МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 35360— 2026

ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ

Газохроматографическое определение некоторых летучих органических веществ (ароматические углеводороды) в воздухе испытательной камеры и замкнутых пространств

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Ассоциацией предприятий индустрии детских товаров «АИДТ» (Ассоциация «АИДТ») совместно с Федеральным государственным автономным учреждением «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 181 «Игрушки и товары для детства»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 мая 2026 г. № 197-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Россия	RU	Росстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 июня 2026 г. № 617-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 35360—2026 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2027 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Сущность метода 2
4 Требования безопасности и охраны окружающей среды 3
5 Требования к квалификации операторов 3
6 Требования к условиям выполнения измерений 3
7 Средства измерений, вспомогательное оборудование, посуда, реактивы, материалы 3
8 Подготовка к выполнению измерений 5
9 Идентификация определяемых веществ на двух каналах детекторов 8
10 Подготовка и кондиционирование проб для анализа 9
11 Выполнение измерений 9
12 Обработка результатов измерений 10
13 Проверка приемлемости результатов параллельных определений 11
14 Требования к показателям точности измерений 11
15 Представление результатов измерений 12
16 Контроль качества результатов измерений 12
Приложение А (справочное) Физико-химические свойства определяемых веществ 14
Приложение Б (справочное) Примеры хроматограмм градуировочных растворов 14
Приложение В (справочное) Блок-схема проведения анализа 17

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ

Газохроматографическое определение некоторых летучих органических веществ (ароматические углеводороды) в воздухе испытательной камеры и замкнутых пространств

Products intended for children. Gas chromatographic determination of certain volatile organic substances (aromatic hydrocarbons) in the air of the test chamber and enclosed spaces

Дата введения — 2027—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на изделия для детей, в том числе игрушки, в которых миграция летучих органических соединений определяется в воздушную модельную среду, и устанавливает метод капиллярной газовой хроматографии для определения содержания стирола, бензола, толуола, м-ксилола, п-ксилола, о-ксилола, этилбензола, изопропилбензола, α-метилстирола, бензальдегида в воздухе испытательной камеры и замкнутых пространств в диапазоне концентраций:

- стирола — от 0,001 до 0,016 мг/м^3 включительно;
- бензола — от 0,01 до 0,16 мг/м^3 включительно;
- толуола — от 0,05 до 0,80 мг/м^3 включительно;
- м-ксилола, п-ксилола, о-ксилола — от 0,02 до 0,32 мг/м^3 включительно;
- этилбензола, изопропилбензола, α-метилстирола, бензальдегида — от 0,005 до 0,080 мг/м^3 включительно.

Настоящий стандарт не распространяется на парфюмерно-косметическую продукцию, товары бытовой химии и гигиены.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.0.004* Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

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

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

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

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

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

* В Российской Федерации действуют «Правила обучения по охране труда и проверке знания требований охраны труда», утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464.

Издание официальное

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

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

ГОСТ 6995 Реактивы. Метанол-яд. Технические условия

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

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

ГОСТ ИСО 5725-1* Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ ИСО 5725-6** Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сущность метода

Метод основан на концентрировании определяемых веществ из воздушной среды на твердый сорбент, находящийся в стеклянной сорбционной трубке (СТ), с последующей термической десорбцией, газохроматографическом разделении на двух параллельных кварцевых капиллярных колонках, детектировании веществ с помощью пламенно-ионизационных детекторов (ПИД), идентификации веществ по их времени удерживания и количественному определению методом абсолютной градуировки.

Диапазон измеряемых массовых концентраций определяемых веществ в анализируемом объеме пробы указан в таблице 1.

Таблица 1

Наименование вещества	Диапазон измеряемых концентраций, мг/м^3
Стирол	0,001—0,016
Бензол	0,01—0,16
Толуол	0,05—0,80
п-Ксилол	0,02—0,32
м-Ксилол	
о-Ксилол	
Этилбензол	0,005—0,080
Изопропилбензол	
α-Метилстирол	
Бензальдегид	

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002.

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002.

Продолжительность проведения хроматографического анализа составляет ориентировочно 39 мин.

4 Требования безопасности и охраны окружающей среды

При выполнении измерений соблюдают следующие требования:

- помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009;
- при выполнении измерений соблюдают требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007;
- помещение, в котором проводят измерения, должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией;
- содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005;
- при выполнении измерений с использованием газового хроматографа соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.019 и инструкцией по эксплуатации прибора;
- газовый хроматограф должен быть снабжен устройством для заземления, соответствующим требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.030;
- организацию обучения операторов технике безопасности труда проводят по ГОСТ 12.0.004;
- при использовании и эксплуатации сжатых, сжиженных и растворенных газов в процессе анализа необходимо соблюдать правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, установленные законодательством государств — участников Соглашения*.

5 Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке результатов допускаются специалисты, имеющие высшее или среднее специальное образование химического профиля, владеющие методом газохроматографического анализа, знающие принцип действия и правила эксплуатации оборудования и показавшие удовлетворительные результаты при выполнении процедур контроля точности измерений.

Требования к образованию прописывают в должностной инструкции, степень освоения метода (знания принципа действия и правил эксплуатации оборудования, способность воспроизводить методику с необходимой точностью) проверяется квалифицированным лицом и отражается во внутренней документации организации.

6 Требования к условиям выполнения измерений

При выполнении измерений в лаборатории должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха ..... 18 °С — 28 °С;
- атмосферное давление ..... от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- относительная влажность воздуха ..... не более 80 %;
- напряжение сети ..... (220 ± 22) В.

7 Средства измерений, вспомогательное оборудование, посуда, реактивы, материалы

7.1 Средства измерений, посуда

Хроматограф газовый с двумя ПИД с пределом детектирования $5 \cdot 10^{-12}$ г/с, предназначенный для работы с капиллярными колонками, с программным обеспечением.

Микрошприцы вместимостью 1, 10, 50, 100, 250, 500, 1000 мкл по выбору оператора.

---

* В Российской Федерации действуют Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536.

Весы лабораторные аналитические с наибольшим пределом взвешивания не более 210 г, дискретностью 0,0001 г по ГОСТ OIML R 76-1.

Весы лабораторные общего назначения с наибольшим пределом взвешивания не более 600 г, дискретностью 0,01 г по ГОСТ OIML R 76-1.

Посуда лабораторная стеклянная по ГОСТ 25336.

Пипетки градуированные вместимостью 1, 5, 10, 25 $см^3$ по ГОСТ 29227, 2-го класса точности.

Колбы мерные с притертыми пробками вместимостью 50, 100 $см^3$ по ГОСТ 1770, 2-го класса точности.

Барометр-анероид с диапазоном измерения атмосферного давления 80—106 кПа (600—800 мм рт.ст.) и с неопределенностью измерений не более ±2,5 мм рт.ст.

7.2 Вспомогательное оборудование

Фильтр из комплекта хроматографа для очистки газовых потоков, питающих хроматограф, с расходом очищаемого воздуха не более 600 мл/мин.

Примечание — Применение фильтра для очистки воздуха позволяет уменьшить уровень флуктуационных шумов ПИД.

Колонка кварцевая капиллярная № 1 длиной 60 м, внутренним диаметром 0,53 мм, со слоем неподвижной жидкой фазы — полиэтиленгликоль (ПЭГ) — 20 000, толщиной 1,0 мкм или аналогичная.

Колонка кварцевая капиллярная № 2 длиной 60 м, внутренним диаметром 0,53 мм, со слоем неподвижной жидкой фазы — фенилполисилоксан — 5 % и диметилполисилоксан — 95 % толщиной 3,0 мкм или аналогичная.

Капилляр деактивированный (полярный) соединительный кварцевый длиной 3 м, внутренним диаметром 0,53 мм.

Y-коннектор универсальный для соединения капиллярных колонок с внешним диаметром от 0,25 до 0,53 мм.

Термодесорбер (ТДС).

Устройство ввода в сорбционную трубку.

Трубки стеклянные сорбционные (СТ), подходящие под конструкцию ТДС, заполненные графитированным углем, фракции 0,18—0,25 мм (60—80 меш) с удельной поверхностью 100 $м^2/г$, с максимальной рабочей температурой 400 °С.

Контейнеры из нержавеющей стали для хранения СТ с тефлоновыми уплотнительными прокладками.

Устройство пробоотборное, диапазон отбора воздуха которого включает возможность отбора 100 $см^3$/мин с пределом допустимой погрешности задания расхода ±5 %.

Генератор водорода, производительностью не менее 6 л/ч.

Компрессор воздушный с рабочим давлением воздуха на выходе 180—200 кПа.

Регулятор давления баллонный (гелиевый), обеспечивающий рабочее давление газов на входе в хроматограф от 0,36 до 0,44 МПа.

Шланги силиконовые.

7.3 Реактивы и материалы

Метанол для ВЭЖХ градиентный по ГОСТ 6995.

Бензол с содержанием основного вещества не менее 99,5 %, х. ч.

Толуол с содержанием основного вещества не менее 99,5 %, х. ч.

Этилбензол с содержанием основного вещества не менее 99,5 %, х. ч.

п-Ксилол с содержанием основного вещества не менее 99,5 %, х. ч.

м-Ксилол с содержанием основного вещества не менее 99,5 %, х. ч.

Изопропилбензол (кумол) с содержанием основного вещества не менее 99,5 %, х. ч.

о-Ксилол с содержанием основного вещества не менее 99,5 %, х. ч.

Стирол, аналитический стандарт с содержанием основного вещества не менее 99,5 %.

α-Метилстирол, аналитический стандарт с содержанием основного вещества не менее 98,0 %.

Бензальдегид, аналитический стандарт с содержанием основного вещества не менее 99,0 %.

Уголь активированный фракции 1—2 мм или молекулярные сита фракции 1—2 мм.

Гелий газообразный высокой чистоты (сжатый) с объемной долей гелия не менее 99,9999 %.

Клей полиимидный для склеивания капиллярных колонок.

Примечание — Допускается применение средств измерений с метрологическими характеристиками, вспомогательного оборудования, посуды, материалов с техническими характеристиками не ниже вышеуказанных и химических реактивов аналогичной или более высокой квалификации.

8 Подготовка к выполнению измерений

8.1 Подготовка капиллярных колонок

Кварцевые капиллярные колонки соединяют с кварцевым деактивированным капилляром с помощью специального разветвителя (Y-коннектора), в котором поток газа-носителя делится пополам и попадает в каждую капиллярную колонку. Затем свободный конец кварцевого деактивированного капилляра соединяют с одним испарителем.

Систему кондиционируют, не соединяя выходные концы колонок с детекторами ($t_{дет}$ = 250 °С), нагревая в термостате хроматографа с программированием температуры от 50 °С до 230 °С со скоростью 10 °С/мин и выдерживая при конечной температуре в течение 2 ч. Входы капиллярных колонок в детекторы при этом заглушают графитовыми муфтами. После охлаждения термостата колонок хроматографа выходные концы колонок подсоединяют к ПИД. Затем проверяют герметичность соединений и устанавливают необходимый режим работы хроматографа.

8.2 Подготовка хроматографа, термодесорбера

8.2.1 Подготовку хроматографа проводят в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

8.2.2 Подготовку ТДС проводят в соответствии с инструкцией по его эксплуатации и выводят на рабочий режим при следующих ориентировочных условиях:

- время термостатирования СТ ..... 30 с;
- температура печи ТДС ..... 250 °С;
- расход газа-носителя (гелия) через СТ, находящуюся в печи ТДС ..... 20,0 см^3/мин.

8.2.3 Ориентировочные условия проведения газохроматографического анализа:

- температура детектора (ПИД) ..... 250 °С;
- температура испарителя ..... 250 °С.

8.2.4 Ориентировочные условия проведения газохроматографического анализа для капиллярных колонок:

- температура первого изотермического участка ..... 45 °С;
- длительность первого изотермического участка ..... 5 мин;
- скорость программирования температуры ..... 5 °С/мин;
- температура второго изотермического участка ..... 180 °С;
- длительность второго изотермического участка ..... 0 мин;
- скорость программирования температуры ..... 12 °С/мин;
- температура третьего изотермического участка ..... 216 °С;
- длительность третьего изотермического участка ..... 4 мин;
- линейная скорость газа-носителя (гелия) ..... 12 см^3/мин;
- давление на входе в капиллярную колонку ..... 52,6 кПа;
- сброс газа-носителя ..... 10 см^3/мин;
- поддув газа-носителя (на 2 ПИД) ..... 40 см^3/мин;
- расход водорода (на 2 ПИД) ..... 40 см^3/мин;
- расход воздуха (на 2 ПИД) ..... 400 см^3/мин;
- ориентировочное время анализа ..... 39 мин.

8.3 Подготовка посуды

Посуду, используемую при приготовлении градуировочных растворов, тщательно моют с поверхностно-активным моющим средством. Затем посуду замачивают на 3—4 ч в 3 %-ном растворе двухромовокислого калия в серной кислоте и отмывают в проточной водопроводной воде. После ополаскивания дистиллированной водой посуду сушат в сушильном шкафу. После охлаждения посуды колбы закрывают притертыми пробками.

Примечание — Допускаются иные способы мытья посуды с применением других средств, обеспечивающих ее чистоту.

8.4 Приготовление и подготовка к работе сорбционных трубок

8.4.1 При первичном кондиционировании сорбента СТ помещают в печь ТДС. После стабилизации потока газа-носителя печь нагревают до 300 °С и выдерживают в течение 60 мин при скорости потока 60 см^3/мин через каждую СТ. Не допускается проводить первоначальную чистку СТ при подсоединении печи ТДС к капиллярной колонке.

Примечание — Допускается для чистки и кондиционирования СТ применять отдельный десорбер, что позволяет проводить операцию очистки для нескольких СТ одновременно.

8.4.2 Проверке на чистоту сорбента подвергают как новые, так и использованные СТ.

Подготовленные к работе СТ, находящиеся в контейнерах из комплекта ТДС, хранят в герметичной емкости (типа эксикатора), в которую при длительном хранении необходимо положить два-три мешочка с молекулярными ситами или активированным углем. Уплотняющие прокладки в накидных гайках контейнеров должны быть тефлоновые.

8.5 Проверка чистоты сорбционных трубок, газа-носителя и газохроматографической системы в целом

Для проверки чистоты СТ, газа-носителя и газохроматографической системы в целом проводят полный цикл анализа.

При обнаружении веществ, определяемых данным методом, выявляют и устраняют источники загрязнения, проводят повторный анализ.

8.6 Приготовление градуировочных растворов

Приготовление градуировочных растворов проводят весовым или объемным способом. Вскрытые ампулы с реактивами хранят в герметично укупоренных флаконах при температуре 4 °С — 8 °С не более одного года, если в документации на них не указаны другие условия хранения. Физико-химические свойства определяемых веществ приведены в приложении А.

8.6.1 Приготовление исходного градуировочного раствора

Исходный градуировочный раствор бензола, толуола, этилбензола, м-, п-, о-ксилолов, изопропилбензола, стирола, α-метилстирола, бензальдегида готовят в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Наименование вещества	Масса вещества, в 100 см^3 раствора, мг	Объем вещества, в 100 см^3 раствора, мм^3
Бензол	100,0	113,8
Толуол	500,0	576,5
о-Ксилол	200,0	227,2
п-Ксилол	200,0	232,2
м-Ксилол	200,0	231,4
Изопропилбензол	50,0	58,0
α-Метилстирол	50,0	54,9
Этилбензол	50,0	57,65
Бензальдегид	50,0	47,7
Стирол	10,0	11,0

В мерную колбу вместимостью 100 см^3 вносят основные вещества, доводят уровень метиловым спиртом до метки и тщательно перемешивают. Концентрация стирола в исходном растворе равна 0,1 мг/см^3, бензола — 1,0 мг/см^3, толуола — 5,0 мг/см^3, м-, п-, о-ксилолов — 2,0 мг/см^3, а остальных веществ — 0,5 мг/см^3.

Срок хранения исходного раствора — шесть месяцев при температуре 4 °С — 8 °С.

При повторном использовании приготовленные растворы выдерживают при комнатной температуре 1 ч и тщательно перемешивают.

8.6.2 Приготовление рабочих градуировочных растворов

В мерную колбу вместимостью 50 см^3 в соответствии с таблицей 3 вносят исходный градуировочный раствор определяемых веществ, доводят метиловым спиртом до метки и тщательно перемешивают.

Таблица 3

Наименование показателя	Номер раствора					
	1	2	3	4	5	6
Объем исходного раствора, см^3	1,25	2,50	5,00	7,50	10,00	20,00
Концентрация вещества в градуировочном растворе, мг/см^3						
Этилбензол, изопропилбензол, α-метилстирол, бензальдегид	0,0125	0,025	0,050	0,075	0,100	0,200
Бензол	0,025	0,050	0,100	0,150	0,200	0,400
Толуол	0,125	0,250	0,500	0,750	1,000	2,000
п-, м-, о-Ксилолы	0,050	0,100	0,200	0,300	0,400	0,800
Стирол	0,0025	0,005	0,010	0,015	0,020	0,040
Концентрация вещества в воздухе при отборе 2,5 дм^3 воздуха, мг/м^3						
Этилбензол, изопропилбензол, α-метилстирол, бензальдегид	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,08
Бензол	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,16
Толуол	0,05	0,10	0,20	0,30	0,40	0,80
п-, м-, о-Ксилолы	0,02	0,04	0,08	0,12	0,16	0,32
Стирол	0,001	0,002	0,004	0,006	0,008	0,016

Срок хранения рабочих градуировочных растворов — не более одного месяца при температуре 4 °С — 8 °С. При повторном использовании приготовленные растворы выдерживают при комнатной температуре 1 ч и тщательно перемешивают.

Примечание — Допускается использование градуировочных растворов с другими массовыми концентрациями определяемых веществ, но в пределах их диапазонов измерений с соответствующей корректировкой схемы приготовления исходных и рабочих градуировочных растворов.

8.7 Установление градуировочных характеристик

Градуировочные характеристики устанавливают с помощью градуировочных растворов. Исходный градуировочный раствор необходимо менять каждые шесть месяцев или ранее, если наблюдается расхождение с полученной при первоначальной градуировке зависимостью.

8.7.1 Нанесение градуировочного раствора на сорбент СТ

1 мм^3 градуировочного раствора (см. таблицу 3) микрошприцем с помощью устройства ввода в СТ наносят на поверхность сорбента, проткнув иглой стекловату и введя иглу микрошприца в глубину сорбента. После нанесения раствора на сорбент СТ устанавливают в тракт для продувки инертным газом СТ, концом, противоположным тому, на который нанесли пробу, и продувают в течение 2—3 мин со скоростью приблизительно 50 см^3/мин (для сдува с СТ растворителя).

8.7.2 Градуировка хроматографа

По окончании продувки СТ с нанесенными на нее из градуировочного раствора веществами помещают в печь ТДС и присоединяют линию подачи газа-носителя. После стабилизации расхода газа-носителя и выхода хроматографа на рабочий режим начинают этап «Анализ» в соответствии с инструкцией по эксплуатации ТДС и хроматографа. Ориентировочные условия проведения газохроматографического анализа указаны в 8.2.4.

На полученной хроматограмме измеряют площади пиков определяемых веществ и по средним результатам из трех измерений или более строят градуировочные характеристики, выражающие зависимость площади пика на хроматограмме от концентрации вещества в воздухе (при отборе 2,5 дм^3 воздуха). Масса вещества в 1 мм^3 градуировочного раствора равна массе этого вещества в 2,5 дм^3 отбираемого воздуха.

9 Идентификация определяемых веществ на двух каналах детекторов

По окончании этапа «Анализ» проводят идентификацию компонентов на двух каналах детекторов. Это необходимо для более надежной и достоверной идентификации при анализе многокомпонентных проб, когда одного параметра (времени удерживания компонента на одной колонке) недостаточно. Для проведения идентификации веществ на двух каналах формируют компоненты с одинаковым наименованием на каждом канале детектора.

При интерпретации хроматограмм необходимо соблюдать следующие правила:

- время удерживания компонентов необходимо указывать максимально точно (три знака после запятой). Окна поиска должны быть небольшие (2 % или менее) с целью минимизации временных областей поиска, в которых возможно присутствие двух или более компонентов;
- статус «Основной» для компонента следует выбирать на том канале, где этот компонент лучше отделяется от других анализируемых веществ и посторонних пиков. На втором канале, где пересечение областей поиска с другими компонентами более вероятно, данный компонент будет носить статус «Подтверждающий»;
- если различие заданного времени удерживания двух компонентов от реального времени удерживания пика одинаково, предпочтение в идентификации будет отдано компоненту с меньшим окном поиска. Это может быть использовано оператором как искусственный прием, например, если присутствие одного компонента в анализируемой пробе более вероятно, чем второго, в соответствии с составом анализируемого материала. Для использования этого приема двум близко элюируемым компонентам назначают одинаковое время удерживания и незначительно отличающиеся окна поиска (например, 1 % и 0,8 %).

Первичную идентификацию веществ, содержащихся в анализируемой пробе, на каждом канале программа проводит путем сравнения времени удерживания каждого определяемого вещества, полученного на каждой колонке, с усредненным временем удерживания вещества, полученным на каждой капиллярной колонке при градуировке. Окончательный этап идентификации оператор проводит самостоятельно. Процесс идентификации заключается в сравнении времени удерживания веществ, идентифицированных программой, с ориентировочным временем удерживания веществ, содержащимися в таблице 4. При этом необходимо внимательно следить за тем, чтобы площади пиков, соответствующие одному веществу на разных каналах, были близки друг к другу (следует обратить внимание, что на второй колонке происходит наложение пиков м- и п-ксилолов, площади пиков суммируются).

Таблица 4 — Ориентировочное время удерживания и порядок выхода веществ на двух параллельных капиллярных колонках

Колонка № 1		Колонка № 2	
Наименование вещества	Время удерживания, мин	Наименование вещества	Время удерживания, мин
Бензол	9,032	Бензол	13,024
Толуол	12,116	Толуол	17,586
Этилбензол	14,916	Этилбензол	21,536
п-Ксилол	15,198	п-Ксилол	21,843
м-Ксилол	15,401	м-Ксилол	21,843
Изопропилбензол	16,361	Стирол	22,705
о-Ксилол	16,830	о-Ксилол	22,839
Стирол	19,071	Изопропилбензол	23,992
α-Метилстирол	21,174	Бензальдегид	25,357
Бензальдегид	26,581	α-Метилстирол	26,051

Примеры хроматограмм градуировочных растворов приведены в приложении Б.

10 Подготовка и кондиционирование проб для анализа

10.1 Подготовка проб и условия моделирования воздушных вытяжек при определении органических веществ в игрушках и школьно-письменных принадлежностях

Подготовка проб — по нормативным документам* государств, принявших настоящий стандарт.

При проведении анализа в воздушной среде образец (пробу образца) помещают в климатическую камеру или термостат с воздухообменом 1,0 об/ч и выдерживают в течение суток (24 ч) при температуре (22 ± 2) °С, соотношение веса образца к объему воздушной среды камеры и/или эксикатора составляет 100:1 г/м^3.

10.2 Подготовка проб и условия моделирования воздушных вытяжек при определении органических веществ в одежде и материалах для ее изготовления, обуви и кожгалантерейных изделий; детских колясках

Подготовка проб — по нормативным документам** государств, принявших настоящий стандарт.

При проведении анализа в воздушной среде образец (пробу образца) помещают в климатическую камеру или термостат с воздухообменом 0,5 об/ч и выдерживают в течение суток (24 ч) при температуре (40 ± 2) °С в следующих соотношениях:

- для легких материалов (вес 1 м^2 до 500 г) отношение площади поверхности образца к объему камеры равно 1 м^2/м^3;
- для тяжелых материалов (вес 1 м^2 свыше 500 г) отношение площади поверхности образца к объему камеры равно 0,1 м^2/м^3.

При проведении анализа готовых изделий допускается помещение в камеру всего изделия, исходя из указанных соотношений.

10.3 Отбор пробы воздуха из климатической камеры

Отбор пробы воздуха из климатической камеры через СТ проводят со скоростью 100 см^3/мин с помощью пробоотборного устройства. Время отбора пробы — 25 мин. Общий объем пропущенного через сорбционную трубку воздуха — 2,5 дм^3. Отбирают одновременно две пробы. При отборе пробы воздуха фиксируют температуру и давление окружающей среды.

После отбора пробы воздуха СТ отсоединяют от пробоотборника и помещают в специальный контейнер из нержавеющей стали для хранения. Проба в СТ в стандартном контейнере с тефлоновыми уплотнениями может храниться перед анализом в герметичной емкости (типа эксикатор) в течение трех суток.

11 Выполнение измерений

После отбора пробы воздуха СТ помещают в печь ТДС и присоединяют к ней линию подачи газа-носителя. После стабилизации расхода газа-носителя и выхода хроматографа на рабочий режим начинают этап «Анализ» в условиях, описанных в 8.2.4.

Условия выполнения измерений проб воздуха и градуировки хроматографа должны быть одинаковы.

По окончании хроматографического анализа проводят определение времени удерживания, идентификацию, расчет площадей пиков и количественный расчет обнаруженных соединений.

Если значение массовой концентрации определяемых веществ, найденное в анализируемой пробе воздуха с образцом, меньше минимальной массовой концентрации в градуировочном растворе, то оно не учитывается.

Если значение массовой концентрации определяемых веществ, найденное в анализируемой пробе воздуха с образцом, на границе предельно допустимой концентрации (ПДК) или вызывает сомнения при принятии решения, то отбирают на входе в климатическую камеру холостую пробу воздуха (фон).

---

* Действует инструкция Минздрава Республики Беларусь от 15 декабря 2011 г. № 016-1211 «Методы оценки гигиенической безопасности отдельных видов продукции для детей» (пункт 3.3.2).

** Действуют Инструкция Минздрава Республики Беларусь от 15 декабря 2011 г. № 016-1211 «Методы оценки гигиенической безопасности отдельных видов продукции для детей» (пункт 4.6) и МУК 4.1/4.3.1485-03 «Гигиеническая оценка одежды для детей, подростков и взрослых».

Проверяют наличие определяемых веществ в отобранной пробе фонового воздуха, и при обнаружении таковых за результат измерения принимают разницу между значением массовой концентрации определяемого вещества, найденным в отобранной пробе воздуха с образцом, и значением массовой концентрации определяемого вещества, найденным в фоне воздуха (см. раздел 12).

Если значение массовой концентрации определяемых веществ, найденное в анализируемой пробе воздуха с образцом, больше максимальной массовой концентрации в градуировочном растворе, то результат представляют в соответствии с разделом 15. В этом случае рекомендуется, чтобы исключить остаточное загрязнение климатической камеры, после окончания анализа климатическую камеру проветрить и провести холостой анализ воздуха из камеры без пробы. Если массовая концентрация определяемых веществ в холостой пробе воздуха меньше минимальной массовой концентрации в градуировочном растворе, то камера считается чистой и пригодна к дальнейшему использованию.

Блок-схема анализа приведена в приложении В.

12 Обработка результатов измерений

После проведения отбора пробы воздуха (см. 10.3) объем отобранной пробы воздуха $V_{от}$ приводят к стандартным условиям $V_{от.с.у}$ (20 °С и 101, 325 кПа) по формуле

$$V_{от.\,с.у} = \frac{V_{воз} \cdot (273 + 20) \cdot P}{(273 + T) \cdot 101{,}325}, \quad (1)$$

где $V_{воз}$ — расчетный объем отобранного воздуха 2,5 дм^3;

P — барометрическое давление при отборе пробы, кПа;

T — температура воздуха при отборе пробы, °С.

Примечание — Некоторые модели аспираторов самостоятельно проводят перерасчет объема отобранной пробы воздуха к стандартным условиям, тогда в дальнейших расчетах берут это значение.

Вводят поправочный коэффициент K, учитывающий разницу между расчетным значением объема воздуха градуировочных растворов $V_{воз}$ (2,5 дм^3) и реально отобранным объемом пробы воздуха, который приведен к стандартным условиям $V_{от.с.у}$, вычисляемый по формуле

$$K = \frac{V_{воз}}{V_{от.\,с.у}} = \frac{2{,}5}{V_{от.\,с.у}}. \quad (2)$$

Массовую концентрацию каждого определяемого вещества, содержащегося в отобранной пробе воздуха, вычисляют по установленным в 8.7 индивидуальным градуировочным зависимостям. Поправочный коэффициент K учитывают при расчете с помощью программного обеспечения прибора или вручную, умножая полученное значение массовой концентрации вещества на величину коэффициента.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение $\bar{X}$ двух параллельных определений, удовлетворяющих условиям раздела 13

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2}{2}, \quad (3)$$

где X_1, X_2 — результаты параллельных определений, мг/м^3.

Для обработки результатов хроматографического анализа используют программное обеспечение прибора.

При необходимости дополнительного учета концентраций определяемых веществ из воздуха, поступающего в испытательную камеру (полученный результат измерений близок к ПДК или вызывает сомнения при принятии решения), $\bar{X}$ вычисляют по формуле

$$\bar{X} = \bar{X}_{проб} - \bar{X}_{фон}, \quad (4)$$

где $\bar{X}_{проб}$ — массовая концентрация определяемого вещества, найденная в отобранной пробе воздуха с образцом, мг/м^3, вычисляемая по формуле

$$\bar{X}_{проб} = \frac{X_{1п} + X_{2п}}{2}, \quad (5)$$

где $X_{1п}$, $X_{2п}$ — результаты параллельных определений массовой концентрации определяемых веществ в пробе воздуха с образцом, мг/м^3;

$\overline{X}_{фон}$ — массовая концентрация определяемого вещества, найденная в отобранной пробе воздуха без образца (фон), мг/м^3, вычисляемая по формуле

$$\overline{X}_{фон} = \frac{X_{1ф} + X_{2ф}}{2}, \quad (6)$$

где $X_{1ф}$, $X_{2ф}$ — результаты параллельных определений массовой концентрации определяемых веществ в холостой пробе воздуха, мг/м^3.

Результаты измерений округляют с точностью:

- до 0,001 мг/м^3 — при концентрации от 0,001 до 0,060 мг/м^3;
- 0,01 мг/м^3 — при концентрации от 0,06 до 0,80 мг/м^3.

13 Проверка приемлемости результатов параллельных определений

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, расхождение между которыми не превышает предела повторяемости

$$\frac{2 \cdot |X_1 - X_2| \cdot 100}{(X_1 + X_2)} \le r, \quad (7)$$

где X_1, X_2 — результаты параллельных определений, мг/м^3;

r — значение предела повторяемости, % (см. таблицу 5).

При невыполнении условия выясняют причины превышения предела повторяемости, устраняют их и вновь выполняют анализ.

14 Требования к показателям точности измерений

При соблюдении всех регламентируемых условий проведения анализа в точном соответствии с данным методом неопределенность (и ее составляющие) результатов измерения при коэффициенте охвата $k = 2$ и доверительной вероятности $P = 0,95$ не должны превышать значений, приведенных в таблице 5, для соответствующих диапазонов массовых концентраций.

Таблица 5 — Показатели точности измерений

Определяемое вещество	Диапазон определяемых концентраций, мг/м^3	Относительная расширенная неопределенность $U(X)$,%, при $P = 0,95$, $k = 2$	Относительное стандартное отклонение повторяемости σ_r, %	Предел повторяемости r, %	Предел воспроизводимости R, %
Стирол	0,001—0,016	25,0	5,1	14	19
Бензол	0,01—0,16	24,0	4,7	13,0	18,2
Толуол	0,05—0,80	21,0	3,5	9,8	13,7
м-Ксилол	0,02—0,32	19,5	3,1	8,7	12,2
о-Ксилол		22,5	3,8	10,6	14,8
п-Ксилол		19,8	3,3	9,2	12,9
Этилбензол	0,005—0,080	19,6	3,5	9,8	13,7
Изопропилбензол		18,8	3,0	8,4	11,8
α-Метилстирол		20,0	4,1	11,5	16,1
Бензальдегид		18,9	2,9	8,1	11,3

15 Представление результатов измерений

Окончательный результат анализа представляют в виде

$$(\bar{X} \pm U),\ \text{мг/м}^3,\ k = 2,\ P = 0{,}95, \quad (8)$$

где $\bar{X}$ — среднее арифметическое результатов определений, признанных приемлемыми, мг/м^3;

U — расширенная неопределенность, мг/м^3, при коэффициенте охвата $k = 2$ и вероятности охвата 0,95, вычисляемая по формуле

$$U = U(X) \cdot \bar{X} \cdot 0{,}01, \quad (9)$$

где $U(X)$ — относительная расширенная неопределенность измерений массовых концентраций определяемых веществ, % (см. таблицу 5);

0,01 — коэффициент пересчета неопределенности из процентов в доли единицы.

Если содержание компонента ниже нижней границы диапазона определяемых массовых концентраций, результат анализа представляют в виде

$$\bar{X} < C_{min}, \quad (10)$$

где C_{min} — нижняя граница диапазона измерения массовых концентраций, мг/м^3 (см. таблицу 1).

Если содержание компонента выше верхней границы диапазона определяемых массовых концентраций, результат анализа представляют в виде

$$\bar{X} > C_{max}, \quad (11)$$

где C_{max} — верхняя граница диапазона измерения массовых концентраций, мг/м^3 (см. таблицу 1).

16 Контроль качества результатов измерений

16.1 Оперативный контроль неопределенности и воспроизводимости измерений

Внутрилабораторный оперативный контроль измерений проводят в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-1 и ГОСТ ИСО 5725-6 не реже одного раза в квартал, а также после ремонта хроматографа, при замене капиллярных колонок, чистке детектора и т. д. Частота контроля может быть увеличена при большой интенсивности работы прибора.

Периодичность оперативного контроля выполнения измерений и алгоритмы контрольных процедур (с использованием метода добавок, образцов для контроля и т. п.), а также контроль стабильности результатов измерений выбираются оператором.

16.2 Контроль стабильности градуировочной характеристики

Контроль стабильности градуировочной характеристики (ГХ) проводят один раз в месяц или при результатах, вызывающих сомнение при проведении внутрилабораторного контроля. Измерения проводят с использованием одного из градуировочных растворов в центре диапазона концентраций. Контроль стабильности ГХ допускается проводить по одному — трем определяемым веществам одного из градуировочных растворов по выбору оператора.

Градуировочная характеристика считается стабильной, если для градуировочного раствора, используемого для контроля, сохраняется соотношение

$$A = \frac{(X - C) \cdot 100}{C} \le B, \quad (12)$$

где A — величина расхождения, %;

X — концентрация вещества в пробе при контрольном измерении, мг/м^3;

C — известная концентрация градуировочного раствора веществ, взятая для контроля стабильности ГХ, мг/м^3;

B — норматив контроля стабильности ГХ, % (B = 10 %, при P = 0,95). Проверяют в середине диапазона концентраций на третьей, четвертой, пятой градуировочной точке по выбору оператора.

Если величина расхождения A превышает норматив контроля стабильности ГХ, делают вывод о невозможности применения ГХ для дальнейших измерений. В этом случае выясняют и устраняют причины нестабильности ГХ. При повторном обнаружении нестабильности градуировочной характеристики устанавливают ее заново согласно 8.7.

16.3 Плановый внутрилабораторный оперативный контроль

Плановый внутрилабораторный оперативный контроль процедуры выполнения анализа проводят любым методом по выбору оператора, например методом добавок.

Величина добавки $C_д$ должна удовлетворять условию

$$C_д \geq U_{л,\bar{X}} + U_{л,\bar{X}'}, \quad (13)$$

где $\pm U_{л,\bar{X}}$, $\pm U_{л,\bar{X}'}$ — характеристика неопределенности результатов анализа, соответствующая содержанию компонента в анализируемом образце (расчетному значению содержания компонента в образце с добавкой соответственно), мг/м^3, при этом

$$U_л = \pm 0{,}84 \cdot U, \quad (14)$$

где U — расширенная неопределенность, мг/м^3, при коэффициенте охвата $k = 2$ и вероятности охвата 0,95;

0,84 — коэффициент пересчета для оценки и уточнения приписанных характеристик погрешности методики анализа при ее реализации в лаборатории.

Значения $U_{л,\bar{X}}$ и $U_{л,\bar{X}'}$ вычисляют по формулам:

$$U_{л,\bar{X}} = 0{,}84 \cdot U(X) \cdot \bar{X} \cdot 0{,}01, \quad (15)$$

$$U_{л,\bar{X}'} = 0{,}84 \cdot U(X) \cdot \bar{X}' \cdot 0{,}01. \quad (16)$$

Контрольный параметр процедуры $K_к$ вычисляют по формуле

$$K_к = \bar{X}' - \bar{X} - C_д, \quad (17)$$

где $\bar{X}'$, $\bar{X}$, $C_д$ — среднее арифметическое результатов параллельных определений (признанных приемлемыми в соответствии с разделом 13) содержания компонента в образце с добавкой, анализируемом образце, добавке соответственно, мг/м^3.

Норматив контроля K вычисляют по формуле

$$K = \sqrt{U^2_{л,\bar{X}'} + U^2_{л,\bar{X}}}. \quad (18)$$

Проводят сопоставление результата контроля процедуры $K_к$ с нормативом контроля K.

Если результат контроля анализа удовлетворяет условию

$$|K_к| \leq K, \quad (19)$$

то процедуру анализа признают удовлетворительной.

При невыполнении условия (19) процедуру контроля повторяют. При повторном невыполнении условия (19) выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам, и принимают меры по их устранению.

16.4 Проверка приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости

Расхождение между результатами измерений, выполненных в условиях воспроизводимости (разное время, разные операторы, разные лаборатории), не должно превышать предела воспроизводимости R

$$\frac{2 \cdot |X_1 - X_2| \cdot 100}{(X_1 + X_2)} \leq R, \quad (20)$$

где X_1, X_2 — результаты измерений, выполненных в условиях воспроизводимости (разное время, разные операторы, разные лаборатории), мг/м^3;

R — предел воспроизводимости (см. таблицу 5), %.

При невыполнении условия выясняют причины превышения предела воспроизводимости, устраняют их и вновь выполняют анализ.

Приложение А
(справочное)

Физико-химические свойства определяемых веществ

Физико-химические свойства определяемых веществ приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Вещество	Формула	Молекулярная масса	$T_{кип}$, °С	Плотность, г/см^3
Бензол	C_6H_6	78,11	80,1	0,879
Толуол	C_7H_8	92,13	110,6	0,867
Этилбензол	C_8H_{10}	106,17	136,2	0,867
п-Ксилол	C_8H_{10}	106,16	138,35	0,861
м-Ксилол	C_8H_{10}	106,16	139,1	0,864
о-Ксилол	C_8H_{10}	106,16	144,4	0,880
Изопропилбензол	C_9H_{12}	120,20	152,4	0,862
Стирол	C_8H_8	104,14	145,2	0,906
α-Метилстирол	C_9H_{10}	118,17	165,4	0,911
Бензальдегид	C_7H_6O	106,12	179	1,0477

Приложение Б
(справочное)

Примеры хроматограмм градуировочных растворов

Примеры хроматограмм градуировочных растворов приведены на рисунках Б.1, Б.2.

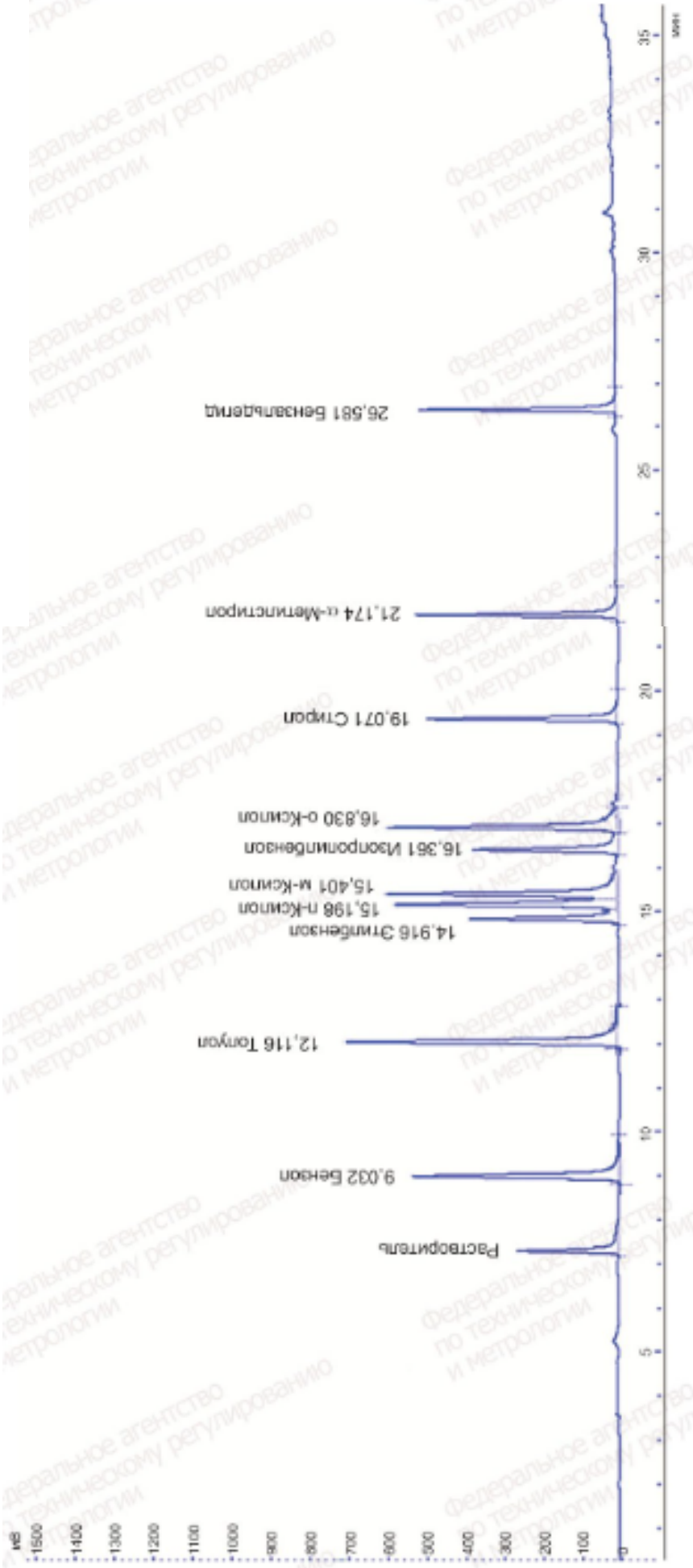

Рисунок Б.1 — Пример хроматограммы градуировочного раствора на кварцевой капиллярной колонке со слоем неподвижной жидкой фазы — полиэтиленгликоля 20 000, толщиной 1,0 мкм

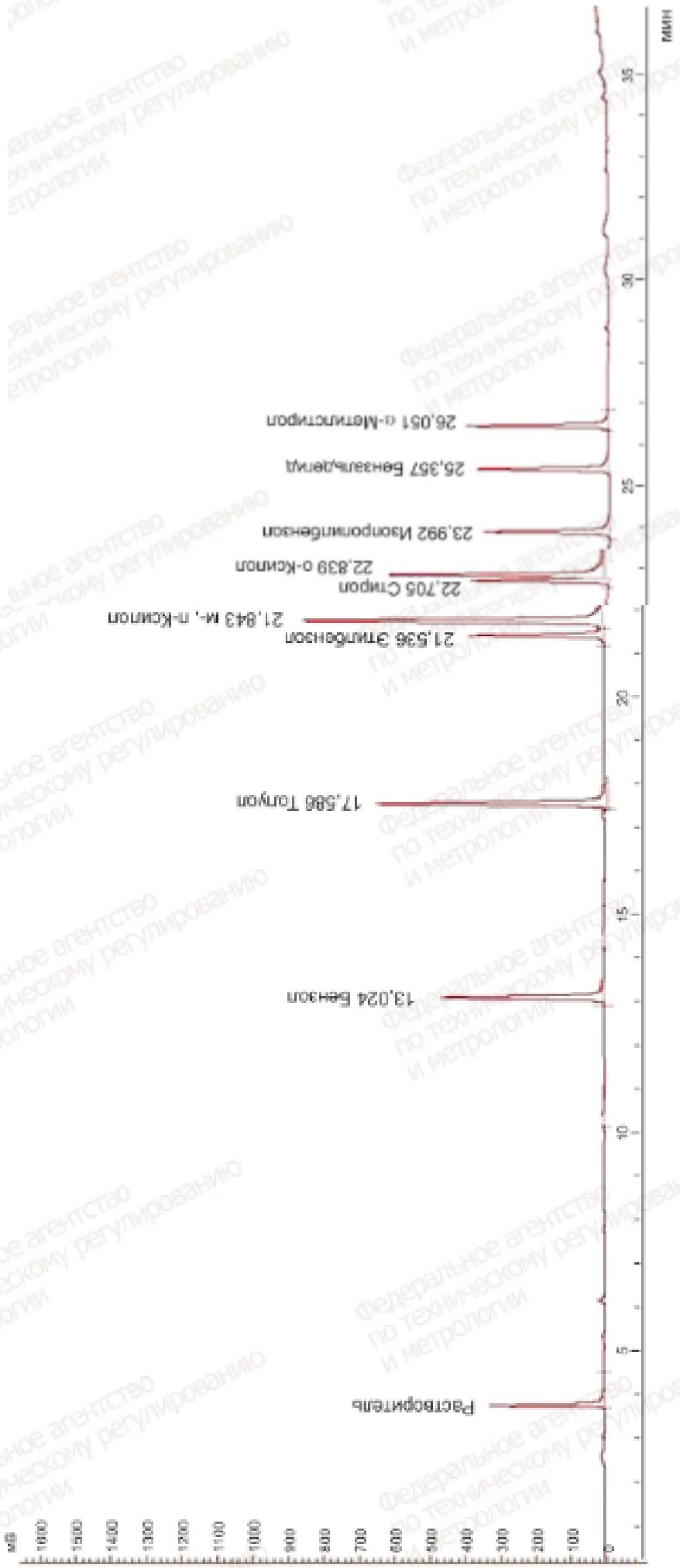

Рисунок Б.2 — Пример хроматограммы градуировочного раствора на кварцевой капиллярной колонке со слоем неподвижной жидкой фазы — 5 % фенилполисилоксана и 95 % диметилполисилоксана, толщиной 3,0 мкм

Приложение В
(справочное)

Блок-схема проведения анализа



Рисунок В.1

УДК 543.544.3:006.354

МКС 19.020
71.040.50

Ключевые слова: изделия для детей; бензол; толуол; этилбензол; м-, о-, п-ксилолы; изопропилбензол; стирол; α-метилстирол; бензальдегид; газохроматографический метод; летучие органические вещества; ароматические вещества; испытательная камера; замкнутые пространства

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 08.06.2026. Подписано в печать 23.06.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru