МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33253— 2015

НЕФТЕПРОДУКТЫ

Определение общего содержания серы методом газовой хроматографии с пламенно-фотометрическим детектированием

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0–92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 31 «Нефтяные топлива и смазочные материалы», Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти» (ОАО «ВНИИ НП»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 18 июня 2015 г. № 47)

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	Минэкономики Республики Армения
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2015 г. № 1261-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33253–2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен стандарту ASTM D7041–04 (2010) Standard test method for determination of total sulfur in light hydrocarbons, motor fuels, and oils by online gas chromatography with flame photometric detection (Стандартный метод определения общей серы в легких углеводородах, моторных топливах и маслах поточной газовой хроматографией с пламенно-фотометрическим детектированием).

Стандарт разработан подкомитетом D02.03 «Элементный анализ» технического комитета ASTM D 02 «Нефтепродукты и смазочные материалы».

Перевод с английского языка (en).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5–2001 (пункт 3.6).

Официальные экземпляры стандарта ASTM, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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

© Стандартинформ, 2016

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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

НЕФТЕПРОДУКТЫ
Определение общего содержания серы методом газовой Хроматографии с пламенно-фотометрическим детектированием

Petroleum products. Determination of total sulfur content by gas chromatography method with flame photometric detection

Дата введения — 2017—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает определение общего содержания серы в жидких углеводородах с температурой конца кипения до 450 °С методом газовой хроматографии с использованием пламенно-фотометрического детектора.

1.2 Настоящий метод можно применять при общем содержании серы от 0,5 до 100 мг/кг.

Примечание 1 – На основании результатов программы межлабораторных объединенных испытаний 2002 г. был установлен объединенный предел количественного определения (PLOQ), равный 1 мг/кг.

Примечание 2 – Можно проводить анализ образцов с другими уровнями общего содержания серы, но для таких образцов не следует применять прецизионность, установленную в настоящем стандарте.

1.3 Значения, установленные в единицах СИ, считают стандартными.

1.4 В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его использованием. Пользователь стандарта несет ответственность за обеспечение соответствующих мер безопасности и охраны здоровья и определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием. Специальные указания по технике безопасности приведены в разделе 7.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

2.1 Стандарты ASTM[1)]:

ASTM D 1298 Test method for density, relative density, or API gravity of crude petroleum and liquid petroleum products by hydrometer method (Метод определения плотности, относительной плотности или плотности в градусах API сырой нефти и жидких нефтепродуктах ареометром)

ASTM D 4052 Test method for density, relative density, and API gravity of liquids by digital density meter (Метод определения плотности, относительной плотности и плотности жидкостей в градусах API цифровым плотномером)

ASTM D 4057 Practice for manual sampling of petroleum and petroleum products (Практика ручного отбора проб нефти и нефтепродуктов)

ASTM D 4177 Practice for automatic sampling of petroleum and petroleum products (Практика автоматического отбора проб нефти и нефтепродуктов)

ASTM E 840 Practice for using flame photometric detectors in gas chromatography (Практика использования пламенно-фотометрических детекторов в газовой хроматографии)

3 Сущность метода

Образец анализируют методом газовой хроматографии с пламенно-фотометрическим детектором. Фиксированное количество образца вводят в газовый хроматограф, в котором образец испаряется. Поток воздуха переносит пары образца в высокотемпературную зону (> 900 °С), в которой присутствующие в образце соединения окисляются. Сера, содержащаяся в соединениях, окисляется до диоксида серы (SO_2). Поток переносит окисленные компоненты в хроматографическую колонку, в ко-

[1)] Уточнить ссылки на стандарты АСТМ можно на сайте АСТМ gost.e-ecolog.ru лужбе поддержки клиентов АСТМ: gost.e-ecolog.ru нформационном томе ежегодного сборника стандартов (Annual Book of ASTM Standards) следует обращаться к своду стандартов ежегодного сборника стандартов на странице сайта.

торой они разделяются, и SO_2 количественно определяется пламенно-фотометрическим детектором. Калибровку детектора выполняют с использованием соответствующего внешнего стандарта.

4 Назначение и применение

4.1 Настоящий метод можно использовать для определения общего содержания серы в технологическом сырье и товарных продуктах в соответствии с областью применения настоящего метода испытаний.

4.2 Даже незначительное содержание серы в технологическом сырье может привести к отравлению дорогостоящих катализаторов, используемых в процессах переработки нефти. Настоящий метод испытаний можно использовать для контроля содержания серы в таком сырье.

5 Аппаратура

5.1 Газовый хроматограф

Газовый хроматограф, оборудованный системой автоматического управления клапанами, обеспечивающий автоматическую калибровку с использованием внешнего стандарта и оснащенный пламенно-фотометрическим детектором с пределом детектирования не более 0,5 мг/кг SO_2. Хроматограф должен обеспечивать автоматическое управление временем переключения клапанов. Несмотря на то что настоящий метод испытаний первоначально разработан с использованием поточного аналитического измерительного оборудования, работающего в автономном режиме, для настоящего метода также можно использовать соответствующие поточные или лабораторные газовые хроматографы. Типовые параметры прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типовые параметры прибора

Параметр	Характеристика
Газ-носитель	Очищенный воздух
Скорость потока газа-носителя,$см^3$/мин	30
Скорость потока водорода, $см^3$/мин	60
Детектор	Пламенно-фотометрический
Температура детектора, °С	120
Температура инжектора, °С	285
Температура печи, °С	1000
Колонка	Трубка из нержавеющей стали длиной 12,2 м (40 футов), диаметром 3,2 мм (1/8 дюйма) с 12 % полифенилового эфира/1,5 % H_3PO_4 на хромосорбе Т 40/60
Температура колонки, °С	115

5.1.1 Контроль газа-носителя и газов детектора

Хроматограф должен быть оборудован регуляторами потока или регуляторами давления, обеспечивающими постоянную подачу газа-носителя и газов детектора. Следует использовать электронную систему регулирования потока или давления.

5.1.2 Система ввода пробы

Следует использовать автоматическое устройство ввода пробы. Инжектор должен обеспечивать ввод в газовый хроматограф небольших объемов пробы от 0,1 до 1,0 мкл с требуемой точностью и воспроизводимостью. Рекомендуется использовать краны-дозаторы для ввода жидких проб поворотного или поршневого типа или автоматические инжекторы. Кран или инжектор должны быть оборудованы секцией нагреваемого испарителя, обеспечивающего нагрев не ниже 285 °С.

5.2 Пиролизная печь

Печь, обеспечивающая поддержание температуры (>900 °С), достаточной для пиролиза всей пробы и окисления серы в серосодержащих соединениях до SO_2.

5.3 Кварцевая трубка для сжигания

Кварцевая трубка, выдерживающая нагревание до температуры 1200 °С. Окислительная секция должна быть достаточно большой для обеспечения полного окисления пробы.

5.4 Колонка

Колонка, обеспечивающая полное разделение SO_2 и CO_2, а также других компонентов окисления, например H_2O.

5.5 Детектор

Можно использовать любой пламенно-фотометрический детектор (FPD), обеспечивающий высоту пика, превышающую не менее чем в два раза уровень шума базовой линии при вводе 1 мкл стандартного образца концентрацией 0,5 мг S/кг. Линейность детектора должна быть не менее 10^3. Подробная информация по оптимальным рабочим характеристикам пламенно-фотометрического детектора приведена в ASTM E 840.

5.6 Система сбора и обработки данных

Можно использовать любой интегратор или компьютерную систему обработки данных для вычисления площади пика, а также для записи хроматограммы. Устройство и программное обеспечение должны обеспечивать следующее.

5.6.1 Идентификацию пика по времени удерживания.

5.6.2 Вычисление и использование коэффициентов отклика.

5.6.3 Вычисление калибровки с использованием внешнего стандарта.

5.6.4 Графическое представление хроматограммы.

5.7 Аналитические весы

Любые весы, обеспечивающие взвешивание с точностью до 0,01 мг.

6 Реактивы

6.1 Чистота реактивов

Следует использовать реактивы квалификации ч. д. а. Если нет других указаний, все реактивы должны соответствовать требованиям спецификаций Комиссии по аналитическим реактивам Американского химического общества[1)]. Можно использовать реактивы другой квалификации, если чистота реактива не снижает точность определения.

6.2 Газ-носитель

Очищенный воздух. (**Предупреждение** – Сжатый воздух является газом под высоким давлением, который поддерживает горение.)

6.3 Водород

Водород чистотой не менее 99,995 % для хроматографии. (**Предупреждение** – Водород является легковоспламеняющимся газом под высоким давлением.)

6.4 Растворитель

Растворитель должен обеспечивать растворение серосодержащего соединения, используемого для подготовки стандартного образца. Плотность растворителя и плотность анализируемых образцов должны быть близки, и содержание серы должно быть ниже предела обнаружения прибора. Для обеспечения требуемой плотности можно использовать смешанные растворители, например смесь изооктана/толуола. (**Предупреждение** – Растворители, используемые в качестве реактивов, например толуол и изооктан, являются легковоспламеняющимися и могут быть вредными для здоровья или привести к летальному исходу при проглатывании или вдыхании паров.)

6.5 Стандартные образцы для калибровки и идентификации пика

Для идентификации пика и определения времени удерживания используют стандартные образцы. Стандартные образцы с известными концентрациями также необходимы для калибровки газового хроматографа с использованием внешнего стандарта.

6.5.1 Подготовка исходного раствора с концентрацией серы (масса/объем) 100 мкг/см^3 (см. примечания 3 и 4)

Помещают 0,0456 г *н*-дибутилсульфида, взвешенного с точностью до 0,1 мг, в мерную колбу вместимостью 100 см^3. Доводят до метки выбранным растворителем. Этот исходный раствор можно

[1)] Reagent Chemicals, American Chemical Society Specifications, American Chemical Society, Washington, D.C. (Химические реактивы. Спецификация Американского химического общества, Вашингтон, округ Колумбия). Предложения по проверке реактивов, не входящих в списки Американского химического общества, — см. Annular Standards for Laboratory Chemicals, BDH Ltd., Poole, Dorset, U.K. (Чистые образцы для лабораторных химикатов), а также the United States Pharmacopeia and National Formulary, U.S. Pharmacopeial Convention, Inc. (USPC), Rockville, MD. (Фармакопея США и национальный фармакологический справочник).

затем разбавить до требуемой концентрации серы. При необходимости *н*-дибутилсульфид можно заменить другими серосодержащими соединениями, например тиофеном или тионафтеном. Содержание серы, мг/см^3, в исходном растворе вычисляют по формуле

$$\text{Содержание серы} = (M\ 32{,}06)\ (1\cdot10^6)\ (\text{мг/г})/(100\ \text{см}^3\cdot FW), \quad (1)$$

где M – масса серы в стандартном образце, г;
FW – молекулярная масса стандартного образца серы.

Примечание 3 – Можно использовать имеющиеся в продаже стандартные образцы при условии, что они проверены на точность.

Примечание 4 – Срок хранения исходных растворов – от 2 до 3 мес, затем их готовят повторно.

6.5.2 Подготовка исходного раствора с содержанием серы (масса/масса) 100 мг/г (см. примечания 3 и 4)

Помещают в контейнер 0,0456 г *н*-дибутилсульфида, взвешенного с точностью до 0,1 мг. Добавляют 100 г выбранного растворителя (взвешенного с точностью до 0,1 г). Полученный исходный раствор можно затем разбавить до требуемой концентрации серы. При необходимости *н*-дибутилсульфид можно заменить другими серосодержащими соединениями, например тиофеном или тионафтеном. Содержание серы, мг/кг, в исходном растворе вычисляют по формуле

$$\text{Содержание серы} = (M\ 32{,}06)\ (1\cdot10^6)\ (\text{мг/кг})/(100\ \text{г}\cdot FW), \quad (2)$$

где M – масса серы в стандартном образце, г;
FW – молекулярная масса стандартного образца серы.

6.6 Дибутилсульфид

Молекулярная масса *н*-дибутилсульфида – 146,29; содержание серы – 21,92 % масс.

6.7 Тиофен

Молекулярная масса тиофена – 84,14; содержание серы – 38,1 % масс.

6.8 Тионафтен

Молекулярная масса тионафтена – 134,20; содержание серы – 23,90 % масс.

7 Предупреждение

7.1 Следует ознакомиться с паспортами безопасности материалов, используемых в настоящем методе испытаний, и требованиями безопасности, установленными национальными нормами и правилами.

7.2 В настоящем методе используют высокие температуры. Следует соблюдать дополнительные меры предосторожности при работе с легковоспламеняющимися веществами вблизи пиролизной печи.

8 Отбор проб

8.1 Общие требования

8.1.1 Отбор проб – по ASTM D 4057 или ASTM D 4177.

8.1.2 Для предотвращения потерь летучих компонентов, которые могут присутствовать в некоторых пробах, до проведения испытаний пробы защищают от воздействия высоких температур путем хранения в бане со льдом или в холодильнике.

8.1.3 Пробы анализируют по возможности быстро для предотвращения потерь серосодержащих компонентов или загрязнения.

8.1.4 Не следует хранить пробы в пластиковых контейнерах, поскольку летучие вещества могут диффундироваться через стенки контейнера.

8.1.5 Не испытывают пробы, хранившиеся в негерметичных контейнерах. При обнаружении негерметичности контейнера пробу утилизируют и отбирают новую пробу.

9 Подготовка аппаратуры

9.1 Устанавливают параметры аппаратуры в соответствии с инструкцией изготовителя. Типовые параметры прибора приведены в таблице 1.

9.2 Устанавливают параметры потока газа и температуры в соответствии с требуемыми рабочими условиями согласно инструкции изготовителя.

9.3 Поджигают пламенно-фотометрический детектор в соответствии с процедурой изготовителя.

9.4 При необходимости готовят вспомогательное оборудование для ввода пробы в соответствии с инструкциями изготовителя.

9.5 Загружают стандартный образец серы (см. 6.5) в кран-дозатор или автоматический инжектор и вводят в газовый хроматограф. Определяют время удерживания пика SO_2.

9.6 Выбирают метод хроматографического анализа в соответствии с инструкциями изготовителя.

10 Калибровка

10.1 Выбирают необходимый метод калибровки (масса/объем или масса/масса) и готовят калибровочный стандартный раствор из исходного раствора (см. 6.5.1 или 6.5.2) путем разбавления по объему или по массе (см. примечание 3). Концентрация калибровочного стандартного раствора должна быть примерно в середине измерительного диапазона интервала концентраций испытуемых образцов, которые предполагается анализировать.

10.1.1 Вводят калибровочный стандартный раствор в кран-дозатор или автоматический инжектор.

10.1.2 Вводят калибровочный стандартный раствор в газовый хроматограф. Рекомендуемые типовые объемы ввода пробы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемые типовые объемы вводимого раствора

Содержание серы, мг/кг	Объем пробы, мкл
Менее 1	От 0,5 до 1,0 включ.
От 1 до 100 включ.	До 0,5
Св. 100	От 0,10 до 0,25 включ.

10.1.3 Анализируют калибровочный стандартный образец и получают хроматограмму. Вычисляют относительный коэффициент отклика RF_s для пика SO_2 по формуле

$$RF_s = C_п/A_s, \quad (3)$$

где $C_п$ – концентрация соединения серы в калибровочной смеси, мг/кг;
A_s – площадь пика SO_2.

11 Проведение испытаний

11.1 Отбирают пробу в соответствии с разделом 8.

11.2 Объем вводимой пробы может быть от 0,1 до 1 мкл. Оптимальный объем пробы выбирают опытным путем. Объем вводимой пробы должен соответствовать объему, используемому при калибровке. Типовые объемы ввода пробы приведены в таблице 2.

11.3 Загружают пробу в кран-дозатор или автоматический инжектор в соответствии с процедурой, рекомендуемой изготовителем.

11.4 Вводят пробу в хроматограф и выполняют хроматографический анализ в соответствии с инструкцией изготовителя.

11.5 Записывают значение содержания серы из газового хроматографа. Типовая хроматограмма приведена на рисунке 1.

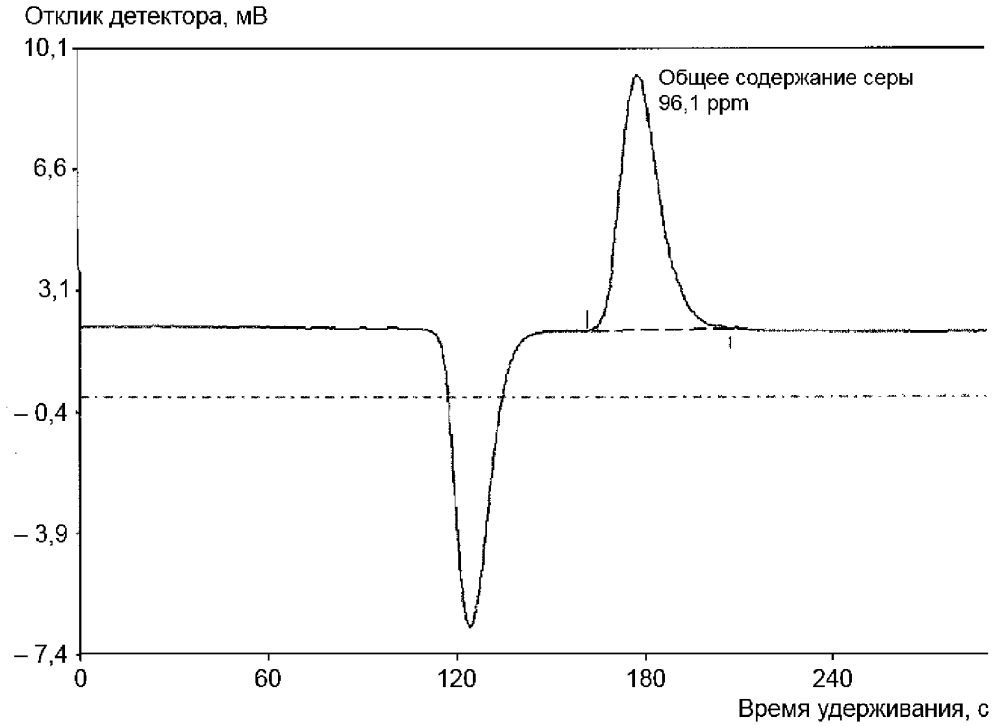


Рисунок 1 – Типовая хроматограмма

11.6 Значения плотности, необходимые для вычислений, определяют по ASTM D 1298, ASTM D 4052 или аналогичному методу при температуре отбора пробы для анализа по настоящему методу.

12 Вычисления

12.1 Если калибровку анализатора выполняли, используя «массу/объем», содержание серы в испытуемом образце, ppm (мкг/г, мг/кг), вычисляют по формуле

$$\text{Содержание серы} = C_{Sv}/D_s, \quad (4)$$

где C_{Sv} – значение концентрации серы, полученное с помощью системы обработки данных, мкг/см^3;
D_s – плотность образца, г/см^3.

12.1.1 Если калибровку анализатора выполняли, используя «массу/массу», содержание серы в испытуемом образце, ppm (мг/кг), вычисляют по формуле

$$\text{Содержание серы} = C_{Sm} \cdot D_C/D_S, \quad (5)$$

где C_{Sm} – значение концентрации серы, полученное с помощью системы обработки данных, мг/кг;
D_C – плотность калибровочного стандартного раствора, г/см^3;
D_S – плотность образца, г/см^3.

13 Протокол испытаний

Записывают общее содержание серы [ppm (мг/кг)] с точностью до 0,1 мг/кг.

14 Прецизионность и смещение [1), 2)]

14.1 Прецизионность

Прецизионность настоящего метода была определена путем статистической обработки результатов межлабораторных исследований.

Примечание 5 – Прецизионность была получена в 2002 г. по программе межлабораторных исследований. Девять участников анализировали дублированные наборы 16 образцов углеводородов и углеводородно-оксигенатных смесей. Набор образцов включал восемь образцов бензина и восемь образцов дизельного топлива. Содержание серы в образцах бензина было примерно от 3 до 100 мг/кг, а в образцах дизельного топлива – от 2 до 85 мг/кг. Для облегчения калибровки хроматографов, используемых в межлабораторных исследованиях, один калибровочный стандартный образец был предусмотрен для бензина, а другой – для дизельного топлива. Предоставление калибровочных стандартных образцов для каждого топлива позволило устранить неопределенность при определении прецизионности.

14.1.1 Повторяемость

Расхождение результатов двух последовательных испытаний, полученных одним и тем же оператором на одной и той же аппаратуре при постоянных рабочих условиях на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении метода, может превышать следующие значения только в одном случае из двадцати:

- для бензина – 0,53 мг/кг;
- для дизельного топлива – $0{,}2070X^{0{,}2594}$ мг/кг,

где X – содержание серы в анализируемом образце, мг/кг.

14.1.2 Воспроизводимость

Расхождение результатов двух единичных и независимых испытаний, полученных разными операторами в разных лабораториях на разной аппаратуре на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении метода, может превышать следующие значения только в одном случае из двадцати:

- для бензина – $0{,}0657(X + 28{,}626)$ мг/кг;
- для дизельного топлива – $1{,}9771X^{0{,}2594}$ мг/кг,

где X – содержание серы в анализируемом образце, мг/кг.

В таблице 3 приведены значения повторяемости и воспроизводимости при разном содержании серы.

Таблица 3 – Зависимость повторяемости и воспроизводимости от содержания серы

Содержание серы X, мг/кг	Бензин		Дизельное топливо	
	Повторяемость	Воспроизводимость	Повторяемость	Воспроизводимость
3	0,53	2,08	0,28	2,63
6	0,53	2,28	0,33	3,15
9	0,53	2,47	0,37	3,50
15	0,53	2,87	0,42	3,99
30	0,53	3,85	0,50	4,78
50	0,53	5,17	0,57	5,45
80	0,53	7,14	0,65	6,16

[1)] Подробные данные можно получить в Штаб-квартире ASTM International при запросе исследовательского отчета RR:D02-1558.

[2)] Прецизионность метода определена с использованием газового хроматографа ABB модели PGC2007 с пламенно-фотометрическим детектором, настроенным на определение серы.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
ASTM D 1298–12 Метод определения плотности, относительной плотности или плотности в градусах API сырой нефти и жидких нефтепродуктах ареометром	IDT	ГОСТ 33364–2015 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром
ASTM D 4052–11 Метод определения плотности, относительной плотности и плотности жидкостей в градусах API цифровым плотномером	–	*
ASTM D 4057–12 Практика ручного отбора проб нефти и нефтепродуктов	–	*
ASTM D 4177–95 (2010) Практика автоматического отбора проб нефти и нефтепродуктов	–	*
ASTM E 840–95 (2013) Практика использования пламенно-фотометрических детекторов в газовой хроматографии	–	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного стандарта. Перевод данного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- IDT – идентичные стандарты.

УДК 665.71:543.632.461:543.544.32:006.354 МКС 75.160.20 IDT

Ключевые слова: нефтепродукты, общее содержание серы, определение, метод газовой хроматографии, пламенно-фотометрическое детектирование

Редактор *А.А. Бражников*

Корректор *П.М. Смирнов*

Компьютерная верстка *Д.М. Кульчицкого*

Подписано в печать 24.02.2016. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 41 экз. Зак. 3766.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru