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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31871— 2024

БЕНЗИНЫ АВТОМОБИЛЬНЫЕ И АВИАЦИОННЫЕ

Определение бензола методом инфракрасной спектроскопии

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

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 Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 031 «Нефтяные топлива и смазочные материалы», Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 января 2024 г. № 169-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
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2024 г. № 220-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31871—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 3 февраля 2025 г. с правом досрочного применения

5 ВЗАМЕН ГОСТ 31871—2012

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», 2024



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

Поправка к ГОСТ 31871—2024 Бензины автомобильные и авиационные. Определение бензола методом инфракрасной спектроскопии

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Туркмения	ТМ	Главгосслужба «Туркменстандартлары»

(ИУС № 9 2025 г.)

Поправка к ГОСТ 31871—2024 Бензины автомобильные и авиационные. Определение бензола методом инфракрасной спектроскопии

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан	AZ	Азстандарт

(ИУС № 12 2025 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

БЕНЗИНЫ АВТОМОБИЛЬНЫЕ И АВИАЦИОННЫЕ

Определение бензола методом инфракрасной спектроскопии

Motor and aviation gasolines. Determination of benzene by method of infrared spectroscopy

Дата введения — 2025—02—03
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения объемной доли бензола от 0,1 до 5,0 % об. в автомобильных и авиационных бензинах.

Настоящий стандарт не распространяется на бензины, содержащие оксигенаты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

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

ГОСТ 2517 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб

ГОСТ 26098 Нефтепродукты. Термины и определения

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

ГОСТ 31873 Нефть и нефтепродукты. Методы ручного отбора проб

ГОСТ 33364 Нефть и нефтепродукты жидкие. Определение плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru 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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 26098 и ГОСТ 33364, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **поглощение *A*:** Свойство молекул вещества поглощать энергию излучения, вычисляемое по формуле

$$A = \log_{10}\left(\frac{1}{T}\right) = -\log_{10}T, \quad (1)$$

где T — коэффициент пропускания.

3.2 **энергия излучения:** Энергия, переносимая электромагнитными волнами.

3.3 **мощность излучения *P*:** Количество энергии излучения за единицу времени.

3.4 **пропускаемость:** Свойство молекул вещества пропускать излучение.

Примечание — Пропускаемость выражают коэффициентом пропускания T, вычисляемым по формуле

$$T = P/P_0, \quad (2)$$

где P — мощность излучения, прошедшего через образец;

P_0 — мощность излучения, поступающего на образец.

4 Сущность метода

Сущность метода заключается в исследовании образца бензина методом инфракрасной спектроскопии после коррекции на помехи и последующем сравнении с калибровочными смесями, содержащими известные концентрации бензола.

5 Мешающие факторы

Для настоящего метода испытания мешающими факторами являются толуол и более тяжелые ароматические соединения. При реализации настоящего метода испытания их влияние сведено к минимуму. Ошибки, вызванные другими источниками помех, могут быть частично скомпенсированы путем градуировки с использованием образца базового компонента бензина (его основы), содержащего незначительное количество бензола и по составу ароматических соединений подобного испытуемому образцу.

6 Аппаратура, реактивы и материалы

6.1 Кювета абсорбционная герметичная с окошками из материала, имеющего достаточный коэффициент пропускания [спектр до 440 $см^{-1}$ (22,73 мкм)], например из бромида калия, с тефлоновой крышкой и номинальной длиной пути 0,025 мм, определяемой до третьей значащей цифры.

6.2 Блок сравнения, изготовленный из того же материала, что и окошко кюветы, для пропускания пучка сравнения двухлучевого спектрометра.

6.3 ИК-спектрометр двухлучевой или однолучевой, обеспечивающий регистрацию измерений от 690 $см^{-1}$ (14,49 мкм) до 440 $см^{-1}$ (22,73 мкм).

Примечание — Предполагается, что измеряемые значения поглощения, получаемые при использовании настоящего метода испытания, попадают в линейный рабочий диапазон современных спектрометров для определенного предела концентраций.

6.4 Шкаф сушильный вакуумный.

6.5 Пипетки градуированные по ГОСТ 29227.

6.6 Колбы мерные вместимостью 10 и 100 $см^3$ по ГОСТ 1770.

6.7 Бензол, х. ч.

6.8 Толуол, х. ч.

6.9 Изооктан (2,2,4-триметилпентан) или *н*-гептан, х. ч.

Примечание — Бензол, толуол и изооктан воспламеняемы. Могут оказывать влияние на здоровье человека.

6.10 Допускается использовать лабораторную посуду и реактивы, отличные от указанных, с характеристиками не хуже установленных настоящим стандартом и обеспечивающие получение достоверных результатов определения.

7 Отбор проб

Отбор проб — по ГОСТ 2517 или ГОСТ 31873.

Примечание — Контейнер с образцом охлаждают до температуры от 0 °С до 4 °С, затем его открывают и переносят образец в другой контейнер.

8 Подготовка к проведению испытания

Подготовку к проведению испытания проводят с учетом инструкции изготовителя спектрометра.

8.1 Стандартные смеси

Готовят стандартные смеси бензола, используя в качестве растворителя свежеприготовленную (свежеперегнанную) широкую фракцию бензина с низким содержанием бензола (менее 1 % об.). Вводят пипеткой требуемый объем бензола в мерные колбы вместимостью 100 $см^3$ каждая, которые частично заполнены бензином. Доводят объем до метки бензином. Готовят смеси, увеличивая каждый раз объем бензола на 1 %.

8.2 Стандартный раствор толуола

Готовят смесь толуола в изооктане или в *н*-гептане. Вводят пипеткой 2 $см^3$ толуола в мерную колбу вместимостью 10 $см^3$, частично заполненную изооктаном или *н*-гептаном. Доводят объем до метки выбранным растворителем.

8.3 Градуировка

8.3.1 Градуировку спектрометра проводят с учетом инструкции изготовителя.

8.3.2 Определяют для каждой из стандартных смесей и базового компонента бензина три значения поглощения:

1 — в точке максимального поглощения в области 673 $см^{-1}$ (14,86 мкм), соответствующей спектральной полосе бензола;

2 — в точке максимального поглощения в области 460 $см^{-1}$ (21,74 мкм), соответствующей спектральной полосе толуола;

3 — при 500 $см^{-1}$ (20,00 мкм), соответствующей положению базовой линии.

8.3.3 Определяют для стандартного раствора толуола значения поглощения в областях спектра для полос бензола, толуола и положения базовой линии. Вычитают значение поглощения, соответствующее положению базовой линии в области 500 $см^{-1}$, из значений, определенных для бензола при 673 $см^{-1}$ и толуола при 460 $см^{-1}$, для получения чистого поглощения каждого из них. Для расчета поправочного коэффициента на толуол определяют отношение поглощения бензола к поглощению толуола.

8.3.4 Для базового компонента бензина и каждой смеси (см. 8.3.2) получают чистое значение поглощения на полосах бензола и толуола вычитанием значения поглощения, соответствующего положению базовой линии, из значения поглощения, определенного в максимуме полос. Проводят процедуру для каждой жидкости, умножают чистое поглощение, определенное для полосы толуола, на поправочный коэффициент толуола (см. 8.3.3) и вычитают это значение из чистого поглощения, определенного для полосы бензола, чтобы получить чистое скорректированное значение поглощения для полосы бензола.

8.3.5 Строят кривую зависимости чистого скорректированного значения поглощения бензола для каждой градуировочной жидкости (см. 8.3.4), деленного на длину пути кюветы в миллиметрах, от объемного процента добавленного бензола для каждой градуировочной жидкости.

8.3.6 Экстраполируют кривую к нулевому значению поглощения. За объемную долю бензола в бензине, использованном в качестве растворителя, принимают абсолютное значение в точке пересечения.

8.3.7 Строят градуировочную кривую стандартных смесей, повторно нанося на график значения поглощения, соответствующие базовой линии, через каждый миллиметр (см. 8.3.6) относительно общей объемной доли бензола таким образом, чтобы кривая проходила через начало координат.

Примечание — Допускается вместо графика использовать линейное уравнение.

9 Проведение испытания

9.1 Промывают кювету изооктаном или аналогичным растворителем и сушат под вакуумом.

9.2 Заполняют кювету испытуемым образцом.

Примечание — При наличии конденсата помещают кювету в сухую инертную атмосферу. Не допускают образования воздушных карманов в кювете. Во избежание образования пузырьков незамедлительно проводят сканирование после заполнения кюветы.

9.3 Проводят сканирование в соответствии с инструкцией изготовителя. Сканируют инфракрасный спектр от 690 $см^{-1}$ (14,99 мкм) до 440 $см^{-1}$ (22,73 мкм) и сопоставляют с блоком сравнения в пучке сравнения (для двухлучевого режима).

9.4 Определяют и корректируют чистое поглощение для полосы бензола (см. 8.3.4).

9.5 Рассчитывают отношение скорректированной спектральной полосы поглощения для бензола (см. 9.4) к длине пути кюветы в миллиметрах.

10 Обработка результатов испытания

10.1 Рассчитывают объемную долю бензола в бензине в процентах, используя градуировочную кривую или линейное уравнение (см. 8.3.7) вместе со значением спектральной полосы поглощения для бензола, установленным в 9.5.

10.2 За результат испытания принимают среднее арифметическое значение двух определений объемной доли бензола, округленное до 0,01 % об.

10.3 При необходимости переводят объемную долю бензола в массовую долю B, % масс., по формуле

$$B = V \cdot 0{,}8844/R, \quad (3)$$

где V — объемная доля бензола, % об.;

R — относительная плотность образца, 15/15 °C.

11 Прецизионность

11.1 Повторяемость

Расхождение между результатами двух определений, полученными одним и тем же оператором на одной и той же аппаратуре в постоянных рабочих условиях на идентичном испытуемом материале при нормальном и правильном выполнении метода, может превышать значение 0,08 % об. не более чем в одном случае из 20.

11.2 Воспроизводимость

Расхождение между двумя единичными и независимыми результатами определений, полученными разными операторами, работающими в разных лабораториях, на идентичном испытуемом материале при нормальном и правильном выполнении метода, может превышать значение 0,18 % об. не более чем в одном случае из 20.

УДК 665.633.001.4:006.354 МКС 75.160.20

Ключевые слова: авиационный бензин, автомобильный бензин, определение бензола инфракрасной спектроскопией

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 16.02.2024. Подписано в печать 07.03.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

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.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 31871—2024 Бензины автомобильные и авиационные. Определение бензола методом инфракрасной спектроскопии

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Туркмения	ТМ	Главгосслужба «Туркменстандартлары»

(ИУС № 9 2025 г.)

Поправка к ГОСТ 31871—2024 Бензины автомобильные и авиационные. Определение бензола методом инфракрасной спектроскопии

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан	AZ	Азстандарт

(ИУС № 12 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru