

1495a-76  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ГИГИЕНЫ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ  
ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ  
В ВОЗДУХЕ

Выпуск XIII

Москва-ЛПИД «Морфлот»  
1979

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО  
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И  
МЕТРОЛОГИИ  
ФГУП «ЦНИИ Роспотребнадзора»

63

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
ФГУП «ЦНИИ Роспотребнадзора»

УТВЕРЖДАЮ.  
Заместитель Главного  
государственного санитарного  
врача СССР  
А. И. ЗАЙЧЕНКО  
5 августа 1976 г.  
№ 1495А-76

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ НА ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИМЕТИЛФОРМАМИДА В ВОЗДУХЕ

### 1. Общая часть

1. Определение основано на использовании газожидкостной хроматографии на приборе с детектором ионизации в пламени.
2. Чувствительность определения — 2 мкг/мл.
3. Точность метода — 5% (относительная).
4. Определению не мешают формальд и метилформамид.
5. Предельно допустимая концентрация в воздухе — 10 мг/м<sup>3</sup>.

### II. Реактивы и аппаратура

6. Применяемые реактивы и растворы.  
Газообразный гелий, водород, воздух в баллонах с редукторами.  
Твердый носитель — хромосорб дезактивированный 5%-ным  
Жидкая фаза — полиэтиленгликоль 20 М.  
Диметилформамид, хроматографически чистый.  
Стандартный раствор диметилформамида. В мерную колбу емкостью 50 мл внести небольшое количество воды (3—5 мл), взвесить рично, дообавить 0,1—0,2 мл диметилформамида и взвешивают вычисляют содержание диметилформамида в 1 мл. Из полученного основного раствора соответствующим разведением готовят стандартные растворы, содержащие от 1 до 10 мкг/мл диметилформамида.
7. Применяемые посуда и приборы.  
Хроматограф с пламенно-ионизационным детектором и U-образной стальной колонкой.  
Микрошприц емкостью 10 мкл.  
Электронспираторы с реометрами на скорость 2 л/мин.  
Поглотительные приборы Зайцева.  
Набор сит «Фианрибор».  
Пипетки емкостью 1, 2 и 5 мл с ценой деления 0,01 мл.  
Секундомер.  
Чашки фарфоровые.  
Цилиндры мерные, емкостью 5 и 10 мл.

### III. Отбор пробы воздуха

8. Воздух со скоростью 0,5 л/мин протягивают через два последовательно соединенных поглотительных прибора Зайцева, содержа-

щих по 5 мл дезактивированной воды. Для анализа достаточно отобрать 5—10 л воздуха.

### IV. Описание определения

9. Едкое кали в количестве 5% от веса носителя растворяют в метиловом спирте. В полученный раствор вносят хромосорб (фракция 0,25—0,5 мм). Осторожно перемешивают и высушивают в вытравном шкафу до полного улетучивания растворителя.

Жидкую фазу — полиэтиленгликоль 20 м растворяют в хлороформе (20% от веса носителя). В полученный раствор вносят дезактивированный хромосорб. Перемешивают и испаряют хлороформ вначале при комнатной температуре, а затем при 60°C. Подготовленную таким образом насыадкой закладывают колонку. Колонку кондиционируют при температуре 170°C в токе газа-носителя 10—12 ч при оптимальном давлении, затем подключают детектор и регистратор и продолжают кондиционирование до выхода прибора на режим.

#### Условия анализа

Длина колонки	1,2 м
Диаметр колонки	6 мм
Температура колонки	120°C
Температура испарителя	170°C
Газ-носитель	гелий
Скорость потока газа-носителя	80 мл/мин
Скорость потока водорода	50 мл/мин
Скорость потока воздуха	500 мл/мин
Скорость обдувочной ленты	1 см/мин
Объем анализируемой пробы	10 мкл
Время удерживания диметилформамида	20 мин 20 с

Калибровку прибора проводят стандартным раствором диметилформамида с содержанием 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10 мкг/мл. 10 мкл каждого раствора вводят в испаритель хроматографа.

На полученной хроматограмме измеряются площади пиков диметилформамида и на основании их строятся калибровочный график, выражающий зависимость между количеством диметилформамида и величиной площади пика.

Концентрацию диметилформамида в мг/м<sup>3</sup> воздуха X вычисляют по формуле

$$X = \frac{q \cdot V_1}{V_0}$$

где q — содержание вещества, найденное по калибровочному графику, мкг/мл;

V<sub>1</sub> — оциный объем пробы, мл;

V<sub>0</sub> — объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к нормальным условиям (см. приложение I), л.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Приведение объема воздуха к стандартным условиям (20°C, 760 мм рт. ст.) производится по следующей формуле:

$$V_{20} = \frac{V_1 (273^\circ + 20^\circ) P}{(273^\circ + t) 760}$$

где  $V_1$  — объем воздуха, отобранный для анализа, л;  
 $P$  — барометрическое давление, мм рт. ст.;  
 $t$  — температура воздуха в месте отбора пробы, °C.

Для удобства расчета следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения объема воздуха к нормальным условиям надо умножить  $V_1$  на соответствующий коэффициент.

ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора  
Информационный центр

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям: температура +20°С и атмосферное давление 760 мм рт. ст.

t воздуха, °С	Атмосферное давление, мм рт. ст.						
	730	732	734	736	738	740	742
30	1,1582	1,1614	1,1646	1,1677	1,1709	1,1741	1,1772
28	1,1487	1,1519	1,1550	1,1581	1,1613	1,1644	1,1675
26	1,1393	1,1425	1,1456	1,1487	1,1519	1,1550	1,1581
24	1,1302	1,1334	1,1364	1,1391	1,1427	1,1454	1,1488
22	1,1212	1,1243	1,1274	1,1304	1,1336	1,1366	1,1396
20	1,1123	1,1155	1,1185	1,1215	1,1246	1,1276	1,1306
18	1,1036	1,1067	1,1097	1,1127	1,1158	1,1188	1,1218
16	1,0953	1,0981	1,1011	1,1041	1,1071	1,1101	1,1131
14	1,0866	1,0897	1,0926	1,0955	1,0986	1,1015	1,1045
12	1,0782	1,0813	1,0842	1,0871	1,0901	1,0931	1,0961
10	1,0701	1,0731	1,0760	1,0789	1,0819	1,0848	1,0877
8	1,0620	1,0650	1,0679	1,0708	1,0737	1,0766	1,0795
6	1,0540	1,0570	1,0599	1,0627	1,0657	1,0685	1,0714
4	1,0462	1,0491	1,0519	1,0548	1,0577	1,0605	1,0634
2	1,0385	1,0414	1,0442	1,0470	1,0499	1,0528	1,0556
0	1,0309	1,0338	1,0366	1,0394	1,0423	1,0451	1,0477
+2	1,0234	1,0263	1,0291	1,0318	1,0347	1,0375	1,0402
+4	1,0160	1,0189	1,0216	1,0244	1,0272	1,0299	1,0327
+6	1,0087	1,0115	1,0143	1,0170	1,0198	1,0226	1,0253
+8	1,0015	1,0043	1,0070	1,0097	1,0126	1,0153	1,0179
+10	0,9944	0,9972	0,9999	1,0026	1,0054	1,0081	1,0108
+12	0,9875	0,9903	0,9929	0,9956	0,9984	1,0011	1,0037
+14	0,9806	0,9833	0,9860	0,9886	0,9914	0,9940	0,9967
+16	0,9737	0,9765	0,9791	0,9818	0,9845	0,9871	0,9898
+18	0,9671	0,9698	0,9725	0,9751	0,9778	0,9804	0,9830
+20	0,9605	0,9632	0,9658	0,9684	0,9711	0,9737	0,9763
+22	0,9539	0,9566	0,9592	0,9618	0,9645	0,9671	0,9696
+24	0,9475	0,9502	0,9527	0,9553	0,9579	0,9605	0,9631
+26	0,9412	0,9438	0,9464	0,9489	0,9516	0,9541	0,9566
+28	0,9349	0,9376	0,9401	0,9426	0,9453	0,9478	0,9503
+30	0,9288	0,9314	0,9339	0,9364	0,9391	0,9415	0,9440
+32	0,9227	0,9252	0,9277	0,9302	0,9328	0,9353	0,9378
+34	0,9167	0,9193	0,9218	0,9242	0,9268	0,9293	0,9318
+36	0,9107	0,9133	0,9158	0,9182	0,9208	0,9233	0,9257
+38	0,9049	0,9074	0,9099	0,9123	0,9149	0,9173	0,9198
+40	0,8991	0,9017	0,9041	0,9065	0,9090	0,9115	0,9139

t воздуха, °С	Атмосферное давление, мм рт. ст.						
	744	746	748	750	752	754	756
30	1,1803	1,1836	1,1867	1,1899	1,1932	1,1963	1,1994
28	1,1707	1,1739	1,1770	1,1801	1,1834	1,1865	1,1896
26	1,1612	1,1644	1,1674	1,1705	1,1737	1,1768	1,1799
24	1,1519	1,1550	1,1581	1,1612	1,1644	1,1674	1,1705
22	1,1427	1,1458	1,1488	1,1519	1,1550	1,1581	1,1611
20	1,1337	1,1368	1,1398	1,1428	1,1459	1,1489	1,1519
18	1,1247	1,1278	1,1308	1,1338	1,1369	1,1399	1,1429
16	1,1160	1,1191	1,1221	1,1250	1,1282	1,1311	1,1341
14	1,1074	1,1105	1,1134	1,1164	1,1194	1,1224	1,1253
12	1,0989	1,1019	1,1049	1,1078	1,1108	1,1137	1,1166
10	1,0906	1,0936	1,0965	1,0994	1,1024	1,1053	1,1082
8	1,0824	1,0853	1,0882	1,0911	1,0941	1,0969	1,0998
6	1,0742	1,0772	1,0801	1,0829	1,0858	1,0887	1,0916
4	1,0662	1,0691	1,0719	1,0748	1,0777	1,0806	1,0834
2	1,0584	1,0613	1,0641	1,0669	1,0698	1,0726	1,0755
0	1,0506	1,0535	1,0563	1,0591	1,0621	1,0648	1,0676
+2	1,0430	1,0459	1,0487	1,0514	1,0543	1,0571	1,0598
+4	1,0355	1,0383	1,0411	1,0438	1,0467	1,0494	1,0522
+6	1,0280	1,0309	1,0336	1,0363	1,0392	1,0419	1,0446
+8	1,0207	1,0235	1,0265	1,0289	1,0317	1,0345	1,0372
+10	1,0134	1,0162	1,0189	1,0216	1,0244	1,0272	1,0298
+12	1,0064	1,0092	1,0118	1,0145	1,0173	1,0199	1,0226
+14	0,9993	1,0021	1,0048	1,0074	1,0102	1,0128	1,0155
+16	0,9924	0,9951	0,9978	1,0004	1,0032	1,0058	1,0084
+18	0,9856	0,9884	0,9909	0,9936	0,9963	0,9989	1,0010
+20	0,9789	0,9816	0,9842	0,9868	0,9895	0,9921	0,9947
+22	0,9723	0,9749	0,9775	0,9800	0,9827	0,9853	0,9879
+24	0,9657	0,9683	0,9709	0,9735	0,9762	0,9787	0,9813
+26	0,9592	0,9618	0,9644	0,9669	0,9696	0,9721	0,9747
+28	0,9528	0,9555	0,9580	0,9605	0,9632	0,9657	0,9682
+30	0,9466	0,9492	0,9517	0,9542	0,9568	0,9594	0,9618
+32	0,9403	0,9429	0,9454	0,9479	0,9505	0,9530	0,9555
+34	0,9342	0,9368	0,9393	0,9418	0,9444	0,9468	0,9493
+36	0,9282	0,9308	0,9332	0,9357	0,9382	0,9407	0,9432
+38	0,9222	0,9248	0,9272	0,9297	0,9322	0,9347	0,9371
+40	0,9163	0,9189	0,9213	0,9237	0,9263	0,9287	0,9311

t воздуха, °С	Атмосферное давление, мм рт. ст.						
	758	760	762	764	766	768	770
30	1,2026	1,2058	1,2089	1,2122	1,2153	1,2185	1,2217
28	1,1928	1,1959	1,1990	1,2022	1,2053	1,2084	1,2117
26	1,1831	1,1862	1,1893	1,1925	1,1956	1,1986	1,2018
24	1,1736	1,1767	1,1797	1,1829	1,1859	1,1891	1,1922

t ВОЗ- ДУХА	Атмосферное давление, мм рт. ст.						
	758	760	762	764	766	768	770
-22	1,1643	1,1673	1,1703	1,1735	1,1765	1,1795	1,1827
-20	1,1551	1,1581	1,1611	1,1643	1,1673	1,1703	1,1734
-18	1,1460	1,1490	1,1519	1,1551	1,1581	1,1611	1,1642
-16	1,1372	1,1401	1,1431	1,1462	1,1491	1,1521	1,1552
-14	1,1284	1,1313	1,1343	1,1373	1,1402	1,1432	1,1463
-12	1,1197	1,1226	1,1255	1,1285	1,1315	1,1344	1,1374
-10	1,1112	1,1141	1,1169	1,1197	1,1229	1,1258	1,1288
-8	1,1028	1,1057	1,1086	1,1115	1,1144	1,1173	1,1203
-6	1,0945	1,0974	1,1002	1,1032	1,1061	1,1089	1,1118
-4	1,0864	1,0892	1,0921	1,0949	1,0978	1,1006	1,1036
-2	1,0784	1,0812	1,0841	1,0869	1,0897	1,0925	1,0955
0	1,0705	1,0733	1,0761	1,0789	1,0817	1,0846	1,0875
+2	1,0627	1,0655	1,0683	1,0712	1,0739	1,0767	1,0795
+4	1,0551	1,0578	1,0605	1,0634	1,0662	1,0689	1,0717
+6	1,0475	1,0502	1,0529	1,0557	1,0585	1,0612	1,0641
+8	1,0399	1,0427	1,0454	1,0482	1,0509	1,0536	1,0565
+10	1,0326	1,0353	1,0379	1,0407	1,0435	1,0462	1,0489
+12	1,0254	1,0281	1,0307	1,0335	1,0362	1,0388	1,0416
+14	1,0183	1,0209	1,0235	1,0263	1,0289	1,0316	1,0344
+16	1,0112	1,0138	1,0164	1,0192	1,0218	1,0244	1,0272
+18	1,0043	1,0069	1,0095	1,0122	1,0148	1,0175	1,0202
+20	0,9974	1,0000	1,0026	1,0053	1,0079	1,0105	1,0132
+22	0,9906	0,9932	0,9957	0,9985	1,0011	1,0036	1,0063
+24	0,9839	0,9865	0,9891	0,9917	0,9943	0,9968	0,9995
+26	0,9773	0,9799	0,9824	0,9851	0,9876	0,9902	0,9928
+28	0,9708	0,9734	0,9759	0,9785	0,9811	0,9836	0,9863
+30	0,9645	0,9671	0,9695	0,9723	0,9746	0,9772	0,9797
+32	0,9581	0,9606	0,9631	0,9657	0,9682	0,9707	0,9733
+34	0,9519	0,9544	0,9569	0,9595	0,9619	0,9644	0,9669
+36	0,9457	0,9482	0,9507	0,9532	0,9557	0,9582	0,9607
+38	0,9397	0,9421	0,9445	0,9471	0,9495	0,9520	0,9545
+40	0,9337	0,9361	0,9385	0,9411	0,9435	0,9459	0,9485

ФБЭС РОСНАУ  
 ФНЦ «ИТФ»