**Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации**

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

**Методические указания**
**МУК 4.1.1352—4.1.1370—03**

**Выпуск 41**

**Москва • 2006**

gost.e-ecolog.ru

**Федеральная служба в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека**

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

**Методические указания**
**МУК 4.1.1352—4.1.1370—03**

**Выпуск 41**

ББК 51.21
И37

И37 **Измерение** концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Методические указания.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006.—176 с.—Вып. 41.

ISBN 5—7508—0614—6

1. Методические указания подготовлены: Научно-исследовательским институтом медицины труда РАМН, в составе Л. Г. Макеева (руководитель), Г. В. Муравьева, Е. М. Малинина, Е Н. Грицун, Г. Ф. Громова, при участии А. И. Кучеренко (Департамент госсанэпиднадзора Минздрава России).

2. Рекомендованы к утверждению на совместном заседании группы Главного эксперта Комиссии по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию по проблеме «Лабораторно-инструментальное дело и метрологическое обеспечение» и методбюро п/секции «Промышленно-санитарная химия» Проблемной комиссии «Научные основы гигиены труда и профпатологии».

3. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Министерстве здравоохранения Российской Федерации.

4. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения РФ Г. Г. Онищенко 16 мая 2003 г.

5. Введены впервые.

**ББК 51.21**

**© Роспотребнадзор, 2006**
**© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006**

## I. Введение

Сборник методических указаний «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (Вып. 41) разработан с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) и является обязательным при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник 19 методик контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТ Р 8.563—96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений», МИ 2335—95 «Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа», МИ 2336—95 «Характеристики погрешности результатов количественного химического анализа. Алгоритмы оценивания».

Методики выполнены с использованием современных методов исследования, метрологически аттестованы и дают возможность контролировать концентрации химических веществ на уровне и ниже их ПДК и ОБУВ в воздухе рабочей зоны, установленных в гигиенических нормативах – ГН 2.2.5.686—98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениях 2,3,4,6 к ним и дополнениях 2,3,4 и 5 к ГН 2.2.5.687—98 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Методические указания по измерению массовых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для центров госсанэпиднадзора, санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов и других заинтересованных министерств и ведомств.

УТВЕРЖДАЮ
Главный государственный санитарный врач Российской Федерации,
Первый заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
16 мая 2003 г.
Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕФАКТОРЫ

# Атомно-абсорбционные измерения массовых концентраций селена и диоксида селена в воздухе рабочей зоны

## Методические указания МУК 4.1.1368—03

## 1. Область применения

Настоящие методические указания устанавливают количественный атомно-абсорбционный анализ воздуха рабочей зоны на содержание селена и диоксида селена в диапазоне массовых концентраций соответственно 0,33—10,0 и 0,05—0,5 мг/м$^3$.

## 2. Характеристика вещества

2.1. Структурная формула

Se O=Se=O

2.2. Эмпирическая формула
Se $SeO_2$
2.3. Молекулярная масса
Se – 78,96
$SeO_2$ – 110,96
2.4. Регистрационный номер CAS селена 7782-49-2, диоксида селена – 7446-08-4.
2.5. Физико-химические свойства.
Селен – темно-серое, с коричневым оттенком вещество. Известны аморфные и кристаллические модификации. $T_{пл.}$ 221 °С, $T_{кип.}$ 685,3 °С.

При обычной температуре устойчив к действию воздуха, кислорода, хорошо растворяется в концентрированной азотной кислоте. При сжигании на воздухе, в кислороде образуется диоксид селена ($SeO_2$).

Диоксид селена – белые кристаллы, легко сублимирует при 317 °С и может быть расплавлен только в запаянном сосуде ($T_{пл.}$ ~ 340—390 °С), хорошо растворяется в воде, образуя селенистую кислоту. Диоксид селена – сильный окислитель, легко восстанавливается до свободного селена.

Агрегатное состояние селена и диоксида селена в воздухе – аэрозоль.

2.6. Токсикологическая характеристика.

Диоксид селена вызывает раздражение верхних дыхательных путей, глаз, кожи, слизистой оболочки желудка, а также общую слабость. Элементарный селен менее ядовит, чем его соединения, однако следует учитывать, что химическая форма селена, может изменяться после контакта с влажными слизистыми оболочками и потом. В ряде случаев при его воздействии отмечены изменения эмали зубов, заболевания ногтей, желудочно-кишечные нарушения, нервные расстройства. Класс опасности селена – 3, диоксида селена – 1. Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе рабочей зоны селена – 2,0 мг/м$^3$, диоксида селена – 0,1 мг/м$^3$.

## 3. Погрешность измерения

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей ± 18 %, при доверительной вероятности 0,95.

## 4. Метод измерения

Метод основан на измерении абсорбции атомами селена резонансного излучения при длине волны 196 нм. Атомизация осуществляется в пламени ацетилен-воздух или закись азота-ацетилен.

Раздельное определение селена и диоксида селена достигается в процессе обработки проб, вследствие их различной растворимости в воде.

Отбор проб проводят на фильтр АФА-ХА-20.

Нижний предел измерения массовой концентрации селена 1 мкг/см$^3$ и диоксида селена 1,4 мкг/см$^3$ в анализируемом растворе.

Нижний предел измерения концентрации селена в воздухе при отборе 60 дм$^3$ – 0,33 мг/ м$^3$, диоксида селена – 0,05 мг/м$^3$.

Другие металлы не мешают определению.

## 5. Средства измерения, вспомогательные устройства, материалы и реактивы

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства, материалы и реактивы.

### *5.1. Средства измерения, вспомогательные устройства, материалы*

| | |
|---|---|
| Атомно-абсорбционный спектрометр КВАНТ-2А, ГКНЖ 30.00.000 | ТУ 4434-030-29903757—99 |
| Аспирационное устройство для отбора проб воздуха | ТУ 64-1-862—82 |
| Компрессор воздушный (Италия) SMART (или аналогичный) | |
| Колбы мерные: 2-25-2; 2-50-2; 2-100-2 | ГОСТ 1770—74Е |
| Пипетки мерные 4(5)-1-1; 4(5)-1-2; 4(5)-1-5; 4(5)-1-10 | ГОСТ 29227—91 |
| Пробирки мерные, вместимостью 10 см$^3$ | ГОСТ 25336—82Е |
| Стаканы Н-1-10 ТХС, Н-1-25; Н-1-100 | ГОСТ 25336—82Е |
| Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2; пределы 0—200 °С, цена деления 0,1 °С | ГОСТ 215—73Е |
| Электроплитка бытовая | ГОСТ 14919—83 |
| Фильтры АФА-ХА-20 | ТУ 95-743—80 |
| Тигли (чашки) фарфоровые №№ 2—4 | ГОСТ 9142—82 |
| Ацетилен в баллонах | ГОСТ 5457—75 |
| Закись азота, Государственная фармакопея, статья 455, 10-е издание, 1968 | |

### *5.2. Реактивы, растворы*

| | |
|---|---|
| Стандартный образец состава раствора ионов селена с массовой концентрацией селена 1 мг/см$^3$ | ГСО 7779—00 |
| Этиловый спирт, ч | ТУ 6-0951710—72 |
| Соляная кислота, осч, концентрированная | ГОСТ 14261—77 |

Азотная кислота, осч,
концентрированная и 0,5 %-ная, ГОСТ 11125—73
Вода дистиллированная ГОСТ 6709—72

Допускается применение иных средств измерений, вспомогательных устройств, материалов и реактивов, обеспечивающих показатели точности, установленные для данной МВИ.

## 6. Требования безопасности

6.1. При работе с реактивами соблюдают требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТ 12.1.005—88.

6.2. При выполнении измерений с использованием спектрометра соблюдают требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» в соответствии с ГОСТ 12.1.019—79 и инструкцией по эксплуатации.

## 7. Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений и обработке результатов допускают лиц с высшим или среднеспециальным образованием, имеющих опыт работы в химической лаборатории, овладевших персональным компьютером и программным обеспечением на уровне пользователя, техникой эксплуатации пламенно-абсорбционного спектрометра типа «Квант».

## 8. Условия измерений

8.1. Приготовление растворов и подготовку проб к анализу проводят в нормальных условиях при температуре воздуха (20 ± 5) °С, атмосферном давлении 84—106 кПа и влажности воздуха не более 80 %.

8.2. Выполнение измерений на спектрометре проводят в соответствии с требованиями, изложенными в технической документации к прибору.

## 9. Подготовка к выполнению измерений

Пробы анализируют на атомно-абсорбционном спектрометре, оснащенном источником излучения для определения селена, компьютером.

Перед выполнением измерений проводят следующие работы:

- приготовление растворов, необходимых для анализа;

- подготовка к работе спектрометра;
- установление градуировочной характеристики;
- отбор проб.

### *9.1. Приготовление растворов*

Все растворы готовят на дистиллированной воде.

9.1.1. 0,5 % раствор азотной кислоты. Готовят из концентрированной азотной кислоты d = 1,38. Берут 59 см³ кислоты и доводят объем до 1 000 см³.

9.1.2. Стандартный раствор № 1 с массовой концентрацией селена 50 мкг/см³ готовят из раствора ГСО 7779—2000 с концентрацией 1 000 мкг/см³. Отбирают 5 см³ раствора в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят до метки 0,5 %-ой азотной кислотой. Раствор хранится в темноте не более месяца.

### *9.2. Подготовка к работе спектрометра*

Подготовку прибора к работе проводят в соответствии с руководством по эксплуатации, прилагаемым к спектрометру.

- Установить при выключенном приборе спектральную лампу на селен.
- Установить необходимое давление на выходе блока подготовки газов для ацетилена 0,12 ÷ 0,18 Мпа, для закиси азота и воздуха 0,4 ÷ 0,5 Мпа.
- Включить компьютер и произвести запуск компьютерной программы.
- Включить кнопку «Сеть» спектрометра.
- С помощью компьютерной программы загрузить методику на селен. Рабочие параметры: λ = 196 нм, ширина щели 0,5 мм, пламя – ацетилен – закись азота; расход газа: поджиг 15, отжиг 20, переключение окислителя 60, стабилизация 50.
- После выхода в графический экран добиться максимального значения интенсивности в канале лампы полого катода селена (за счет уточнения длины волны, юстировки спектральных ламп). Ток спектральных ламп, напряжение ФЭУ программа установит автоматически.

### *9.3. Установление градуировочной характеристики*

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость величины абсорбции от концентрации селена, устанавливают по

пяти сериям растворов и раствора сравнения. Каждую серию, состоящую из пяти растворов, готовили в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

**Растворы для установления градуировочной характеристики при определении концентраций селена**

| № стандарта | Стандартный раствор № 1 с конц. селена 50 мкг/см³, см³ | 0,5 % раствор азотной кислоты, см³ | Концентрация селена, мкг/ см³ |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,0 | 25,0 | 0,0 |
| 2 | 0,5 | 24,5 | 1,0 |
| 3 | 1,0 | 24,0 | 2,0 |
| 4 | 2,5 | 22,5 | 5,0 |
| 5 | 4,0 | 21,0 | 8,0 |
| 6 | 5,0 | 20,0 | 10,0 |

Градуировочные растворы подают в распылительную камеру прибора в порядке возрастания концентрации селена, измеряют поглощение излучения селена при длине волны 196 нм по алгоритму программы спектрометра.

Программа компьютера строит по полученным результатам измерений калибровочный график.

### *9.4. Отбор проб воздуха*

Воздух с объемным расходом 10 дм³/мин аспирируют через фильтр АФА-ХА-20, помещенный в фильтродержатель.

Для определения ½ ПДК диоксида селена необходимо отобрать 60 дм³ воздуха, для определения селена – 20 дм³.

Фильтры герметично упаковывают в стеклянные бюксы или полиэтиленовые мешочки и доставляют в лабораторию для анализа. Пробы хранят не более 3 суток.

## 10. Выполнение измерений

Фильтры с отобранной пробой переносят на стеклянную воронку, смачивают 3 каплями этилового спирта и растворяют диоксид селена 8 см³ дистиллированной воды. Раствор упаривают на кипящей водяной бане до 2 см³ и анализируют на содержание диоксида селена.

Далее фильтр переносят в фарфоровую чашку, обрабатывают 1,5 см³ концентрированной азотной кислоты и 1,5 см³ концентрированной соляной кислоты при нагревании на кипящей водяной бане. Раствор упаривают до влажных солей. Остаток растворяют в 20 см³ 0,5 %-ного раствора азотной кислоты и анализируют на содержание селена. Степень десорбции с фильтра диоксида селена и селена составляет 95 %. Аналогично обрабатывают 3—5 чистых фильтров с целью определения селена в холостом опыте. Перед началом работы уточняют вызванную из памяти компьютера градуировку по одному или двум стандартным растворам.

Затем измеряют абсорбцию небольшого числа (не более 10—15) анализируемых растворов. Повторяют измерение одного из стандартов сравнения, наиболее близкого по концентрации к анализируемым растворам. Если не отмечается изменения абсорбции стандарта, продолжают измерения абсорбции анализируемых растворов. При замерах концентраций свыше 10 мкг/см³ следует пробу разбавить. Компьютер выдает результат анализа в мкг/см³.

## 11. Вычисление результатов измерений

Массовую концентрацию селена и диоксида селена (С, мг/м³) в воздухе вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a \cdot в}{V_0}, \text{ где}$$

$a$ – концентрация селена, найденная в анализируемом объеме пробы, мкг/см³;

$в$ – общий объем раствора пробы, см³;

$V_0$ – объем отобранного воздуха, приведенного к стандартным условиям, дм³ (прилож. 1).

Коэффициент пересчета селена на диоксид селена 1,405.

## 12. Оформление результатов измерений

Результат количественного анализа представляют в виде $C \pm \Delta$ мг/м³, $P = 0{,}95$, где $\Delta$ – характеристика погрешности, $\Delta = 0{,}18$ %.

$C$ – значение массовой концентрации анализируемого компонента в пробе.

## 13. Контроль погрешности методики

Таблица 2

**Значение характеристики погрешности, нормативов оперативного контроля погрешности и воспроизводимости**

| Диапазон определяемых концентраций селена, мг/м³ | Наименование метрологической характеристики | | |
|---|---|---|---|
| | характеристика погрешности, Δ% отн. | норматив оперативного контроля погрешности, К % отн., m=2 | норматив оперативного контроля воспроизводимости D отн., % (P=0,95; m=2) |
| селена 0,33—10,0 диоксида селена 0,05—0,5 | 18,6 | 18,0 | 22,3 |

### *13.1. Оперативный контроль воспроизводимости*

Образцами для контроля являются пробы воздуха рабочей зоны. Для анализа отбирают две аликвотные части раствора по 1 см³ (по окончании обработки фильтра) и анализируют в точном соответствии с прописью методики, варьируя условия проведения анализа, т. е. получают два результата в разных лабораториях или в одной, используя при этом разные наборы мерной посуды, разные партии реактивов. Два результата анализа не должны отличаться друг от друга на величину допускаемых расхождений между результатами анализа:

$$\left|\frac{x_1 - x_2}{\bar{x}}\right| \cdot 100 \le D \text{, где}$$

$x_1$ – результат анализа рабочей пробы;

$x_2$ – результат анализа этой же пробы, полученный другим аналитиком с использованием другого набора мерной посуды и других партий реактивов;

$D$– допускаемые расхождения между результатами анализа одной и той же пробы – норматив воспроизводимости.

Норматив воспроизводимости вычисляют по формуле:

$$D = Q(P_m) \cdot \sigma(\Delta), \text{ где}$$

$Q(P_m) = 2{,}77$, при $m = 2$, $P = 0{,}95$

$\sigma(\Delta)$ – показатель воспроизводимости (характеристика случайной составляющей погрешности).

При превышении норматива оперативного контроля воспроизводимости эксперимент повторяют. При повторном превышении

указанного норматива D выявляют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

### *13.2. Оперативный контроль погрешности*

Оперативный контроль погрешности выполняют в одной серии с КХА рабочих проб.

Образцами для контроля являются реальные пробы воздуха рабочей зоны. Объем отобранной пробы для контроля должен соответствовать удвоенному объему, необходимому для проведения анализа по методике. Раствор после обработки фильтра делят н две равные части, первую из которых анализируют в точном соответствии с прописью методики, получают результат анализа исходной рабочей пробы – $x_1$, во вторую часть делают добавку анализируемого компонента таким образом, чтобы концентрация увеличилась по сравнению с исходной на 50—150 % и анализируют также в точном соответствии с погрешностью методики и получают результат $x_2$. Общая концентрация не должна превышать верхнюю границу диапазона измерений.

Решение об удовлетворительной погрешности принимают при выполнении условия:

$$\left|\frac{x_2 - x_1 - C}{x_3}\right| \cdot 100 \le K \text{, где}$$

$$x_3 = \left|\frac{x_1 + x_2 + C}{2}\right|$$

$x_2$ – результат анализа пробы с добавкой;

$x_1$ – результат анализ исходной рабочей пробы»;

$x_3$ – среднее арифметическое значение;

$C$ – величина добавки.

Значение К приведено в табл. 2 и равно 18,6 %.

## 14. Нормы затрат времени на анализ

Для проведения серии анализов из 6 проб требуется 5—6 ч.

Методические указания разработаны: Нижегородским НИИ гигиены и профпатологии (В. П. Ипполитова).

Приложение 1

**Приведение объема воздуха к стандартным условиям**

Приведение объема воздуха к стандартным условиям (Т 20 °С и давление 101,33 кПа) проводят по формуле:

$$V_{20} = \frac{V_t \cdot (273 + 20) \cdot P}{(273 + t) \cdot 101,33}, \text{ где}$$

$V_t$ – объем воздуха, отобранного для анализа, дм$^3$;

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

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

Для удобства расчета $V_{20}$ следует пользоваться таблицей коэффициентов (прилож. 2). Для приведения воздуха к стандартным условиям надо умножить $V_t$ на соответствующий коэффициент.

## Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям

| | Давление Р, кПа/мм рт. ст. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° С | 97,33/ 730 | 97,86/734 | 98,4/ 738 | 98,93/742 | 99,46/ 746 | 100/ 750 | 100,53/754 | 101,06/758 | 101,33/760 | 101,86/764 |
| -30 | 1,1582 | 1,1646 | 1,1709 | 1,1772 | 1,1836 | 1,1899 | 1,1963 | 1,2026 | 1,2058 | 1,2122 |
| -26 | 1,1393 | 1,1456 | 1,1519 | 1,1581 | 1,1644 | 1,1705 | 1,1768 | 1,1831 | 1,1862 | 1,1925 |
| -22 | 1,1212 | 1,1274 | 1,1336 | 1,1396 | 1,1458 | 1,1519 | 1,1581 | 1,1643 | 1,1673 | 1,1735 |
| -18 | 1,1036 | 1,1097 | 1,1158 | 1,1218 | 1,1278 | 1,1338 | 1,1399 | 1,1460 | 1,1490 | 1,1551 |
| -14 | 1,0866 | 1,0926 | 1,0986 | 1,1045 | 1,1105 | 1,1164 | 1,1224 | 1,1284 | 1,1313 | 1,1373 |
| -10 | 1,0701 | 1,0760 | 1,0819 | 1,0877 | 1,0986 | 1,0994 | 1,1053 | 1,1112 | 1,1141 | 1,1200 |
| - 6 | 1,0540 | 1,0599 | 1,0657 | 1,0714 | 1,0772 | 1,0829 | 1,0887 | 1,0945 | 1,0974 | 1,1032 |
| - 2 | 1,0385 | 1,0442 | 1,0499 | 1,0556 | 1,0613 | 1,0669 | 1,0726 | 1,0784 | 1,0812 | 1,0869 |
| 0 | 1,0309 | 1,0366 | 1,0423 | 1,0477 | 1,0535 | 1,0591 | 1,0648 | 1,0705 | 1,0733 | 1,0789 |
| + 2 | 1,0234 | 1,0291 | 1,0347 | 1,0402 | 1,0459 | 1,0514 | 1,0571 | 1,0627 | 1,0655 | 1,0712 |
| + 6 | 1,0087 | 1,0143 | 1,0198 | 1,0253 | 1,0309 | 1,0363 | 1,0419 | 1,0475 | 1,0502 | 1,0557 |
| +10 | 0,9944 | 0,9999 | 0,0054 | 1,0108 | 1,0162 | 1,0216 | 1,0272 | 1,0326 | 1,0353 | 1,0407 |
| + 14 | 0,9806 | 0,9860 | 0,9914 | 0,9967 | 1,0027 | 1,0074 | 1,0128 | 1,0183 | 1,0209 | 1,0263 |
| + 18 | 0,9671 | 0,9725 | 0,9778 | 0,9830 | 0,9884 | 0,9936 | 0,9989 | 1,0043 | 1,0069 | 1,0122 |
| + 20 | 0,9605 | 0,9658 | 0,9711 | 0,9783 | 0,9816 | 0,9868 | 0,9921 | 0,9974 | 1,0000 | 1,0053 |
| + 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 | 0,9631 | 0,9683 | 0,9735 | 0,9787 | 0,9839 | 0,9865 | 0,9917 |
| + 26 | 0,9412 | 0,9464 | 0,9516 | 0,9566 | 0,9618 | 0,9669 | 0,9721 | 0,9773 | 0,9799 | 0,9851 |
| + 28 | 0,9349 | 0,9401 | 0,9453 | 0,9503 | 0,9555 | 0,9605 | 0,9657 | 0,9708 | 0,9734 | 0,9785 |
| + 30 | 0,9288 | 0,9339 | 0,9391 | 0,9440 | 0,9432 | 0,9542 | 0,9594 | 0,9645 | 0,9670 | 0,9723 |
| + 34 | 0,9167 | 0,9218 | 0,9268 | 0,9318 | 0,9368 | 0,9418 | 0,9468 | 0,9519 | 0,9544 | 0,9595 |
| + 38 | 0,9049 | 0,9099 | 0,9149 | 0,9199 | 0,9248 | 0,9297 | 0,9347 | 0,9397 | 0,9421 | 0,9471 |

Приложение 3

## Указатель основных синонимов, технических, торговых и фирменных названий веществ


| | стр. |
|---|---|
| 1. азаметиофос | 54 |
| 2. 1-амидогуанидиний гидрокарбонат | 37 |
| 3. боран-диметилсульфидный комплекс | 129 |
| 4. бродифакум | 15 |
| 5. бромадиалон | 6 |
| 6. клотримазол | 155 |
| 7. септабик | 45 |
| 8. тексанол-эфирный спирт | 137 |
| 9. триметилолпропан диаллиловый эфир | 121 |
| 10. углекислый кальций | 78 |
| 11. хлорфасинон | 163 |
| 12. циангуанидин | 62 |
| 13. эсбиотрин | 95 |
| 14. эток | 104 |


Приложение 4

## Вещества, определяемые по ранее утвержденным методическим указаниям по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

| Название вещества | Опубликованные методические указания |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Желатин | МУ № 1719—77 «Методические указания на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок». – Вып. 1—5. – М., 1981. – 235 с. |
| Крахмал | _____» _____» _____» _____ |
| Сахарная пудра (сахароза) | _____» _____» _____» _____ |

**Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны**

**Методические указания МУК 4.1.1352—4.1.1370—03**

**Выпуск 41**

Редакторы Аванесова Л. И., Кожока Н. В., Кучурова Л. С., Максакова Е. И.
Технический редактор Климова Г. И.

Подписано в печать 30.12.05

Формат 60x88/16 Печ. л. 11,0

Тираж 500 экз. Заказ 6471

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18/20

Оригинал-макет подготовлен к печати издательским отделом Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, г. Москва, Варшавское ш., 19а.
Отделение реализации печатной продукции, тел. 952-50-89

Отпечатано в филиале Государственного ордена Октябрьской революции, ордена Трудового Красного Знамени Московского предприятия «Первая Образцовая типография» Федерального агентства по печати и массовых коммуникаций
115114, г. Москва, Шлюзовая наб., 10. Тел. 235-20-30

gost.e-ecolog.ru