воздухе 62
Технические условия на метод определения фенантрена в воздухе 65
Технические условия на метод определения хлорангидридов акриловой и метакриловой кислот и метакрилового ангидрида в воздухе 68
Технические условия на метод определения хромата циклогексиламина (ХЦА) в воздухе 72
Технические условия на метод определения хлоранила в воздухе 76
Технические условия на метод определения циклогексана в воздухе 79
Технические условия на метод определения таллия в воздухе 82
Технические условия на метод определения винилацетата в воздухе с помощью бумажной хроматографии 86
Технические условия на метод раздельного определения меди, кобальта и никеля в воздухе с помощью бумажной хроматографии 91
Технические условия на метод раздельного определения органических кислот C_1—C_4 (муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная) с помощью хроматографии на бумаге . . 98
Приложение 1 105
Приложение 2 106
Приложение 3 112

**Технические условия
на методы определения
вредных веществ в воздухе**

Редактор *Г. А. Герасимов*

Технический редактор *Л. И. Минскер*

Корректор *О. Л. Лизина*

Сдано в производство 5/III-74 г. Подписано к печати 30/VII-74 г.
Формат 84×108 1/32. 3,75 печ. л., 6,30 усл. печ. л., 1,87 бум. л.
Изд. № 384-В. Заказ тип. № 900. Тираж 8000 экз. Цена 27 коп.

Типография «Моряк», г. Одесса, ул. Ленина, 26.

gost.e-ecolog.ru