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 4.1.2529—4.1.2534—09

Выпуск 51

gost.e-ecolog.ru

ББК 51.21
И37

И37 **Измерение** концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 51.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.—80 с.

1. Разработаны ГОУ ВПО «Российский государственный медицинский университет» (Н. Г. Иванов, Е. Б. Гугля), подготовлены Научно-исследовательским институтом медицины труда РАМН (Л. Г. Макеева – руководитель, Г. В. Муравьева, Н. М. Данилова).

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 25 июня 2009 г. № 2).

3. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 25 августа 2009 г.

4. Введены в действие с 1 октября 2009 г.

5. Введены впервые.

ББК 51.21

Технический редактор А. В. Терентьева

Подписано в печать 17.11.09

Формат 60x88/16 Печ. л. 5,0

Тираж 500 экз. Заказ

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5 и 7

Оригинал-макет подготовлен к печати отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а
Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

© Роспотребнадзор, 2009
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009

Содержание

Измерение массовых концентраций 2-(диметиламино)этанола (ДМАЭ) в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии: МУК 4.1.2529—09 5
Измерение массовых концентраций диметилкарбоната (ДМК) в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии: МУК 4.1.2530—09 17
Измерение массовых концентраций 2,2-диметилтиазолидина (ДМТ) в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии: МУК 4.1.2531—09 29
Измерение массовых концентраций дифенилкарбоната (ДФК) в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии: МУК 4.1.2532—09 41
Измерение массовых концентраций метилфенилкарбоната (МФК) в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии: МУК 4.1.2533—09 53
Измерение массовых концентраций этиленкарбоната (ЭК, 1,3-диоксолан-2-она) в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии: МУК 4.1.2534—09 65

Введение

Сборник Методических указаний «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (выпуск 51) разработан с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и является обязательным при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник методические указания по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.016—79 «Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ с изм. № 1, ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», ГОСТ Р 8.563—96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений» с изм. № 1 и № 2, ГОСТ Р ИСО 5725-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Методики выполнены с использованием современных методов исследования, метрологически аттестованы и дают возможность контролировать концентрации химических веществ на уровне и ниже их ПДК, установленных в гигиенических нормативах ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и дополнения к ним.

Методические указания по измерению массовых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для лабораторий «ФГУЗ ЦГиЭ», 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
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
Г. Г. Онищенко
25 августа 2009 г.
Дата введения: 1 октября 2009 г.

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение массовых концентраций дифенилкарбоната (дфк) в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии

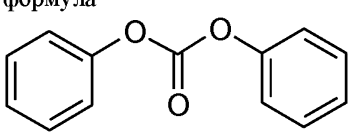
Методические указания МУК 4.1.2532—09

1. Область применения

Настоящие методические указания устанавливают методику количественного химического анализа воздуха рабочей зоны для определения в нем концентрации дифенилкарбоната (ДФК) в диапазоне массовых концентраций от 0,25 до 2,5 мг/м^3.

2. Характеристика вещества

2.1. Структурная формула



2.2. Эмпирическая формула: $C_{13}H_{10}O_3$.
2.3. Молекулярная масса: 214,22.
2.4. Регистрационный номер CAS: 102-09-0.

2.5. Физико-химические свойства

Дифенилкарбонат – кристаллическое вещество в виде хлопьев белого цвета со слабым запахом, $T_{плавления}$ – 78—81 °С, $T_{кипения}$ – 301—

302 °С, $Т_{вспышки}$ 168 °С, нерастворим в воде, растворим в этиловом спирте, хлороформе. В воздухе находится в виде аэрозоля.

2.6. Токсикологическая характеристика

ДФК обладает общетоксическим действием. Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе рабочей зоны 0,5 мг/м^3. Класс опасности – второй.

3. Метрологические характеристики методики выполнения измерений

При соблюдении всех регламентных условий и проведении анализа в точном соответствии с данной методикой метрологические характеристики результатов измерений при Р = 95 % соответствуют значениям, приведенным в табл. 1.

Значения метрологических показателей методики приведены в виде зависимости от значения массовой концентрации (X, мг/м^3) анализируемого компонента в пробе.

Таблица 1

Результаты метрологической аттестации методики количественного химического анализа

Диапазон определяемых массовых концентраций ДФК, мг/м^3	Показатель повторяемости, σ_r, мг/м^3	Показатель промежуточной прецизионности, σ_R, мг/м^3	Границы систематической погрешности, $\pm\,\delta$, мг/м^3	Расширенная стандартная неопределенность пробоотбора, $\pm\,u$,%	Показатель точности (границы расширенной неопределенности), $\pm\,U$, мг/м^3
От 0,25 до 2,5	0,015 X	0,023 X	0,14 X	5,5	0,15 X

4. Метод измерений

Измерения массовых концентраций ДФК основаны на использовании газовой хроматографии с применением пламенно-ионизационного детектора.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр.

Нижний предел измерения содержания ДФК в хроматографируемом объеме раствора 0,005 мкг.

Нижний предел измерения концентрации в воздухе 0,25 мг/м^3 (при отборе 100 дм^3 воздуха).

Определению не мешают диметилкарбонат, метилфенилкарбонат.

5. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

5.1. Средства измерений

Хроматограф газовый «Кристалл 2000М» с пламенно-ионизационным детектором	
Весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания 200 г II класса точности	ГОСТ 24104
Набор гирь	ГОСТ 7328-2001
Пипетки градуированные 1-2-2-1, 1-2-2-5, 1-2-2-10	ГОСТ 29227
Автоматическая пипетка «Ленпипет» LM 20	
Автоматическая пипетка «Ленпипет» типа Дигитал 0,01—0,1 $см^3$	
Колбы мерные, 2-25-2, 2-50-2	ГОСТ 1770
Пробоотборное устройство ПУ-2Э	ГОСТ Р 51945—2002 Госреестр СИ №14531—03
Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2	ГОСТ 215
Микрошприцы марки МШ-1	ТУ 2-833-106
Барометр-анероид	ГОСТ 23696

5.2. Вспомогательные устройства

Хроматографическая колонка кварцевая капиллярная 0,53 мм × 30 м, с неподвижной фазой ZB-1(неподвижная фаза диметилполисилоксан), производство фирмы «Феноменекс»	
Фильтродержатель	ТУ 95.72.05
Бюксы 50/30	ГОСТ 25336
Ультразвуковая ванна УВМ-5	ТУ 25-7401
Пинцет медицинский	ГОСТ 21241

5.3. Материалы

Фильтры АФА-ВП-10	ТУ 95-1892—89

5.4. Реактивы

ДФК, производство «Acros Organics», № D 11723, содержание основного вещества не менее 99,5 %	
Спирт этиловый, х.ч.	ТУ 6-09-1710

Газообразные азот	ГОСТ 9293
водород	ГОСТ 3022
воздух	ГОСТ 1182

в баллонах с редукторами

Допускается применение иных средств измерения, вспомогательных устройств, реактивов и материалов, обеспечивающих показатели точности, установленные для данных методических указаний.

6. Требования безопасности

6.1. При работе с реактивами необходимо соблюдать требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007.

6.2. При работе с горючими и вредными веществами необходимо соблюдать меры противопожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004—91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

6.3. При выполнении измерений с использованием хроматографа необходимо соблюдать правила электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.019 и инструкции по эксплуатации прибора.

6.4. Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

6.5. Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать ПДК (ОБУВ), установленных ГН 2.2.5.1313—03 и ГН 2.2.5. 2308—07.

6.6. При работе с газами, находящимися в баллонах под давлением до 15 МПа (150 кгс/см^2), необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов под давлением», ПБ-03-576—03. Запрещается открывать вентиль баллона, не установив на нем понижающий редуктор.

6.7. Необходимо провести обучение работающих безопасности труда согласно ГОСТ 12.0.004.

7. Требования к квалификации оператора

К выполнению измерений и обработке результатов допускают лиц со средним специальным или высшим образованием, имеющих опыт работы в химической лаборатории, прошедших обучение и владеющих техникой хроматографического анализа, а также освоивших метод анализа.

8. Условия измерений

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

8.2. Измерения на газовом хроматографе проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

9. Подготовка к выполнению измерения

9.1. Подготовка прибора

Общую подготовку прибора осуществляют согласно инструкции по эксплуатации.

9.2. Подготовка хроматографической колонки

Кварцевую капиллярную колонку устанавливают в термостате хроматографа, подсоединив к испарителю, и кондиционируют, нагревая ступенчато от 50 до 270 °С в течение 2 ч и выдерживая при 270 °С в течение 2 ч. Охлаждают колонку, присоединяют выход колонки к детектору и по достижении стабильной нулевой линии приступают к работе.

9.3. Приготовление стандартных растворов ДФК

Навеску ДФК около, но не более, 125 мг ($m_{ДФК}$, мг), взвешенную на весах II класса точности, вносят в мерную колбу вместимостью 50 см^3, содержащую 10—15 см^3 этилового спирта. Объем раствора в колбе доводят до метки этиловым спиртом и тщательно перемешивают.

Рассчитывают массовую концентрацию ДФК в стандартном растворе № 1 (C_1, мг/см^3) по формуле:

$$\tilde{N}_1 = \frac{m_{\tilde{A}\hat{O}\hat{E}} \cdot \mu \cdot 0,01}{50}, \text{ где}$$

μ – массовая доля основного вещества в соответствии с паспортом, % масс.

Стандартный раствор № 2 с массовой концентрацией ДФК 0,25 мг/см^3 готовят разбавлением стандартного раствора № 1 этиловым спиртом в мерной колбе вместимостью 25 см^3. Необходимый объем стандартного раствора № 1 (V, см^3) рассчитывают по формуле:

$$V = \frac{0,25 \cdot 25}{\tilde{N}_1}.$$

Стандартная расширенная неопределенность процедуры приготовления раствора № 2 не превышает 1,0 %.

Раствор хранят герметично закрытым в холодильнике в течение двух недель.

9.4. Приготовление градуировочных растворов

Градуировочные растворы готовят в мерных колбах вместимостью 25 $см^3$ разбавлением стандартного раствора № 2 согласно табл. 1. Для этого в каждую колбу вносят пипеткой стандартный раствор № 2 ДФК в соответствии с табл. 2, приливают этиловый спирт до метки и тщательно перемешивают.

Стандартная расширенная неопределенность процедуры приготовления градуировочных растворов не превышает 1,5 %.

Градуировочные растворы используют свежеприготовленными.

Таблица 2

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении ДФК

Наименование компонента	Номер градуировочного раствора						
	0	1	2	3	4	5	6
Объем стандартного раствора № 2, $см^3$	0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Концентрация ДФК, $мг/см^3$	0	0,005	0,010	0,020	0,030	0,040	0,050
Принятое опорное значение содержания ДФК в хроматографируемом объеме, мкг	0	0,005	0,010	0,020	0,030	0,040	0,050

9.5. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость площади пика ДФК от его массы, содержащейся в объеме вводимой в хроматограф пробы, устанавливают по методу абсолютной градуировки по шести растворам и холостой пробе в серии из шести измерений для каждого из растворов, выполненных в условиях повторяемости в каждой серии.

Отбирают микрошприцем 1 $мм^3$ градуировочного раствора и анализируют на газовом хроматографе

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

Температура термостата колонки	250 °С
Температура испарителя	280 °С
Температура детектора	280 °С

Объем вводимой пробы	1,0 мм^3
Режим ввода пробы деление потока	1 : 7
Линейная скорость газа-носителя (азот)	30 см/с
Скорость водорода	20 см^3/мин
Скорость воздуха	200 см^3/мин
Время удерживания ДФК	4 мин 26 с

9.6. Обработка хроматограмм

На полученной хроматограмме с помощью компьютерной программы измеряют площади пиков и на основании результатов измерений строят градуировочную зависимость площади хроматографического пика *i*-го раствора (S_i, условные единицы), от массы ДФК (m, мкг), в хроматографируемом объеме раствора.

9.7. Контроль стабильности градуировочной характеристики

Контроль проводится не реже одного раза в полугодие, а также после ремонта и поверки прибора. Для контроля стабильности готовят три градуировочных раствора (начало, середина и конец диапазона) по п. 9.4 и выполняют измерения по п. 9.5.

Критерием стабильности градуировочной характеристики является доверительный интервал значений площадей хроматографических пиков, рассчитанный для каждого градуировочного раствора следующим образом:

– рассчитывают среднее арифметическое значение площадей хроматографических пиков для *i*-го градуировочного раствора ($\overline{S}_i$), измеренных при установлении градуировочной характеристики:

$$\overline{S}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_{ni}}{n}, \text{ где}$$

S_{ni} – площадь хроматографического пика, измеренная при n-ном измерении для *i*-го градуировочного раствора;

n – число измерений в градуировочной смеси;

– рассчитывают среднее квадратичное отклонение измерений площадей хроматографических пиков для i-го градуировочного раствора ($\overline{S}_{0i}$):

$$S_{0i} = \frac{\left(\sum \left(S_{ni} - \overline{S}_{ni}\right)^2\right)^{0,5}}{\left(n-1\right)^{0,5}};$$

– рассчитывают отклонение ε от среднего значения n измерений площадей хроматографических пиков для i-го градуировочного раствора:

$$\varepsilon = \frac{t_{f,p} \cdot S_i}{n^{0,5}}, \text{ где}$$

$t_{f,p}$ – коэффициент Стьюдента при f степеней свободы и двусторонней доверительной вероятности p. Для $n = 6$ $f = n - 1 = 5$, $P = 95$ %, $t_{f,p} = 2{,}57$;

– рассчитывают границы доверительного интервала:

$$S_{i\min} = \overline{S}_i - \varepsilon, \quad S_{i\max} = \overline{S}_i + \varepsilon.$$

Результат контрольной процедуры (стабильность градуировочной характеристики) признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$S_{i\min} \le S_{ki} \le S_{i\max}, \text{ где}$$

S_{ki} – значение площади хроматографического пика, полученного при контрольном измерении для выбранного градуировочного раствора, условные единицы.

В случае невыполнения выше указанного условия для двух из трех измерений градуировочную характеристику устанавливают заново.

10. Отбор проб воздуха

Отбор проб проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», в соответствии с Р 2.2.2006—05, прилож. 9, п. 2: «контроль соотвествия максимально разовым ПДК».

Воздух с объемным расходом 10 дм^3 аспирируют через фильтро АФА-ВП-10. Для измерения 1/2 ПДК ДФК достаточно отобрать 100 дм^3 воздуха. Отобранные пробы помещают в бюкс с притертой пробкой. Пробы можно хранить в холодильнике в течение трех суток.

11. Выполнение измерения

К фильтру с отобранной пробой в бюксе приливают пипеткой 5 см^3 этилового спирта. Помещают бюкс в ультразвуковую ванну и выдерживают в течение 10 мин. Степень десорбции с фильтра ДФК 97 %. Хроматографирование раствора пробы проводят в тех же условиях, что и хроматографирование градуировочных растворов.

Выполняют два единичных измерения в условиях повторяемости (один и тот же раствор анализирует один оператор на одном экземпляре прибора практически в одно и то же время).

12. Обработка результатов измерений

12.1. Расчет содержания ДФК в общем объеме раствора

Содержание ДФК в общем объеме раствора (C, мкг) рассчитывают по формуле:

$$C_{1(2)} = \frac{m_{1(2)} \cdot V_2}{V_1}, \text{ где}$$

$m_{1(2)}$ – содержание ДФК в объеме вводимой в хроматограф пробы, рассчитанное по уравнению градуировочной зависимости с помощью компьютерной программы, для двух измерений, выполненных в условиях повторяемости, мкг;

V_1 – объем раствора, взятый для анализа, V_1 = 1 мм^3;

V_2 – общий объем раствора, мм^3.

12.2. Контроль повторяемости

Результат контроля повторяемости признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$|C_1 - C_2| \le CL_r, \text{ где}$$

$C_{(1,2)}$ – значения результатов измерений содержания ДФК, полученные в условиях повторяемости, мкг;

CL_r – предел повторяемости, приведённый в табл. 3, мкг.

12.3. Проверка приемлемости результатов измерений

При положительном заключении о контроле повторяемости результаты измерений, выполненные в условиях повторяемости, признают приемлемыми. За результат испытания принимают значение среднего арифметического результатов измерений содержания ДФК, полученных в условиях повторяемости.

При отрицательном заключении о контроле повторяемости дополнительно получают ещё один результат измерений. Если при этом расхождение ($C_{max} - C_{min}$), мкг из результатов трёх измерений равно или меньше предела повторяемости для трёх измерений (P = 95 %), рассчитанного по формуле CR_r (из 3) = 1,19·CL_r (где CL_r – значение характеристики повторяемости, приведённое в табл. 3), то в качестве результата

испытания фиксируется среднее арифметическое значение результатов трёх измерений.

При превышении предела повторяемости для трёх измерений в качестве результата измерения фиксируется медиана трёх измерений, т.е. выбирается второе по значению измерение в ряду расположенных по возрастанию значений.

12.4. Округление результатов измерений

Результаты измерения округляют и записывают с точностью до третьего десятичного знака.

12.5. Вычисление результатов измерения

Массовая концентрация ДФК (X, мг/м^3) в воздухе рабочей зоны рассчитывают по формуле:

$$\tilde{O} = \frac{\tilde{N}}{V \cdot \hat{E}_{\ddot{A}}}, \text{ где}$$

C – содержание ДФК в общем объеме раствора;

V_{20} – объем воздуха, дм^3, отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям (Прилож. 1);

$K_Д$ – степень десорбции.

13. Оформление результатов измерений

Результат анализа в документах, предусматривающих его использование, представляют в виде:

$$(X \pm U), \text{ мг/м}^3 \ (P = 0{,}95), \text{ где}$$

X – значение результатов измерения массовой концентрации ДФК, мг/м^3;

U – границы расширенной неопределённости по табл. 1, мг/м^3.

В случае, если полученный результат измерений ниже нижней (выше верхней) границы диапазона измерений, производят следующую запись в журнале: «Массовая концентрация ДФК в воздухе рабочей зоны менее 0,25 мг/м^3 (более 2,5 мг/м^3)».

14. Контроль прецизионности результатов измерений

14.1. Контроль прецизионности

14.1.2. Контроль повторяемости. Контроль повторяемости проводят при выполнении каждого анализа реальных проб по п.п. 12.2, 12.3.

14.1.2. Контроль промежуточной прецизионности. Контроль промежуточной прецизионности проводят на реальных пробах с участием двух лабораторий.

Общий объем раствора, полученный при выполнении анализа делят пополам, выполняют измерения по п. 12 и обработку результатов измерений по п. 12.1—12.4.

Результат контроля промежуточной прецизионности признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$|C_1 - C_2| \le CL_{TO}, \text{ где}$$

$C_{(1,2)}$ – значения результатов измерений содержания ДФК в анализируемом объеме раствора, полученные в условиях воспроизводимости, мкг;

CL_{TO} – предел контроля промежуточной прецизионности, приведённый в табл. 3, мкг

14.2. Контроль правильности

Образцом для контроля правильности является фильтр АФА-ВП-10, на который наносят раствор ДФК в этиловом спирте.

Принятое опорное значение содержания ДФК в образце для контроля, аттестованное по процедуре приготовления, (C_{RM}) составляет 25—125 мкг. Для приготовления образца для контроля 0,1—0,25 $см^3$ стандартного раствора № 2 наносят на фильтр АФА ВП, помещенный в бюкс.

Расширенная стандартная неопределенность процедуры приготовления образца не превышает 3 %.

Обработку фильтра и измерения выполняют в соответствии с п. 11 настоящей методики, обработку результатов измерений проводят по п. 12.1—12.3.

Результат контрольной процедуры признают удовлеторительным при выполнении условия:

$$LCL \le \tilde{N}_{\hat{e}} \le UCL, \text{ где}$$

$C_к$ – значение результата контрольного измерения, мкг;

LCL (UCL) – нижний (верхний) предел контроля правильности по табл. 3.

При отрицательном результате контроля правильности выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

Таблица 3

Значения нормативов контроля прецизионности измерений

Диапазон измерений содержания ДФК в 5 $см^3$ раствора, мкг	Предел контроля повторяемости, CL_r, мкг (n = 2, p = 0,95)	Предел контроля промежуточной прецизионности, CL_{TO}, мкг (m = 2, p = 0,95)	Пределы контроля правильности (p = 0,90)	
			нижний LCL, мкг	верхний UCL, мкг
от 25 до 125 вкл.	$0{,}4\overline{C}$ *	$0{,}6\overline{C}$ **	C_{RM} – $0{,}12C_{RM}$	C_{RM} + $0{,}12C_{RM}$

$\overline{C}$ * – значение среднего арифметического результатов двух единичных измерений содержания ДФК в общем объеме раствора, полученного в процедуре анализа реальной пробы, выполненного в условиях повторяемости, мкг;

$\overline{C}$ ** – значение среднего арифметического результатов двух измерений содержания ДФК в общем объеме раствора, полученного в процедуре анализа реальной пробы, выполненного в условиях воспроизводимости с участием двух лабораторий, мкг;

C_{RM} – принятое опорное значение содержания ДФК в образце для контроля, мкг.

15. Нормы затрат времени на анализ

Для проведения серии анализов из 6 проб требуется 3 ч.

Приложение 1

Приведение объема воздуха к стандартным условиям

Приведение объема воздуха к стандартным условиям при температуре 293 К (20 °С) и атмосферном давление 101,33 кПа (760 мм рт. ст.):

$$V_{20} = \frac{V_t \cdot 293 \cdot P}{(273 + t) \cdot 101{,}33}, \text{ где}$$

V_t – объём воздуха, отобранный 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 3

Указатель основных синонимов, технических, торговых и фирменных названий веществ

	Стр.
1,3-диоксолан-2-он	65
ДМАЭ	5
ДМК	17
ДМТ	29
ДФК	41
МФК	53
ЭК	65

gost.e-ecolog.ru