

ГОСТ Р 52909-2008

Группа У65

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИШЕНИ ДЛЯ СТЕНДОВОЙ СТРЕЛЬБЫ И СПОРТИНГА
Общие технические условия
Targets for stand shooting and sporting. General specifications

ОКС 97.220.40

Дата введения 2008-07-01

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", а правила применения национальных стандартов Российской Федерации - ГОСТ Р 1.0-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения"

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным предприятием "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева" при участии ОАО "Новолипецкий металлургический комбинат"

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 384 "Гражданское и служебное оружие и патроны к нему"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 марта 2008 г. N 54-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

ВНЕСЕНО Изменение N 1, утвержденное и введенное в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.12.2019 N 1423-ст с 01.06.2020

Изменение N 1 внесено изготовителем базы данных по тексту ИУС, N 3, 2020

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на мишени, предназначенные для стендовой стрельбы и ее разновидности - спортинга, объединяющего все спортивно-охотничьи дисциплины - стрельбу по летящим по воздуху и движущимся по земле мишеням, имитирующим полет птиц и бег зверей (далее - мишени).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 17.0.0.01-76 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения

ГОСТ 162-90 Штангенглубиномеры. Технические условия

ГОСТ 164-90 Штангенрейсмассеры. Технические условия

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 745-2014 Фольга алюминиевая для упаковки. Технические условия

ГОСТ 1770-74 (ИСО 1042-83, ИСО 4788-80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4166-76 Реактивы. Натрий серноокислый. Технические условия

ГОСТ 5556-81 Вата медицинская гигроскопическая. Технические условия

ГОСТ 6552-80 Реактивы. Кислота ортофосфорная. Технические условия

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9142-2014 Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия

ГОСТ 9147-80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 10905-86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

ГОСТ 12433-83 Изооктаны эталонные. Технические условия

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 21241-89 Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 24363-80 Реактивы. Калия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 26663-85 Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования

ГОСТ 26996-86 Полипропилен и сополимеры пропилена. Технические условия

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 29227-91 (ИСО 835-1-81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 51568-99 (ИСО 3310-1-90) Сита лабораторные из металлической проволочной сетки. Технические условия

ГОСТ Р 52901-2007 Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия

ГОСТ Р 53228-2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **мишень**: Диск ступенчатой конфигурации, изготавливаемый из смеси связующего наполнителя и добавок на штамповочной машине, выбрасываемый метательной машинкой и разрушающийся при попадании в него заряда или части заряда дроби.

3.2 **облой**: Дефект изделия в виде сплошного или прерывистого выступа на ребре (кромке), образовавшийся в процессе штамповки (заусенец).

3.3 **трещина**: Дефект изделия в виде нарушения его целостности.

3.4 **усадочная раковина**: Дефект изделия в виде углубления неправильной формы на поверхности изделия.

3.5 **скол**: Дефект изделия в виде углубления с четкими краями.

3.6 **недолив**: Дефект изделия, вызванный неполным заполнением пресс-формы материалом мишени.

4 Классификация

4.1 Мишени по способу движения подразделяют на следующие виды:

- мишени, летящие по воздуху и имитирующие полет птиц, - вид I;
- мишени, катящиеся по земле и имитирующие бег дичи, - вид II.

4.2 К мишеням вида I относятся следующие типы мишеней, отличающиеся размерами и массой:

- "Стандартная";
- "Бату";
- "Мини";
- "Миди";
- "Флэш".

4.2.1 Мишень типа "Флэш" представляет собой разновидность мишени типа "Стандартная" с помещенной в купольной или донной части мишени дозой порошкообразного пигмента, который создает яркое облачко в воздухе при попадании в мишень.

4.3 К мишеням вида II относятся следующие типы мишеней, отличающиеся размерами и массой:

- "Заяц Л";
- "Заяц А";
- "Заяц И".

4.4 Мишени могут быть неокрашенными, окрашенными с одной или двух сторон.

Примечание - Допускается изготовление мишеней новых видов и типов по согласованию со Стрелковым Союзом России.

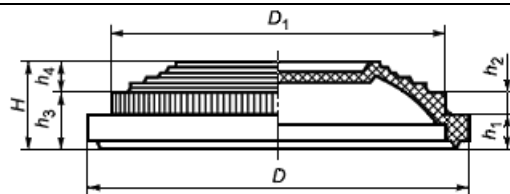
Раздел 4. (Измененная редакция, Изм. N 1).

5 Технические требования

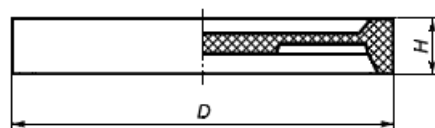
5.1 Мишени изготавливают методом штампования из смеси связующего, наполнителя и добавок в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке, и, при необходимости, окрашивают.

5.2 Основные показатели и/или характеристики (свойства)

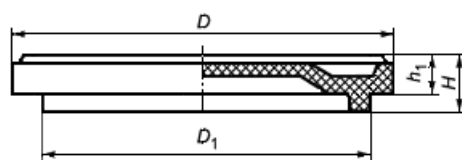
5.2.1 Типы, основные размеры и масса мишеней приведены на рисунке 1 и в таблице 1.



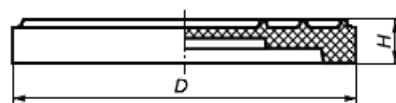
а) "Стандартная", "Мини", "Миди"



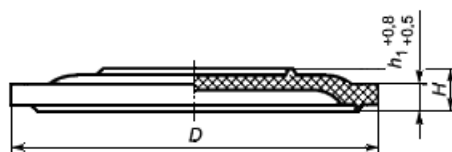
б) "Заяц Л"



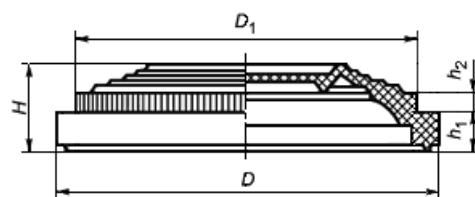
в) "Заяц А"



г) "Заяц И"



д) "Бату"



е) "Флэш"

Рисунок 1 - Типы мишеней

Таблица 1 - Основные размеры и масса мишеней

Параметры	Основные размеры для мишеней							
	"Стандартная"	"Мини"	"Миди"	"Заяц Л"	"Заяц А"	"Заяц И"	"Бату"	"Флэш"
Номер позиции на рисунке 1	а)	а)	а)	б)	в)	г)	д)	е)
Диаметр основания D , мм	110±1	60,0±0,5	90±1	110±1	110±1	98,8±1,0	107±1	110±1
Диаметр кольца D_1 , мм	96,5±1,5	52±1	79±1	-	94±1	-	-	96,5±1,5
Высота общая H , мм	25,5±0,5	18,8±0,5	23,5±0,5	16,0±0,5	16,0±0,5	12,0±0,5	10,5±0,5	25,5±0,5
Высота основания h_1 , мм	11±1	10±1	11±1	-	11,0±0,5	-	6,5±0,5	11±1
Высота кольца h_2 , мм	7±1	5±1	6,5±1,0	-	-	-	-	7±1
Высота основания и кольца h_3^* , мм	18±1	-	-	-	-	-	-	-
Высота купола h_4^* , мм	8±1	-	-	-	-	-	-	-
Масса, г	105±5	30±2	70±4	120±5	115±5	110±5	90±5	109±5
* Размеры определяются технологической оснасткой. Остальные размеры - по усмотрению изготовителя.								

5.2.2 Для сохранения траектории полета мишени типов "Стандартная", "Мини", "Миди" и "Флэш" разница между минимальной и максимальной высотой основания не должна превышать 0,3 мм.

5.2.3 На поверхности мишеней не должно быть дефектов: сколов размером более 3х5 мм, трещин, недоливов, усадочных раковин глубиной более 1 мм и облоя высотой более 0,5 мм. Виды и число дефектов, допускаемых на поверхности мишеней, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Виды и число дефектов

Наименование дефектов	Число дефектов
Скол размером 3х5 мм, не более	3
Трещины	Не допускаются
Недоливы	Не допускаются
Усадочные раковины по ободу глубиной 1 мм, не более	3
Облой высотой более 0,5 мм	Не допускается
Деформация	Не допускается
Дефекты окраски (шелушение, неравномерность покрытия, сползание краски и наличие непокрытых мест)	Не допускаются

5.2.4 Наличие деформаций мишеней, выраженных в нарушении плоскостности, не допускается.

5.2.5 Уклон по высоте основания в двух диаметрально противоположных точках мишени типа "Бату" должен быть 0,5-0,8 мм.

5.2.6 Мишени типов "Стандартная" и "Флэш" должны выдерживать статическую нагрузку на кольцо с насечкой мишени в радиальном направлении, равную 350±3 Н (35,0±0,3 кгс). По согласованию с потребителем статическая нагрузка может быть изменена в пределах 320-360 Н (32-36 кгс).

5.2.7 Мишени должны легко разбиваться с помощью прибора маятникового типа при ударе о мишень свободно движущегося металлического шарика массой (70±1) г, подвешенного на шнуре длиной 1000 мм из положения, соответствующего его отклонению на угол 35°±2° от вертикали.

5.3 Маркировка

5.3.1 На поверхность каждой мишени должна быть нанесена маркировка. Вид маркировки согласовывают с потребителем.

5.3.2 На каждую потребительскую тару должна быть нанесена маркировка, в которой указывают:

- наименование изделия;
- число, шт.;
- тип окраски;
- обозначение настоящего стандарта;
- манипуляционные знаки "Хрупкое. Осторожно"; "Верх"; "Крюками не брать".

5.3.3 Каждый транспортный пакет, поставляемый отдельной грузовой единицей, должен быть снабжен ярлыком, в котором указывают:

- дату изготовления;
- тип изделия;
- число, шт.;
- тип окраски;
- обозначение настоящего стандарта.

5.3.4 Каждая отгружаемая партия изделий должна сопровождаться документом, удостоверяющим их качество, в котором указывают:

- номер и дату выдачи документа;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- тип продукции;
- номер партии;
- число, шт.;
- тип окраски;
- обозначение настоящего стандарта.

По требованию потребителя изготовитель отдельно предоставляет копию документа, подтверждающего экологическую безопасность мишени.

5.3.5 Транспортная маркировка грузов - по ГОСТ 14192.

5.4 Упаковка

5.4.1 Мишени упаковывают согласно технологическому регламенту, разработанному и утвержденному в установленном порядке.

5.4.2 Мишени укладывают стопами в ящики по ГОСТ 9142 из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901 с картонными перегородками. Укладка мишеней в гофрокартонные ящики и ящиков на поддоны должна быть плотной, исключающей взаимное перемещение стоп мишеней в ящике и ящиков в транспортном пакете.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

5.4.3 Формирование транспортных пакетов - по ГОСТ 26663, при этом ящики допускается укладывать не более чем в пять ярусов.

5.4.4 Допускается упаковывание транспортного пакета стретч-пленкой с утяжкой пакета на паллетоупаковщике. При этом поперечные обвязки полипропиленовой лентой по ГОСТ 26996 допускается не выполнять.

5.5 Требования, обеспечивающие экологическую безопасность мишеней

Массовая доля вредных веществ в мишенях не должна превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 - Предельно допустимая массовая доля вредных примесей в мишенях

Наименование вредной примеси	Предельно допустимая массовая доля, мг/кг, не более
Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), в том числе: Нафталин	10
Аценафтен	50 (сумма 7 ПАУ)
Аценафтилен	
Флуорен	
Фенантрен	
Антрацен	
Флуорантен	
Пирен	
Бенз(а)антрацен	1,0
Хризен	
Бенз(б)флуорантен	
Бенз(к)флуорантен	
Бензо(а)пирен	
Дибенз(а, h)антрацен	
Бензо(g, h, i)перилен	
Индено(1,2,3-с, d)пирен	
Бенз(j)флуорантен	
Бензо(е)пирен	
Сумма 18 ПАУ	50

Подраздел 5.5. (Измененная редакция, Изм. N 1).

6 Правила приемки

6.1 Мишени принимают партиями. Партией считают мишени одного типа, изготовленные в одном технологическом режиме, на одной штамповочной машине. Объем партии мишеней не должен превышать 150000 шт.

6.2 Для проверки соответствия мишеней требованиям настоящего стандарта предприятие-изготовитель проводит приемо-сдаточные и периодические испытания.

6.3 Приемо-сдаточные испытания

6.3.1 Образцы для приемо-сдаточных испытаний отбирают из каждой партии методом случайного отбора в соответствии с ГОСТ 18321.

6.3.2 План контроля и объем выборки мишеней приведены в таблице 4.

Таблица 4 - План контроля мишеней

Объем партии, шт.	Общий объем выборки, шт.
До 20000	15
Св. 20000 до 80000 вкл.	63
Св. 80000 до 150000 вкл.	150
Примечание - Выборка должна состоять из образцов мишеней, отобранных с каждой пресс-формы штамповочной машины.	

6.3.3 Приемку мишеней проводят путем проведения прямо-сдаточных испытаний по следующим показателям:

- геометрические размеры (диаметр основания, высота основания, высота мишеней);
- масса мишеней;
- внешний вид (наличие дефектов штамповки и окраски);
- уклон (для мишеней типа "Бату");
- прочность мишеней типов "Стандартная", "Флэш";
- разрушаемость мишеней.

План контроля в зависимости от объема партии приведен в таблице 5.

Таблица 5 - План контроля

Контролируемый параметр	Объем партии, шт.					
	До 20000		Св. 20000 до 80000 включ.		Св. 80000 до 150000 включ.	
	Число контролируемых мишеней	Приемочное число	Число контролируемых мишеней	Приемочное число	Число контролируемых мишеней	Приемочное число
Внешний вид	15	3	63	6	150	15
Геометрические размеры	5	0	21	0	50	0
Масса	5	1	21	4	50	10
Прочность	10	2	42	8	100	20
Разрушаемость	5	1	21	4	50	10

6.4 Если число дефектных мишеней в выборке по одному признаку менее приемочного числа, то партию мишеней принимают. Если число дефектных мишеней в выборке по одному признаку превышает приемочное число, проводят вторую выборку в двойном объеме.

Партию мишеней принимают, если число дефектных мишеней во второй выборке по одному признаку менее или равно удвоенному приемочному числу, и бракуют, если число дефектных мишеней по одному признаку превышает удвоенное приемочное число.

6.5 Периодические испытания

6.5.1 Предприятие-изготовитель проводит периодические испытания мишеней на экологическую безопасность (содержание ПАУ).

Испытаниям подвергают любой тип мишеней (не менее трех), изготовленных из одного вида сырья, но не реже чем один раз в год.

Результаты испытаний распространяют на все типы мишеней, изготовленных из одного вида сырья.

6.6 Потребитель имеет право проводить выборочный контроль соответствия мишеней требованиям настоящего стандарта.

7 Методы контроля

7.1 Контроль мишеней на соответствие требованиям настоящего стандарта проводят внешним осмотром, измерением параметров и испытаниями на специальных приборах. Испытания проводят последовательно в соответствии с 7.2-7.6.

7.2 Измерение геометрических размеров изделий

7.2.1 Средства измерений

Металлическая линейка по ГОСТ 427.

Штангенциркуль по ГОСТ 166 типа ШЦ-1.

Штангенглубиномер по ГОСТ 162 типа ШГ.

Штангенрейсмасс* по ГОСТ 164 типа ШР.

* Текст соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

Допускается применение других средств измерений, по точности не уступающих требованиям указанных выше стандартов.

7.2.2 Подготовка к испытанию

Перед проведением испытаний мишени выдерживают в неупакованном виде при комнатной температуре в течение не менее 2-3 ч.

7.2.3 Проведение испытаний

Минимальную и максимальную высоту основания мишени измеряют в четырех диаметрально противоположных равноудаленных друг от друга точках. Мишень помещают для измерений на поверочную плиту, измерения проводят штангенрейсмассом.

Проводят два измерения диаметра во взаимно-перпендикулярных направлениях. Измерения проводят штангенциркулем.

Высоту мишени измеряют в двух диаметрально противоположных точках.

За результат измерения принимают абсолютное значение результатов измерения геометрического размера, выраженное в миллиметрах, оканчивающееся цифрой того же разряда, что и соответствующее значение допускаемого отклонения.

7.3 Массу мишени проверяют взвешиванием на электронных весах по ГОСТ Р 53228 с погрешностью не более $\pm 0,5$ г.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

7.4 Проверка внешнего вида мишеней

7.4.1 Внешний вид мишеней проверяют визуальным осмотром, с помощью которого определяют:

- отсутствие дефектов штамповки;
- отсутствие дефектов окраски;
- число мишеней в ящике и отсутствие слипаемости мишеней между собой.

7.4.2 Размеры сколов, облоя определяют их измерением штангенциркулем типа ШЦ-1 по ГОСТ 166 или металлической измерительной линейкой по ГОСТ 427.

Скол (отбитость) ребра выражают в миллиметрах и измеряют ширину отбитости в наиболее широкой части.

Размеры облоя определяют измерением штангенциркулем типа ШЦ-1 по ГОСТ 166.

За результат измерения принимают абсолютное значение результатов измерения геометрического размера, выраженное в миллиметрах, которое должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и соответствующее значение допускаемого отклонения.

7.4.3 Глубину усадочной раковины измеряют один раз в наиболее глубоком месте раковины, определяемом визуально, штангенглубиномером типа ШГ по ГОСТ 162.

Штангенглубиномер типа ШГ устанавливают рамкой на обод мишени, прижимая рамку к верхней поверхности обода, опускают измерительную штангу в усадочную раковину и проводят отсчет по шкале измерительной поверхности штанги.

За результат измерения принимают абсолютное значение результатов измерения геометрического размера, выраженное в миллиметрах, которое должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и соответствующее значение допускаемого отклонения.

7.4.4 Плоскостность определяют визуально по плотному прилеганию опорной поверхности мишени к поверочной плите по ГОСТ 10905.

7.4.5 Контроль слипаемости мишеней проводят разъединением изделий, уложенных в стопу. Мишени должны свободно разъединяться между собой.

Слипаемость мишеней проверяют поднятием сформированной стопки мишеней за обод второй снизу мишени. При этом нижняя мишень должна свободно отделяться от стопки. После этого подъем стопки мишеней производится за следующую по высоте мишень.

7.5 Метод определения прочности - в соответствии с приложением А.

7.6 Метод испытания мишеней на разрушаемость - в соответствии с приложением Б.

7.7 Методы контроля экологической чистоты мишеней

Методика проведения измерений массовой доли полиядерных ароматических углеводородов (ПАУ) приведена в приложении В. Отбор образцов для проведения испытаний - в соответствии с приложением В. Структурные формулы приоритетных ПАУ и примеры хроматограмм приведены в приложении Г.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

8 Транспортирование и хранение

8.1 В зависимости от размера отгружаемой партии, требований заказчика и вида транспорта мишени допускается транспортировать гофрокартонными ящиками или транспортными пакетами (на поддонах), укладываемыми в универсальные контейнеры или непосредственно в кузов транспортного средства.

8.2 Упакованные мишени перевозят в крытых транспортных средствах всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки на транспорте конкретного вида. При транспортировании и складировании не допускаются давление и удары ящиков и пакетов с мишенями. При температуре окружающей среды более 40 °С транспортирование в металлических контейнерах не допускается.

8.3 Мишени должны храниться на складе в упакованном виде при температуре не выше 40 °С на расстоянии не ближе 1 м от отопительных приборов.

Ящики с мишенями следует укладывать не более чем в пять ярусов по высоте.

Готовые транспортные пакеты до отгрузки потребителям допускается хранить с установкой их в два яруса. При этом на верхнюю плоскость нижнего транспортного пакета должна укладываться прокладка из фанеры толщиной не менее 10 мм, полностью закрывающая эту плоскость.

8.4 При хранении, транспортировании и применении мишеней следует избегать продолжительного воздействия на них прямых солнечных лучей.

8.5 Мишени типа "Флэш" должны храниться в сухом отапливаемом помещении, при относительной влажности воздуха не более 60%.

9 Требования безопасности и охраны окружающей среды

9.1 Мишени должны быть пожаро- и взрывобезопасными.

9.2 При соблюдении правил транспортирования, хранения и применения мишеней не должны выделяться вредные и токсичные вещества, пыление должно отсутствовать.

9.2.1 Должны соблюдаться следующие требования, обеспечивающие экологическую безопасность мишеней: массовая доля вредных веществ в мишенях не должна превышать предельно допустимых значений, приведенных в таблице 3.

9.3 При погрузочно-разгрузочных работах следует соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.009.

9.4 При применении мишеней должны соблюдаться требования охраны окружающей среды по ГОСТ 17.0.0.01.

9.4.1 Бой мишеней со стрельбищ должен утилизироваться как твердые бытовые отходы.

Приложение А (обязательное)

Метод испытания мишеней "Стандартная" и "Флэш" на прочность

А.1 Условия проведения испытаний

При проведении измерений соблюдают следующее условие: температура воздуха в рабочем помещении не должна превышать 40 °С.

А.2 Метод испытаний

Испытания мишеней типа "Стандартная" и "Флэш" проводят на специальном приборе приложением статической нагрузки P на кольцо с насечкой мишени в радиальном направлении, равной 350 Н (35 кгс).

По требованию потребителя контрольная нагрузка может быть изменена и находиться в пределах 320-360 Н

(32-36 кгс).

А.3 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы

Прибор для статических испытаний мишеней, обеспечивающий установление радиальной нагрузки 320 Н (32 кгс) с погрешностью не более 2%, аттестованный по ГОСТ Р 8.568.

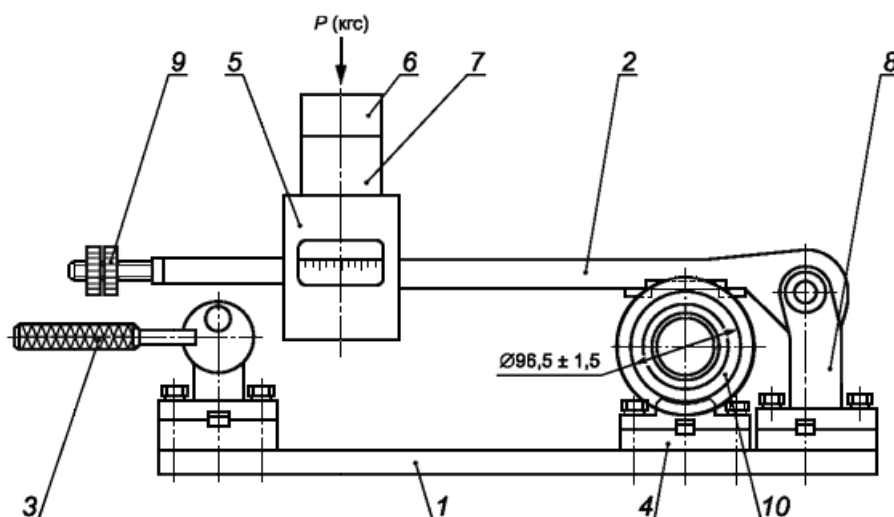
Набор дополнительных грузов, обеспечивающих изменение нагрузки на 10, 20 и 30 Н (1, 2, 3 кгс).

А.4 Подготовка к проведению испытаний

Проводят подготовку прибора согласно руководству по эксплуатации.

А.5 Порядок проведения испытаний

Испытания проводят следующим образом (см. рисунок А.1): при поднятом рычаге 2 с грузом помещают испытуемый образец 10 кольцом с насечкой на опору 4 и плавно опускают рычаг с грузом на мишень, повернув рукоятку с эксцентриком 3 в левое горизонтальное положение.



1 - основание прибора; 2 - рычаг; 3 - эксцентрик с ручкой; 4 - опора, 5 - контргруз;
6, 7 - дополнительный контргруз; 8 - кронштейн; 9 - гайки-контргрузов; 10 - мишень

Рисунок А.1 - Прибор для статических испытаний мишеней

В случае необходимости испытания мишеней приложением большей нагрузки (350, 360 Н) на контргруз прибора 5 устанавливают дополнительные грузы 6 или 7.

Число образцов для проведения испытаний - согласно выборке по таблицам 4, 5.

А.6 Обработка результатов испытаний

Мишень, выдержавшая прилагаемую нагрузку, считается прошедшей испытания. Если мишень треснула или разрушилась, считают, что мишень не выдержала испытания.

Приложение Б
(обязательное)

Метод испытания мишеней на разрушаемость

Б.1 Условия проведения испытаний

При проведении измерений соблюдают следующее условие:

температура воздуха в рабочем помещении не должна превышать 40 °С.

Б.2 Метод испытаний

Нанесение удара по мишени металлическим шариком массой (70 ± 1) г, подвешенным на капроновой нити длиной 1000 мм.

Б.3 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы

Прибор для проверки разрушаемости мишеней, аттестованный по ГОСТ Р 8.568.

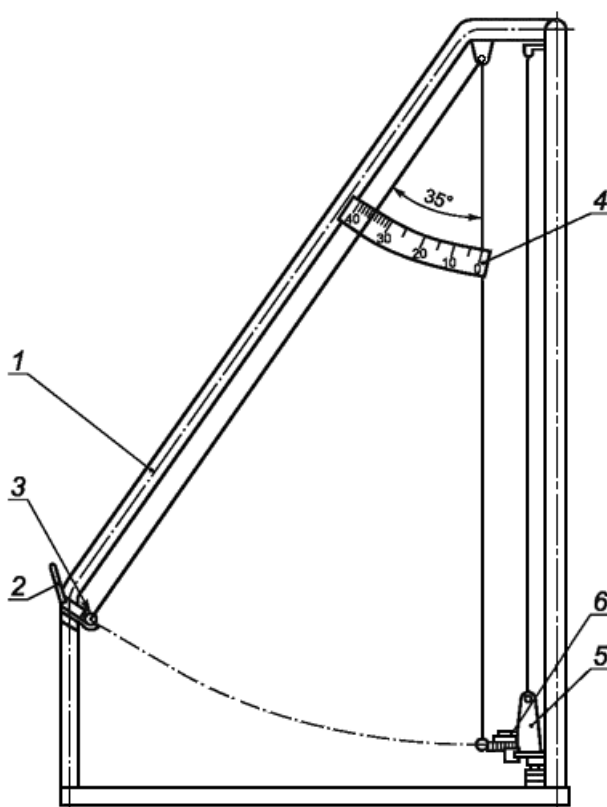
Б.4 Подготовка к проведению испытаний

Проводят подготовку прибора согласно руководству по эксплуатации.

Перед испытанием образцы мишеней проверяют на отсутствие трещин и сколов.

Б.5 Порядок проведения испытаний мишеней типа "Стандартная" и "Флэш"

Испытания проводят следующим образом (см. рисунок Б.1): устанавливают маятник в держатель 2. Отклоняют нить с шариком 3 по шкале 4 на угол $35^\circ \pm 2^\circ$.



1 - стойка;
2 - держатель; 3 - шарик; 4 - шкала; 5 - подвеска; 6 - мишень

Рисунок Б.1 - Прибор для проверки мишеней на разрушаемость

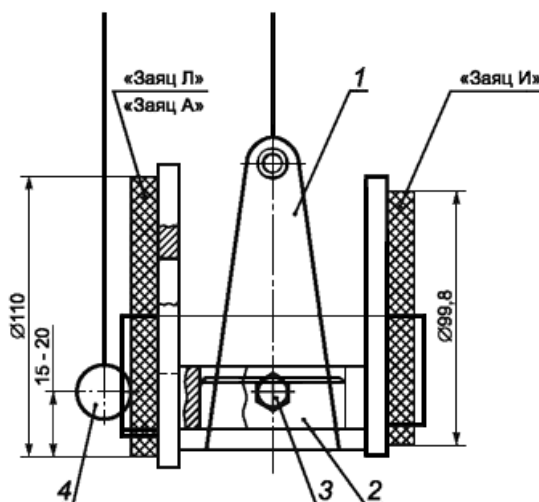
Испытуемый образец помещают на подвеске 5 так, чтобы маятник наносил удар по центру образца (по ободу мишени). Погрешность установки центра наружной кромки образца по отношению к центру маятника не должна превышать 0,5 мм.

Осторожно (без рывка) отпускают маятник.

Число образцов для испытаний приводят в соответствии с выборкой по таблицам 4, 5.

Б.6 Порядок проведения испытаний мишеней "Заяц А", "Заяц Л" и "Заяц И"

Испытания проводят следующим образом (см. рисунок Б.2): на подвеску 1 прибора устанавливают державку 2 так, чтобы плоскость устанавливаемой мишени была перпендикулярна к траектории движения шарика.



1 - подвеска; 2 - державка; 3 - стопорный винт; 4 - шарик

Рисунок Б.2 - Схема установки мишеней

Державка на подвеске фиксируется стопорным винтом 3. При этом сторона державки с большим посадочным гнездом для мишени предназначена для испытания мишеней типа "Заяц А" и "Заяц Л", а противоположная сторона - для мишеней типа "Заяц И".

После установки державки нужной стороной к шарик в посадочное гнездо державки вертикально устанавливают испытуемый образец и проводят испытания аналогично пункту Б.5. Маятник должен наносить удар на расстоянии 15-20 мм вверх от нижнего края мишени.

Б.7 Обработка результатов испытаний

Если испытуемый образец мишени разрушился полностью, появилась трещина или скол, превышающие параметры, приведенные в таблице 2, то считают, что мишень выдержала испытания. Если испытуемый образец мишени не разрушился или откололась малая часть (появился скол с параметрами, не превышающими указанные в таблице 2), то считают, что мишень испытаний не выдержала.

Приложение В (обязательное)

Методика измерений массовой доли 18 полициклических ароматических углеводородов в мишенях и пробах сырья для их изготовления методом хромато-масс-спектрометрии с изотопным разбавлением

В настоящем приложении приведена методика выполнения измерений массовой доли 18 полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) (далее - аналиты) в образцах мишеней для стендовой стрельбы и пробах сырья для их изготовления в диапазоне измерений массовой доли индивидуальных ПАУ от 0,010 до 500 мг/кг и суммы ПАУ - от 0,010 до 9,0·10³ мг/кг методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии (ГХ-МС) с изотопным

разбавлением.

В.1 Показатели точности измерений

Методика измерений обеспечивает получение результатов измерений с относительной расширенной неопределенностью, приведенной в таблице В.1.

Таблица В.1

Определяемый показатель	Диапазон измерений массовой доли, мг/кг	Относительная расширенная неопределенность U° , % (при коэффициенте охвата $k=2$)*
Индивидуальные ПАУ	От 0,010 до 500 включ.	15
Сумма ПАУ	От 0,010 до $9,0 \cdot 10^3$ включ.	Вычисляют по формуле (В.13)

* Указанная относительная расширенная неопределенность соответствует границам относительной суммарной погрешности измерений $\pm \delta$, %, при доверительной вероятности $P=0,95$.

В.2 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Помещение лаборатории, в которой проводят анализ проб, должно соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

При работе с электроустановками следует соблюдать требования по электробезопасности по ГОСТ 12.1.019.

При работе на хромато-масс-спектрометре должны соблюдаться правила техники безопасности при работе со сжатыми газами.

При работе с реактивами следует соблюдать требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.4.021.

В.3 Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке результатов допускаются специалисты, прошедшие обучение и имеющие соответствующую квалификацию для работы на оборудовании ГХ-МС.

В.4 Условия выполнения измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20_{-10}^{+15})^{\circ}\text{C}$;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа включительно (630-800 мм рт.ст.);
- влажность воздуха не более 80% (при температуре воздуха 25°C).

Другие условия измерений должны соответствовать инструкции по эксплуатации применяемого оборудования.

В.5 Средства измерений, вспомогательные устройства и материалы

В.5.1 Средства измерений

В.5.1.1 Газовый хроматограф с масс-спектрометрическим детектором, компьютерной системой обработки данных со встроенной библиотекой масс-спектров NIST, например Agilent 7890N/5977B, оснащенный хроматографической капиллярной колонкой со специализированной неподвижной фазой, например типа DB-EURAN, внутренним диаметром 0,25 или 0,32 мм, длиной не менее 30 м, толщиной пленки неподвижной фазы 0,2 или 0,25, или 0,32 мкм.

В.5.1.2 Микрошприцы вместимостью 10, 100, 250, 1000 и 5000 мкз с систематической составляющей относительной погрешности измерения не более $\pm 1\%$.

В.5.1.3 Весы лабораторные электронные с наибольшим пределом взвешивания 101 г, ценой деления 0,01 мг.

В.5.1.4 Термометр лабораторный с ценой деления 1°C , диапазоном измерений от 0°C до 100°C включительно по ГОСТ 28498.

В.5.1.5 Раствор 16 дейтерированных ПАУ с номинальным значением массовой концентрации ПАУ 100 мкг/см³.

В.5.1.6 Сертифицированный раствор 16 приоритетных ПАУ с номинальным значением массовой концентрации 500 мкг/см³.

В.5.1.7 Бенз(ж)флуорантен с содержанием основного вещества не менее 98%.

В.5.1.8 Раствор бензо(е)пирена с номинальным значением массовой концентрации 200 мкг/см³.

В.5.2 Реактивы и материалы

В.5.2.1 Гексан квалификации "для проведения следовых анализов".

В.5.2.2 Метилен хлористый квалификации ос.ч.

В.5.2.3 Изооктан эталонный по ГОСТ 12433.

В.5.2.4 Натрий сернокислый безводный (сульфат натрия) по ГОСТ 4166, квалификации ч.д.а.

В.5.2.5 Стандартный образец состава нонана для хроматографии.

В.5.2.6 Гелий газообразный марки А.

В.5.2.7 Азот газообразный особой чистоты по ГОСТ 9293.

В.5.2.8 Оксид алюминия нейтральный с размером частиц 0,05-0,15 мм, рН ($7,0\pm 0,5$).

В.5.2.9 Силикагель с размером частиц 0,063-0,200 мм.

В.5.2.10 Ацетон квалификации ос.ч.

В.5.2.11 Метанол высокой чистоты.

В.5.2.12 Калия гидроокись по ГОСТ 24363, квалификации х.ч.

В.5.2.13 Кислота ортофосфорная по ГОСТ 6552, квалификации х.ч.

В.5.3 Вспомогательные устройства

В.5.3.1 Стеклообразные флаконы (виалы) вместимостью 1,8 см³ с завинчивающимися крышками и тефлоновыми прокладками.

В.5.3.2 Стеклообразные флаконы вместимостью 4,5 см³ с завинчивающимися крышками и тефлоновыми прокладками.

В.5.3.3 Стеклообразные флаконы вместимостью 15 см³ с завинчивающимися крышками и тефлоновыми прокладками.

В.5.3.4 Емкость из темного стекла вместимостью не менее 0,5 дм³ с притертой пробкой или завинчивающейся крышкой и инертной прокладкой.

В.5.3.5 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные по ГОСТ 25336: воронка лабораторная, колбы плоскодонные, колбы круглодонные, колбы конические, стаканы химические, эксикатор.

В.5.3.6 Колбы мерные номинальной вместимостью 10 см³, 100 см³ по ГОСТ 1770.

В.5.3.7 Колонки стеклянные длиной не менее 200 мм и внутренним диаметром от 15 до 20 мм с носиком или краном.

В.5.3.8 Холодильник бытовой любого типа, оснащенный морозильной камерой.

В.5.3.9 Чашка фарфоровая по ГОСТ 9147.

В.5.3.10 Пинцет медицинский по ГОСТ 21241.

В.5.3.11 Шкаф сушильный лабораторный с максимальной температурой не ниже 200°С.

В.5.3.12 Установка ультразвуковая для экстракции.

В.5.3.13 Ступка фарфоровая с пестиком по ГОСТ 9147.

В.5.3.14 Электродуховка лабораторная муфельная с максимальной температурой не ниже 600°С.

В.5.3.15 Набор сит лабораторных по ГОСТ Р 51568.

В.5.3.16 Мельница зерновая лабораторная.

В.5.3.17 Ротационный испаритель.

В.5.3.18 Измеритель параметров микроклимата (температуры окружающего воздуха, атмосферного давления, влажности воздуха) любого типа.

В.5.3.19 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

В.5.3.20 Алюминиевая фольга по ГОСТ 745.

В.5.3.21 Пипетка градуированная 2-го класса точности номинальной вместимостью 10 см³ по ГОСТ 29227.

В.5.3.22 Волокнистый кварцевый материал или вата медицинская гигроскопическая по ГОСТ 5556.

В.5.4 Допускается применение других средств измерений, в том числе иных элементов применяемой измерительной системы (хроматографических капиллярных колонок, программ обработки данных и др.), оборудования, вспомогательных устройств, реактивов и материалов с техническими и метрологическими характеристиками не хуже указанных.

Допускается использование в качестве внутренних стандартов других соединений, которые имеют сходные с аналитами физико-химические характеристики, аналогичное хроматографическое поведение и заведомо отсутствуют в анализируемом образце (например, С-меченые ПАУ).

В.6 Метод измерений

Метод измерений основан на ультразвуковой экстракции измельченной и отситованной пробы органическим растворителем, внесении в экстракт внутренних стандартов, очистке экстракта от сопутствующих соединений методом колоночной хроматографии и последующем анализе методом ГХ-МС в режиме регистрации выбранных ионов.

Идентификацию аналитов проводят по абсолютным временам удерживания и соотношениям площадей хроматографических пиков двух выбранных ионов для каждого аналита на ионных масс-фрагментограммах.

При значительном содержании аналитов в пробе возможна идентификация по библиотекам масс-спектров после анализа экстракта в режиме регистрации хроматограмм по полному ионному току (ТIC).

Количественное определение аналитов выполняют методом внутреннего стандарта с использованием в качестве внутренних стандартов изотопномеченых аналогов аналитов.

В.7 Подготовка к выполнению измерений

В.7.1 Подготовка лабораторной посуды

Посуду непосредственно перед использованием ополаскивают двумя порциями гексана и сушат.

После использования посуду ополаскивают 2-3 раза последним растворителем (емкости после удаления конечного экстракта ополаскивают последним растворителем 3-4 раза), моют с использованием моющего средства, ополаскивают дистиллированной водой и сушат в сушильном шкафу при температуре $(130 \pm 10)^\circ\text{C}$.

В.7.2 Подготовка реактивов и материалов

Растворители марки "pesticide grade" или аналогичной чистоты используют без дополнительной обработки. Контроль качества растворителей - по В.11.2.

Растворители другой квалификации могут быть очищены с использованием соответствующих методов.

Растворители и сорбенты готовят к использованию только в стеклянной посуде и хранят в посуде из темного стекла с закручивающимися крышками и прокладками из инертного материала.

Примечание - Допускается хранить подготовленные сорбенты в склянках с притертой пробкой в эксикаторе над безводным хлористым кальцием.

В.7.2.1 Подготовка безводного сульфата натрия

Порцию сульфата натрия (около 100 г) насыпают в фарфоровую чашку, помещают в муфельную печь и прокаливают при температуре $(650 \pm 20)^\circ\text{C}$ не менее 6 ч.

Подготовленный сульфат натрия хранят в закрытой стеклянной посуде при температуре $(20^{+15}_{-10})^\circ\text{C}$. Срок хранения - не более 3 мес.

В.7.2.2 Подготовка кварцевого волокнистого материала

Кварцевый волокнистый материал или медицинскую гигроскопическую вату по В.5.3.22 помещают в фарфоровую чашку и прокаливают при температуре $(800 \pm 20)^\circ\text{C}$ не менее 6 ч. Материал хранят в закрытой стеклянной посуде. Срок хранения - не ограничен.

В.7.2.3 Подготовка силикагеля

Порцию силикагеля по В.5.2.9 (около 100 г) насыпают в фарфоровую чашку, помещают в сушильный шкаф и кондиционируют при температуре 180°C не менее 4 ч или при температуре 130°C не менее 15 ч.

Подготовленный силикагель быстро переносят в емкость из темного стекла, не охлаждая его и не допуская длительного контакта с воздухом.

Подготовленный силикагель хранят при температуре $(20^{+15}_{-10})^\circ\text{C}$. Срок хранения - не более 3 мес.

В.7.2.3.1 Подготовка силикагеля, импрегнированного фосфорной кислотой (с массовой долей около 40%)

В стеклянную круглодонную колбу вместимостью 500 см³ с притертой пробкой помещают $(24,0 \pm 0,5)$ см³ ортофосфорной кислоты по В.5.2.13 и быстро добавляют (60 ± 2) г нагретого до температуры 130°C - 180°C силикагеля по В.7.2.3, не допуская его охлаждения и длительного контакта с воздухом. Колбу интенсивно встряхивают до получения однородного свободно текущего порошка и выдерживают в течение суток в закрытом эксикаторе.

Подготовленный импрегнированный силикагель хранят в емкости из темного стекла при температуре $(20^{+15}_{-10})^{\circ}\text{C}$. Срок хранения - не более 3 мес.

В.7.2.3.2 Подготовка силикагеля, импрегнированного щелочью (с массовой долей около 33%)

В химический стакан вместимостью 500 см³ помещают $(50,0 \pm 0,5)$ г гидроксида калия и растворяют его при нагревании приблизительно в 150 см³ метанола, дают раствору остыть до температуры 30°C – 40°C и при постоянном помешивании добавляют (100 ± 3) г силикагеля (см. В.7.2.3), затем интенсивно перемешивают до получения однородной массы.

Остатки метанола отдувают азотом до получения однородного сыпучего порошка, затем силикагель кондиционируют при 130°C не менее 15 ч.

Полученную порцию импрегнированного силикагеля переносят в емкость из темного стекла, не охлаждая его и не допуская длительного контакта с воздухом.

Подготовленный импрегнированный силикагель хранят при температуре $(20^{+15}_{-10})^{\circ}\text{C}$. Срок хранения - не более 3 мес.

В.7.2.4 Подготовка оксида алюминия

Порцию оксида алюминия по В.5.2.8, необходимую для очистки экстрактов проб, помещают в фарфоровую чашку и выдерживают в сушильном шкафу при температуре 180°C в течение 3 ч непосредственно перед использованием.

В.7.2.5 Приготовление растворителей для очистки экстракта проб методом колоночной хроматографии

В.7.2.5.1 Приготовление смеси гексан/хлористый метилен с объемным отношением (90:10)

Для приготовления 100 см³ смеси в мерный цилиндр (колбу) вместимостью 100 см³ наливают 90 см³ гексана и добавляют 10 см³ хлористого метилена.

Смесь готовят непосредственно перед использованием.

В.7.2.5.2 Приготовление смеси гексан/хлористый метилен с объемным отношением (1:1)

Для приготовления 100 см³ смеси в мерный цилиндр (колбу) вместимостью 100 см³ наливают 50 см³ гексана и добавляют 50 см³ хлористого метилена.

Смесь готовят непосредственно перед использованием.

В.7.2.6 Приготовление растворов ПАУ

Для приготовления растворов используют микрошприцы, обеспечивающие минимальную погрешность при отборе указанных ниже объемов растворителя и растворов стандартных образцов.

Растворы аналитов и дейтерированных ПАУ готовят в стеклянных флаконах с завинчивающейся крышкой и тефлоновой прокладкой и хранят при температуре не выше минус 10°C .

Допускается приготовление растворов с другими концентрациями (или количествами) внутренних стандартов и аналитов, соответствующими диапазону измерения.

В.7.2.6.1 Приготовление раствора дейтерированных внутренних стандартов ПАУ с массовой концентрацией 10 нг/мм³

Во флакон вместимостью 1,8 см³ вносят:

- 900 мм³ изооктана;
- 100 мм³ раствора дейтерированных ПАУ с концентрацией 100 мкг/см³ по В.5.1.5.

Срок хранения раствора - не более 6 мес.

В.7.2.6.2 Приготовление рабочего раствора дейтерированных внутренних стандартов ПАУ с массовой концентрацией 1 нг/мм³

Во флакон вместимостью 1,8 см³ вносят:

- 900 мм³ изооктана;
- 100 мм³ раствора дейтерированных ПАУ с концентрацией 10 нг/мм³ по В.7.2.6.1.

Срок хранения раствора - не более 6 мес.

В.7.2.6.3 Приготовление раствора бенз(j)флуорантена с номинальной массовой концентрацией 500 нг/мм³

Для приготовления 10 см³ раствора в мерной колбе номинальной вместимостью 10 см³ взвешивают (5,0±1,0) мг бенз(j)флуорантена, фиксируют точную массу навески *M*, мг, и доводят объем в колбе изооктаном до метки.

Концентрацию бенз(j)флуорантена *C*, мг/см³ (мкг/мм³), в приготовленном растворе рассчитывают по формуле

$$C = \frac{m \cdot w \cdot 0,01}{V}, \quad (\text{B.1})$$

где *m* - масса навески бенз(j)флуорантена, мг;
w - массовая доля основного вещества, %;

V - объем раствора, см³.

Срок хранения раствора - не более 6 мес.

В.7.2.6.4 Приготовление рабочего раствора 18 аналитов с массовой концентрацией 5 нг/мм³

Во флакон вместимостью 4,5 см³ вносят:

- 3820 мм³ изооктана;
- 40 мм³ раствора 16 приоритетных ПАУ с концентрацией 500 нг/мм³ по В.5.1.6;
- 40 мм³ раствора бенз(j)флуорантена по В.7.2.6.3;
- 100 мм³ раствора бензо(е)пирена с концентрацией 200 нг/мм³ по В.5.1.8.

Срок хранения раствора - не более 6 мес.

В.7.2.6.5 Приготовление рабочего раствора 18 аналитов с массовой концентрацией 0,1 нг/мм³

Раствор готовят разбавлением раствора 18 аналитов по В.7.2.6.4 в 50 раз. Для этого во флакон вместимостью 1,8 см³ вносят:

- 20 мм³ раствора 18 аналитов по В.7.2.6.4;

- 980 мм³ изооктана.

Срок хранения раствора - не более 6 мес.

В.7.2.6.6 Приготовление градуировочных растворов ПАУ

Готовят не менее пяти градуировочных растворов, например, в соответствии с таблицей В.2.

Таблица В.2

Градуировочный раствор ПАУ	Рабочий раствор аналитов по В.7.2.6.5	Рабочий раствор аналитов по В.7.2.6.4	Раствор дейтерированных внутренних стандартов по В.7.2.6.2	Изооктан
	Объем, мм ³			
N 1	10	-	100	140
N 2	50	-	100	100
N 3	-	5	100	145
N 4	-	20	100	130
N 5	-	100	100	50

Содержание аналитов и дейтерированных внутренних стандартов в градуировочных растворах приведено в таблице В.3.

Градуировочная характеристика может быть построена с использованием концентраций (или количеств) компонентов в градуировочных растворах.

Примечание - Концентрации (или количества) аналитов в градуировочных растворах могут отличаться от указанных в таблице В.3.

Таблица В.3 - Содержание ПАУ в градуировочных растворах, приготовленных по В.7.2.6.6

ПАУ	Градуировочные растворы				
	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
	Количество, нг				
Нафталин	1	5	25	100	500
Аценафтилен	1	5	25	100	500
Аценафтен	1	5	25	100	500
Флуорен	1	5	25	100	500
Фенантрен	1	5	25	101	500
Антрацен	1	5	25	100	500
Флуорантен	1	5	25	100	500
Пирен	1	5	25	100	500
Бенз(а)антрацен	1	5	25	100	500
Хризен	1	5	25	100	500
Бенз(б)флуорантен	1	5	25	100	500
Бенз(к)флуорантен	1	5	25	100	500
Бензо(а)пирен	1	5	25	100	500
Дибенз(а, h)антрацен	1	5	25	100	500
Бензо(г, h, i)перилен	1	5	25	100	500
Индено(1,2,3-с, d)пирен	1	5	25	100	500
Бенз(j)флуорантен	1	5	25	100	500

Бензо(е)пирен	1	5	25	100	500
Нафталин (D ₈)	100	100	100	100	100
Аценафтилен (D ₈)	100	100	100	100	100
Аценафтен (D ₁₀)	100	100	100	100	100
Флуорен (D ₁₀)	100	100	100	100	100
Фенантрен (D ₁₀)	100	100	100	100	100
Антрацен (D ₁₀)	100	100	100	100	100
Флуорантен (D ₁₀)	100	100	100	100	100
Пирен (D ₁₀)	100	100	100	100	100
Бенз(а)антрацен (D ₁₂)	100	100	100	100	100
Хризен (D ₁₂)	100	100	100	100	100
Бенз(б)флуорантен (D ₁₂)	100	100	100	100	100
Бенз(к)флуорантен (D ₁₂)	100	100	100	100	100
Бензо(а)пирен (D ₁₂)	100	100	100	100	100
Дибенз(а,h)антрацен (D ₁₂)	100	100	100	100	100
Бензо(g,h,i)перилен (D ₁₂)	100	100	100	100	100
Индено(1,2,3-с,d)пирен (D ₁₂)	100	100	100	100	100

В.7.3 Подготовка системы ГХ-МС

В.7.3.1 Систему ГХ-МС с установленной хроматографической колонкой готовят к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

Устанавливают следующие параметры работы масс-спектрометра:

- температура интерфейса - 280°C;
- температура ионного источника - 230°C;
- температура квадруполя - 150°C;
- энергия ионизирующих электронов - 70 эВ.

В.7.3.2 Устанавливают условия хроматографического анализа ПАУ.

Для выбора условий хроматографического разделения выполняют анализ одного из градуировочных растворов в режиме регистрации полного ионного тока (ПИС).

Выбор условий хроматографического разделения проводят индивидуально для каждой колонки. Выбранные условия должны удовлетворять следующим критериям:

- разделение пиков аналитов на масс-хроматограмме должно быть полным;
- для градуировочного раствора с минимальным содержанием аналитов соотношение сигнал/шум (S/N) для ионов всех аналитов должно быть не менее 5 (определяют средствами программного обеспечения масс-спектрометра).

Пример параметров хроматографического разделения приведен в таблице В.4.

Таблица В.4 - Рекомендуемые условия хроматографического разделения

Характеристика	Прибор: Agilent 5977В, колонка: DB-EUPAH, 60 м × 0,25 мм × 0,25 мкм
----------------	---

Газ-носитель	Гелий
Объем вводимой пробы, мм ³	1
Испаритель, режим работы	Без деления потока (splitless)
Время срабатывания клапана, мин	1
Температура испарителя, °С	280
Время выдержки при начальной температуре термостата 70°С, мин	2
Скорость нагрева 1, °С/мин	20
Промежуточная температура термостата, °С	220
Время выдержки при температуре 220°С, мин	0
Скорость нагрева 2, °С/мин	10
Конечная температура, °С	290
Время выдержки при температуре 290°С, мин	70
Время анализа, мин	86,5

В.7.3.3 Устанавливают условия масс-спектрометрического анализа ПАУ.

Для выбора условий масс-спектрометрического анализа фиксируют времена удерживания аналитов на хроматограмме одного из градуировочных растворов и формируют "окна" выхода аналитов. Устанавливают режим регистрации выбранных ионов (SIM) и вносят выбранные ионы ПАУ в соответствующие "окна" выхода.

Примеры условий масс-спектрометрического анализа 18 ПАУ в режиме селективного детектирования ионов приведены в таблице В.5.

Таблица В.5 - Хромато-масс-спектрометрические характеристики определяемых веществ

ПАУ		Масса главного иона, а.е.м.		Масса подтверждающих ионов, а.е.м.	
Определяемые ПАУ	Внутренний стандарт (ВС)	ПАУ	ВС	ПАУ	ВС
Нафталин	Нафталин (D ₈)	128	136	129,127	137
Аценафтилен	Аценафтилен (D ₈)	152	160	151,153	161
Аценафтен	Аценафтен (D ₁₀)	154	164	153,152	165
Флуорен	Флуорен (D ₁₀)	166	176	165,167	177
Фенантрен	Фенантрен (D ₁₀)	178	188	179,176	189
Антрацен	Антрацен (D ₁₀)	178	188	179,176	189
Флуорантен	Флуорантен (D ₁₀)	202	212	101,203	213
Пирен	Пирен (D ₁₀)	202	212	101,203	213
Бенз(а)антрацен	Бенз(а)антрацен (D ₁₂)	228	240	229,226	241
Хризен	Хризен (D ₁₂)	228	240	229,226	241
Бенз(б)флуорантен	Бенз(б)флуорантен (D ₁₂)	252	264	253,126	265
Бенз(д)флуорантен	Бенз(д)флуорантен (D ₁₂)	252	264	253,126	265
Бенз(к)флуорантен	Бенз(к)флуорантен (D ₁₂)	252	264	253,126	265
Бензо(е)пирен	Бензо(а)пирен (D ₁₂)	252	264	253,126	265
Бензо(а)пирен	Бензо(а)пирен (D ₁₂)	252	264	253,126	265
Индено(1,2,3-с,д)пирен	Индено(1,2,3-с,д)пирен (D ₁₂)	276	288	138,227	289
Дибенз(а,н)антрацен	Дибенз(а,н)антрацен (D ₁₄)	278	292	139,279	293
Бензо(г,н,и)перилен	Бензо(г,н,и)перилен (D ₁₂)	276	288	138,277	289

В.7.4 Градуировка

В.7.4.1 Градуировку выполняют с использованием средств программного обеспечения системы ГХ-МС.

Устанавливают метод анализа ПАУ, в котором регистрируют масс-хроматограммы градуировочных растворов, приготовленных по В.7.2.6.6.

В.7.4.2 По масс-хроматограммам градуировочных растворов:

- определяют абсолютное время удерживания всех аналитов и внутренних стандартов;

- для каждого i -го аналита рассчитывают относительный фактор отклика RRF_i относительно соответствующего внутреннего стандарта (таблица В.5) по формуле

$$RRF_i = \frac{S_i \cdot C_{is}}{S_{is} \cdot C_i}, \quad (B.2)$$

где S_i - площадь пика индивидуального ПАУ на хроматограмме;

S_{is} - площадь пика внутреннего стандарта индивидуального ПАУ на хроматограмме;

C_i - концентрация индивидуального ПАУ, нг/мм³ (или его количество Q , нг);

C_{is} - концентрация соответствующего внутреннего стандарта индивидуального ПАУ, нг/мм³ (или его количество Q , нг).

В.7.4.3 Для каждого аналита вычисляют среднее значение относительного фактора отклика RRF_{icp} по формуле

$$RRF_{icp} = \frac{\sum_1^n RRF_{ik}}{n}, \quad (B.3)$$

где RRF_{ik} - значение относительного фактора отклика при k -м анализе градуировочных растворов;

n - общее число измерений всех градуировочных растворов.

В.7.4.4 Среднее квадратичное отклонение $S_{RRF,i}$ и относительное среднее квадратичное отклонение $RSD_{RRF,i}$ относительного фактора отклика рассчитывают по формулам

$$S_{RRF,i} = \sqrt{\frac{\sum (RRF_i - RRF_{icp})^2}{n-1}}, \quad (B.4)$$

$$RSD_{RRF,i} = 100 \frac{S_{RRF,i}}{RRF_{icp}}. \quad (B.5)$$

В.7.4.5 Градуировочную характеристику аналита считают приемлемой, если относительное среднее квадратичное отклонение $RSD_{RRF,i}$ относительного фактора отклика не превышает 13%.

При невыполнении указанного критерия выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и устраняют их. В случае необходимости готовят новые градуировочные растворы.

Градуировку проводят повторно после ремонта прибора, при смене хроматографической колонки, а также при получении неудовлетворительных результатов контроля по В.11.1.

В.8 Порядок выполнения измерения

В.8.1 Предварительная подготовка пробы

Отобранные для анализа образцы мишеней и/или пробы сырья измельчают в ступке и/или с помощью зерновой мельницы, затем просеивают через сито с размером отверстий не более 0,25 мм. Полученные

отситованные пробы тщательно перемешивают.

Для дальнейшей подготовки к выполнению измерений из каждой пробы отбирают две навески массой $(1,0 \pm 0,2)$ г каждая. Значение массы регистрируют с точностью до третьего десятичного знака.

В.8.2 Ультразвуковая экстракция

В коническую колбу вместимостью 100 см³ помещают навеску пробы массой $(1,0 \pm 0,2)$ г, приливают 30 см³ гексана и помещают колбу в ультразвуковую баню и подвергают ультразвуковой обработке в течение 15 мин. Полученный экстракт декантируют в мерную колбу вместимостью 100 см³, остаток вторично обрабатывают в соответствии с указанной процедурой, экстракты объединяют в мерной колбе, доводят до метки гексаном и тщательно перемешивают (V_3). Для последующей очистки отбирают пипеткой номинальной вместимостью 10 см³ аликвоту объединенного экстракта объемом 10 см³ (V_a) и добавляют в нее 100 мм³ раствора внутренних стандартов по В.7.2.6.2.

В.8.3 Очистка экстракта

В.8.3.1 Предварительная очистка

Предварительную очистку проводят, если экстракт имеет интенсивную окраску. В колбу с аликвотой экстракта добавляют 1-2 см³ силикагеля, импрегнированного фосфорной кислотой, и оставляют на 3-4 ч. При необходимости в колбу добавляют еще одну (или более) порцию силикагеля до полного обесцвечивания экстракта. Очищенный экстракт декантируют во флакон вместимостью 15 см³ и подвергают дальнейшей очистке.

В.8.3.2 Очистка экстракта на многослойной колонке

В стеклянную колонку с внутренним диаметром от 15 до 20 мм помещают подложку из кварцевого волокнистого материала по В.7.2.2, на нее последовательно насыпают:

- $(2,0 \pm 0,2)$ см³ силикагеля по В.7.2.3;
- $(4,0 \pm 0,2)$ см³ силикагеля, импрегнированного гидроокисью калия по В.7.2.3.2;
- $(2,0 \pm 0,2)$ см³ силикагеля по В.7.2.3;
- $(4,0 \pm 0,2)$ см³ силикагеля, импрегнированного фосфорной кислотой по В.7.2.3.1;
- $(4,0 \pm 0,2)$ см³ силикагеля по В.7.2.3;
- $(2,0 \pm 0,2)$ см³ безводного сульфата натрия по В.7.2.1.

Экстракт по В.8.3.1 количественно переносят на многослойную колонку. Когда уровень экстракта достигнет слоя сульфата натрия, колонку элюируют 50 см³ смеси гексан/хлористый метилен с объемным отношением (90:10) по В.7.2.5.1. Элюат собирают в коническую колбу вместимостью 100 см³.

В.8.3.3 Очистка экстракта на оксиде алюминия

В стеклянную колонку с внутренним диаметром от 15 до 20 мм помещают подложку из кварцевого волокнистого материала по В.7.2.2, на нее насыпают 5 см³ свежеприготовленного оксида алюминия по В.7.2.4 и 2 см³ безводного сульфата натрия по В.7.2.1. Экстракт по В.8.3.2 наносят на колонку. После того как экстракт полностью впитается в верхний слой безводного сульфата натрия, колонку промывают 10 см³ гексана. Гексановый элюат отбрасывают. Колонку элюируют 50 см³ смеси гексан/хлористый метилен с объемным отношением (1:1) по В.7.2.5.2 с объемной скоростью около 1 см³/мин.

Элюат собирают в колбу для выпаривания, добавляют 0,5 см³ нонана и упаривают на ротационном

испарителе при температуре не выше 30°C до объема менее 1,8 см³. Затем количественно переносят во флакон вместимостью 1,8 см³ и концентрируют в токе азота до объема около 250 мм³. Для анализа отбирают 1 мм³ полученного раствора.

Экстракты хранят в защищенном от света месте при температуре не выше минус 10°C. Срок хранения - не более 6 мес.

В.8.4 Разбавление экстракта

Процедуру проводят в тех случаях, когда концентрация (или количество) одного или нескольких аналитов в экстракте превышает значение градуировочного раствора с наибольшей концентрацией (или количеством).

Перед разбавлением объем экстракта измеряют с помощью шприца вместимостью 250 мм³.

Оптимально рекомендуемое разбавление экстракта - в 100 раз. Для этого в стеклянный флакон вместимостью 1,8 см³ с завинчивающейся крышкой и тефлоновой прокладкой добавляют:

- 890 мм³ изооктана;
- 10 мм³ экстракта (аликвота);
- 100 мм³ раствора дейтерированных внутренних стандартов по В.7.2.6.2.

Полученный разбавленный экстракт упаривают в токе азота до объема около 250 мм³, анализируют и рассчитывают содержание аналитов по В.9.1. При расчете содержания аналитов учитывают долю отобранной аликвоты от объема экстракта до разбавления.

В.8.5 Анализ экстрактов

Хромато-масс-спектрометрический анализ подготовленных экстрактов выполняют в тех же условиях, в которых проводят градуировку по В.7.4.

В.8.6 Идентификация ПАУ

Идентификацию определяемых ПАУ проводят в режиме селективного ионного детектирования по временам удерживания и двум основным характеристичным ионам (таблица В.5).

Аналиты считают идентифицированными, если:

- времена удерживания аналитов совпадают с временами удерживания, установленными в процессе градуировки, или отличаются от них не более чем на 0,05-0,1 мин;
- относительная интенсивность пиков двух вспомогательных ионов в масс-спектрах определяемых ПАУ не отличается более чем на 20% от интенсивностей этих же пиков в спектрах градуировочных растворов;
- соотношение сигнал/шум для каждого из характеристичных ионов составляет не менее 5:1;
- при проведении идентификации по полному спектру, в нем присутствуют все пики, имеющие в справочном масс-спектре относительную интенсивность 10% и более, максимальное расхождение в значениях относительной интенсивности не превышает 20%;
- пик аналита не перекрывается с другими пиками на хроматограмме на уровне, превышающем 35% их средней высоты. При появлении в отбираемых пробах других мешающих соединений или при применении другой хроматографической колонки целесообразно добиваться разделения пиков в соответствии с указанным 35%-ным критерием, изменяя хроматографические условия анализа.

В.9 Обработка результатов измерений

В.9.1 Количественное определение

Рассчитывают количество каждого обнаруженного i -го аналита в аликвоте Q_i , нг, по формуле

$$Q_i = \frac{S_i \cdot Q_{is}}{S_{is} \cdot RRF_{icp}}, \quad (B.6)$$

где S_i - площадь пика иона аналита, у.е.;

S_{is} - площадь пика иона соответствующего внутреннего стандарта, у.е.;

Q_{is} - количество соответствующего внутреннего стандарта, добавленное к аликвоте раствора пробы, нг;

RRF_{icp} - относительный фактор отклика аналита в долях единицы.

Рассчитывают массовую долю i -го аналита в пробе W_i , мг/кг, по формуле

$$W_i = \frac{Q_i \cdot V_3 \cdot k_p}{m \cdot V_a \cdot 1000}, \quad (B.7)$$

где m - масса навески пробы, г;

V_a - объем аликвоты, взятой на анализ по В.8.2, мм³ (или см³);

V_3 - объем экстракта по В.8.2, мм³ (или см³);

k_p - коэффициент, учитывающий долю аликвоты, отобранной для разбавления конечного экстракта.

Значение k_p рассчитывают по формуле

$$k_p = \frac{V_{кэ}}{V_{ап}}, \quad (B.8)$$

где $V_{кэ}$ - объем конечного экстракта по В.8.3.3, мм³;

$V_{ап}$ - аликвота экстракта, отобранная для разбавления по В.8.4, мм³.

В.9.2 Среднюю массовую долю i -го ПАУ в пробе W_{icp} вычисляют по формуле

$$W_{icp} = \frac{W_{i1} + W_{i2}}{2}, \quad (B.9)$$

где W_{i1} и W_{i2} - массовые доли i -го ПАУ в первой и второй навесках пробы соответственно, рассчитанные по формуле (B.7).

В.9.3 Проверка приемлемости результатов измерений

Приемлемость результатов параллельных определений массовой доли ПАУ в первой и второй навесках пробы, W_{i1} и W_{i2} , оценивают по величине расхождения d , %, вычисляемой по формуле

$$d = \left| \frac{W_{i1} + W_{i2}}{W_{icp}} \right| \cdot 100. \quad (B.10)$$

Расхождение результатов параллельных определений d не должно превышать 15%.

Если условие (B.10) выполняется, то за результат принимают среднее значение результатов, рассчитанное по формуле (B.9). Если условие (B.10) не выполняется, то повторяют измерения.

В.9.4 Если массовая доля индивидуальных ПАУ менее нижнего значения диапазона измерений настоящей методики (0,010 мг/кг), то при вычислении суммы ПАУ их массовую долю принимают равной половине нижнего значения диапазона измерений (0,005 мг/кг) и им приписывают расширенную неопределенность $\pm 30\%$.

Суммарную массовую долю ПАУ в пробе $W_{\sum \text{ПАУ}}$, мг/кг, вычисляют по формуле

$$W_{\sum \text{ПАУ}} = \sum^n W_{\text{icp}} + f \cdot 0,005, \quad (\text{B.11})$$

где n - количество индивидуальных ПАУ, для которых $W_{\text{icp}} \geq 0,010$ мг/кг;

f - количество индивидуальных ПАУ, для которых $W_{\text{icp}} \leq 0,010$ мг/кг.

В.10 Представление результатов измерений

В.10.1 Окончательный результат определения массовой доли i -го ПАУ в образце мишени (пробе сырья) записывают с точностью до трех значащих цифр и в полном формате представляют в следующем виде: W_{icp} мг/кг (U° , %), где U° - относительная расширенная неопределенность, %, вычисленная с применением коэффициента охвата, $k=2$ (см. таблицу В.1).

Пример

Полученный результат:

$W_{\text{icp}} = 0,03201$ мг/кг

$W_{\text{icp}} = 0,9418$ мг/кг

$W_{\text{icp}} = 50,673$ мг/кг

$W_{\text{icp}} = 893$ мг/кг

$W_{\text{icp}} = 1332$ мг/кг

Представление результата:

$W_{\text{icp}} = 0,0320$ мг/кг ($U^\circ=15\%$);

$W_{\text{icp}} = 0,942$ мг/кг ($U^\circ=15\%$);

$W_{\text{icp}} = 50,6$ мг/кг ($U^\circ=15\%$);

$W_{\text{icp}} = 893$ мг/кг ($U^\circ=15\%$);

$W_{\text{icp}} = 1330$ мг/кг ($U^\circ=15\%$).

В.10.2 Значение U° для суммы 18 ПАУ рассчитывают по формуле

$$U^\circ \sum_n \text{ПАУ} = \frac{15 \sum W_{\text{icp}} + 30 \cdot f \cdot 0,005}{\sum W_{\text{icp}} + f \cdot 0,005}, \quad (\text{B.12})$$

где $\sum W_{\text{icp}}$ - суммарная массовая доля ПАУ, для которых $0,01 \leq W_{\text{ПАУ}} \leq 500$ мг/кг;

f - количество индивидуальных ПАУ, для которых $W_{\text{ПАУ}} \leq 0,010$ мг/кг.

Примеры

1 Результаты анализа: $\sum_{16} W_{\text{icp}} = 56,3$ мг/кг; $f=2$;

$$U^\circ \sum_n \text{ПАУ} = \frac{15 \cdot 56,3 + 30 \cdot 2 \cdot 0,005}{56,3 + 0,01} = 15,0 \%$$

Результат представляют как $W_{\text{icp}} = 56,3$ мг/кг ($U^\circ=15\%$).

2 Результаты анализа: $\sum_{18} W_{\text{icp}} = 3276$ мг/кг;

$$U^\circ \sum_n \text{ПАУ} = \frac{15 \cdot 3280}{3280} = 15,0 \%$$

Результат представляют как $W_{\text{icp}} = 3280$ мг/кг ($U^\circ=15\%$).

В.11 Контроль точности результатов измерений

В.11.1 Контроль стабильности градуировочной характеристики

Перед каждой серией измерений (20-30 проб) и через каждую 20-ю пробу проводят контроль стабильности градуировки. Для этого выполняют измерение для одного из градуировочных растворов, содержание аналитов в котором соответствует средней части градуировочного диапазона, и рассчитывают модуль относительного отклонения результата измерений от заданного значения, %. Полученные значения не должны отличаться от заданных более чем на 10%. В противном случае повторяют процедуру контроля с использованием другого градуировочного раствора. В случае повторного невыполнения указанного критерия стабильности градуировочной характеристики проводят новую градуировку.

В.11.2 Контроль помех по результатам холостого опыта

Для подтверждения достаточной чистоты реактивов, материалов, лабораторной посуды выполняют холостой опыт (реагент-бланк):

- перед каждой серией измерений;
- через каждые 20-30 проб;
- при поступлении новой партии реактивов и материалов.

Количество присутствующих в реагент-бланке загрязнений в местах выхода аналитов не должно превышать 50% от нижней границы диапазона измерений. В противном случае необходимо принять меры по очистке применяемых реактивов, материалов и посуды или заменить их.

В.11.3 Контроль методом добавок

Контроль проводят на этапе освоения методики, при оценке пригодности методики для анализа новых объектов, а также при появлении сомнительных результатов.

Величину добавки μ_d рассчитывают таким образом, чтобы полученное после введения добавки значение контролируемого показателя в пробе было не менее чем в 1,5-2 раза выше измеренных значений концентраций индивидуальных ПАУ.

Величину добавки μ_d , мг/кг, вычисляют по формуле

$$\mu_d = \frac{C_0 \cdot V_0}{m \cdot 1000}, \quad (\text{В.13})$$

где C_0 - массовая концентрация контролируемого ПАУ в средстве контроля, нг/мм³;

V_0 - объем раствора ПАУ, внесенного в качестве добавки, мм³;

m - масса навески, г.

Примечание - Допускается для контроля методом добавок использовать ранее проанализированную пробу, предварительно высушенную в выпарительной чаше в токе азота.

Навеску массой (1,0±0,2) г помещают в коническую колбу вместимостью 100 см³. Аликвоту раствора 18 ПАУ (по В.7.2.6.4 или В.7.2.6.5) разводят в 1 см³ ацетона в отдельной емкости и переносят в колбу с навеской. Емкость из-под раствора обмывают ацетоном, который затем сливают в ту же коническую колбу. Содержимое колбы тщательно перемешивают и оставляют в открытой колбе в вытяжном шкафу до полного высыхания и исчезновения запаха ацетона. Выполняют измерения массовой доли индивидуальных ПАУ в соответствии с В.8 и В.9.1.

Результат контрольной процедуры K , %, вычисляют по формуле

$$K = \frac{W_2 - W_1 - \mu_d}{\mu_d} \cdot 100 \leq 1,2 \cdot U^{\circ}, \quad (\text{B.14})$$

где W_1 - результат измерений аналита в пробе, мг/кг;

W_2 - результат измерений аналита в пробе с добавкой пробы, мг/кг;

U° - относительная расширенная неопределенность, % (см. таблицу В.1).

Контроль методом добавок обязателен перед началом применения настоящей методики измерений, а также при появлении сомнительных результатов.

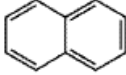
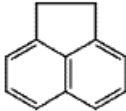
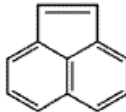
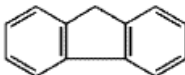
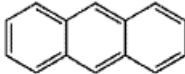
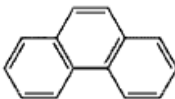
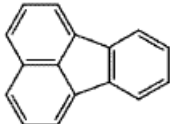
Приложение В. (Измененная редакция, Изм. N 1).

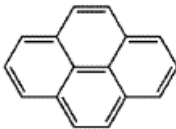
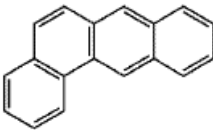
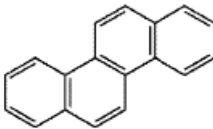
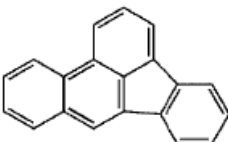
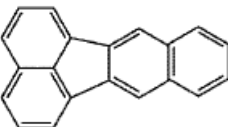
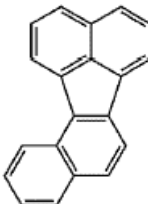
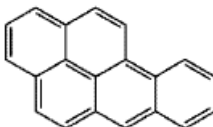
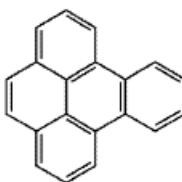
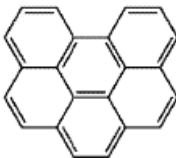
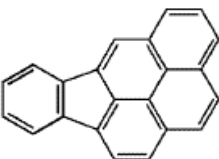
Приложение Г
(справочное)

Структурные формулы приоритетных ПАУ и примеры хроматограмм

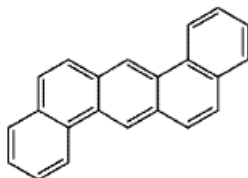
Структурные формулы приоритетных ПАУ и примеры хроматограмм приведены в таблице Г.1 и на рисунках Г.1 и Г.2.

Таблица Г.1

Наименование ПАУ	Структурная формула	Брутто-формула
Нафталин		C_8H_{10}
Аценафтилен		$C_{12}H_8$
Аценафтен		$C_{12}H_{10}$
Флуорен		$C_{13}H_{10}$
Антрацен		$C_{14}H_{10}$
Фенантрен		$C_{14}H_{10}$
Флуорантен		$C_{16}H_{10}$

Пирен		$C_{16}H_{10}$
Бенз(а)антрацен		$C_{18}H_{12}$
Хризен		$C_{18}H_{12}$
Бенз(б)флуорантен		$C_{20}H_{12}$
Бенз(к)флуорантен		$C_{20}H_{12}$
Бенз(ј)флуорантен		$C_{20}H_{12}$
Бензо(а)пирен		$C_{20}H_{12}$
Бензо(е)пирен		$C_{20}H_{12}$
Бензо(г, h, i)перилен		$C_{22}H_{12}$
Индено(1,2,3-с, d)пирен		$C_{22}H_{12}$

Дибенз(а,h)антрацен



C₂₂H₁₄

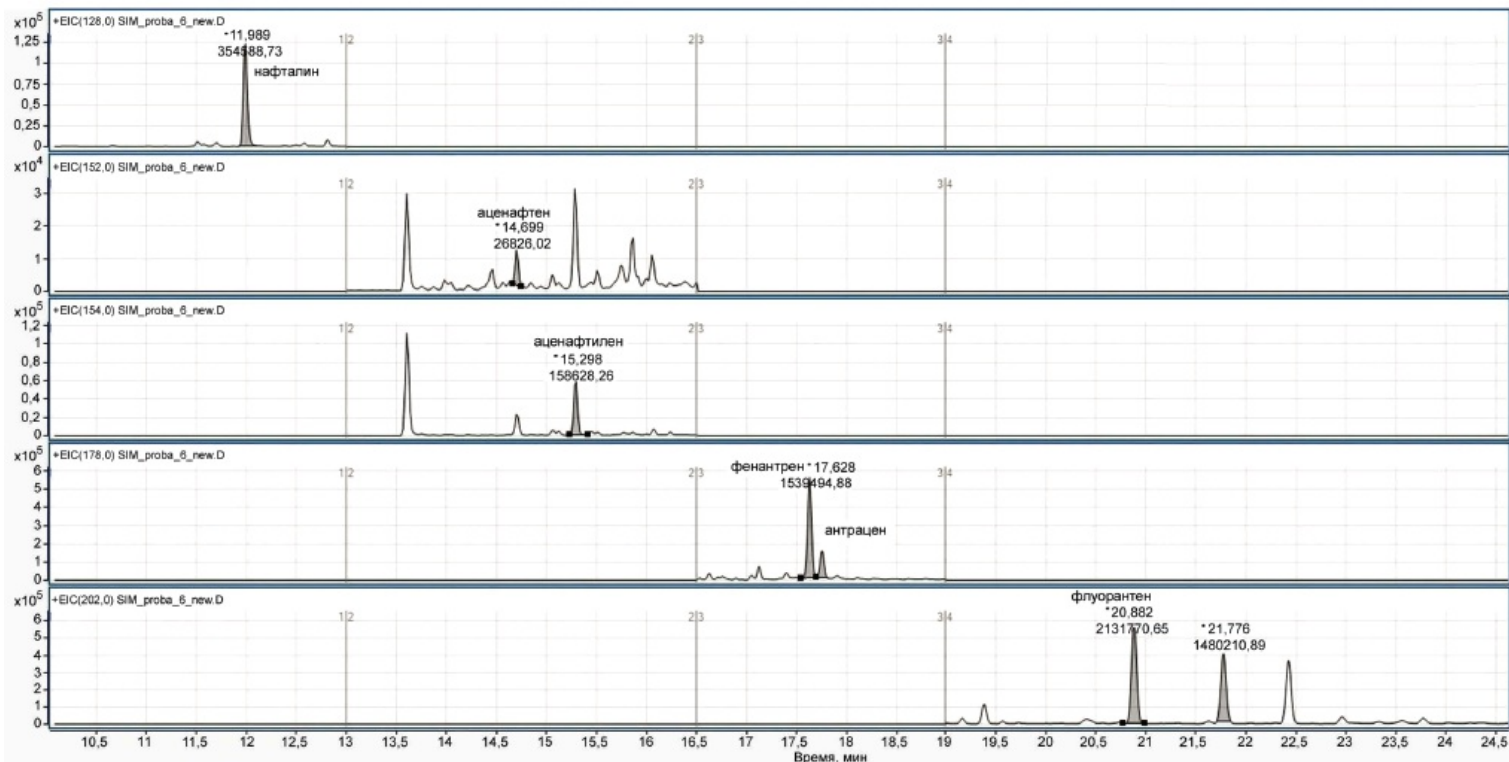


Рисунок Г.1 - Пример хроматограмм стандартного раствора ПАУ в режиме селективного ионного детектирования для нафталина, аценафтена, аценафтилена, фенантрена, антрацена и флуорантена

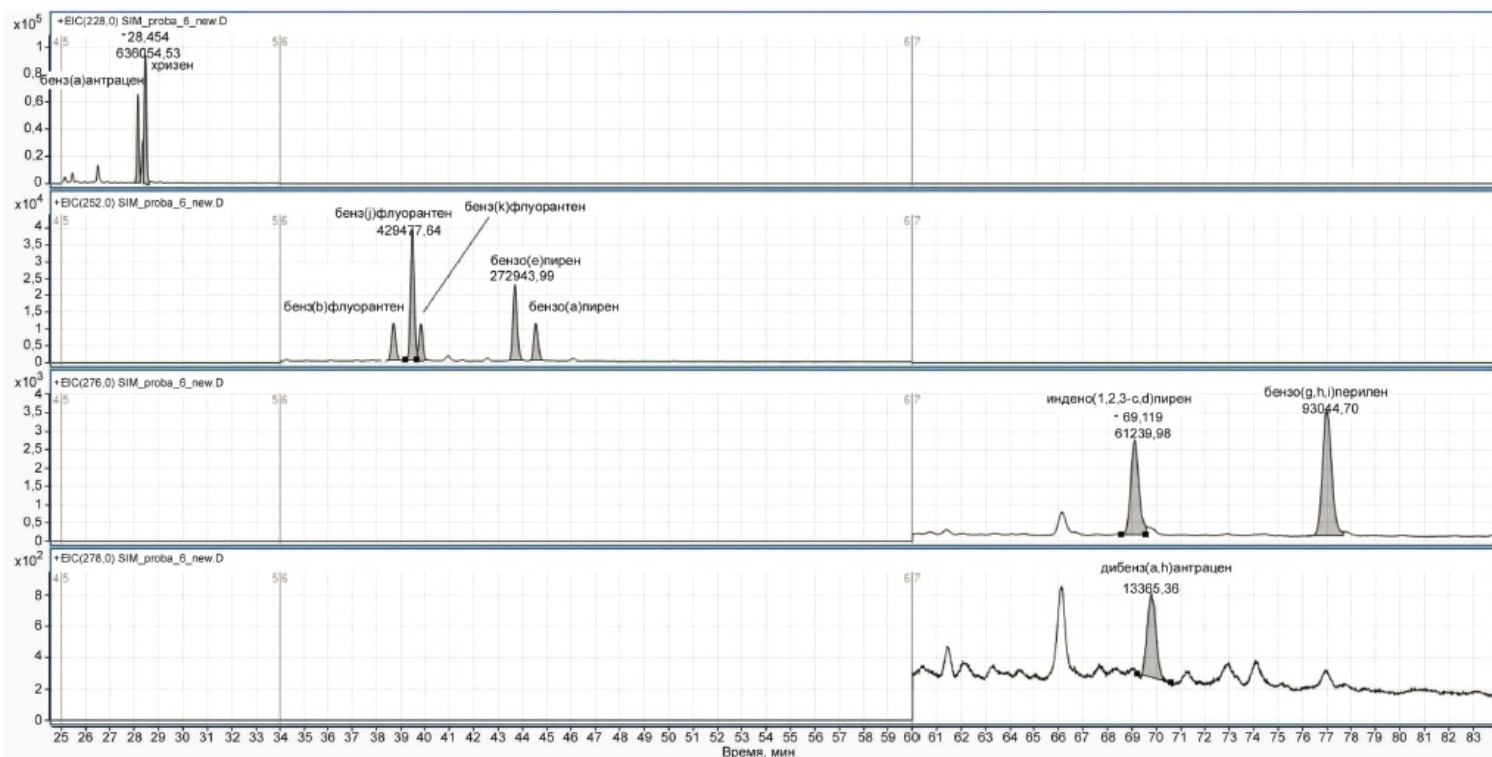


Рисунок Г.2 - Пример хроматограмм стандартного раствора ПАУ в режиме селективного ионного детектирования для бенз(а)антрацена, хризена, бенз(б)флуорантена, бенз(к)флуорантена, бензо(е)пирена, бензо(а)пирена, индено(1,2,3-с,д)пирена, бензо(г,н,и)перилена и дибенз(а,н)антрацена

Приложение Г. (Измененная редакция, Изм. N 1).

Приложение Д. (Исключено, Изм. N 1).

Библиография

- | | | |
|-----|-------------------------|---|
| [1] | ТУ 2631-003-05807999-98 | Гексан. Технические условия |
| [2] | ТУ 6-09-14-2149-83 | Метилен хлористый. Технические условия |
| [3] | ТУ 6-09-1832-79 | Натрий сернокислый безводный. Технические условия |

[4]	ТУ 6-09-5173-76	Ангидрид фосфорный. Технические условия
[5]	ТУ 6-09-356-77	Натрий металлический. Технические условия
[6]	ТУ 6-09-4711-81	Кальций хлорид обезвоженный. Технические условия
[7]	ТУ 6-09-661-76	Нонан для хроматографии. Технические условия
[8]	ТУ 51-40-80	Гелий газообразный. Технические условия
[9]	ТУ 61-1-423-72	Баня водяная. Технические условия
[10]	ТУ 16-531-299-78	Шкаф сушильный типа СНОЛ. Технические условия
[11]	ТУ 3618-001-39436682-2003	Сита лабораторные. Технические условия
[12]	ТУ 1-01-0593-79	Мельница зерновая лабораторная. Технические условия
[13]	ТУ 3.836.008-83	Установка ультразвуковая "Серьга". Технические условия
[14]	ТУ 34-021-113177-79	Электропечи. Технические условия
[15]	ТУ 6-09-3513-86	Ацетон. Технические условия
[16]	ТУ 25-1173-135-85	Ротационный испаритель. Технические условия

УДК 685.639.7:006.354

ОКС 97.220.40

У65

Ключевые слова: мишени, полиароматические углеводороды, хромато-масс-спектрометрия

(Измененная редакция, Изм. N 1).

Редакция документа с учетом
изменений и дополнений подготовлена
АО "Кодекс"