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. ЗАИЧЕНКО.
2 апреля 1973 г.
№ 1041 — 73

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА МЕТОД РАЗДЕЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ C_1—C_4 (МУРАВЬИНАЯ, УКСУСНАЯ, ПРОПИОНОВАЯ, МАСЛЯНАЯ) С ПОМОЩЬЮ ХРОМАТОГРАФИИ НА БУМАГЕ

Настоящие технические условия распространяются на метод раздельного определения органических кислот группы C_1—C_4 (муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная) в воздухе промышленных помещений при санитарном контроле.

I. Общая часть

1. Метод основан на переведении кислот в гидроксамовые кислоты, которые разделяют на бумаге нисходящим методом в системе растворителей: бутанол — уксусная кислота—вода в соотношении 4:1:5.

После проявления хроматограмм раствором хлорного железа производные кислот обнаруживаются в виде фиолетовых пятен.

Количественное определение проводят фотометрически, после окисления элюированных гидроксамовых кислот до азотистой кислоты и определения последней сульфаниловой кислотой и α-нафтиламином.

2. Чувствительность метода составляет 5 *мкг* на хроматограмме для каждой кислоты (муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной).

3. Определению не мешают минеральные кислоты, спирты, сложные эфиры жирных кислот, формальдегид, кетоны, амины, C_7—C_9, динил.

4. Предельно допустимые концентрации уксусной кислоты — 5 *мг/м*^{3}, масляной кислоты — 10 *мг/м*^{3}.

II. Реактивы и аппаратура

5. Применяемые реактивы и растворы.

Стандартные растворы жирных кислот группы C_1—C_4 (муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной) с содержанием 1 *мг* в 1 *мл* метанола готовят из исходных стандартных растворов.

Для приготовления исходного раствора в мерную колбу на 10—25 *мл* с притертой пробкой вносят 5 *мл* метанола. Колбу взвешивают на аналитических весах, прибавляют 4—5 капель жирной кислоты и снова взвешивают. Объем жидкости доводят метанолом до метки. По разности между вторым и первым весом определяют количество жирной кислоты и вычисляют ее содержание в 1 *мл* раствора.

Силикагель марки СМ, с размером зерен 0,5—2 *мм*. Предварительно силикагель обрабатывают 50%-ным (по объему) раствором соляной кислоты при температуре 60—80°С. Порции кислоты меняют до тех пор, пока она не будет бесцветной. Затем силикагель отмывают горячей водой от ионов Cl', сушат при температуре 105°С и активируют в течение 30 *мин* при температуре 200—300°С.

Метанол (метиловый спирт), ГОСТ 6995—67, обезвоженный металлическим магнием. Для этого в круглодонную колбу с обратным холодильником помещают 0,5 *г* йода, 5 *г* магния и 50—75 *мл* метанола. Смесь нагревают на водяной бане с помощью закрытой плитки. Горелки, расположенные поблизости, должны быть потушены, так как в результате реакции выделяется водород (если при этом не происходит бурного выделения водорода, то добавляют еще 0,5 *г* йода). Смесь нагревают до тех пор, пока весь магний не превратится в метилат магния. Затем еще прибавляют 900 *мл* метанола и смесь кипятят с обратным холодильником в течение 30 *мин*. Метанол отгоняют при температуре 65°С, предохраняя от влаги. Хранят в склянке с хорошо притертой пробкой.

Этанол 96°, ГОСТ 5962—67, обработанный едким кали. К 100 *мл* спирта добавляют 20 *г* едкого кали, перемешивают и оставляют стоять 2—3 *ч*, после чего спирт отгоняют при температуре 78°С.

Эфир для наркоза, ГОСТ 6265—52.

Едкий натр, ГОСТ 4328—66, 0,05 н. водно-спиртовой (1:1) раствор.

Едкий натр, 5%-ный раствор в этиловом спирте.

Фенолфталеин, ГОСТ 5850—51, 0,5%-ный спиртовой раствор.

Гидроксиламин солянокислый, ГОСТ 5456—65. К 10 *мл* 5%-ного раствора гидроксиламина прибавляют 20 *мл* 5%-ного раствора едкого натра и ставят на 5—10 *мин* в лед. При этом выпадает обильный осадок хлористого натрия, который удаляется фильтрованием. Раствор готовят в день употребления.

Кислота соляная, ГОСТ 3118—67, 2 н. раствор в этиловом спирте.

Железо хлорное, ГОСТ 4147—65, 0,5%-ный раствор в этиловом спирте, подкисленный 0,2 *мл* соляной кислоты (удельный вес 1,19).

Кислота уксусная, ледяная, ГОСТ 61—69.

Бутанол, ГОСТ 6006—51.

Кислота щавелевая, ГОСТ 5873—68, 1%-ный водный раствор.

Кислота серная, удельный вес 1,84, ГОСТ 4204—66.

Натрий уксуснокислый, ГОСТ 199—68, 5%-ный раствор.

Йод, ГОСТ 4159—64, 0,1 н. раствор в ледяной уксусной кислоте.

Кислота сульфаниловая, ГОСТ 5821—69, 0,5 *г* растворяют в 150 *мл* 30%-ной уксусной кислоты.

α-Нафтиламин, ГОСТ 8827—58, 0,1 *г* растворяют в 20 *мл* воды при нагревании до образования лиловых пятен на дне колбы.

Раствор над осадком сливают в темную склянку и в нее вливают 110 *мл* 10%-ной уксусной кислоты.

Натрий серноватистокислый, ГОСТ 4215—66, 0,1 н. раствор.

Хроматографическая бумага «медленная», предварительно отмытая от примесей металлов. Для этого листы бумаги длиной 35—40 *см*, шириной 12—16 *см* (в зависимости от величины лодочки) помещают в лоток и заливают 1%-ным раствором щавелевой кислоты на 30—60 *мин*. Затем бумагу промывают 4—5 раз дистиллированной водой и сушат при комнатной температуре.

Все используемые реактивы должны быть химически чистыми.

6. Применяемая посуда и приборы.

Хроматографическая камера высотой 50—55 *см*, диаметром 20—30 *см* с пришлифованной крышкой.

Стеклянная лодочка.

Теплоэлектровентилятор (фен).

Пульверизатор стеклянный с резиновой грушей.

Воздуходувка.

Поглотительные приборы Зайцева, видоизмененные (см. рис. 12).

Пробирки колориметрические на 10 *мл*.

Пробирки круглодонные (высотой 60 *мм*, диаметром 8 *мм*) с делениями 0,3—0,5 *мл*.

Чашки выпарительные диаметром 40—50 *мм*.

Микропипетки емкостью 0,1 и 0, 2 *мл*, с делениями 0,001 *мл*.

Колба круглодонная на 2—3 *л*.

Дефлегматор.

Прямой и обратный холодильники.

Колбы мерные емкостью 10—50 *мл*.

Лоток эмалированный 40—45 *см*.

Склянки реактивные.

Палочки стеклянные.

III. Отбор пробы воздуха

7. Отбор проб проводят в двух последовательно соединенных видоизмененных поглотительных приборах Зайцева, наполненных силикагелем. Протягивают 50—150 *л* исследуемого воздуха со скоростью 5 *л/мин*.

IV. Описание определения

8. После отбора пробы силикагель переносят в пробирку с притертой пробкой и заливают 5 *мл* этанола. Кислоты извлекают при комнатной температуре в течение 60 *мин* при периодическом и интенсивном встряхивании.

Для анализа берут 3 *мл* прозрачного раствора, переносят в фарфоровую чашку и титруют 0,05 н. раствором едкого натра до слабо розового окрашивания по фенолфталеину. Растворитель удаляют при температуре 90—95°С. Остаток натриевых солей жирных кислот подсушивают в эксикаторе или сушильном шкафу при температуре 80°С. Сухой остаток солей смывают (дробными порциями) 1 *мл* метанола, переносят в колориметт-

рическую пробирку на 10 *мл*, прибавляют по 1 капле серной кислоты и оставляют на 30 *мин* при комнатной температуре для образования эфиров. Через 30 *мин* в каждую пробирку добавляют по 2 *мл* щелочного раствора гидроксиламина, заранее рассчитанное количество 5%-ного раствора едкого натра, необходимое для нейтрализации 1 капли серной кислоты, и 5 *мл* эфира. Смесь оставляют на 40 *мин* при комнатной температуре для образования гидроксаматов. Через 40 *мин* раствор нейтрализуют 2 н. соляной кислотой (по фенолфталеину), взбалтывают содержимое и дают осесть осадку. Раствор над осадком сливают через складчатый фильтр, стараясь, чтобы на фильтр попало как можно меньше осадка. Затем снова к осадку в пробирке добавляют 1—1,5 *мл* эфира и повторяют извлечение гидроксамовых кислот 3 раза. Фильтр переносят в выпарительную чашку и удаляют растворитель в вытяжном шкафу при комнатной температуре. Остаток смывают 0,3 *мл* метанола (дробными порциями) и переносят в круглодонную пробирку с делением 0,3 *мл*, доводят этанолом до метки. Для анализа используют 0,05—0,1 *мл* этого раствора.

При приготовлении стандартных эталонов «свидетелей» смешивают по 0,2 *мл* стандартных растворов кислот группы C_1—C_4 (уксусной, муравьиной, пропионовой, масляной). Дальнейшую обработку стандартных растворов проводят аналогично обработке проб воздуха.

После удаления растворителя полученные гидроксамовые кислоты растворяют в 1 *мл* метанола, что соответствует содержанию 200 *мкг/мл* каждой кислоты. Из полученных исходных растворов готовят стандартные эталоны, как показано в табл. 28.

Таблица 28

Приготовление стандартных эталонов «свидетелей» для определения кислот C_1—C_4

№ пробирок	Исходный раствор смеси гидроксамовых кислот, *мл*	Этанол, *мл*	Соответствующее количество каждой кислоты, *мкг*	
			в 1 *мл*	в 0,1 *мл*
1	1,0	0	200,0	20,0
2	0,15	0,05	150,0	15,0
3	0,1	0,1	100,0	10,0
4	0,05	0,15	50,0	5,0

Для определения кислот на лист хроматографической бумаги в разные точки наносят по 0,1 *мл* раствора «свидетелей» и подвергают хроматографическому разделению в тех же условиях, что и пробы.

Для разделения кислот C_1—C_4 используется хроматографическая бумага ленинградской фабрики марки «медленная».

На листе промытой бумаги проводят линию старта в 6,5 *см* от края, на которой намечают 4 точки с расстоянием 3,5 *см* друг от друга. С помощью микропипетки в одну точку наносят 0,1 *мл* раствора смеси соответствующих «свидетелей» кислот группы C_1—C_4, в три другие—пробы в количествах по 0,1 *мл*. Диаметр нанесенных пятен не должен превышать 5—6 *мм*.

С целью ускорения нанесения проб на бумагу следует пользоваться теплоэлектровентилятором. После нанесения проб бумагу помещают в лодочку с налитой системой растворителей, укрепленную в верхней части хроматографической камеры. Разделение идет нисходящим методом. Система растворителей: бутанол—уксусная кислота—вода в соотношении 4:1:5 помещается в делительную воронку, где при интенсивном встряхивании бутанол насыщается водой и уксусной кислотой. После разделения слоев нижний водяной слой используют для насыщения камеры, для чего внутренние стенки ее покрывают фильтровальной бумагой, которая пропитывается растворителем. Концы бумаги не должны касаться друг друга, оставляя окно. Насыщать камеру следует не менее чем за 6 *ч* до начала анализов.

Верхний бутанольный слой из делительной воронки переносят в лодочку и используют в качестве подвижной фазы. Разделение кислот C_1—C_4 происходит за 18—20 *ч*, когда подвижный растворитель продвинется по бумаге на расстояние 25—30 *см* от линии старта. Далее хроматограмму извлекают из камеры, сушат в вытяжном шкафу при комнатной температуре в течение 30—60 *мин* и затем проявляют.

Для количественного определения хроматограмму опрыскивают из пульверизатора 0,5%-ным раствором хлорного железа. Производные кислот проявляются в виде фиолетовых пятен на слабо желтом фоне, которые располагаются на хроматограмме последовательно, в порядке увеличения числа углеродных атомов. Путем

сравнения расположения на хроматограмме пятен проб с пятнами «свидетелей» делают выводы о наличии в пробах тех или иных кислот.

После проявления хроматограмм вырезают каждое окрашенное пятно из бумаги, измельчают, помещают в пробирку и заливают 6 *мл* 0,5%-ного раствора уксуснокислого натрия. Содержимое пробирки оставляют на 30 *мин* при комнатной температуре, время от времени слегка встряхивая.

Через 30 *мин* 5 *мл* прозрачного раствора переносят в другую пробирку, добавляют 2 капли 0,1 *М* раствора йода и 0,3 *мл* раствора сульфаниловой кислоты и помещают на 10 *мин* в темное место. Через 10 *мин* избыток йода обесцвечивают 0,1 н. раствором серноватистокислого натрия и добавляют 0,3 *мл* раствора α-нафтиламина. Через 5 *мин* величину оптической плотности раствора, окрашенного в малиновый цвет, измеряют фотометрически при длине волны 520 *нм*.

По средним данным (4—5 стандартных хроматографических шкал) строят градуировочные графики зависимости оптической плотности элюатов от концентрации вещества для каждой кислоты: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной.

Для определения содержания кислот в пробах, после их хроматографического анализа, последние обрабатывают так же, как стандартные хроматографические шкалы «свидетели». Величину оптической плотности окрашенного раствора проб измеряют на фотоколориметре и с помощью градуировочных графиков находят количество кислоты в пробе.

Содержание кислоты в *мг/м*^{3} исследуемого воздуха вычисляют по общепринятой формуле:

$$X = \frac{GV_1}{VV_0},$$

где G — количество кислоты, найденное в анализируемом объеме пробы, *мкг;*

V_1 — объем пробы, взятый для определения, *мл;*

V — общий объем пробы, *мл;*

V_0 — объем воздуха, взятый 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