

Государственная система санитарно-эпидемиологического  
нормирования

---

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

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

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96**

**Выпуск № 29**

*Издание официальное*

**Минздрав России  
Москва • 1998**

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

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

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96**

**Выпуск № 29**

ББК 51.21

И37

И37 **Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Методические указания.**—М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1998.— 429 с.

ISBN 5—7508—0112—8

1. Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (выпуск № 29) разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) - санитарно-гигиеническим нормативам и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

2. Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны утверждены и. о. Председателя Госкомсанэпиднадзора России - заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 8 июня 1996 г.

3. Введены впервые.

4. Включенные в данный выпуск 98 методик контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТа 12.1.016—79 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ» и ГОСТа Р1.5.—92 п. 7.3. Методические указания одобрены на совместном заседании группы Главного эксперта Федеральной комиссии по санитарно-гигиеническому нормированию «Лабораторно-инструментальное дело и метрологическое обеспечение» и методбюро п/секции «Промышленно-санитарная химия» Проблемной комиссии «Научные основы гигиены труда и профпатологии».

Ответственные исполнители: Г. А. Дьякова, С. И. Муравьева.

Исполнители: Г. А. Дьякова, Е. М. Малинина, С. М. Попова, Е. Н. Грицун.

ББК 51.21

ISBN 5—7508—0112—8

©Информационно-издательский  
центр Минздрава России

# МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

## Содержание

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-аминосалициловокислого натрия (ПАСК натрия) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.100—96 . . . . .	9
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций антраксиловой кислоты (o-аминобензойной кислоты) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.101—96 . . . . .	13
Методические указания по измерению концентраций АТФ и натриевой соли п-толуолсульфомочевины в воздухе рабочей зоны методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.102—96 . . . . .	17
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетанилида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.103—96 . . . . .	22
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетата метилциклогексанола (сектейта) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.104—96 . . . . .	26
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетона, этилацетата, циклогексана, толуола и п-ксилола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.105—96 . . . . .	30
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетоуксусного эфира в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.106—96 . . . . .	35
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бензоата лития в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.107—96 . . . . .	39
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бепаска (пара-бензоиламиносалицилата кальция) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.108—96 . . . . .	43
Методические указания по измерению концентраций п-бромацетанилида в воздухе рабочей зоны методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.109—96 . . . . .	47
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бромкамфоры в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.110—96 . . . . .	51
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилоксизтилдитиокарбамата калия (виндитата) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.111—96 . . . . .	55
Методические указания по измерению концентраций гексавинилдисилоксана в воздухе рабочей зоны методом определения количества двойных связей. МУК 4.1.112—96 . . . . .	60
Методические указания по измерению концентраций гексенала в воздухе рабочей зоны методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.113—96 . . . . .	63
Методические указания по измерению концентраций гексеналовой кислоты в воздухе рабочей зоны методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.114—96 . . . . .	67
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций геметрела в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.115—96 . . . . .	71

## МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 6,12-гемикеталия- $\pi$ - $\alpha$ -5-окситетрациклина (гемикеталия) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.116—96 . . . . .	75
Методические указания по измерению концентраций гигрония в воздухе рабочей зоны методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.117—96 . . . . .	79
Методические указания по измерению концентраций гидрохлорида п-броманилина в воздухе рабочей зоны методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.118—96 . . . . .	83
Методические указания по измерению концентраций глибутида (1-бутилбигуанидина гидрохлорид) в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.119—96 . . . . .	87
Методические указания по полярографическому измерению концентраций диметилкадмия в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.120—96 . . . . .	92
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 2,6-диметил-3,5-дикарбометокси-4-( $\sigma$ -дифторметоксифенил)-1,4-дигидропирицина (форидона) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.121—96 . . . . .	96
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диметиловых эфиров адипиновой, глутаровой и янтарной кислот в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.122—96 . . . . .	100
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дипироксима в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.123—96 . . . . .	106
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций $\gamma$ -(2,4-дитретамилфенокси)масляной и 2,4-дитретамилфенокси-уксусной кислот в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.124—96 . . . . .	110
Методические указания по измерению концентраций 1,1-дифенилацетона (1,1-дифенил-2-пропанона) в воздухе рабочей зоны методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.125—96 . . . . .	114
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций доксициклина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.126—96 . . . . .	118
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций доксициклина тозилата монометанолата моногидрата (доксициклина тозилата) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.127—96 . . . . .	122
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций железо-иттриевого граната в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.128—96 . . . . .	126
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций йодида калия (калия йодистого) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.129—96 . . . . .	130
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций йодистого метила в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.130—96 . . . . .	134
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ионола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.131—96 . . . . .	138
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций калиевой соли перметриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.132—96 . . . . .	142

## МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по измерению концентраций кальция стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.133—96 . . . . .	149
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-карбометоксисульфанилхлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.134—96 . . . . .	154
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-карбэтоксиметил-4-карбэтоксипиридина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.135—96 . . . . .	158
Методические указания по измерению концентраций ксантина-никотината (7-2-окси-3-метил-оксизтиламино) пропил-теофилина (основание) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.136—96 . . . . .	163
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций леспедеции копеечниковой (сухого экстракта листьев) (хелепина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.137—96 . . . . .	167
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций леспедеции копеечниковой (травы) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.138—96 . . . . .	171
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций лигносульфонатов технических модифицированных с пеногасителем (лорзина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.139—96 . . . . .	175
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций магния сульфата в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.140—96 . . . . .	179
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций метациклина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.141—96 . . . . .	183
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метиламиноацетала (N-метил- $\beta,\beta$ -дизоксизтиламина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.142—96 . . . . .	187
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бис-(2-метокси)-этилового эфира себациновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.143—96 . . . . .	191
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций натрия бромида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.144—96 . . . . .	195
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрита кальция в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.145—96 . . . . .	199
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрит-нитрат хлорида кальция в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.146—96 . . . . .	203
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5-нитрофурфуrola в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.147—96 . . . . .	207
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций оксибутират ацетата натрия в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.148—96 . . . . .	211
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 1-окси-6-метокси-1,2,3,4-тетрагидро- $\beta$ -карболина ( $\beta$ -карболин) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.149—96 . . . . .	215

## МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций пермитриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.150—96 . . . . .	219
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций пижмы обыкновенной (цветков) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.151—96 . . . . .	223
Методические указания по измерению концентраций пирацетама в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.152—96 . . . . .	227
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций пиперидина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.153—96 . . . . .	232
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сахарина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.154—96 . . . . .	236
Методические указания по измерению концентраций свинца стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.155—96 . . . . .	240
Методические указания по измерению концентраций серебра стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.156—96 . . . . .	245
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли 1- $\beta$ -аминоэтил-2-алкил-( $C_{12}$ — $C_{20}$ )-2-имидазолина и жирных кислот таллового масла в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.157—96 . . . . .	249
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли N-ацил-( $C_{12}$ — $C_{20}$ )-диэтилентриамина и жирных кислот таллового масла в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.158—96 . . . . .	254
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли карбоновых кислот ( $C_{18}$ — $C_{20}$ ) и моноэтаноламина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.159—96 . . . . .	259
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сульфата железа (П) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.160—96 . . . . .	264
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций сухих листьев сенины (кассии) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.161—96 . . . . .	268
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций сухого экстракта листьев сенины (антрасеннина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.162—96 . . . . .	272
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций тетрагидроиндена (ТГИ) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.163—96 . . . . .	276
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций п-трет-бутилфенола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.164—96 . . . . .	281
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций N,N-бис-( trimетилсилил)-мочевины в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.165—96 . . . . .	285
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций trimетилхинола (4-гидрокси-2,4,6-trиметил-2,5-циклогексадиенон-1) и мезитола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.166—96 . . . . .	289

## МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по измерению концентраций 3-трифторметилдифениламина в воздухе рабочей зоны методом высокоеффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.167—96 . . . . .	295
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-трифторметилфенотиазина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.168—96 . . . . .	299
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций уксусного ангидрида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.169—96 . . . . .	303
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций уксусного ангидрида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.170—96 . . . . .	307
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 3-феноксибензилтриэтиламмония хлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.171—96 . . . . .	311
Методические указания по сорбционно-люминесцентному измерению концентраций формальдегида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.172—96 . . . . .	315
Методические указания по измерению концентраций фторацизина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.173—96 . . . . .	319
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций п-фторнитробензола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.174—96 . . . . .	323
Методические указания по сорбционно-люминесцентному измерению концентраций фтороводорода в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.175—96 . . . . .	327
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N-(2-фурадонил)-5-фторурацила (фторафура) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.176—96 . . . . .	331
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций хинуклидона гидрохлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.177—96 . . . . .	335
Методические указания по нефелометрическому измерению концентраций хлоргидрата хлорангидрида фенилглицина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.178—96 . . . . .	340
Методические указания по измерению концентраций хлоргидрата хлорангидрида фенилглицина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.179—96 . . . . .	344
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п- $\alpha$ -хлорметатициклина тозилата в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.180—96 . . . . .	348
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-хлор-1-фенилацетона в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.181—96 . . . . .	352
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианацетициазона в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.182—96 . . . . .	356
Методические указания по измерению концентраций цинка стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.183—96 . . . . .	360

## МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций эвкалимина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.184—96 . . . . .	365
Методические указания по измерению концентраций этилового эфира дифениламинокарбаминовой кислоты в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.185—96 . . . . .	369
Методические указания по измерению концентраций эфедрина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.186—96 . . . . .	373
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций тетрахлорпиколинов в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.187—96 . . . . .	378
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1-фенил-3-аминопиразолона-5 в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.188—96 . . . . .	383
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций хлорангидрида перметриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.189—96 . . . . .	387
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций жидкости НГЖ-5У в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.190—96 . . . . .	392
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций натриевой соли дезоксирибонуклеиновой кислоты (Na – ДНК) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.191—96 . . . . .	396
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианистого бензила в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.192—96 . . . . .	400
Методические указания по измерению концентраций аллергена клещевины в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.193—96 . . . . .	404
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5/6/-амино-2-п-аминофенил/бензимидазола (Мягчитель-2//АФБ) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.194—96 . . . . .	409
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций аранозы (3/а-Z-арабинопиранозил-1-метил-1-нитрозомочевина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.195—96 . . . . .	
Методические указания по измерению концентраций рицина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.196—96 . . . . .	
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-фенилендиамина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.197—96 . . . . .	422
Приложение 1. Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТу 12.1.016—79 (температура 20 °С, давление 760 мм рт. ст.) . . . . .	426
Приложение 2. Коэффициент К для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТу 12.1.016—79 . . . . .	427
Приложение 3. Вещества, опубликованные по ранее утвержденным и опубликованным Методическим указаниям . . . . .	428

УТВЕРЖДЕНО

И. о. Председателя Госкомсан-  
эпиднадзора России – заместите-  
лем Главного государственного  
санитарного врача Российской Фе-  
дерации

Г. Г. Онищенко

8 июня 1996 г.

МУК 4.1.105—96

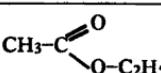
Дата введения: с момента утвер-  
ждения

#### 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

### Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетона, этилацетата, циклогексана, толуола, п-ксилола в воздухе рабочей зоны

#### Физико-химические свойства веществ

Таблица

Название вещества	Структурная формула	М. м.	Т <sub>кип.</sub> , °C	Плотность <i>d</i> <sub>4</sub> <sup>20</sup>	Растворимость		Агрег- атное состо- яние
					в воде при 20 °C	в орг. раст- вори- телях	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ацетон		58,08	56,5	0,792	P	P	Ж
Этилацетат		88,10	77,2	0,901	P	P	Ж

Издание официальное

Настоящие методические указания не  
могут быть полностью или частично  
воспроизведены, тиражированы и расп-  
ространены без разрешения Департамента  
госсанэпиднадзора Минздрава России.

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Циклогексан		84,16	160,0	0,779	Р	Р	Ж
Толуол		92,14	110,0	0,876	плохо	Р	Ж
п-Ксиол		106,16	138,5	0,861	не раст.	Р	Ж

Вещества в воздухе находятся в виде паров.

Обладают наркотическим действием на организм, действуют раздражающе на кожу.

ПДК в воздухе ацетона и этилацетата - 200 мг/м<sup>3</sup>; циклогексана - 80 мг/м<sup>3</sup>; толуола и п-ксиола - 50 мг/м<sup>3</sup>.

#### Характеристика метода

Определение основано на использовании метода газожидкостной хроматографии на переносном хроматографе ХПМ-4 с пламенно-ионизационным детектором.

Отбор проб проводится без концентрирования.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме (1 мл) -  $3 \cdot 10^{-2}$  мкг.

Нижний предел измерения в воздухе - 30 мг/м<sup>3</sup>.

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе для ацетона и этилацетата - 100—1000 мг/м<sup>3</sup>; циклогексана - 40—800 мг/м<sup>3</sup>; толуола и п-ксиола - 30—500 мг/м<sup>3</sup>.

Определению не мешают бутилацетат и хлорбензол.

Суммарная погрешность измерения не превышает  $\pm 20\%$ .

Время выполнения измерения, включая отбор проб, - 10 мин.

#### Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф газовый переносной ХПМ-4 с пламенно-ионизационным детектором и системой обработки результатов анализа  
Колонки из нержавеющей стали, длиной 100 см, диаметром 3 мм

Шприцы медицинские стеклянные, вместимостью 1 мл и 100 мл

ТУ 64—1—278—78

Газовая пипетка, вместимостью 1 л

ГОСТ 18954—73

Секундомер

### Реактивы, растворы, материалы

Ацетон, х. ч.

ГОСТ 2003—79

Этилацетат для хроматографии

ТУ 6—09—667—76

Циклогексан, х. ч.

ТУ 6—09/4357—77

Толуол для хроматографирования

ТУ 6—09—4305—85

п-Ксиол для хроматографирования

ТУ 6—09—4609—78

Насадка — 15 % Апиезона Z на хроматоне — N —  
силанизированном, фр. — 0,16—0,20 или 0,20—  
0,31 мм фирмы «Хеманол» (Чехословакия)

Газообразные (в баллонах с редуктором):

водород

ГОСТ 3022—80

азот

ГОСТ 9293—74

### Отбор пробы воздуха

Отбор пробы воздуха проводят в медицинские шприцы, вместимостью 100 мл. Шприц предварительно продувают 10—15 раз исследуемым воздухом. Шприцы закрывают заглушками. Анализ следует проводить в день отбора проб.

### Подготовка к измерению

Хроматографическую колонку перед заполнением насадкой промывают толуолом, ацетоном, водой, этанолом, сушат, пропрывают сухим воздухом или азотом. Затем заполняют насадкой с помощью вакуума и механической вибрации.

Кондиционирование колонки проводят в токе азота, не присоединяя к детектору, от 80 до 160 °С, повышая температуру через каждые 2 часа на 20 °С в течение 10 часов.

После этого колонки присоединяют к детектору, установив газ-носитель — водород.

Пробы воздуха вводят в хроматограф с помощью медицинского шприца в объеме 0,5—1 мл или с помощью крана-дозатора, пропуская их через дозы 0,5 или 1 см<sup>3</sup>.

Количественное определение проводят методом абсолютной градуировки.

Градуировочную смесь паров анализируемых веществ в воздухе готовят в газовой пипетке, вместимостью 1 л, с отверстием, уплотненным стандартной резиновой пробкой,

которая удерживается специальным зажимом. Анализируемые вещества вводят в газовую пипетку с помощью микрошприца, вместимостью 1 мкл. Для этого 0,3—1,0 мкл ацетона отмеривают микрошприцем, затем быстро спускают шток, при этом капля ацетона улавливается на кусочек фильтра, который тут же опускают в газовую пипетку и закрывают ее пробкой. Другим таким же шприцем или очищенным первоначальным эту операцию повторяют для остальных компонентов. Пипетку закрывают окончательно пробкой и уплотнением, затем периодически встряхивают.

Отбирают паро-воздушную смесь заданной концентрации медицинским шприцем 1 мл путем прокалывания резиновой пробки.

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

Температура термостата колонки	90 °С
Скорость потока газа-носителя через колонку	20 мл/мин
Скорость потока через детектор	20 мл/мин
Скорость потока воздуха	300 мл/мин
Детектор (ДИП)	0
Масштаб	6

Условия выполнения измерения подлежат проверке и при необходимости корректировке: при переходе на другой хроматограф, при замене хроматографической колонки, при ремонте узлов хроматографа.

Расчет концентрации «C» (в мг/м<sup>3</sup>) компонентов в смесях для градуировки выполняют по формуле:

$$C = \frac{V \cdot d \cdot 10^3}{V_1} (\text{мг/м}^3), \text{ где}$$

*V* – объем жидкости, введенной в газовую пипетку, мкл;

*d* – плотность вещества, г/см<sup>3</sup>;

*V*<sub>1</sub> – объем газовой пипетки, м<sup>3</sup>.

Для установления градуировочного коэффициента анализируемую смесь вводят в хроматограф с помощью медицинского шприца в объеме 0,2—1 мл. Объем дозы устанавливается в зависимости от предполагаемого материала концентраций определяемых компонентов в данной точке контроля воздуха так, чтобы параметры хроматографических пиков вещества, введенного в хроматограф при градуировке и при анализе были близки.

## МУК 4.1.105—96

Для установления градуировочных коэффициентов смесь анализируют 5 раз и рассчитывают среднее значение для каждого компонента.

Режим работы хроматографа при градуировке и анализе должен быть одинаковым.

На хроматографе задают параметры установленные при градуировке, только параметр «концентрация» равен «0», а параметр «коэффициент» принимает значения, полученные при градуировке для каждого определяемого компонента.

Концентрация анализируемых веществ в воздухе рабочей зоны выдается на табло в тех же единицах, что и при градуировке хроматографа.

Для проведения градуировки хроматографа задаются следующие параметры его работы:

Режим	104
Количество пиков	5
Интервал времени	5
Порог	50
Код	0
Высота (площадь)	1
Время (секунды)	
Ацетон	30
Этилацетат	43
Циклогексан	65
Толуол	105
п-ксилол	240
Концентрация (мг/м <sup>3</sup> )	
Ацетон	Из расчета приготовления стандартной смеси
Этилацетат	Из расчета приготовления стандартной смеси
Циклогексан	Из расчета приготовления стандартной смеси
Толуол	Из расчета приготовления стандартной смеси
п-Ксилол	Из расчета приготовления стандартной смеси

Методические указания разработаны НПО «Химавтоматика», г. Москва.

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

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96  
Выпуск № 29**

Редактор Карнаухова А. А.

Технические редакторы Киселева Ю. А., Ломанова Е. В.

Подписано в печать 25.02.98

Формат 60x88/16.

Печ. л. 27,0

Тираж 3000 экз.

Заказ 6090

ЛР № 020877 от 20.05.94 г.

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3

Оригинал-макет подготовлен к печати  
Информационно-издательским центром Минздрава России  
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11. Отдел реализации, тел. 198-61-01

Отпечатано с готового оригинал-макета в филиале Государственного ордена  
Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Московского  
предприятия «Первая Образцовая типография»  
Комитета Российской Федерации по печати.  
113114, Москва, Шлюзовая наб., 10