

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

Москва — 1986

УТВЕРЖДАЮ

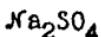
Заместитель Главного
государственного
санитарного врача СССР

Лицо А.И.ЗАЙЧЕНКО

• 5 • 1964 г.

№ 3966-Р5

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ НАТРИЯ СУЛЬФАТА
В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ МЕТОДОМ
АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ



М.м. 142,04

Сульфат натрия - бесцветное кристаллическое вещество,
Т пл. 884 °С, хорошо растворимое в воде.

В воздухе находится в виде аэрозоля.

I. Характеристика метода

Определение основано на измерении абсорбции атомами натрия
резонансного излучения с длиной волны 589 нм. Атомизация осуществляется в пламени.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр.

Предел измерения в растворе - 0,04 мкг/мл (по атомам натрия).

Предел измерения сульфата натрия в воздухе - 0,4 мг/м³
(при отборе 15 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе от 0,4 до
30 мг/м³.

Граница суммарной погрешности измерения не превышает ±15%.

Предельно допустимая концентрация сульфата натрия в воздухе – 10 мг/м³.

2. Реактивы, растворы и материалы

Натрий сернокислый, ГОСТ 4166-76, хч.

Фосфорный ангидрид (фосфора У окись), ТУ 6-09-4173-76, чда.

Ацетилен, ГОСТ 5457-75, в баллоне с редуктором.

Стандартный раствор сульфата натрия № I о концентрацией катионов натрия 100 мкг/мл готовят растворением навески 0,3088 г сульфата натрия в бутилированной воде в мерной колбе вместимостью 1 л.

Стандартный раствор № 2 с концентрацией ионов натрия 10 мкг/мл готовят разбавлением водой стандартного раствора № I в 10 раз.

Фильтры АФА-ВП-20.

3. Приборы и посуда

Атомно-абсорбционный спектрофотометр.

Компрессор для получения потока воздуха.

Аспирационное устройство.

Фильтродержатели.

Эксикатор, ГОСТ 6371-73.

Чашки Петри, ГОСТ 10973-75.

Пинцет медицинский, ГОСТ 21241-77.

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

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 1000 и 100 мл.

Пробирки колориметрические.

4. Проведение измерения

Условия отбора проб воздуха

Во избежание загрязнения ионами натрия материалов для отбора проб тщательно отмытые бидистилированной водой фильтродержатели и фильтры АФА-НП-20 сушат и хранят в эксикаторах над фосфорным ангидридом.

Подготовка фильтров. Фильтр с помощью пинцета помещают в чашку Петри, содержащую 25 мл бидистилированной воды, на 1,5 часа, после чего воду сливают, а фильтр заливают 0,01 М раствором соляной кислоты на 1 час. Окончательную отмыку фильтра проводят 50 мл бидистилированной воды. Отмытые фильтры сушат и хранят в эксикаторе над фосфорным ангидридом.

Воздух со скоростью 5 л/мин аспирируют через фильтр АФА-НП-20, помещенный в фильтродержатель. Для определения 0,5 ПДК сульфата натрия достаточно отобрать 15 л воздуха.

Условия анализа

Фильтр помещают в чашку Петри, заливают 25 мл бидистилированной воды и выдерживают в течение 1,5 час при периодическом перемешивании. После этого фильтр помещают в другую чашку Петри и повторяют операцию отмыки.

Промывные воды сливают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем до метки дистилированной водой. Раствор из колбы подают в распылительную камеру спектрофотометра и измеряют светопоглощение раствора при использовании лампы с полым катодом на Іа, испускающей свет с длиной волны 589 нм. Параллельно аналогичным образом обрабатывают холостой фильтр и измеряют аналитический сигнал холостого раствора.

Условия спектрофотометрирования

Лампа	с полым катодом
Длина волны	589 нм
Ширина коллимационной щели	0,1 мм
Тип ФЗУ	39 в
Выходное напряжение	600 В
Усиление сигнала	I:I или 10:I
Постоянная времени	5 или 1 с
Концентрацию сульфата натрия в анализируемом растворе в мкг/мл находят по градуировочному графику, для построения которого в мерных колбах вместимостью 50 мл готовят шкалу стандартов согласно таблице I6.	

Таблица I6

Шкала стандартов

Номер стандарта	Стандартный раствор № 2, мл	Стандартный раствор № 1, мл	Вода, мл	Концентрация ионов натрия, мкг/мл
I	-	-	50	0
2	0,2	-	49,8	0,04
3	0,5	-	49,5	0,1
4	2,5	-	47,5	0,5
5	5,0	-	45,0	1,0
6	-	1,0	49,0	2,0
7	-	1,5	48,5	3,0

Светопоглощение растворов шкалы измеряют в условиях, аналогичных измерению пробы.

Концентрацию сульфата натрия в воздухе (C) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a \cdot Y_1 \cdot 3,09}{Y_{20}} \text{ мг/м}^3,$$

где a - концентрация ионов натрия в анализируемом растворе, найденная по градуировочному графику, мкг/мл;

Y_1 - общий объем раствора пробы, мл;

3,09 - коэффициент пересчета ионов натрия на сульфат натрия;

Y_{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:

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

где X_t – объем воздуха, отобранный для анализа, л;

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

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

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

Приложение 2

Коэффициент К для приведения объема воздуха к стандартным условиям

°C	Давление Р, кПа/мм рт.ст.									
	97,33/730	97,86/734	98,4/738	98,93/742	99,46/746	I00/750	I00,53/ 754	I01,06/ 758	I01,33/ 760	I01,86/ 764
-30	I,1582	I,1646	I,I709	I,I772	I,I836	I,I899	I,I963	I,2026	I,2058	I,2122
-26	I,1393	I,I456	I,I519	I,I581	I,I644	I,I705	I,I768	I,I83I	I,I862	I,I925
-22	I,1212	I,I274	I,I336	I,I396	I,I458	I,I519	I,I58I	I,I643	I,I673	I,I735
-18	I,1036	I,I097	I,I158	I,I218	I,I278	I,I338	I,I399	I,I400	I,I490	I,I55I
-14	I,0866	I,0926	I,0986	I,I045	I,I105	I,I164	I,I224	I,I284	I,I313	I,I373
-10	I,070I	I,0760	I,0819	I,0877	I,0986	I,0994	I,I053	I,III2	I,II4I	I,I200
-6	I,0540	I,0599	I,0657	I,0714	I,0772	I,0829	I,0887	I,0945	I,0974	I,I032
-2	I,0385	I,0442	I,0499	I,0556	I,06I3	I,0669	I,0726	I,0784	I,08I2	I,0869
0	I,0309	I,0366	I,0423	I,0477	I,0535	I,059I	I,0648	I,0705	I,0733	I,0789
+2	I,0234	I,029I	I,0347	I,0402	I,0459	I,05I4	I,057I	I,0627	I,0655	I,07I2
+6	I,0087	I,0143	I,0198	I,0253	I,0309	I,0363	I,04I9	I,0475	I,0502	I,0557
+10	0,9944	0,9999	I,0054	I,0I08	I,0I62	I,02I6	I,0272	I,0326	I,0353	I,0407
+14	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	I,0027	I,0074	I,0I28	I,0I83	I,0209	I,0263
+18	0,9671	0,9725	0,9778	0,9880	0,9884	0,9936	0,9989	I,0043	I,0069	I,0I22
+20	0,9605	0,9658	0,97I1	0,9783	0,98I6	0,9868	0,992I	0,9974	I,0000	I,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	0,963I	0,9683	0,9735	0,9787	0,9839	0,9865	0,9917
+26	0,9412	0,9464	0,9516	0,9566	0,96I8	0,9669	0,972I	0,9773	0,9799	0,985I
+28	0,9349	0,940I	0,9453	0,9503	0,9555	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
+30	0,9288	0,9339	0,939I	0,9440	0,9432	0,9542	0,9594	0,9645	0,9670	0,9723
+34	0,9167	0,9218	0,9268	0,93I8	0,9368	0,94I8	0,9468	0,95I9	0,9544	0,9585
+38	0,9049	0,9099	0,9I48	0,9I98	0,9248	0,9297	0,9347	0,9387	0,942I	0,947I