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

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

**Сборник методических указаний**
**МУК 4.1.1711—4.1.1733—03**

**Выпуск 45**

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.21
И37

И37 **Измерение** концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008.—199 с.

1. Подготовлены творческим коллективом специалистов Научно-исследовательского института 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 медицины труда».

3. Утверждены и введены в действие Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 29 июня 2003 г.

4. Введены впервые.

**ББК 51.21**

**© Роспотребнадзор, 2008**
**© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008**

## Содержание

Введение ..... 5

Измерение массовых концентраций аммоний перрената в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии: МУК 4.1.1711—03 ..... 6

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 1-бензил-1-фенилгидразина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1712—03 ..... 13

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций бензол-1,2-дикарбонового альдегида (ортофталевый альдегид) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1713—03 ..... 21

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций N, N' – бис (диацетил) этан – 1,2-диамина (тетраацетилэтилендиамина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1714—03 ..... 29

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций бис (1метилэтил) нафталинсульфоновой кислоты натриевой соли (супражила WP) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1715—03 ..... 37

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 1-гексадецил-пиридиний хлорида моногидрата (цетилпиридиний хлорид моногидрат) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1716—03 ..... 45

Фотометрическое измерение массовых концентраций гексафторида селена в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1717—03 ..... 53

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана (хладона-$227_{ea}$) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1718—03 ..... 64

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 4-гидроксиметил-4-метил-1-фенилпиразолидона (димезона S) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1719—03 ..... 72

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций N,N-диметил-N-[3-[1-оксотетрадецил)амино]-пропил] бензолметанамминий хлорида гидрата (мирамистина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1720—03 ..... 80

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций N-(1,1-диметилэтил)-2-бензотиазолсульфенамида (сульфенамида Т) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1721—03 ..... 88

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 2,5-диоксо-3-(2-пропенил)-1-имидозолидилметил (1 RS)- цис, транс-2,2-диметил- 3-(2-метилпропенил) циклопропан карбоксилата (имипротрина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1722—03 ..... 97

Измерение массовых концентраций 2-имидазолидинона (этиленмочевина) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1723—03 ..... 105

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций калия фторида аддукта с гидропероксидом (1 : 1) (пероксогидрата-фторида калия) (ПФК) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1724—03 ..... 113

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций метилен-бис (полиметилнафтила сульфоната) натрия (супражил $^{MNS}/_{90}$) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1725—03 ..... 121

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 3-метиленциклобутанкарбонитрила (циклобутанкарбонитрила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1726—03 ..... 129

Измерение массовых концентраций S-метил-N-(метилкарбомоил)-окситиоацетимидата (метомила) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.1727—03 ..... 138

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 2-(4-метокси-6-метил-1,3,5-триазин-2-ил-карбамоилсульфамоил) бензойной кислоты (метсульфурон-метила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1728—03 ..... 146

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций 2-[4-метокси-6-метил-1,3,5-триазин-2-ил (метил) карбамоилсульфамоил] бензойной кислоты (трибенуронметила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1729—03 ..... 154

Газохроматографическое измерение массовых концентраций 3-оксо-2-(трифторметил) додекафтороктановой кислоты (перфтор-2-метил-3-оксаоктановой кислоты) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1730—03 ..... 162

Измерение массовых концентраций 1-(4–хлорбензоил)–5–метокси–2–метил–1Н-индол-3-этановой кислоты (индометацин) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ): МУК 4.1.1731—03 ..... 170

Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций этандионовой кислоты дигидрата (щавелевой кислоты дигидрата) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1732—03 ..... 178

Газохроматографическое измерение массовых концентраций этил-трет-бутилового эфира (ЭТБЭ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.1733—03 ..... 187

*Приложение 1.* Приведение объема воздуха к стандартным условиям ..... 197

*Приложение 2.* Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям ..... 198

*Приложение 3.* Указатель основных синонимов технических, торговых и фирменных названий веществ ..... 199

## Введение

Методические указания «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (выпуск 45) разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник 23 методики 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 ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», ГН 2.2.5.1314—03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и дополнениями к ним.

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
29 июня 2003 г.
Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Спектрофотометрическое измерение массовых концентраций калия фторида аддукта с гидропероксидом (1 : 1) (пероксогидрата-фторида калия) (ПФК) в воздухе рабочей зоны

## Методические указания МУК 4.1.1724—03

## 1. Область применения

Настоящие методические указания устанавливают количественный спектрофотометрический анализ воздуха рабочей зоны на содержание ПФК в диапазоне массовых концентраций 0,5—4,0 мг/м$^3$.

## 2. Характеристика вещества

2.1. Структурная формула KF · H-O-O-H.

2.2. Эмпирическая формула KF · $H_2O_2$.

2.3. Молекулярная масса 92,116.

2.4. Регистрационный номер CAS 32175-44-3.

2.5. Физико-химические свойства.

ПФК – кристаллический порошок белого цвета, без запаха, при T = 135 °C перекись водорода отщепляется, а остаток твердой фазы фторида калия плавится при T = 800—900 °C; d=2,13 г/см$^3$, устойчив на воздухе, хорошо растворим в этаноле, воде (в водной среде распадается на исходные компоненты – фторид калия и пероксид водорода в соотношении 55 и 45 % соответственно).

Агрегатное состояние в воздухе – аэрозоль.

2.6. Токсикологическая характеристика.

ПФК обладает лимитирующим раздражающим действием.

Класс опасности – второй.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) ПФК в воздухе рабочей зоны 1,0 мг/м$^3$ .

## 3. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений ПФК с погрешностью, не превышающей ± 13 %, при доверительной вероятности 0,95.

## 4. Метод измерений

Измерение массовой концентрации ПФК выполняют методом спектрофотометрии.

Метод основан на взаимодействии пероксида водорода (продукта распада ПФК в водной среде) с йодидом калия и последующем спектрофотометрическом определении выделившегося йода по реакции с крахмалом.

Измерение проводят при длине волны 580 нм.

Отбор проб проводят с концентрированием на фильтр.

Нижний предел измерения содержания ПФК в анализируемом объеме пробы – 5 мкг.

Нижний предел измерения концентрации ПФК в воздухе 0,5 мг/м$^3$ (при отборе 12 дм$^3$ воздуха).

Измерению мешает перекись водорода, но ее влияние устраняется в процессе отбора пробы воздуха, фторид калия не мешает определению.

## 5. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы, растворы

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

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

| | |
|---|---|
| Спектрофотометр марки СФ-26 | |
| Аспирационное устройство модель 822 | ГОСТ 2.6.01—86 |
| Фильтродержатель | ТУ 95-72-05—77 |
| Фильтры АФА-ХП-20 | ТУ 95-743—80 |
| Весы аналитические ВЛР-200 | ГОСТ 24104—88Е |
| Колбы мерные, вместимостью 25 и 100 см$^3$ | ГОСТ 1770—74Е |

| | |
|---|---|
| Стаканы химические, вместимостью 25 и 100 $см^3$ | ГОСТ 25336—82Е |
| Пипетки, вместимостью 1, 2, 5 и 10 $см^3$ | ГОСТ 29227—91 |
| Пробирки колориметрические, вместимостью 10 $см^3$, с пришлифованными пробками | ГОСТ 25336—82Е |
| Кюветы с толщиной оптического слоя 10 мм | |
| Стеклянные палочки | ГОСТ 25336—82Е |

### *5.2. Реактивы, растворы*

| | |
|---|---|
| ПФК с содержанием основного вещества не менее 99 % | ТУ 9392-067-05031637—00 |
| Крахмал, 0,5 %-й раствор | ГОСТ 10163—76 |
| Калий йодистый, хч, 1 %-й раствор | ГОСТ 4332—74 |
| Серная кислота, хч (d=1,83), 8 %-й раствор | ГОСТ 4204—77 |
| Вода дистиллированная | ГОСТ 6709—72 |

Допускается применение иных средств измерений, вспомогательных устройств, реактивов и материалов с техническими и метрологическими характеристиками и квалификацией не хуже приведенных в разделе.

## 6. Требования безопасности

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

6.2. При проведении анализов горючих и вредных веществ должны соблюдаться требования противопожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004—91.

6.3. При выполнении измерений с использованием спектрофотометра соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.019—79 и инструкцией по эксплуатации прибора.

## 7. Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются лица с высшим или среднеспециальным образованием, прошедшие обучение работе на спектрофотометре.

## 8. Условия измерений

8.1. Приготовление растворов и подготовку проб к анализу проводят при температуре воздуха (20 ± 5) °С, атмосферном давлении 84,0—106,0 кПа и относительной влажности воздуха не более 80 %.

8.2. Выполнение измерений на спектрофотометре проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

## 9. Подготовка к выполнению измерений

Перед выполнением измерений проводят следующие работы: приготовление растворов, подготовку спектрофотометра, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

### *9.1. Приготовление растворов*

9.1.1. *Основной стандартный раствор* ПФК в воде с концентрацией 1 мг/см$^3$ готовят растворением 25 мг ПФК в мерной колбе вместимостью 25 см$^3$. Раствор устойчив в течение недели при хранении в холодильнике.

9.1.2. *Стандартный раствор № 1* с концентрацией ПФК 10 мкг/см$^3$ готовят разведением 0,25 см$^3$ основного стандартного раствора водой в мерной колбе, вместимостью 25 см$^3$. Раствор устойчив в течение недели при хранении в холодильнике.

9.1.3. *Раствор йодида калия 1 %-й.* Помещают в колбу вместимостью 100 см$^3$ 1 г йодида калия и приливают 99 см$^3$ воды.

9.1.4. *Раствор крахмала 0,5 %-й.* Помещают в химический стакан вместимостью 25 см$^3$ 0,5 г крахмала, приливают 10 см$^3$ холодной дистиллированной воды и тщательно размешивают. Полученную смесь вливают в 89,5 см$^3$ кипящей воды и кипятят 2 мин. Раствор становится прозрачным. Используют верхний слой раствора. Полученный раствор устойчив при хранении в холодильнике в герметически закрытом сосуде в течение трех суток.

9.1.5. *Раствор серной кислоты 8 %-й.* В мерную колбу вместимостью 100 см$^3$ добавляют 50 см$^3$ дистиллированной воды и 4,94 см$^3$ концентрированной серной кислоты ($d$ = 1,83), после чего объем доводят до метки водой.

### *9.2. Подготовка прибора*

Подготовку спектрофотометра проводят в соответствии с руководством по его эксплуатации.

### *9.3. Установление градуировочной характеристики*

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость оптической плотности растворов от массы ПФК, устанавливают по 6 сериям растворов из 5 параллельных определений для каждой серии согласно табл. 1.

Таблица 1

**Растворы для установления градуировочной характеристики при определении ПФК**

| Номер стандарта | Стандартный раствор ПФК № 1, $см^3$ | Вода дистиллированная, $см^3$ | Концентрация градуировочного раствора, $мкг/см^3$ | Содержание ПФК в градуировочном растворе, мкг |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 5,0 | 0 | 0 |
| 2 | 0,5 | 4,5 | 1 | 5 |
| 3 | 1,0 | 4,0 | 2 | 10 |
| 4 | 2,0 | 2,0 | 4 | 20 |
| 5 | 3,0 | 2,0 | 6 | 30 |
| 6 | 4,0 | 1,0 | 8 | 40 |

Градуировочные растворы устойчивы в течение часа.

В подготовленные градуировочные растворы добавляют по 1 $см^3$ свежеприготовленного 1 %-го водного раствора йодистого калия, 0,3 $см^3$ 0,5 %-го раствора крахмала и 0,1 $см^3$ 8 %-го раствора серной кислоты. Пробирки закрывают пробками, содержимое тщательно перемешивают, выдерживают при комнатной температуре в течение 30 мин. После чего измеряют оптическую плотность растворов в кюветах с толщиной оптического слоя 10 мм при длине волны 580 нм по отношению к раствору сравнения, не содержащему определяемого вещества (раствор № 1 по табл. 1).

Строят градуировочный график: на ось ординат наносят значения оптических плотностей градуировочных растворов, на ось абсцисс – соответствующие им величины содержания вещества в градуировочном растворе (мкг).

Проверку градуировочного графика проводят не реже 1 раза в три месяца и при изменении условий анализа.

### *9.4. Отбор пробы воздуха*

Воздух с объемным расходом 2 $дм^3$/мин аспирируют через фильтр АФА-ХП-20, помещенный в фильтродержатель. Для измерения $^1/_2$ ПДК ПФК следует отобрать 12 $дм^3$ воздуха.

Отобранные пробы могут храниться в течение месяца в пробирках с притертыми пробками.

## 10. Выполнение измерения

Фильтр с отобранной пробой помещают в химический стакан вместимостью 25 $см^3$ и заливают 6 $см^3$ дистиллированной воды. Оставляют на 10—15 мин, периодически помешивая стеклянной палочкой. Степень десорбции ПФК с фильтра 98 %. Для анализа отбирают 5 $см^3$ раствора. Далее анализ проводят аналогично градуировочным растворам.

Оптическую плотность анализируемого раствора пробы измеряют аналогично градуировочным растворам по отношению к раствору сравнения, который готовят одновременно и аналогично пробам, используя чистый фильтр.

Количественное определение содержания ПФК (мкг) в анализируемом объеме раствора определяют по предварительно построенному градуировочному графику.

## 11. Вычисление результатов измерения

Массовую концентрацию ПФК в воздухе (С, $мг/м^3$) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{а \cdot в}{б \cdot V}, \text{ где}$$

*а* – содержание ПФК в анализируемом объеме раствора пробы, найденное по градуировочному графику, мкг;

*в* – общий объем раствора пробы, $см^3$;

*б* – объем раствора пробы, взятый для анализа, $см^3$;

*V* – объем воздуха, отобранного для анализа ($дм^3$) и приведенного к стандартным условиям (прилож. 1).

## 12. Оформление результатов анализа

Результат количественного анализа представляют в виде $(C \pm \Delta)$ $мг/м^3$, $P = 0{,}95$. Значение $\Delta = 0{,}003 + 0{,}13$ С, $мг/м^3$, где $\Delta$ – характеристика погрешности.

## 13. Контроль погрешности методики КХА

Значения характеристики погрешности, норматива оперативного контроля погрешности и норматива оперативного контроля воспроизводимости приведены в табл. 2.

Таблица 2

| Диапазон определяемых концентраций ПФК, мг/м$^3$ | Наименование метрологической характеристики | | |
|---|---|---|---|
| | Характеристика погрешности $\Delta$, мг/м$^3$ ($P$ = 0,95) | Норматив оперативного контроля погрешности, $K$, мг/м$^3$ ($P$ = 0,90, m = 3) | Норматив оперативного контроля воспроизводимости, $D$, мг/м$^3$ ($P$ = 0,95, $m$ = 2) |
| 0,5—4,0 | 0,003 + 0,13С | 0,001 + 0,18С | 0,012 + 0,36С |

Метрологические характеристики приведены в виде зависимости от значения массовой концентрации анализируемого компонента в пробе – $C$.

### *13.1. 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 для контроля пробы должен соответствовать удвоенному объему, необходимому для проведения анализа по методике.

После отбора пробы экстракт с фильтра делят на две равные части, первую из которых анализируют в точном соответствии с прописью методики и получают результат анализа исходной рабочей пробы – $C_1$. Вторую часть разбавляют соответствующим растворителем в два раза и снова делят на две равные части, первую из которых анализируют в точном соответствии с прописью методики, получая результат анализа рабочей пробы, разбавленной в два раза, – $C_2$. Во вторую часть делают добавку анализируемого компонента ($X$) до массовой концентрации исходной рабочей пробы ($C_1$) (общая концентрация не должна превышать верхнюю границу диапазона измерения) и анализируют в точном соответствии с прописью методики, получая результат анализа рабочей пробы, разбавленной в два раза, с добавкой – $C_3$. Результаты анализа исходной рабочей пробы – $C_1$, рабочей пробы, разбавленной в два раза, – $C_2$ и рабочей пробы, разбавленной в два раза, с добавкой – $C_3$ получают по возможности в одинаковых условиях, т. е. их получает один аналитик с использованием одного набора мерной посуды, одной партии реактивов и т. д.

Решение об удовлетворительной погрешности принимают при выполнении условия:

$$\left| C_3 - C_2 - X \right| + \left| 2C_2 - C_1 \right| \leq K, \text{ где}$$

$C_1$ – результат анализа рабочей пробы;

$C_2$ – результат анализа рабочей пробы, разбавленной в два раза;

$C_3$ – результат анализа рабочей пробы, разбавленной в два раза, с добавкой анализируемого компонента;

$X$ – величина добавки анализируемого компонента;

$K$ – норматив оперативного контроля погрешности.

$$K = 0{,}001 + 0{,}18C$$

### *13.2. Оперативный контроль воспроизводимости*

Образцами для контроля являются реальные пробы воздуха рабочей зоны. Объем отобранной для контроля пробы должен соответствовать удвоенному объему, необходимому для проведения анализа по методике. После отбора пробы экстракт с фильтра делят на две равные части и анализируют в точном соответствии с прописью методики, максимально варьируя условия проведения анализа, т. е. получают два результата анализа 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:

$$\left| C_1 - C_2 \right| \le D, \text{ где}$$

$C_1$ – результат анализа рабочей пробы;

$C_2$ – результат анализа этой же пробы, полученный в другой лаборатории или в этой же, но другим аналитиком с использованием другого набора мерной посуды и других партий реактивов;

$D$ – допустимые расхождения между результатами анализа одной и той же пробы.

$$D = 0{,}012 + 0{,}36C$$

При превышении норматива оперативного контроля воспроизводимости эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива $D$ выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля и устраняют их.

## 14. Нормы затрат времени на анализ

Для проведения серии анализов из 6 проб требуется 1 ч 30 мин.

Методические указания разработаны НИИ медицины труда РАМН (Е. Н. Грицун).

**Приложение 1**

## Приведение объема воздуха к стандартным условиям

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

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

**Приложение 2**

## Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям

| | Давление Р, кПа/мм рт. ст. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| t° C | 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. Димезон S | 74 |
| 2. Индометацин | 170 |
| 3. Имипротрин | 97 |
| 4. Метомил | 138 |
| 5. Метсульфурон-метил | 146 |
| 6. Мирамистин | 80 |
| 7. Ортофталевый альдегид | 21 |
| 8. Пероксигидрат фторида калия | 113 |
| 9. Перфтор-2-метил-3-окса-октановая кислота | 162 |
| 10. Сульфенамид Т | 88 |
| 11. Супражил $^{MNS}/_{90}$ | 121 |
| 12. Супражил WP | 37 |
| 13. Тетраацетилэтилендиамин | 29 |
| 14. Трибенуронметил | 154 |
| 15. Хладон 227-еа | 64 |
| 16. Цетилпиридиний хлорид моногидрат | 45 |
| 17. Циклобутанкарбонитрил | 129 |
| 18. Щавелевая кислота дигидрат | 178 |
| 19. Этиленмочевина | 105 |


gost.e-ecolog.ru