

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ГОСКОМСАНЭПИДНАДЗОРА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Выпуск 28

Москва 1993

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ГОСКОМСАНЭПИДНАДЗОРА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

Выпуск 28

Москва 1993

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА**

П О С Т А Н О В Л Е Н И Е

№ 1

06.02.92 г.
Москва

О порядке действия на территории Российской Федерации нормативных актов бывшего Союза ССР в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения

Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора при Президенте Российской Федерации на основании Закона РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" и Постановления Верховного Совета РСФСР "О ратификации Соглашения о создании Содружества Независимых Государств" от 12 декабря 1991 года постановляет:

Установить, что на территории России действуют санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы, утвержденные бывшим Министерством здравоохранения СССР, в части, не противоречащей санитарному законодательству Российской Федерации.

Указанные документы действуют впредь до принятия соответствующих нормативных актов Российской Федерации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Председатель Госкомсанэпиднадзора
Российской Федерации

Е.Н.Беляев

ISBN N 87372-030-4

С Информационно-издательский
центр Госкомсанэпиднадзора Рос-
сийскому Федерации,
1993

Предисловие

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов системы здравоохранения России и других заинтересованных министерств и ведомств.

Методические указания разрабатываются и утверждаются с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны их предельно допустимым концентрациям (ПДК) — санитарно-гигиеническим нормативам, утвержденным Министерством здравоохранения СССР, оценки эффективности внедренных санитарно-гигиенических мероприятий, установления необходимости использования средств индивидуальной защиты органов дыхания, оценки влияния вредных веществ на состояние здоровья работающих и др.

Включенные в данный выпуск Методические указания подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 "ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" и Гост 12.1.016-79 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ" и обеспечивают избирательное измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны в присутствии сопутствующих компонентов на уровне 0,5 ПДК. Погрешность измерений концентраций вредного вещества, состоящая из суммы неисключенных систематической и случайной погрешностей, не превышает 25%.

Методические указания одобрены Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профессиональной патологии" и являются обязательными при осуществлении вышеуказанного контроля.

Ответственные за выпуск: С.И.Муравьева, Г.А.Дьякова, К.М.Грачева

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем Главного государственного
санитарного врача СССР М.И.Наркевичем
"10" октября 1991 г.
N 5994-91

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по ионохроматографическому измерению концентраций
оксидов азота, азотной кислоты, серной кислоты,
диоксида серы, хлороводорода, фтороводорода,
о-фосфорной кислоты, аммиака в воздухе рабочей зоны

Физико-химические свойства веществ (см табл. 40).

Вышеуказанные вещества оказывают влияние на кроветворные органы, слизистую оболочку полости гортани, носа и верхних дыхательных путей, поступают в организм, главным образом, при дыхании.

Таблица 40

Вещество	Химическая формула	Молекулярная масса	Температура кипения	Плотность при 20°C, г/л	Растворимость	Агрегатное состояние в воздухе: п-пар,газ; а-аэрозоль	ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8
Оксид азота	NO	30,01	-151,8	1,3402	в этаноле, сероуглероде	п	5,0 (пересчете на NO ₂)
Диоксид азота	NO ₂	46,01	20,7	1,491 (при 0°C)	в сероуглероде, хлороформе	п	2,0
Азотная кислота	HNO ₃	63,01	86,0	1,513	в воде	п	2,0
Серная кислота	H ₂ SO ₄	98,08	330,0	1,834	реагирует с этанолом	а	1,0
Диоксид серы	SO ₂	64,06	-10,1	2,927	в этаноле, уксусн.кислоте, воде 11,5(20°C)	п	10,0

1	2	3	4	5	6	7	8
Хлороводород	HCl	36,46	-85,1	1,639	в этаноле, бензоле, воде	п	5,0
Фтороводород	HF	20,1	19,9	0,9885 при 13°C	весьма растворим в воде	п	0,5
Ортофосфорная кислота	H ₃ PO ₄	97,995	H ₄ P ₂ O ₇ 213	1,83 при 18°C	весьма растворим в воде,	а	ОБУВ 1,0 (в пересчете на P ₂ O ₅)
Аммиак	NH ₃	17,03	-33,5	0,771	в воде	п	20,0

Характеристика метода

Метод основан на использовании ионной хроматографии для измерения концентраций вредных веществ, обладающих кислотными и основными свойствами.

Отбор проб с концентрированием с помощью пробопреобразователя.

Нижний предел измерения, мкг, в хроматографируемом объеме элюента с использованием различных сорбентов.

Таблица 41

Наименование иона	Нижний предел измерения, мкг, в анализируемом объеме элюента для сорбентов		
	Хикс	Аниекс	Канк-КСТ
F ⁻	1,0	2,0	
Cl ⁻	0,1	7,0	
NO ₂ ⁻	-	5,0	
SO ₄ ²⁻	4,0	1,0	
NO ₃ ⁻	2,0	10,0	
PO ₄ ³⁻	10,0	-	
NH ₄ ⁺	-	-	50,0

Нижний предел измерения (в мг/м³): NO — 2,5; NO₂ — 1; HNO₃ — 1; SO₂ — 5; H₂SO₄ — 0,5; HF — 0,25; HCl — 1,0; H₃PO₄ — 1,0; NH₃ — 10,0.

Диапазон измеряемых концентраций веществ в воздухе приведены в табл. 42.

Таблица 42

NN п/п	Наименование	Диапазон измеряемых концентраций, мг/м ³
1.	Оксид азота	2,5 - 50
2.	Диоксид азота	1,0 - 20
3.	Азотная кислота	1,0 - 20
4.	Серная кислота	0,5 - 10
5.	Диоксид серы	5,0 - 100
6.	Хлороводород	2,5 - 50
7.	Фтороводород	0,25- 5
8.	Орто-фосфорная кислота	1,0 - 10
9.	Аммиак	10,0 - 200

Метод специфичен. Влияние веществ, обладающих кислотными свойствами, на измерение аммиака устраняется в процессе отбора пробы.

Граница суммарной погрешности измерения не превышает 25%.

Время выполнения измерения, включая отбор проб, 1,5 часа.

Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф "Цвет-3006", 5E1.550.151 ТО.

Хроматограф ХПИ-1, 5E1.550.160 То.

Поглотительный сосуд змеевикового типа (для поглощения NH_3)*.

Пробопреобразователи (от сети 220 В и 12 В) воздуха давлением
1,4 кгс/см³ ± 0,14 кгс/см³.

Сушильный шкаф, ТУ 79 РСФСР 335-72.

pH-метр, группа 3, ГОСТ 22261-82.

Кондуктометр электродный лабораторный, ТУ 25-7416.0180-88.

Насос вакуумный.

Баня водяная лабораторная, МРТУ 64-186-23-68.

Панель дистанционного управления ПДУ-А, ТУ 25-04-2720-75.

Секундомер, ГОСТ 5072-79.

Линейка 500, ГОСТ 427-75.

Счетчик газовый барабанный типа ГСБ-400 (> 20 л/мин), ТУ 25-04-2261-75.

Регулятор расхода газа (УИРГ) с указателем расхода (< 12 л/мин), 5КО.283.000-ДА.

Термометр, ГОСТ 215-73.

Шланги из ПВХ.

Колбы мерные, вместимостью 50, 1000 и 2000 л, ГОСТ 1770-74Е.

Воронка стеклянная, ГОСТ 8613-75.

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

Цилиндры стеклянные измерительные вместимостью 25, 50, 1000 мл с носиком, ГОСТ 1770-74.

Мензурка вместимостью 1000 мл, ГОСТ 1770-74.

Шприц медицинский "Рекорд" вместимостью 2 мл, ГОСТ 18137-77.

Фильтр Шотта (не более 3 мкм).

Пробирки, ГОСТ 105-15-75.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вся химическая посуда, применяемая при калибровке хроматографа, при-
готовлении стандартных растворов, градуировочных растворов, приготовлении элюентов, долж-
на быть предварительно обработана по методике, изложенной в ГОСТ 8.234-77.

* Изготавливаются и поставляются потребителю вместе с ионным хроматографом.

Реактивы, растворы, материалы

Вода дистиллированная с удельной проводимостью не более 20 мк См. Если удельная проводимость воды выше 20 мк См, то перегонку ее повторить, дистиллированную воду с удельной электропроводностью выше 20 мк См не применять. Качество воды определяют с помощью кондуктометра.

Кислота серная, ч., ГОСТ 4204-75.

Калий двуххромовокислый, ГОСТ 4220-75.

Натрий углекислый б/в, осч 5-4, ТУ 6-09-3588-78.

Азотная кислота, осч 21-5, ГОСТ 11125-78.

Ампулы ГСО

- | | | |
|----------|---|----------------------|
| а) БВ-2 | — | NO_2^- |
| б) БВ-1 | — | NO_3^- |
| в) БВ-3 | — | PO_4^{3-} |
| г) ГСОРН | — | 1 NH_4^+ |
| д) ГСОРН | — | 2 Cl^- |
| е) ГСОРН | — | 3 SO_4^{2-} |

Натрий фтористый, осч 9-3, ТУ 6-09-3372-78.

Глицерин, чда, ГОСТ 6259-75.

Кали едкое, ТУ 6-09-01 301-74.

Натр едкий, чда, ГОСТ 4328-77.

Перекись водорода, 30% водн, чда, ТУ 6-02-570-75.

Воздух, класс 7, ГОСТ 17433-80.

Универсальная индикаторная бумага, ТУ 6-09-1181-76.

pH 1-10.

Сорбент "Хикс", ТУ 15-16 ЭССР 4-85.

Сорбент "Аниекс" 20 мкм, производитель "Вагос" ЭССР, Таллинн.

"Канк-КСТ" 1/15 мкм, ГЕОХИ, Москва.

Фиксанал HNO_3 , ТУ 6-09-1181-76.

Колонки для Цвета 3006* изготавливаются из стали X18NiOT:

разделительные: дл. 100 мм, внутр. диаметр 6 мм;

подавительные: дл. 200 мм, внутр. диаметр 6 мм;

концентрирующие: дл. 50 мм, внутр. диаметр 6 мм.

Колонки для ХПИ-1* стеклянные капиллярные (аналитические и подавительные), внешн. диаметр 6 мм, внутр. диаметр 1,2 мм, дл. 100 мм.

Приготовление 10% р-ра H_2O_2

10% р-р H_2O_2 готовят из 30% H_2O_2 . Для этого в цилиндр на 100 мл наливают 30 мл 30% H_2O_2 и 60 мл дистиллированной воды. Раствор перемешивают.

Приготовление 5% р-ра KMnO_4

Навеску 5 г KMnO_4 взвешивают на аналитических весах и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл, приливают 50 мл дистиллированной воды, содержимое перемешивают. Затем доливают дистиллированной водой до метки и вновь перемешивают.

ПРИМЕЧАНИЕ. Реактивы должны иметь паспорт, подтверждающий их годность.

* Колонки с сорбентом ХИКС и Канк — КСТ поставляются с хроматографами, колонки с сорбентом Аниекс подлежат приготовлению.

Приготовление элюентов

Приготовление элюента для сорбента "Хикс" для измерения концентраций веществ, обладающих кислотными свойствами (HCl , SO_2 , HF , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4).

Взвесить на аналитических весах 0,3392 г Na_2CO_3 (0,8 ммоль/дм³ р-р Na_2CO_3). Перенести количественно в мерную колбу вместимостью 2 л, прилить 1 л дистиллированной воды, содержимое перемешать, довести дистиллированной водой до метки и вновь перемешать (раствор А). Взвесить на аналитических весах 0,3360 г NaHCO_3 (0,1 ммоль/дм³ р-р NaHCO_3); перенести количественно в мерную колбу вместимостью 2 л, прилить 1 л дистиллированной воды, содержимое перемешать, долить дистиллированной водой до метки и вновь перемешать (раствор Б). В бутылку емкостью 5 л перенести количественно растворы А и Б, содержимое перемешать, измерить рН раствора, рН 10,40. При несоблюдении условия рН = 10,40 проверить дистиллированную воду и приготовить вновь элюент.

Раствор пригоден к работе в течение 5 суток.

Приготовление элюента для сорбента "Аниекс" для измерения концентраций веществ, обладающих кислотными свойствами (HCl , SO_2 , HF , HNO_3 , H_2SO_4 , NO , NO_2).

Взвесить на аналитических весах 0,5229 г Na_2CO_3 (2,5 ммоль/дм³ р-р Na_2CO_3) перенести количественно в мерную колбу вместимостью 2 л, прилить 1 л дистиллированной воды, содержимое перемешать, долить дистиллированной водой до метки и вновь перемешать, измерить рН раствора, рН = 10,55. При несоблюдении рН = 10,55, проверить дистиллированную воду и приготовить вновь элюент.

Раствор пригоден к работе в течение 5 суток.

Приготовление элюента для сорбента "Канк-КСТ" для измерения концентрации аммиака (5 ммоль/дм³ HNO_3).

В мерную колбу вместимостью 1 л перенести количественно из фиксаля HNO_3 , долить дистиллированной водой до метки, содержимое перемешать, пипеткой вместимостью 50 мл отобрать 50 мл приготовленного раствора в мерную колбу вместимостью 1 л, долить дистиллированной водой до метки, содержимое перемешать. Измерить рН раствора, рН = 2,35. При несоблюдении условия рН = 2,35 проверить дистиллированную воду и приготовить вновь элюент. Раствор пригоден к работе в течение 5 суток.

Примечание:

1. Рекомендуется готовить элюенты на неделю и хранить в бутылки с притертой пробкой. Величина рН элюента влияет на показатели времени удерживания анализируемых ионов, поэтому необходимо после каждого приготовления элюента измерить рН.
2. Дегазация элюентов. Перед включением хроматографов "Цвет-3006" или ХПИ-1 согласно ТО на хроматограф перелить 1 л элюента в бутылку емкостью 1 л для вакуумирования. Бутылку для вакуумирования поместить в мешок из фланели. Подсоединить бутылку к вакуумному насосу. Отвакуумировать бутылку с элюентом в течение 15 минут. По истечении 15 мин. перекрыть кран на бутылки, выключить вакуумный насос, отсоединить бутылку от насоса. Отвакуумированный элюент подать на хроматографы "Цвет-3006" или ХПИ-1.
3. Растворы элюентов (для хроматографа и поглощательных сосудов) должны быть отфильтрованы через стеклянные фильтры с диаметром не более 3 мкм.

Приготовление стандартных растворов

Приготовление стандартных растворов ионов NO_x :

а) вскрыть ампулу ГСО иона NO_3^- , отобрать пипеткой (вместимостью 5 мл) 5 мл иона NO_3^- , перенести в мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 100 мл. Долить содержимое дистиллированной водой до метки, перемешать. Содержание иона NO_3^- в колбе — 0,005 мг/мл, раствор пригоден к работе в течение месяца;

б) Вскрыть ампулу ГСО NO_2^- иона, отобрать пипеткой вместимостью 5 мл 5 мл иона NO_2^- , перенести в мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 100 мл. Долить содержимое дистиллированной водой до метки, перемешать. Содержание иона NO_2^- в колбе — 0,005 мг/мл.

Раствор пригоден к работе в течение месяца.

Приготовление стандартного раствора иона PO_4^{3-}

Вскрыть ампулу ГСО иона PO_4^{3-} , отобрать пипеткой вместимостью 5 мл 5 мл иона PO_4^{3-} , перенести в мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 100 мл. Долить содержимое дистиллированной водой до метки, перемешать. Содержание PO_4^{3-} в колбе — 0,00625 мг/мл. Раствор пригоден к работе в течение месяца.

Приготовление стандартного раствора иона Cl^-

Вскрыть ампулу ГСО Cl^- иона, отобрать пипеткой вместимостью 5 мл 5 мл иона Cl^- , перенести в мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 100 мл. Долить содержимое дистиллированной водой до метки, перемешать. Содержание иона Cl^- в колбе — 0,05 мг/мл.

Раствор пригоден к работе в течение месяца.

Приготовление стандартного раствора иона SO_4^{2-}

Вскрыть ампулу ГСО SO_4^{2-} иона, отобрать пипеткой вместимостью 5 мл 5 мл иона SO_4^{2-} , перенести в мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 100 мл. Долить содержимое дистиллированной водой до метки, перемешать. Содержание иона SO_4^{2-} в колбе — 0,5 мг/мл.

Раствор пригоден к работе в течение месяца.

Приготовление стандартного раствора иона F^-

Для приготовления стандартного раствора иона F^- навеску NaF 2,21 г поместить в мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 1 л. Долить содержимое дистиллированной водой до метки, перемешать. Содержание иона F^- в колбе — 0,1 мг/мл.

Раствор пригоден к работе в течение месяца.

Приготовление стандартного раствора иона NH_4^+

Вскрыть ампулу ГСО NH_4^+ иона, отобрать пипеткой вместимостью 5 мл 5 мл иона NH_4^+ , перенести в мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 100 мл. Долить содержимое дистиллированной водой до метки, перемешать. Содержание иона NH_4^+ в колбе — 0,05 мг/мл.

Раствор пригоден к работе в течение месяца.

Отбор проб

Отбор проб воздуха рабочей зоны проводят в пробопреобразователь (см. схему). Вещества, обладающие кислотными свойствами (HCl , SO_2 , HF , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , NO , NO_2) отбирают в поглотительный сосуд змеевикового типа, заполненный 50 мл элюента для сорбентов "Хикс" или "Аниекс" и прокачивают воздух с объемным расходом 0,33 л/мин (линия II). Для определения 1/2 ПДК достаточно отобрать 6,6 л воздуха.

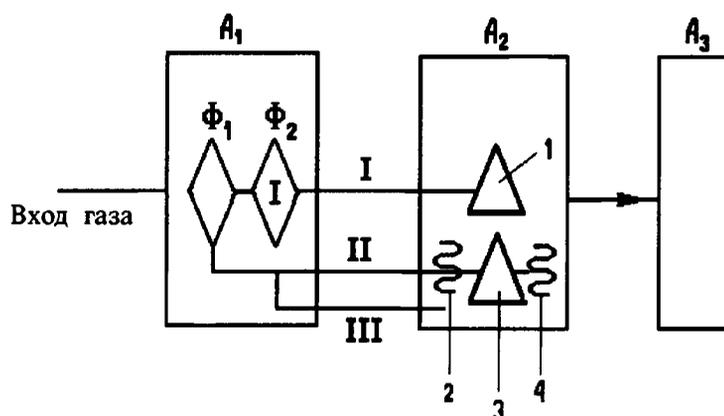
Отбор проб на NO проводится одновременно с отбором проб для веществ с кислотными свойствами путем окисления NO и NO₂. Для чего за первым поглотительным сосудом змеевикового типа, заполненным 50 мл элюента для сорбента "Аниекс", последовательно подсоединяют сосуд конусного типа, заполненный 50 мл 5% KMnO₄, и за ним последовательно подсоединяют 2-й сосуд змеевикового типа, заполненный 50 мл элюента для сорбента "Аниекс" (линия II).

Аммиак отбирают после фильтра Ф₂ (для поглощения кислых газов). В сосуд конусного типа заливают 50 мл элюента для сорбента "Канк-КСТ" и протягивают воздух с объемным расходом 0,2 л/мин (линия I). Для определения 1/2 ПДК достаточно отобрать 4 л воздуха. После отбора проб поглотительные сосуды закрывают фторопластовыми заглушками.

Пробы воздуха на SO₂ должны быть отобраны в течение 2 ч после отбора проб.

Отобранные пробы воздуха и пробы на SO₂, подвергшиеся обработке, устойчивы в течение 2 суток.

Схема пробопреобразования и процесса отбора пробы



- A₁ — заборное устройство;
- A₂ — блок подготовки пробы;
- A₃ — блок поглотительный;
- I — линия отбора проб на NH₃;
- II — линия отбора проб веществ, обладающих кислотными свойствами и для поглощения NO;
- III — запасная линия для отбора проб;
- Ф₁ — фильтр от механических примесей;
- Ф₂ — фильтр, поглощающий вещества с кислотными свойствами;
- 1 — поглотительный сосуд конусный (для поглощения иона NH₄⁺);
- 2 — поглотительный сосуд змеевиковый (для поглощения F⁻, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, SO₂, PO₄³⁻);
- 3 — поглотительный сосуд конусный (для преобразования NO в ион NO₂⁻);
- 4 — поглотительный сосуд змеевиковый (для поглощения полученного иона NO₂⁻).

Идентификация ионов

В хроматограф "Цвет-3006" или ХПИ-1 шприцем вводят по 2 мл отдельно каждый стандартный раствор иона. Фиксируют время удерживания и величину сигнала для каждого иона на блоке хроматографа САА. Условия хроматографирования представлены в табл. 43¹ и 43².

Подготовка к измерению

Приготовление колонки с сорбентом "Аниекс".

1 г сорбента "Аниекс" заливают 30 мл дистиллированной воды, перемешивают стеклянной палочкой, оставляют на 15 мин., после чего сливают воду. Эту операцию повторяют дважды с временем отстаивания 10 мин. Далее приливают 5 мл глицерина и 15 мл дистиллированной воды, тщательно перемешивают, колонку набивают в течение 4 часов, расход насоса ограничивается давлением не более 50 кгс/см².

Градуировочный растворы (устойчивы в течение месяца) готовят согласно таблицам 44, 45.

Для количественного определения используют метод абсолютной калибровки. Для этого шприцем емкостью 2 мл вводят градуировочные растворы. В блок хроматографа САА вводят время удерживания каждого иона и соответствующую концентрацию каждого иона. Измеряют высоту пика каждого иона на блоке хроматографа САА или линейкой на хроматограмме. Проводят три параллельных наблюдения. Рассчитывают среднее арифметическое значение результата высот хроматографических пиков для каждого иона из 3-х наблюдений по формуле:

$$h = \frac{h_1 + \dots + h_n}{n}, \text{ мм}$$

где:

h — высота хроматографических пиков; мм

n — число наблюдений, равное 3.

Найденное значение 3-х величин (h) не должно отличаться более чем на 6% отн. (по высотам пиков).

Таблица 43¹

Условия хроматографирования стандартных растворов

N п/п	Наименование определяемых ионов	Наименование сорбента	Хроматограф "Цвет-3006"*					
			Колонка мм; вн.диам.,мм	Концент. колонка диам.вн.,мм	Скорость диаграм. ленты,мм/ч	Множитель шкалы	Компенсация	Скорость элюента, см ³ /мин
1.	F ⁻ Cl ⁻ NO ₃ ⁻ PO ₄ ³⁻ SO ₄ ²⁻	Хикс	100 6	50 6	60 x 10	16	512	3
2.	F ⁻ Cl ⁻ NO ₂ ⁻ SO ₄ ²⁻ NO ₃ ⁻	Аниекс	100 6	50 6	60 x 10	32	512	2,5
3.	NH ₄ ⁺	Канк-КСТ	50 6	50 6	60 x 10	16	512	3

* Время выхода для всех ионов не более 40 мин.

Условия хроматографирования стандартных растворов

N п/п	Наименование определяемых ионов	Наименование сорбента	Хроматограф ХПИ-1*				
			Колонка мм; вн.диам.,мм	Концент. колонка, мм; диам.вн.,мм	Деление	Масштаб	Скорость элюента, см ³ /мин
1.	F ⁻ Cl ⁻ NO ₃ ⁻ PO ₄ ²⁻ SO ₄ ²⁻	Хикс	100 2-3	50 2-3	64	4	0,7
2.	F ⁻ Cl ⁻ NO ₂ ⁻ SO ₄ ²⁻ NO ₃ ⁻	Аниекс	100 2-3	50 2-3	64	4	0,7
3.	NH ₄ ⁺	Канк- КСТ	100 2-3		64	4	0,4

* Время выхода для всех ионов не более 60 мин.

Таблица 44

Приготовление градуировочных растворов
на элюенте для сорбента "Хикс"

N п/п	Наименование иона	Объем стандарт- ного р-ра, мл	Вместимость используе- мой пипетки, мл	Содержа- ние иона, мкг	Примечания
1.	F ⁻	0,25	1,0	1,0	Стандартные р-ры переносят количе- ственно в мерную колбу вместимостью 250 мл и доливают до метки элюентом для сорбента "Хикс". Раствор пригоден к работе в течение 1 месяца.
2.	Cl ⁻	0,05	0,1	0,1	
3.	NO ₃ ⁻	10,0	10,0	2,0	
4.	PO ₄ ³⁻	40,0	50,0	10,0	
5.	SO ₄ ²⁻	2	2,0	4,0	

**Приготовление градуировочных растворов
на элюенте для сорбента "Аниекс"**

N п/п	Наименование иона	Объем стандарт- ного р-ра, мл	Вместимость используе- мой пипетки, мл	Содержа- ние иона, мкг	Примечания
1.	F ⁻	0,5	1,0	2,0	Стандартные р-ры переносят количественно в мерную колбу вместимостью 250 мл и доливают до метки элюентом для сорбента "Аниекс". Раствор пригоден к работе в течение 1 месяца.
2.	Cl ⁻	0,5	1,0	1,0	
3.	NO ₂ ⁻	25	25	5,0	
4.	SO ₄ ²⁻	0,5	1,0	1,0	
5.	NO ₃ ⁻	50	50	10,0	

**Приготовление градуировочного раствора
на элюенте для сорбента "Канк-КСТ"**

Для приготовления градуировочного раствора на элюенте для сорбента "Канк-КСТ" используют стандартный раствор иона NH₄⁺ с содержанием 0,05 мг/мл. Раствор пригоден к работе в течение 1 месяца.

Проведение измерения

Переносят раствор анализируемой пробы из первого поглотительного сосуда змеевикового типа в стаканчик вместимостью 50 мл. Пробу разделяют на 2 части. Из одной части пробы проводят анализ на содержание ионов NO₂⁻, NO₃⁻, F⁻, Cl⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻, из другой части проводят анализ на содержание SO₂.

Для измерения концентраций ионов NO₂⁻, NO₃⁻, F⁻, Cl⁻, PO₄³⁻, SO₄²⁻ проводят операции, аналогичные при хроматографировании градуировочных растворов.

**Измерение содержание иона SO₄²⁻ для определения
SO₂ в воздухе**

Отобрать 10 мл анализируемой пробы пипеткой вместимостью 10 мл из второй части пробы. Количественно перенести в пробирку с пришлифованной пробкой. Пипеткой вместимостью 1 мл количественно перенести 1 мл 10% H₂O₂ в ту же пробирку. Пробирку поместить в кипящую водяную баню на 5 минут. Затем охладить до (20 + 5)^oC под струей холодной воды. Далее провести операции, аналогичные при хроматографировании градуировочных растворов.

**Измерение содержания иона NO₂⁻ для определения
NO в воздухе**

Раствор анализируемой пробы из второго змеевикового поглотительного сосуда переносят в стаканчик вместимостью не менее 50 мл. Далее проводят операции, аналогичные при хроматографировании градуировочных растворов.

**Измерения содержания иона NH_4^+
для определения NH_3 в воздухе**

Переносят раствор анализируемой пробы из поглотительного сосуда конусного типа в стаканчик вместимостью 50 мл. Далее проводят операции, аналогичные при хроматографировании градуировочных растворов.

Расчет количества ионов в пробе

Количество каждого иона в пробе Cl^- , F^- , NO_2^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} (поглотительный сосуд I) и NH_4^+ (поглотительный сосуд I) вычисляют по формуле (1):

$$K_{\text{и}} = \frac{K * h_{\text{ан.пробы}} * V}{V_1 h}, \text{ где} \quad (1)$$

- $K_{\text{и}}$ — количество определяемого иона, мг;
 V_1 — количество вводимой пробы в хроматограф "Цвет-3006" или ХПИ-1 — 2 мл;
 h — высота пика иона NH_4^+ в стандартном растворе или высота пика любого из ионов в градуировочном растворе, мм;
 V — объем поглотительного раствора при отборе пробы, 50 мл;
 K — количество иона NH_4^+ в градуировочном растворе или количество любого из ионов в градуировочном растворе, мг.
 $h_{\text{ан.пробы}}$ — высота пика измеряемого компонента, мм;

Примечание: Количество ионов NO_2^- и SO_4^{2-} в пробе для определения NO и SO_2 в воздухе рабочей зоны вычисляют по формуле (2):

$$K_{\text{NO} \cdot \text{SO}_2} = K_1 - K_{\text{и}}, \text{ мг, где} \quad (2)$$

- $K_{\text{и}}$ — содержание определяемого иона NO_2^- (поглотительный сосуд II) и SO_4^{2-} , рассчитанное по формуле (1), мг;
 K_1 — содержание определяемого иона NO_2^- (поглотительный сосуд IV) и SO_4^{2-} (поглотительный сосуд II) для определения NO и SO_2 , рассчитанное по формуле (1), мг.

Расчет содержания вредных веществ (C_x) в пробе

Расчет проводят по формуле (3):

$$C_x = K_{\text{и}} * A, \text{ мг, где} \quad (3)$$

- $K_{\text{и}}$ — содержание иона в пробе, мг;
 A — отношение молекулярной массы иона к молекулярной массе вредного вещества.

$$A = \frac{M_{\text{и}}}{M_{\text{в}}} \quad (4)$$

Вредные вещества	A
NH ₃	0,944
HCl	1,028
H ₃ PO ₄	1,032
SO ₂	0,667
HF	1,053
HNO ₃	1,016
NO	0,652
H ₂ SO ₄	0,975
NO ₂	1,000

Расчет концентрации вредных веществ

Концентрацию вредных веществ в воздухе (в мг/м³) вычисляют по формуле (5):

$$C = (C_x * 1000) / V, \text{ мг/м}^3, \text{ где} \quad (5)$$

C_x — содержание определяемого вредного вещества в анализируемом объеме раствора пробы, мг;

V — объем воздуха (в л), отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям (см. Приложение 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79 (температура 20⁰С, давление 760 мм рт.ст.) проводят по следующей формуле:

$$C = \frac{V_t * (273 + 20) * P}{(273 + t^0) * 101,33}, \text{ где}$$

V_t — объем воздуха, отобранный для анализа, л;

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

t^0 — температура воздуха в месте отбора пробы, ⁰С.

Для удобства расчета V следует пользоваться таблицей коэффициентов (Приложение 2). Для приведения объема воздуха к температуре 20⁰С и к давлению 760 мм рт.ст. надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

Коэффициент К
для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79

°C	Давление P, кПа (мм рт. ст.)				
	97,33 (730)	97,86 (734)	98,4 (738)	98,93 (742)	99,46 (746)
-30	1,1582	1,1646	1,1709	1,1772	1,1836
-26	1,1393	1,1456	1,1519	1,1581	1,1644
-22	1,1212	1,1274	1,1336	1,1396	1,1458
-18	1,1036	1,1097	1,1159	1,1218	1,1278
-14	1,0866	1,0926	1,0986	1,1045	1,1105
-10	1,0701	1,0760	1,0819	1,0877	1,0936
-06	1,0640	1,0599	1,0657	1,0714	1,0772
-02	1,0385	1,0442	1,0499	1,0556	1,0613
0	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0535
+02	1,0234	1,0291	1,0347	1,0402	1,0459
+06	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309
+10	0,9944	0,9990	1,0054	1,0108	1,0162
+14	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	1,0027
+18	0,9671	0,9725	0,9778	0,9880	0,9884
+20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9783	0,9816
+22	0,9539	0,9592	0,9645	0,9696	0,9749
+24	0,9475	0,9527	0,9579	0,9631	0,9683
+26	0,9412	0,9464	0,9516	0,9566	0,9618
+28	0,9349	0,9401	0,9453	0,9503	0,9955
+30	0,9288	0,9339	0,9391	0,9440	0,9432
+34	0,9167	0,9218	0,9268	0,9318	0,9368
+38	0,9049	0,9099	0,9149	0,9198	0,9248

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(продолжение)

°С	Давление Р, кПа (мм рт. ст.)				
	100 (750)	100,53 (754)	101,06 (758)	101,33 (760)	101,86 (764)
-30	1,1899	1,1963	1,2026	1,2058	1,2122
-26	1,1705	1,1763	1,1831	1,1862	1,1925
-22	1,1519	1,1581	1,1643	1,1673	1,1735
-18	1,1338	1,1399	1,1460	1,1490	1,1551
-14	1,1164	1,1224	1,1284	1,1313	1,1373
-10	1,0994	1,1053	1,1112	1,1141	1,1200
-06	1,0829	1,0887	1,0945	1,0974	1,1032
-02	1,0669	1,0726	1,0784	1,0812	1,0869
0	1,0591	1,0648	1,0705	1,0733	1,0789
+02	1,0514	1,0571	1,0627	1,0655	1,0712
+06	1,0363	1,0419	1,0475	1,0502	1,0557
+10	1,0216	1,0272	1,0326	1,0353	1,0407
+14	1,0074	1,0128	1,0183	1,0209	1,0263
+18	0,9936	0,9989	1,0043	1,0069	1,0122
+20	0,9868	0,9921	0,9974	1,0000	1,0053
+22	0,9800	0,9853	0,9906	0,9932	0,9985
+24	0,9735	0,9787	0,9839	0,9865	0,9917
+26	0,9669	0,9721	0,9773	0,9755	0,9851
+28	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
+30	0,9542	0,9594	0,9646	0,9670	0,9723
+34	0,9418	0,9468	0,9519	0,9544	0,9595
+38	0,9297	0,9347	0,9397	0,9421	0,9471

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

Наименование вещества	Опубликованные Методические указания
1. Поливинилхлорид хлорированный	МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок. М.,1981, с.235
2. 1,2,3,5-цис-4,6-гексаоксиклогексан (мезоинозит)	" — "
3. Сополимер стирола хлорметилированного и 2% п-дивинилбензола	" — "
4. Фторангидрид перфторпеллорговой кислоты	Методические указания по ионометрическому измерению концентраций водорода в воздухе рабочей зоны. Вып. 21, М., 1986, с.322
5. Тетрахлорсилан (контроль по хлористому водороду)	Методические указания на фотометрическое определение хлористого водорода в воздухе. Вып. 1-5, М.,1981, с.83.

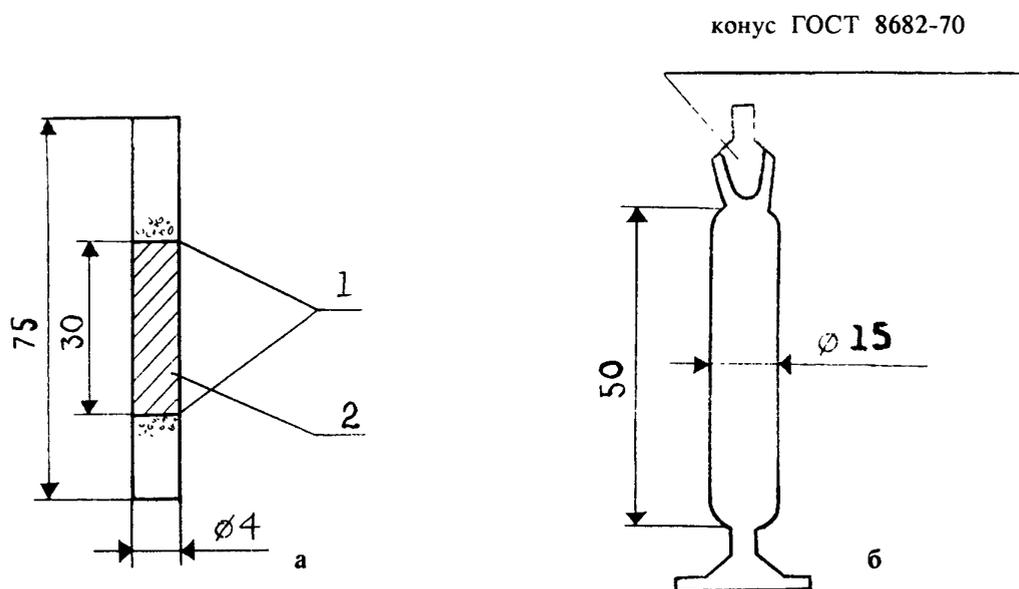


Рисунок 1. Накопительная колонка (а) и мерник (б).
 1 — стекловолокно;
 2 — сорбент.

Рисунок 2. Диффузионная ячейка.

1 — диффузионная ячейка, 2 — капилляр с веществом, 3 — ниппель для отбора пробы.

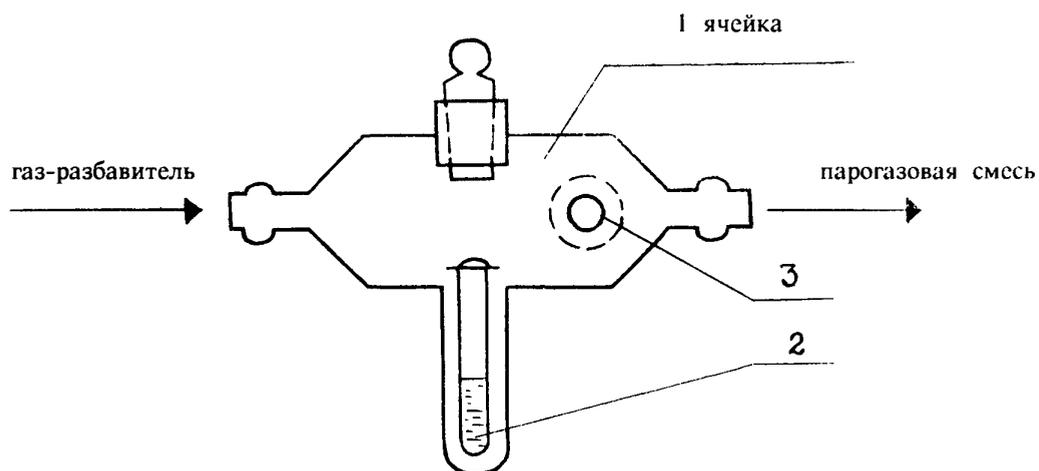
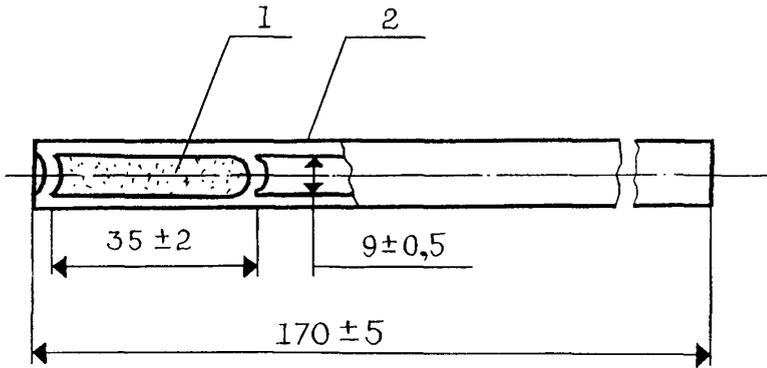


Рисунок 4
Сорбционная трубка



- 1 — стеклянные гранулы диаметром 1-2 мм
2 — перфорированные перегородки

Рисунок 5
Накопительная (а) и осушительная (б) колонки

- 1 — сорбент
2 — стекловолокно
3 — хлористый кальций

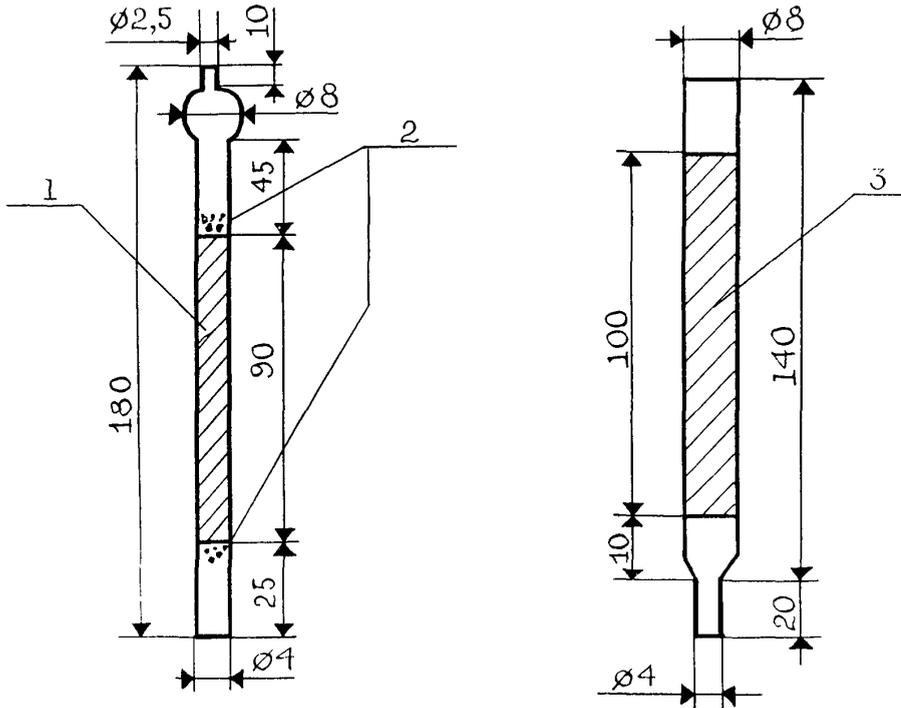
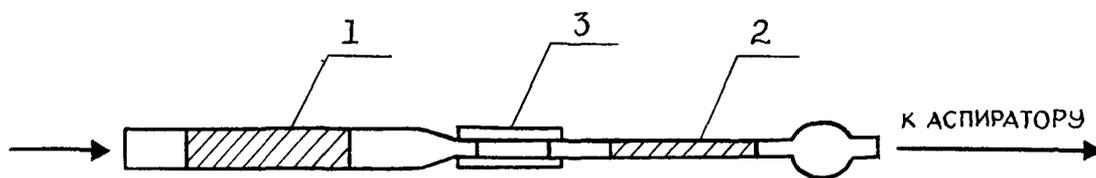
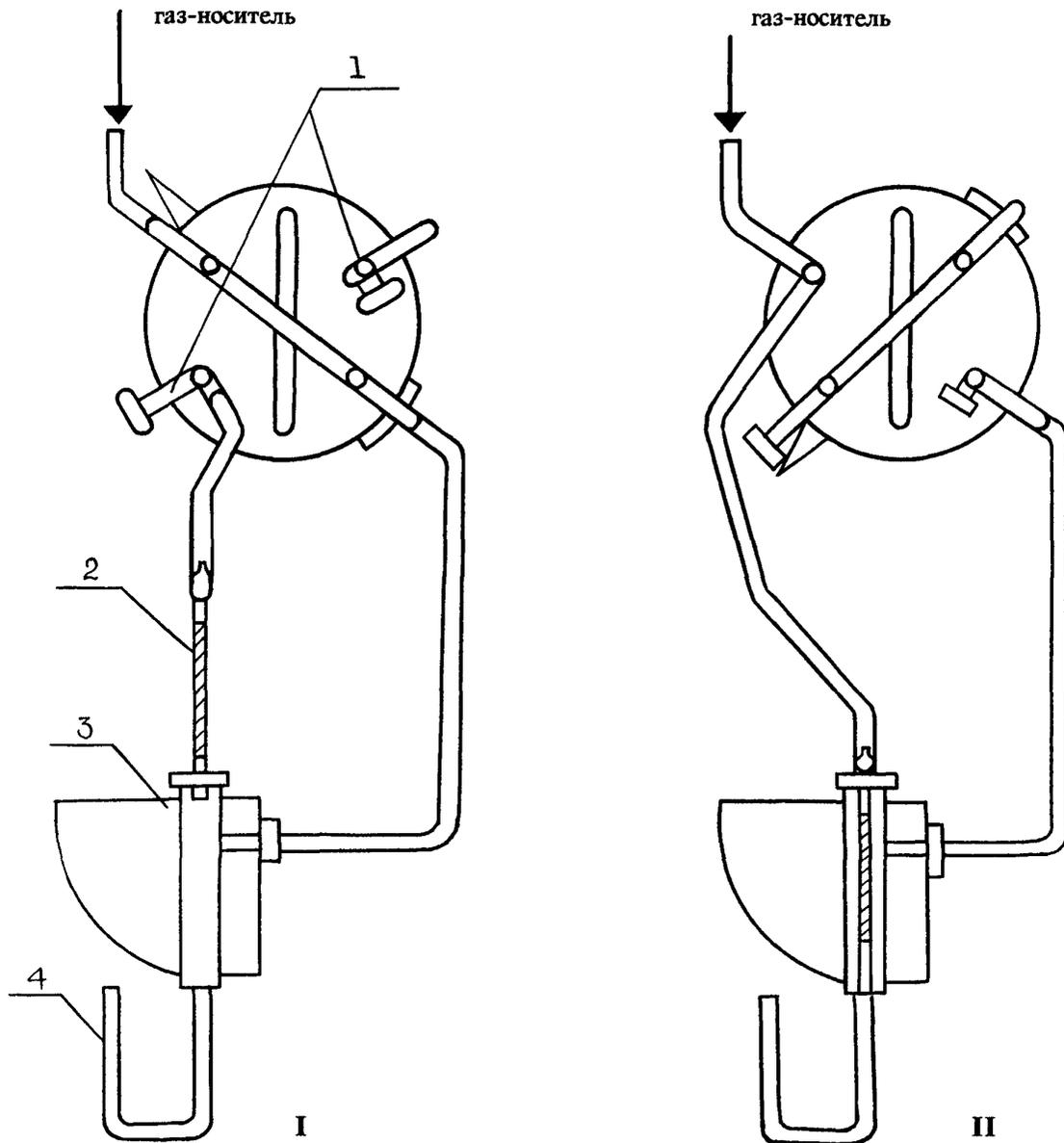


Рисунок 6
Схема отбора проб воздуха рабочей зоны



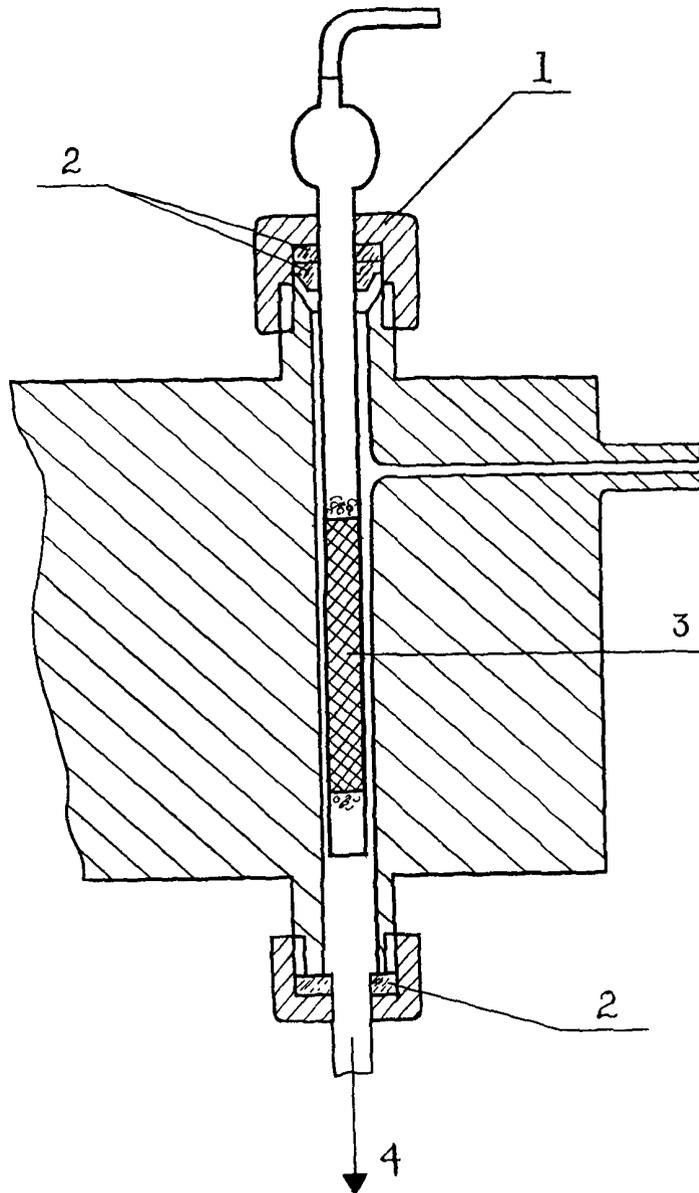
- 1 — осушительная колонка
- 2 — накопительная колонка
- 3 — резиновая трубка

Рисунок 7
Газовая схема подключения накопительной колонки



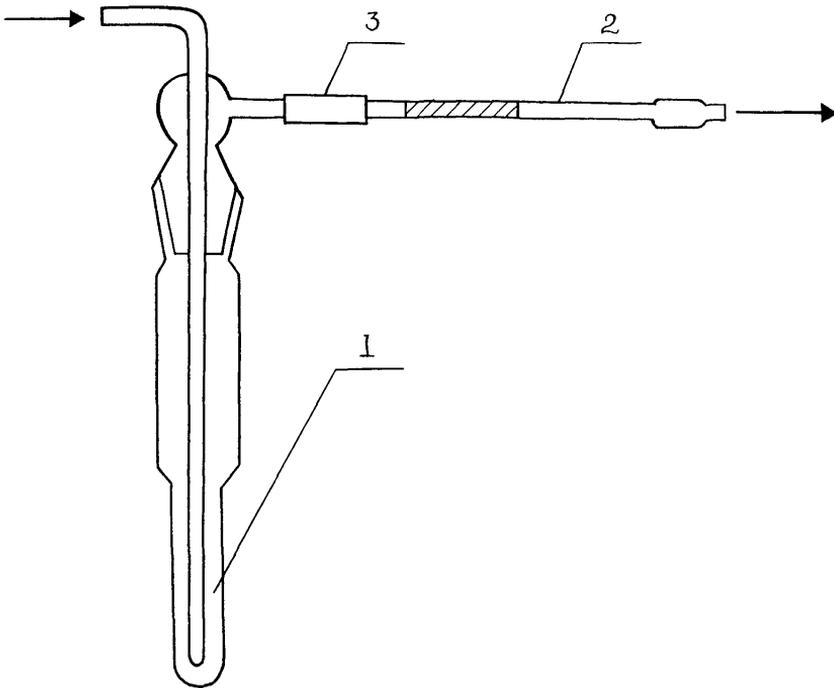
- 1 — заглушка
- 2 — накопительная колонка
- 3 — разделительная колонка

Рисунок 8
Введение накопительной колонки в испаритель



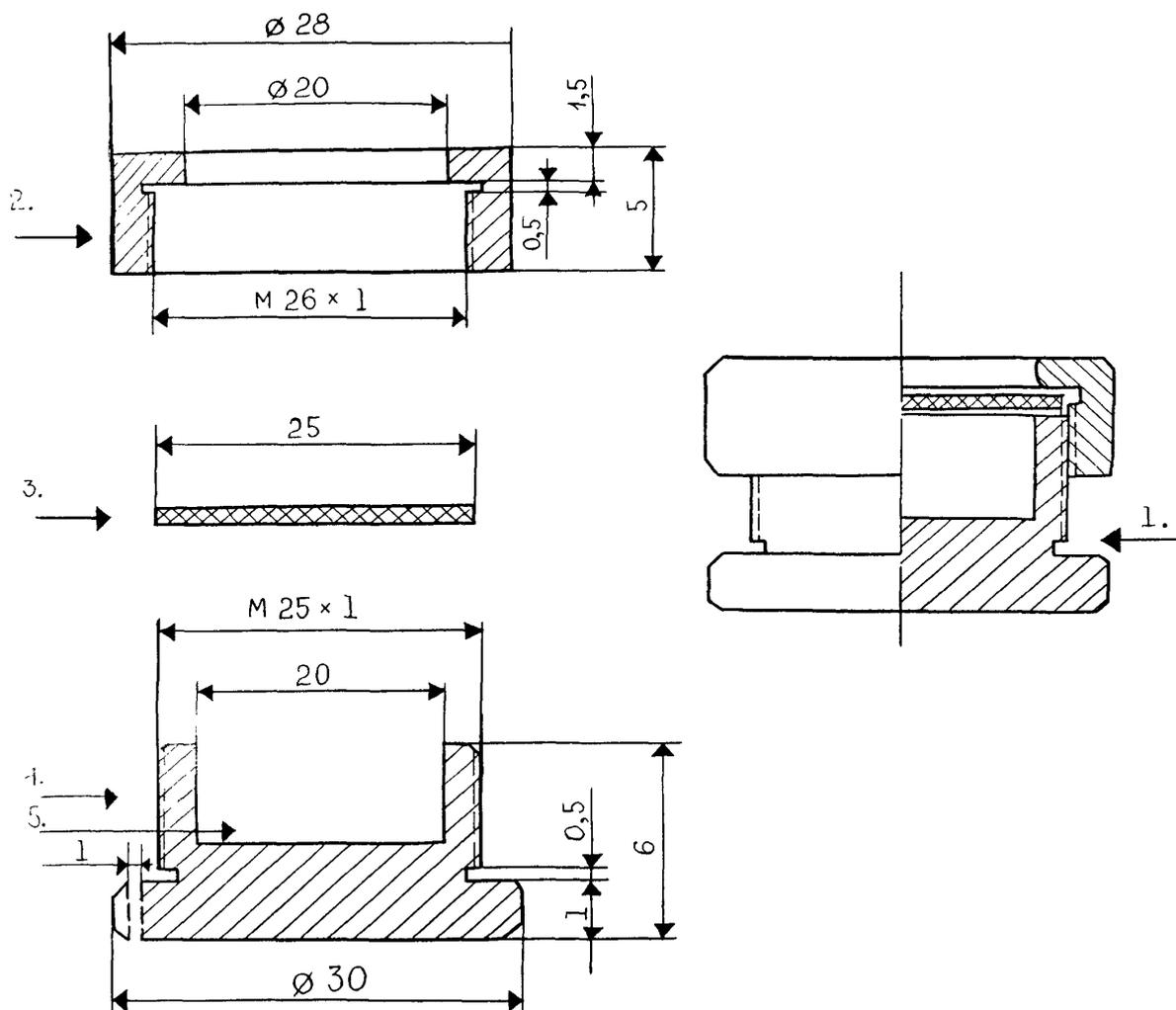
- 1 — накидная гайка испарителя
- 2 — прокладки
- 3 — накопительная колонка
- 4 — разделительная колонка

Рисунок 9
Схема установки для сорбции ФН-1
из градуировочного раствора



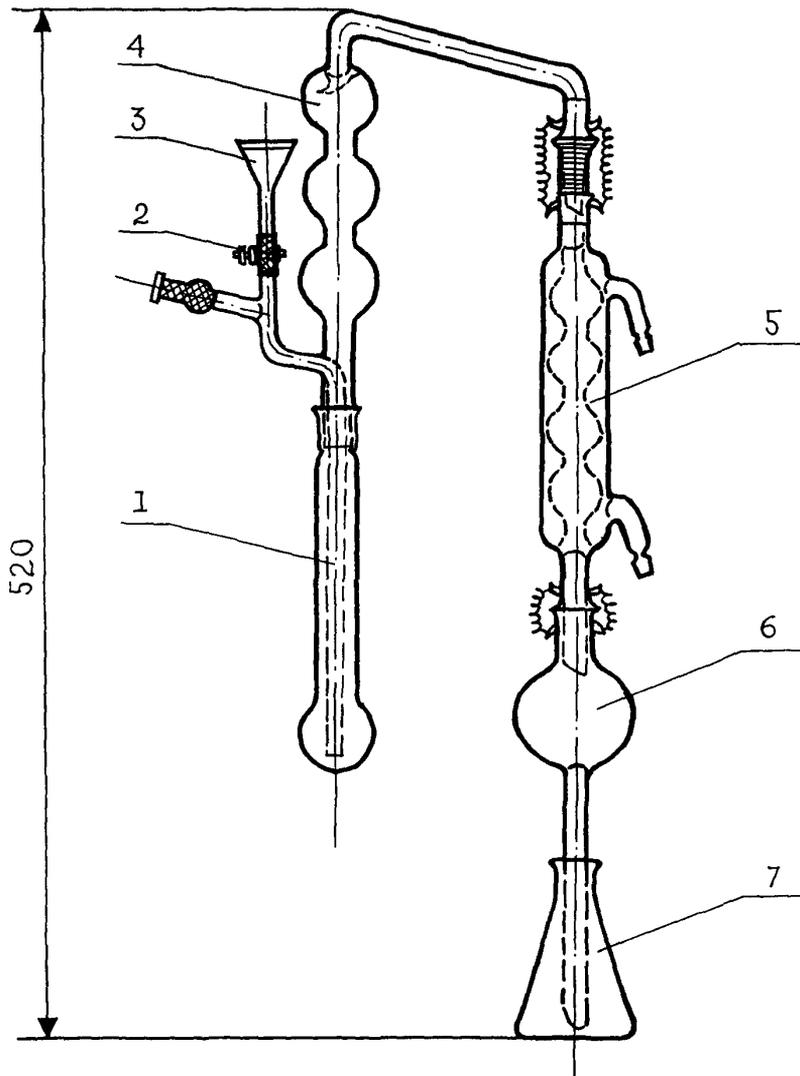
- 1 — испаритель (склянка СН-2-25)
- 2 — накопительная колонка
- 3 — резиновая трубка

Рисунок 10
 Пробоотборник воздуха пассивного действия
 (пассивный дозиметр МД-2)



- 1 — общий вид в разрезе
 2 — накладная гайка (из нержавеющей стали или дюрала)
 3 — мембрана (фильтр "синяя лента")
 4 — корпус дозиметра (из нержавеющей стали или дюрала)
 5 — сорбент (активный уголь БАУ)

Рисунок 11
Прибор для отгонки аммиака



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций азлоциллина в воздухе рабочей зоны (ВНИИА, Москва)	4
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 3-аллил-3-этил-4-кето-5- (1"-этилдигидро-хинолиден-4"-этилиден)-4', 5'-дифенилтиазазинотиазоло-цианинэтилсульфата в воздухе рабочей зоны (Днепропет-ровск. мединститут)	7
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций амикацина в воздухе рабочей зоны (ВНИИА, Москва)	10
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций апрамицина в воздухе рабочей зоны (ВНИИА, Москва)	13
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ацетилцистеина (N-ацетил-Z цистеина) в воздухе рабочей зоны (НИО "Экотокс")	16
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций бисамина (N,N-тетраметилметилендиамин) в воздухе рабочей зоны (ЦНИИЛ по газобезопасности, г. Новокуйбышевск)	19
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций бората бария в воздухе рабочей зоны (Свердловский МНЦПС и 03 рабочих промпредприятий, 1 мединститут)	22
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций бората цинка в воздухе рабочей зоны (Свердловский МНЦПС и 03 рабочих промпредприятий, 1 мединститут)	25
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бромгидрата пиридина в воздухе рабочей зоны (НИО "Экотокс")	28
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бутилцианацетата в воздухе рабочей зоны (Ростовский мединститут)	31
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций гамма-бутиролактона в воздухе рабочей зоны (Горьковский НИИГТиПЗ, НИО "Экотокс")	35
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций гентамицина в воздухе рабочей зоны (ВНИИА, Москва)	38
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций глиоксалия (щавелевого альдегида) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ)	41
Методические указания по флуориметрическому измерению концентраций дианггирида-дифенилоксид-3,4,3 ¹ ,4 ¹ -тетракар-боновой кислоты в воздухе рабочей зоны (Кемеровский мединститут)	44
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций N,N'-дигидрооксиметилкарбамида в воздухе рабочей зоны (НПО "Ярсинтез")	47
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 1,3-диметил-4амино-5-формиламиноурацила (формулаурацил) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ)	50
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 1,3-диметилмочевины в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ)	53
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диметилового эфира диэтиленгликоля (диглим) и 2-метоксиэтилового эфира уксусной кислоты (метилцелло-зольвацетат) в воздухе рабочей зоны (2-й Московский мединститут)	56
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций N,N-диметил-N',бета-хлорэтил/гидразиний хлорида (квартазина) в воздухе рабочей зоны (Ленинград-ский НИИГТиПЗ)	59
Методические указания по измерению концентраций динарие-вой соли диэтилового эфира — N-гамма-децилокси-пропил-N-бета-карбокси-бета-сульфопропионил аспарагиновой кислоты (смачиватель СВ-1147) в воздухе рабочей зоны методом пламенной фото-метрии (НПО "Ярсинтез")	62

	стр.
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2,6 дихлоранилина в воздухе рабочей зоны (НИИГТ-ПЗ АМН СССР)	65
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дициандиамида в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ)	68
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 3-диэтиламинофенола в воздухе рабочей зоны (НИИГТ-ПЗ АМН СССР)	71
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1-диэтилкарбамоил-4-метилпиперазина в воздухе рабочей зоны (НИО "Экотокс")	74
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диэтилкетона в воздухе рабочей зоны (Уфимский НИИГТ-ПЗ, Ленинградский мединститут)	77
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диэтилтолулендиамина (ДЭТДА) в воздухе рабочей зоны (НИИГТ-ПЗ, г.Нижний Новгород)	79
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций замасливателя Синтокс-27 в воздухе рабочей зоны (Тверской НИИСВ)	82
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изобутилбензола в воздухе рабочей зоны (Куйбышевская обл., СЭС)	85
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изофорона (1,5,5-триметилцикло-гексенол-3) в воздухе рабочей зоны (ВНИИОС, Новокузнецкий филиал)	88
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций йодбензола в воздухе рабочей зоны (НИИГТ-ПЗ АМН СССР)	91
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций иодида натрия, активированного иодидом таллия, в воздухе рабочей зоны (1 мединститут)	94
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций иодида цезия, активированного иодидом таллия, в воздухе рабочей зоны (Московская Медицинская академия)	97
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций йодтолуола в воздухе рабочей зоны (НИИГТ-ПЗ АМН СССР)	100
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций кальция глюконата в воздухе рабочей зоны (НИО "Экотокс")	103
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций канамицина в воздухе рабочей зоны (ВНИИА, Москва)	106
Методические указания по полярографическому измерению концентраций 3-карбэтоксидельта ² -дегидрохиноклидина в воздухе рабочей зоны (ВНИИТИАФ, Ленинград)	109
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 3-карбэтоксидехидрохиноклидина в воздухе рабочей зоны (ВНИИТИАФ, Ленинград)	112
Методические указания по измерению концентраций кобальта, оксида кобальта и композиции постоянных магнитов на основе кобальта и самария в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (Ленинградский НИИГТ-ПЗ)	115
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций красителя кубового серого С в воздухе рабочей зоны (Донецкий мединститут)	119
Методические указания по измерению концентраций красителя - кубозоля краснокоричневого Ж методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны (Харьковский НИИГТ-ПЗ)	122
Методические указания по измерению концентраций красителей - кубозолей серого С и ярко-розового Ж методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны (Харьковский НИИГТ-ПЗ)	125
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метакрилонитрила в воздухе рабочей зоны (Азербайджанский мединститут)	128

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций пара-ментандиол-1,8 (терпингидрат) в воздухе рабочей зоны.....	131
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метиламиноацетала в воздухе рабочей зоны (НИИГТиПЗ АМН СССР)	134
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5-(1-метилбутил)-5-этилбарбитурата натрия (тиопентал-натрия) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ).....	137
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2-метил-1,3-диоксолана (ацетала) в воздухе рабочей зоны (Карагандинская обл., СЭС)	140
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 3-метил-8-метокси-3Н,1,2,5,6 -тетрагидропири-дино-(1,2,3,ав) карболина гидрохлорида (инказан) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ)	144
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций N-метилпирролидона в воздухе рабочей зоны (ВНИИ нефтехим, Ленинград).....	147
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метилового эфира перфторпеларгоновой кислоты в воздухе рабочей зоны (Пермский мединститут)	150
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метилового эфира альфа-хлорпропионовой кислоты в воздухе рабочей зоны (Университет Дружбы народов им.П.Лумумбы).....	153
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций мономицина в воздухе рабочей зоны (ВНИИА, Москва)	156
Методические указания по хроматографическому измерению концентраций натриевой соли метоксиуксусной кислоты в воздухе рабочей зоны (Университет Дружбы народов им.П. Лумумбы)	159
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций неомицина в воздухе рабочей зоны	162
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ниобия и его соединений в воздухе рабочей зоны (Свердловский МНЦОЗ и П рабочих промпредприятий)	165
Методические указания по ионохроматографическому измерению концентраций оксидов азота, азотной кислоты, серной кислоты, диоксида серы, хлороводорода, фтороводорода, о-фосфорной кислоты, аммиака в воздухе рабочей зоны (НИИ охраны труда ВЦСПС, НПО "Химавтоматика", ВНИИМ им. Д.И.Менделеева)	168
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 3-окси-3цианхинуклидина в воздухе рабочей зоны (ВНИИТИАФ, Ленинград)	180
Методические указания по экстракционно-фотометрическому измерению концентраций 1-(бета-оксиэтил)-2-алкил-2-имида-золина в воздухе рабочей зоны (Уфимский НИИГТиПЗ)	183
Методические указания по экстракционно-фотометрическому измерению концентраций 1-(бета-оксиэтил)-2-гептадеценил-2-имидазолина и 1,1-бис-(бета-оксиэтил)-2-гептадеценил-2-имидазолиний хлорида в воздухе рабочей зоны (Уфимский НИИГТиПЗ).....	186
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций поливинилового спирта в воздухе рабочей зоны (НИО "Экотокс")	191
Методические указания по измерению концентраций поли- и моносахаридов (глюкозамингидрохлорида, хитозана, хитина) в воздухе рабочей зоны (Институт медико-биологических проблем)	194
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций полиминеральной калийной руды в воздухе рабочей зоны (Ивано-Франковский мединститут)	196
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций пропонила хлорида в воздухе рабочей зоны (НИИГТиПЗ АМН СССР).....	199

	стр.
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций рибоксина в воздухе рабочей зоны (ВНИИТИАФ, г. Ленинград).....	202
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций салициловой кислоты в воздухе рабочей зоны (НИОПИК, Рубежанский филиал).....	205
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сахарола в воздухе рабочей зоны (НИО "Экотокс").....	208
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 2-семикарбазидуксусной кислоты в воздухе рабочей зоны (Рижский мединститут).....	211
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сизомицина в воздухе рабочей зоны (ВНИИА, Москва).....	214
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2,2,3,3-тетрафторпропил-2-фторакрилата в воздухе рабочей зоны (Ростовский мединститут).....	217
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тобрамицина в воздухе рабочей зоны (ВНИИА, Москва).....	221
Методические указания по экстракционно-фотометрическому измерению концентраций 2,4,6-триметиланилид-1-бутил-пирролидинкарбоновой 2-кислоты гидрохлорида (пиромекаин) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ).....	224
Методические указания по определению 1,7,7-триметилбицикло(2,2,1)-гептанон-2 сульфоновой-1 кислоты (сульфо-камфорная кислота) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ).....	227
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций трифенола в воздухе рабочей зоны (НИИГТиПЗ АМН СССР).....	229
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций триэтилбензиламмония хлористого (ТЭБАХ) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий НИХФИ).....	232
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 3-феноксисбензилхлорида в воздухе рабочей зоны (Куйбышевский санитарно-гигиенический институт).....	235
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций м-фенокситолуола в воздухе рабочей зоны (НИОПИК, НИИ токсиметрии МЗ СССР).....	238
Методические указания по полярографическому измерению концентраций фосфида индия в воздухе рабочей зоны (1 мединститут).....	241
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций хлорангидрида бета-хлорпропионовой кислоты в воздухе рабочей зоны (НИИГТиПЗ АМН СССР).....	245
Методические указания по фотоколориметрическому измерению концентраций (2-хлор-5-[гамма-(2,4-дитретамилфенокси)бутироиламино] анилид-альфа-(4-карбоксифенокси) пивалоилук-сусной кислоты (цветной негативной компоненты А-596) в воздухе рабочей зоны (КазНИИ Техпроект).....	248
Методические указания по фотоколориметрическому измерению концентраций (2-хлор-5-[гамма-(2,4-дитретамилфенокси)бутироиламино] анилид-альфа-(1"-фенилтетразолилтио-5")пивалоилуксусной кислоты (цветной негативной компоненты ЗЖ-202) в воздухе рабочей зоны (КазНИИ Техпроект).....	251
Методические указания по титриметрическому измерению концентраций цианата натрия в воздухе рабочей зоны (Рязанский мединститут, Московский химико-технологический институт им. Д.И. Менделеева).....	254
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций четыреххлористого углерода в воздухе рабочей зоны с применением для отбора пассивных дозиметров (НИИГТиПЗ АМН СССР).....	257
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2-этоксизтил-альфа-цианакрилата в воздухе рабочей зоны (Ростовский мединститут).....	260

	стр.
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций этил- сиэтилцианацетата в воздухе рабочей зоны (НИИГТиПЗ, г. Нижний Новгород)	264
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций дигексилфталата в воздухе рабочей зоны (НИИГТиПЗ АМН СССР)	268
Приложение 1. Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79 (температура 20°C, давление 760 мм рт. ст.).....	271
Приложение 2. Коэффициент К для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79	272
Приложение 3. Вещества, определяемые по ранее утвержденным и опубликован ным Методическим указаниям	274

**Методические указания
по измерению концентраций вредных веществ
в воздухе рабочей зоны**

Выпуск 28

Подписано в печать 28.12.93. Печать офсетная.
Формат 60×90/8. Печ. л. 18,0. Тираж 2000 экз. **Зак.** 5088
