

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ
И МЕТРОЛОГИИ (РОССТАНДАРТ)

ФГУП “РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИНФОРМАЦИИ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ”
(ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”)

Reg. № 9135

Углерод технический. Метод определения абсорбции масла (OAN)

Standard Test Method for Carbon Black – Oil Absorption Number (OAN)

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Федеральное агентство по
техническому регулированию
и метрологии

ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”

Номер регистрации: **9135/ASTM D**

Дата регистрации: **20.02.2017**

Обозначение стандарта

ASTM D2414-16 на русском языке

Организация: ПК 6 ТК 160

Переводчик: ПК 6 ТК 160

Редактор: ПК 6 ТК 160

Кол-во стр. перевода: 15

Дата сдачи перевода: 14.02.2017

**Перевод аутентичен
оригиналу**

**Москва
2017 г.**



Углерод технический – Метод определения абсорбции масла (OAN) ¹

Настоящий стандарт издаётся под постоянным номером D2414; число, следующее за номером, указывает год первоначального принятия или, если стандарт пересматривался, год последнего пересмотра. Число в скобках указывает год последнего утверждения. Наличие буквы "эпсилон" (ϵ) указывает на редакционное изменение со времени последнего пересмотра или утверждения.

Настоящий стандарт утверждён для использования учреждениями Министерства обороны США.

1 Область применения

1.1 Данный метод испытания распространяется на определение показателя абсорбции масла технического углерода.

1.2 Стандартными следует считать значения, выраженные в единицах Международной системы единиц (SI). Значения в скобках приведены только для информации.

1.3 *Настоящий стандарт не имеет цели рассмотрения всех вопросов безопасности, связанных с его применением, если таковые имеются. Пользователь настоящего стандарта должен предварительно установить надлежащие меры по обеспечению безопасности и охране труда, а также определить применимость нормативных ограничений.*

2 Нормативные ссылки

2.1 Стандарты ASTM: ²

D445	Метод определения кинематической вязкости прозрачных и светонепроницаемых жидкостей (и вычисление динамической вязкости)
D1218	Метод определения показателя преломления и дисперсии преломления жидких углеводородов
D1765	Стандартная система классификации технического углерода, используемого в резиновых изделиях
D1799	Углерод технический – Методика отбора проб продукта, транспортируемого в упаковке
D1900	Углерод технический – Методика отбора проб продукта, транспортируемого насыпью
D4052	Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах Американского нефтяного института (API) жидкостей с помощью цифрового ареометра
D4483	Методика определения прецизионности стандартных методов испытаний в резиновой промышленности и промышленности технического углерода
D4821	Углерод технический – Руководство по оценке прецизионности и отклонения метода испытания
D5554	Метод определения йодного числа жиров и масел

2.2 Стандарты DIN: ³

DIN 16945	Испытание смол, отвердителей, ускорителей и катализированных смол
DIN EN ISO 660	Животные и растительные жиры и масла – Определение кислотного числа и кислотности

¹ Данный метод находится в ведении Комитета D24 по техническому углероду Американского общества по испытаниям и материалам (ASTM) и в непосредственном ведении Подкомитета D24.11 по структуре технического углерода.

Настоящее издание утверждено 1 января 2016 года. Опубликовано в январе 2016. Первоначально стандарт был утвержден в 1965 году. Последнее предыдущее издание было утверждено в 2014 году под номером D2414-14. Буквенно-цифровой идентификатор настоящего стандарта (DOI): 10.1520/D2414-16.

² Стандарты ASTM, на которые дана ссылка, можно запросить на Web-сайте ASTM (www.astm.org) или через службу оказания услуг потребителям (service@astm.org). Информация о номерах томов Ежегодника стандартов ASTM представлена на странице сводных данных по стандартам на Web-сайте ASTM.

³ Стандарты можно приобрести, обратившись в Немецкий институт по стандартизации (DIN): Burggrafenstrasse 6, 10787 Berlin, Germany, <http://www.din.de>.



3 Сущность метода испытания

3.1 В соответствии с настоящим методом испытания к образцу технического углерода, находящемуся в смесительной камере абсорбциометра, добавляют масло с помощью бюретки с постоянной скоростью дозирования. По мере того, как образец абсорбирует масло, возрастает вязкость смеси, которая переходит из свободно пересыпающегося состояния в полупластичное. Рост вязкости регистрируется системой абсорбциометра, определяющей крутящий момент. Когда вязкость смеси достигает уровня, при котором создается заданный предельный крутящий момент, происходит одновременное отключение абсорбциометра и бюретки. Объем израсходованного масла определяют по бюретке с прямым отсчетом показаний. Объем масла на единицу массы технического углерода является показателем абсорбции масла.

3.2 Дибутилфталат (ДБФ), парафиновые масла или эпоксицированные подсолнечные масла пригодны для использования в испытаниях большей части марок стандартного гранулированного технического углерода, включая марки серии N по классификационной системе стандарта D1765. В случае испытания некоторых стандартных марок технического углерода и марок специального технического углерода, включая пылящий технический углерод, между значениями OAN, полученными при использовании парафиновых масел и эпоксицированных подсолнечных масел, и значениями OAN, полученными при использовании ДБФ, могут быть неприемлемо высокие расхождения. Парафиновые масла и эпоксицированные подсолнечные масла считаются неопасными. Применение некоторых парафиновых масел утверждено Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) (США). Выполнение процедур, описанных в Разделах 8-11 (Калибровка, Проведение испытания, Вычисление и Протокол испытания), зависит от типа используемого масла. В арбитражных испытаниях, проводимых для решения спорных вопросов, возникающих между поставщиками и потребителями, необходимо применять ДБФ до тех пор, пока не будут опубликованы параметры точности метода испытания при использовании альтернативных масел.

4 Назначение и применение

4.1 Показатель абсорбции масла технического углерода связан с технологическими и вулканизационными свойствами резиновых смесей, содержащими технический углерод.

5 Аппаратура ⁴

5.1 *Аналитические весы* с чувствительностью 0,01 г.

5.2 *Термостат с гравитационной конвекцией*, обеспечивающий поддержание температуры $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.3 *Резиновый шпатель* длиной 100 мм.

5.4 *Абсорбциометр*, снабженный бюреткой с постоянной скоростью дозирования $4\text{ см}^3/\text{мин} \pm 0,024\text{ см}^3/\text{мин}$. ⁵

5.5

Эксикатор.

⁴ В целях обеспечения оптимальной работы все приборы необходимо использовать и обслуживать в соответствии с инструкциями производителей.

⁵ Прибор поставляют C.W. Brabender Instruments Inc., 50 E. Wesley St., Sout Hackensack, N07606 (www.brabender.com) и HITEC Luxembourg, 5 Rue de l'Eglise, L-1458 Luxembourg (www.hitec.lu).

⁶ Спецификации на реактивы можно приобрести, обратившись в Американское химическое общество (American Chemical Society Specifications, American Chemical Society, Washington, DC). Рекомендации по испытаниям реактивов, не указанных в реестре Американского химического общества, см. в "Аналитических стандартах для лабораторных химических реактивов" (Analar Standards for Laboratory Chemicals; BDH Ltd., Poole, Dorset, U.K.), а также в сборнике стандартов "Фармакопея США и Национальный фармакологический справочник" (United States Pharmacopeia and National Formulary, U.S. Pharmacopeial Convention, Inc. (USPC), Rockville, MD).



6 Реактивы и стандартные образцы

6.1 *Чистота реактивов* – Во всех испытаниях должны применяться химикаты класса реактивов. В отсутствие других указаний имеется в виду, что все реактивы должны соответствовать спецификациям Комитета по реактивам для анализа Американского химического общества, где имеются такие спецификации.⁶ Реактивы других классов применимы при условии предварительной проверки, что данный реактив имеет достаточно высокую чистоту, позволяющую его использование без понижения точности определения.

6.2 *Н-дибутилфталат*, имеющий плотность в пределах от 1,042 мг/м³ до 1,047 мг/м³ при 25 °С и относительную плотность в пределах от 1,045 до 1,050 при 25 °С.

6.3 *Парафиновое масло* с кинематической вязкостью в пределах от 10 мм²/с до 34 мм²/с (сСт) при 40 °С.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 – Установлено, что для проведения испытания пригодны 3 парафиновых масла: Marcol 82 (фирма Exxon); 80/90 White Oil (фирма Conoco-Phillips) и масло LC1 (фирма Lab Chemicals, Германия). Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что масла всех трёх типов относятся к категории фармацевтических или пищевых масел, либо к той и другой категории.

6.4 *Эпоксидированный эфир жирной кислоты (EFA)*, соответствующий техническим требованиям, представленным в Приложении A4. Рекомендуют хранить продукт при температуре в пределах от 7 °С до 30 °С. Если продукт хранится в герметичном исходном контейнере, он остаётся стабильным в течение 12 мес. Правила обращения с продуктом и меры безопасности описаны в паспорте безопасности.

6.5 *Образцы стандартного эталонного технического углерода (SRB)⁷* Комитета D24 ASTM.

7 Отбор проб

7.1 Пробы отбирают в соответствии с методиками D1799 и D1900.

8 Калибровка и стандартизация

8.1 Абсорбциометр

8.1.1 *Модель* – Применяют абсорбциометры трёх разновидностей: (1) первые модели, основанные на использовании пружин и механического отсчётного устройства для индикации крутящего момента (типы А и В); (2) модели второго поколения, оборудованные динамометрическим датчиком и цифровым дисплеем с отображением крутящего момента (тип E⁸); (3) современные модели с системой измерения крутящего момента, включающей микрокомпьютер и программное обеспечение для непрерывной регистрации крутящего момента и объёма масла в зависимости от времени (типы Н, С и модифицированный тип E⁸). Действие абсорбциометров типов А, В и типа E⁸ основано на принципе прекращения смешения при заданном уровне крутящего момента, что рекомендовано для проведения анализа твёрдого (протекторного) технического углерода (калибровка по методике А). Абсорбциометры с компьютерным управлением (типы Н, С и модифицированный тип E⁸) необходимы для выполнения калибровки по методике В, рекомендуемой для проведения анализа кривой крутящего момента в целях определения достижения конечной точки при испытании мягкого технического углерода (технического углерода для каркасных смесей). Абсорбциометры типов Н, С и модифицированного типа E⁸ рассчитаны также на определение достижения конечной точки при заданном уровне крутящего момента. Таким образом, абсорбциометры этих типов применимы для оценки OAN твёрдого и мягкого технического углерода. Точность калибровки абсорбциометра зависит от его нескольких составных частей: динамометрической торсионной пружины или динамометрического датчика; выключателя абсорбциометра, срабатывающего при достижении заданного предельного значения крутящего момента, или индикаторного заданного значения; демпфера (масляного или электронного); смесительной головки, включающей две противоположно вращающиеся лопасти; и смесительной камеры. Для обеспечения надлежащей калибровки необходимо, чтобы каждая из перечисленных составных частей находилась в исправном состоянии и была тщательно отрегулирована.

⁷ В настоящее время комитету известен один поставщик стандартных эталонных марок технического углерода (SRBs, ASTM): Laboratory Standards and Technologies (227 Somerset, Borger, TX 79007, <http://carbonstandard.com/>). Данные по другим поставщикам следует направлять в штаб-квартиру ASTM International. Они будут рассмотрены на заседании соответствующего Технического комитета, на котором заявитель может присутствовать.

⁸ Абсорбциометры типа E могут быть модифицированы при использовании дополнительных аппаратных средств и микрокомпьютерной системы.



8.1.2 *Смесительная камера* - Абсорбциометр обычно поставляют со смесительной камерой из нержавеющей стали с тщательно обработанной поверхностью или с анодированной алюминиевой камерой. Такие камеры считаются пригодными при условии, что в случае их использования можно получить требуемое значение, проводя испытание соответствующего стандартного эталонного тухглерода (SRB). Обработка поверхности смесительной камеры играет решающую роль в выполнении надлежащей калибровки. Недопустимо модифицирование камеры с целью калибровки.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 – Камеры из нержавеющей стали пригодны для проведения испытания, если они изготовлены с показателем шероховатости (Ra) $2,5 \text{ мкм} \pm 0,4 \text{ мкм}$ (100 микродюймов ± 15 микродюймов) по результатам 8 измерений. Показатель шероховатости при любом отдельном измерении не должен быть выше $3,6 \text{ мкм}$ (140 микродюймов) и ниже $1,5 \text{ мкм}$ (60 микродюймов). Камеры из нержавеющей стали, поставляемые с абсорбциометром, изготовитель подвергает предварительной шлифовке в течение 16 ч для минимизации неоднородности поверхности, которая может повлиять на калибровку при первом применении аппарата. Рекомендуют подвергать аналогичной предварительной шлифовке новые камеры из нержавеющей стали, приобретаемые на замену изношенных камер (в соответствии с Приложением А3).

8.2 Калибровка

8.2.1 *Лопастей ротора* - Частота вращения двигателя, приводящего в движение лопасти ротора, может быть либо постоянной (абсорбциометры типов А и В), либо должна быть установлена на 125 об/мин (абсорбциометры типов Е, С и Н). Благодаря зубчатой передаче одна лопасть вращается со скоростью 125 об/мин, а вторая - со скоростью 250 об/мин.

8.2.2 *Бюретка с постоянной скоростью дозирования масла* - Скорость дозирования масла бюреткой составляет $4 \text{ см}^3/\text{мин}$. Процедура контрольной калибровки бюретки с постоянной скоростью дозирования подробно описана в Приложении А1.

8.2.3 *Натяжение пружины (абсорбциометры типов А и В)* - Натяжение торсионной пружины рекомендуют регулировать так, чтобы при испытании SRB F развитие максимального крутящего момента происходило в пределах от 70 % до верхнего предела измерения. Это достигается путём подбора пружины надлежащей прочности и регулирования ее натяжения согласно инструкции производителя.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 - Изготовители калибруют абсорбциометры типов Е, С и Н так, чтобы прямой отсчет крутящего момента выражался в мН·м. Эту калибровку нельзя изменять с целью достижения нужного уровня крутящего момента. Если калибровка необходима, её выполняют в соответствии с рекомендациями производителя прибора. Калибровку крутящего момента аппарата нельзя путать с калибровкой выключателя, срабатывающего при достижении предельного значения крутящего момента, как описано в 8.2.5.

8.2.4 *Демпфер* - При использовании абсорбциометра типа А клапан масляного демпфера рекомендуют держать полностью закрытым. В абсорбциометре типа В предусмотрено полное восстановление системы в течение $(3 \pm 0,5)$ с. Клапан должен быть отрегулирован соответствующим образом. Абсорбциометр типа Е оборудован электронным демпфером, а абсорбциометры типов С и Н снабжены демпфером с программным обеспечением. Необходимо убедиться в том, что демпфер, которым снабжён абсорбциометр, функционирует.

8.2.5 *Настройка выключателя, срабатывающего при достижении предельного значения крутящего момента (TLS), или индикаторного заданного значения* - Если конечной точкой испытания является заданное предельное значение крутящего момента, выключатель настраивают на требуемое значение, которое также называется индикаторным заданным значением, по одной из трёх нижеописанных методик.

8.2.5.1 *Методика А: Конечная точка при заданном уровне крутящего момента* - Данная «классическая» методика применима для большей части твёрдого (протекторного) технического углерода, но часто осложняет анализ технического углерода для каркасных смесей, при испытании которого создаётся низкий крутящий момент. В случае технического углерода, при испытании которого развивается низкий крутящий момент, используют методику В. Для абсорбциометров типов А, В и Е выключатель, срабатывающий при предельном значении крутящего момента (TLS), или индикаторное заданное значение настраивают так, чтобы при испытании используемого в текущее время SRB F получить требуемое заданное значение в пределах, указанных в Руководстве стандарта D4821. Что касается абсорбциометров типов Е, С и Н, служащих для испытания только протекторного технического углерода, то настройка выключателя путём испытания SRB F не даёт никаких преимуществ. В случае таких абсорбциометров выключатель следует установить на значение 3500 мН·м при использовании ДБФ, а при использовании парафинового масла выключатель необходимо установить на значение 4000 мН·м.



ASTM D2414 – 16

8.2.5.2 *Методика В: Конечная точка при значении крутящего момента, составляющем 70 % от максимального крутящего момента* - При испытании некоторых марок технического углерода для каркасных смесей и термического технического углерода конечная точка может быть не достигнута из-за недостаточного уровня крутящего момента. По этой причине при испытании мягкого технического углерода предпочтительно строить кривую крутящего момента, используя ленточный самописец или систему сбора данных, и регистрировать конечную точку при значении, составляющем 70 % от максимального крутящего момента. Выключатель (TLS) или индикаторное заданное значение устанавливают на верхний предел измерения во избежание автоматического отключения абсорбциометра.

8.2.5.3 *Методика С: Конечная точка при заданном, но пониженном уровне крутящего момента* - В случае применения методики С необходимо использовать стандартные эталонные образцы серии SRB-5 (в соответствии с методом испытания стандарта D2414-00).

8.3 Нормализация

8.3.1 Выполняют физическую калибровку испытательной аппаратуры, включая TLS, как описано в 8.2.

8.3.2 Проводят двукратные испытания шести образцов стандартного эталонного технического углерода (SRBs) ASTM, чтобы определить среднее измеренное значение. Дополнительные значения вводят периодически, обычно один раз в неделю. Скользящее среднее значение вычисляют по последним четырем измеренным значениям.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 – Когда планируют испытывать технический углерод только для протекторных смесей или только для каркасных смесей, при калибровке можно ограничиться тремя образцами протекторного SRB (A, B, C) или тремя образцами каркасного SRB (D, E, F).

8.3.3 Выполняют регрессионный анализ, используя стандартное значение для SRB (значение на оси у) и скользящее среднее измеренное значение (значение на оси х). Строят отдельные калибровочные кривые для каркасного и протекторного технического углерода.

8.3.4 Нормализуют значения, полученные для всех последующих образцов:

Нормализованное значение = (измеренное значение × наклон кривой) + у - отрезок, отсекаемый на оси координат (1)

8.3.5 Если значения, полученные при испытании образцов SRBs, систематически выходят за пределы на контрольной карте, указанные в Руководстве стандарта D4821, проводят повторную калибровку испытательной аппаратуры, как описано в 8.2.

8.3.6 При любых изменениях абсорбциометра или калибровки строят новую калибровочную кривую, как описано в 8.3.2.

8.3.7 В большинстве случаев, если невозможно выполнить надлежащую калибровку согласно 8.2 или 8.3.2 – 8.3.4, смесительную камеру необходимо заменить новой камерой с хорошо обработанной поверхностью, как рекомендуется в Приложении X1.

9 Проведение испытания

9.1 Высушивают надлежащий образец технического углерода в течение 1 ч в термостате при 125 °С. Перед испытанием охлаждают образец в эксикаторе не менее 30 мин.

9.2 Взвешивают образец с точностью до 0,01 г. Рекомендуют использовать образцы нижеуказанными массами:

Технический углерод	Масса, г
N630, N642 и марки серии N700, исключая N765	25
Марки серий N800 и N900, SRB D-7 и D-8	40
Все другие марки	20

9.3 Рекомендуют при испытании поддерживать температуру в смесительной камере, снабжённой термопарой, на уровне (23 ± 5) °С. В отсутствие смесительной камеры с регулируемой температурой в камере поддерживают температуру ниже 30 °С, а при испытании образцов выполняют рекомендации из ПРИМЕЧАНИЙ 5 и 6.

ПРИМЕЧАНИЕ 5 – Если в отсутствие камеры с регулируемой температурой абсорбциометр не работает более 15 мин, перед проведением испытания необходимо прогреть камеру в течение 10 мин с любым образцом технического углерода. Поддержание постоянной температуры в смесительной камере является важным фактором. Предпочтительно, чтобы время между окончанием одного испытания и началом другого составляло 5 мин.



ASTM D2414 – 16

ПРИМЕЧАНИЕ 6 – Важно, чтобы температура в смесительной камере была одинаковой при калибровке аппарата и при определении абсорбции масла. Исследования, проводившиеся целевой группой ASTM, показали, что увеличение температуры в ёмкости может привести к получению более высоких значений абсорбции масла, и что рост колебания температуры в ёмкости может сопровождаться повышением изменчивости результатов испытания.

ПРИМЕЧАНИЕ 7 – Если при использовании абсорбциометра с настройкой выключателя на заданное значение предельного крутящего момента (абсорбциометры типов В и Е), конечная точка не достигается (максимальный крутящий момент меньше предельного крутящего момента, при котором срабатывает выключатель), допускается обработка гранулированного технического углерода в устройствах для грубого помола типа кофемолок. Технический углерод подвергают обработке только в течение нескольких секунд, достаточных для превращения гранул в порошкообразную форму. Для этой цели не подходят высокоскоростные мельницы для сверхтонкого помола и воздушно-струйные мельницы, т.к. их воздействие может привести к понижению структуры технического углерода.

9.4 Помещают образец в смесительную камеру абсорбциометра, и закрывают камеру крышкой. При использовании абсорбциометра типа Н закрывают защитную дверцу смесительной камеры.

9.5 Помещают подающую трубку бюретки над отверстием в крышке смесительной камеры. При использовании абсорбциометров типов А, В или Е устанавливают цифровой счётчик бюретки на ноль (абсорбциометр типов С и Н снабжён функцией автоматической установки на ноль). Проверяют, что в подающей трубке бюретки нет пузырьков воздуха.

9.6 Нажимают кнопку “Start”. В случае абсорбциометра типа Е одновременно нажимают обе кнопки “Start”. Аппарат действует, пока не будет достигнуто одно из следующих условий: (1) получение крутящего момента, достаточного для срабатывания выключателя, сопровождающегося прекращением работы абсорбциометра и бюретки; (2) развитие максимального крутящего момента с последующим его падением ниже максимального значения в течение предварительно установленного периода времени (методика В).

9.7 Регистрируют объем израсходованного масла по показанию цифрового счётчика бюретки.

9.8 Разобрав смесительную камеру, очищают перемешивающие лопасти и камеру резиновым шпателем. Собирают камеру.

9.9 Очистку можно провести, добавив сухой технический углерод в смесительную камеру до того, как её разобрать. В абсорбциометрах типов Е, С и Н предусмотрен предварительно настроенный цикл очистки (не рекомендуют использовать воду для очистки).

ПРИМЕЧАНИЕ 8 – Нет необходимости подвергать смесительные лопасти и камеру очистке растворителем и полировке, но рекомендуют протирать камеру и поверхности лопастей для удаления всех видимых остатков.

10 Вычисление

10.1 Вычисляют показатель абсорбции масла с точностью до $0,1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{кг}$ ($\text{см}^3/100 \text{ г}$):

$$\text{Показатель абсорбции масла, } 10^{-5} \text{ м}^3/\text{кг} = A/B \times 100, \quad (2)$$

где:

A - объем использованного масла, см^3 ;

B - масса испытанного образца, г.

11 Протокол испытания

11.1 В протокол испытания вносят нижеуказанные данные:

11.1.1 Надлежащую идентификацию образца.

11.1.2 Тип масла (ДБФ, парафиновое масло или эпоксицированное подсолнечное масло).

11.1.3 Методику определения конечной точки (методика А, В или С, описание которых дано в 8.2).

11.1.4 Массу образца, если она отличается от массы, указанной в 9.2.

11.1.5 Результат, полученный при однократном определении, указанный с точностью до $0,1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{кг}$ ($\text{см}^3/100 \text{ г}$).



12 Прецизионность и отклонение

12.1 Настоящий раздел по прецизионности и отклонению подготовлен в соответствии с методикой стандарта D4483, в которой приведена терминология и другие статистические данные.

12.2 Информация о проведении межлабораторной программы по прецизионности указана в Таблице 1. Сходимость и воспроизводимость представлены для краткосрочных испытаний (дни). В каждой лаборатории, принимавшей участие в программе, два оператора выполняли по одному испытанию в каждый из двух дней (всего 4 испытания). Результат испытания представляет собой значение, полученное при однократном определении. Приемлемые значения расхождения не оценивали. Компонента изменчивости при проведении испытания разными операторами включена в вычисленные значения r и R .

Таблица 1 – Информация о программе межлабораторных испытаний по прецизионности SRB8

Материал SRB8	Марка	Производитель	Период проведения испытания	Число лабораторий (М/Н/Л) D2414
SRB-8A	N326	Continental	Март 2008	64 (1/0/0)
SRB-8A2	N326	Continental	Март 2013	72 (0/1/1)
SRB-8B	N134	Cabot	Июнь 2009	66 (0/0/0)
SRB-8B2	N134	Cabot	Март/Апрель 2014	40 (3/4/3)
SRB-8C	HS Tread	Columbian	Сентябрь 2010	66 (2/1/0)
SRB-8D	LS Carcass	Cabot	Март 2009	67 (0/2/0)
SRB-8E	N660	Orion	Сентябрь 2008	57 (1/0/0)
SRB-8F	N683	Orion	Март 2010	67 (1/1/0)
SRB-8F2	N683	Orion	Март 2015	62 (1/0/0)
SRB-8G ^A	N990	Cancarb	Вторая половина 1996	неизвестно

^A Материал SRB-8G был получен и утверждён во второй половине 1996 года как SRB-5G и с тех пор включается в каждую последующую серию SRB. В то время, когда этот материал был впервые получен и утверждён, Комитет D24 публиковал только среднеквадратическое отклонение S_r и связанные с ним предельные значения. Межлабораторное среднеквадратическое отклонение S_R никогда не публиковалось. Поскольку данных нет, нельзя вычислить и опубликовать значения S_R и соответствующие предельно допустимые значения. SRB-G использовали только в испытаниях по определению NSA, STSA, OAN по версиям методов, существовавшим в 1996 году.

12.3 Результаты по прецизионности в настоящем разделе дают оценку прецизионности данного метода испытания при использовании материалов, применявшихся в межлабораторной программе, описанной в 12.2. Параметры прецизионности не должны применяться для испытания с целью приемки или отказа в приемке любой группы материалов без документального подтверждения их применимости к этим конкретным материалам и специальных протоколов испытаний по данному методу. Любое подходящее значение из Таблицы 2 может быть использовано.

12.4 Результаты вычисления прецизионности данного метода испытания представлены в Таблице 2 с указанием материалов в порядке возрастания среднего уровня.

Таблица 2 – Параметры прецизионности метода испытания D2414 – Определение показателя абсорбции масла технического углерода (Прецизионность Типа 1)^A

Единицы измерения	$10^{-5} \text{ м}^3/\text{кг} \text{ (см}^3/100 \text{ г)}$						
Материал	Средний уровень	S_r	r	(r)	SR	R	(R)
SRB-8B2	174,9	0,50	1,41	0,8	1,08	3,04	1,7
SRB-8C	125,2	0,42	1,19	1,0	0,97	2,74	2,2
SRB-8B	123,5	0,45	1,26	1,0	0,91	2,57	2,1
SRB-8A	71,5	0,46	1,31	1,8	1,56	4,42	6,2
SRB-8A2	70,9	0,46	1,31	1,8	0,93	2,64	3,7
SRB-8F	132,0	0,41	1,16	0,9	0,91	2,59	2,0
SRB-8E	87,8	0,36	1,02	1,2	1,30	3,68	4,2
SRB-8D	36,9	0,26	0,73	1,9	1,09	3,09	8,1
Среднее по средним уровням	103,0						
Усреднённые значения		0,42	1,19	1,2	1,11	3,15	3,1

^A Предпочтительные значения прецизионности выделены жирным шрифтом.



12.5 *Сходимость* – Усредненная абсолютная сходимость, (r), данного метода испытания установлена как 1,2 %. Любое другое подходящее значение из Таблицы 2 может быть использовано для оценки сходимости. Разность между двумя результатами однократных испытаний (или определений), выполненных при использовании идентичных испытываемых материалов в условиях сходимости, установленных для данного испытания, может превышать сходимость в среднем не более одного раза из 20 случаев при точном выполнении метода испытания в нормальных условиях. Если разность между двумя результатами однократных испытаний превышает соответствующее значение из Таблицы 2, то это может свидетельствовать о том, что они были получены при использовании разных совокупностей. В этом случае принимают надлежащие меры.

ПРИМЕЧАНИЕ 9 – Под надлежащими мерами имеется в виду проверка правильности выполнения процедуры испытания, правильности функционирования аппаратуры или степени идентичности двух материалов, образцов и т.п., использованных для получения двух результатов испытания.

12.6 *Воспроизводимость* – Усреднённая абсолютная воспроизводимость, (R), данного метода испытания установлена как 3,1 %. Любое другое значение из Таблицы 2 может быть использовано для оценки воспроизводимости. Разность между двумя результатами однократных и независимых испытаний (или определений), полученными двумя операторами в разных лабораториях при использовании идентичных испытываемых материалов в условиях воспроизводимости, установленных для данного испытания, может превышать воспроизводимость в среднем не более одного раза из 20 случаев при точном выполнении метода испытания в нормальных условиях. Если разность между двумя результатами однократных испытаний, проведённых в разных лабораториях, превышает соответствующее значение из Таблицы 2, то это может свидетельствовать о том, что они были получены при использовании разных совокупностей. В этом случае проводят надлежащую проверку или принимают технические/коммерческие меры.

12.7 *Отклонение* – По терминологии методов испытаний отклонение есть разность между средним значением по результатам испытаний, и опорным (истинным) значением определяемого свойства. Для настоящего метода испытания нет опорных значений, так как значение или уровень определяемого свойства оценивают исключительно данным методом испытания. Поэтому отклонение не может быть определено.

13 Ключевые слова

13.1 Технический углерод; н-дibuтилфталат; показатель абсорбции масла; парафиновое масло.



Приложения (нормативные)

A1 Контрольная калибровка бюретки с постоянной скоростью дозирования

A.1.1 Область применения

A.1.1.1 Бюретка с постоянной скоростью дозирования является неотъемлемой частью системы измерения абсорбции. Если при использовании бюретки возникает сбой при дозировании заданного объема масла, необходимого для образца технического углерода, то это приводит к ошибочным значениям показателя абсорбции масла. В данном Приложении описан метод проверки скорости подачи реактива бюреткой. Одной из причин ошибочных показателей абсорбции масла (вызванных неправильным дозированием масла автоматической бюреткой) является присутствие воздуха в пластмассовых трубках или в подающей трубке, особенно над наконечником. Этот источник ошибки проверяют в первую очередь.

A.1.2 Аппаратура

A.1.2.1 Секундомер

A.1.2.2 Химический стакан вместимостью 150 см³.

A.1.3 Проведение испытания

A.1.3.1 Проверяют герметичность всех уплотнений и состояние трубок.

A.1.3.2 Заполняют бюретку и подающие трубки маслом. Проверяют отсутствие воздуха в системе.

A.1.3.3 После заполнения бюретки маслом запорный клапан устанавливают в положение подачи. Бюретка работает в режиме подачи реактива до получения постоянного потока из подающей трубки.

A.1.3.4 Останавливают бюретку и устанавливают цифровой счетчик на ноль.

A.1.3.5 Под подающую трубку помещают тарированный химический стакан вместимостью 150 см³.

A.1.3.6 Одновременно приводят в действие бюретку и секундомер.

A.1.3.7 Через 2 мин останавливают бюретку и записывают показание цифрового счетчика.

A.1.3.8 Взвешивают и записывают массу дозированного реактива.

A.1.3.9 Повторно заполняют бюретку.

A.1.3.10 Повторяют процедуру по A.1.3.3 – A.1.3.9, изменив время подачи реактива, указанное в A.1.3.7, на 4 мин и 8 мин.

A1.4 Вычисление

A.1.4.1 Вычисляют объем масла по дозированной массе и плотности (A.1.3.8):

$$\text{Объем масла, см}^3 = \frac{\text{Дозированная масса}}{\text{Плотность масла}} \quad (\text{A.1.1})$$



A.1.5 Приемлемые результаты

A.1.5.1 Вычисленный объём масла должен соответствовать показаниям цифрового счётчика в нижеуказанных пределах допустимого отклонения:

Время, мин	Объём масла, см ³	Допустимое отклонение, см ³
2	8	± 0,05
4	16	± 0,10
8	32	± 0,20

A.1.6 Плотность масла

A.1.6.1 Плотность масла необходима для вычисления объёма, дозированного бюреткой масла, как описано в A.1.4. Плотность масла можно анализировать при определённых температурах, используя калиброванные ареометры или денситометры. Данные по типичным значениям плотности ДБФ и парафинового масла представлены разными лабораториями, которые проводили измерения при использовании различных партий масла, как показано в Таблице A1.1. Плотности эпоксицированных подсолнечных масел были взяты из технических данных поставщиков и из результатов других лабораторных измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ A1.1 – Новые плотности масел будут добавляться в Таблицу A1.1 по мере идентификации альтернативных масел, применимость которых для определения OAN будет доказана с представлением данных по плотности в Комитет D24.

Таблица A1.1 – Плотность масла

Температура, °C	Типичная плотность ДБФ			Типичная плотность парафинового масла Marcol 82		
	Лаб. 1, г/см ³	Лаб. 2, г/см ³	Среднее значение, г/см ³	Лаб. 1, г/см ³	Лаб. 2, г/см ³	Среднее значение, г/см ³
20,0	1,052	1,047	1,049	0,845	0,848	0,846
21,0	1,051	1,046	1,049	0,844	0,847	0,846
22,0	1,050	1,045	1,048	0,844	0,846	0,845
23,0	1,050	1,044	1,047	0,843	0,846	0,844
24,0	1,049	1,043	1,046	0,842	0,845	0,844
25,0	1,048	1,043	1,045	0,841	0,844	0,843
26,0	1,047	1,042	1,044	0,841	0,844	0,842
27,0	1,046	1,041	1,044	0,840	0,843	0,842
28,0	1,046	1,040	1,043	0,839	0,842	0,841
29,0	1,045	1,039	1,042	0,839	0,842	0,840
30,0	1,044	1,038	1,041	0,838	0,841	0,840

A.1.6.2 Отмечена вариация в значениях плотности масла при проведении измерений в разных лабораториях и колебание плотности от партии к партии масла. Типичная плотность ДБФ при 23 °C изменялась в пределах от 1,044 г/см³ до 1,050 г/см³. Типичная плотность масла Marcol 82 при 23 °C изменялась в пределах от 0,843 г/см³ до 0,846 г/см³. До тех пор, пока Комитет D24 не подготовит дополнительные рекомендации, допустима практика использования среднего значения плотности из Таблицы A1.1 или данных по плотности масла любой партии при определённой температуре.

A.1.6.3 Выбор подходящей плотности, указанной в Таблице A1.1 зависит от температуры используемого масла. Рекомендуют измерять температуру масла в резервуаре бюретки и выбирать соответствующую плотность из таблицы для использования в вычислениях по A1.4.

A.1.6.4 По опубликованной информации плотность масла 80/90 White Oil (Conoco-Phillips) при 15,6 °C (60 °F), составляет 0,855 г/см³, а плотность масла LC1 при 15 °C (59 °F) равна 850 кг/м³ (0,85 г/см³).

A.1.6.5 По имеющимся данным плотность эпоксицированного подсолнечного масла при 20 °C находится в пределах от 0,900 г/см³ до 0,910 г/см³. Существует дополнительная информация по плотности эпоксицированного подсолнечного масла при трёх температурах: 0,9033 г/см³ при 20,0 °C; 0,8998 г/см³ при 25,0 °C; 0,8933 г/см³ при 30,0 °C.



A2 Определение максимального крутящего момента

A.2.1 Область применения

A.2.1.1 При испытании образца SRB F-6 (технический углерод N683) в некоторых аппаратах не развивается крутящий момент, достаточный для получения надлежащей точности испытания. Это означает, что при испытании образцов других марок подобного типа также может быть получена низкая точность испытания.

A.2.1.2 В таких ситуациях для достижения приемлемой точности испытания необходима механическая регулировка абсорбциометра или электронная регулировка абсорбциометра типа E, которая позволила бы при испытании образца SRB F-6 развить максимальный крутящий момент, составляющий не менее 70 % от верхнего предела измерения. В настоящей методике дана инструкция по определению максимального крутящего момента, достигаемого при испытании образца технического углерода.

A.2.2 Проведение испытания

A.2.2.1 Устанавливают стрелку на шкале крутящего момента на значение 10. При использовании абсорбциометров типа E заданное значение для сигнала отключения устанавливают на максимум. Это составляет 100% диапазона крутящего момента.

ПРИМЕЧАНИЕ A2.1 - Настройку выключателя, срабатывающего при достижении предельного крутящего момента, всегда выполняют в условиях отключенного аппарата и пустой смесительной камеры.

A.2.2.2 Выполнив процедуру, описанную в 9.1 – 9.6, включают аппарат для испытания образца SRB F-6.

A.2.2.3 По мере повышения вязкости образца и увеличения крутящего момента стрелка перемещается по шкале к нулю. Максимальный процент крутящего момента, T_{max} , достигнутый при испытании образца, определяют по уравнению:

$$T_{max} = (10 - N_{min}) \times 10, \quad (A2.1)$$

где:

N_{min} - самое низкое показание, снятое по шкале.



A3 Процедура предварительной шлифовки новых запасных камер из нержавеющей стали

A.3.1 Область применения

A.3.1.1 Новые запасные камеры из нержавеющей стали, изготовленные с шероховатостью $2,5 \text{ мкм} \pm 0,4 \text{ мкм}$ ($100 \text{ микродюймов} \pm 15 \text{ микродюймов}$), рекомендуют подвергать предварительной шлифовке в течение 16 ч до проведения испытания. Это позволяет свести до минимума изменения калибровки абсорбциометра, которые могут произойти без выполнения предварительной шлифовки.

A.3.2 Реактивы

A.3.2.1 *Технический углерод (SRB F-8).*

A.3.2.2 *Н-дибутилфталат или парафиновое масло.*

A.3.3 Проведение испытания

A.3.3.1 Взвешивают образец SRB F-8 массой 25 г и помещают его в смесительную камеру абсорбциометра.

A.3.3.2 Включают абсорбциометр и добавляют 35 см^3 масла.

ПРИМЕЧАНИЕ A.3.1 – Выключатель, срабатывающий при достижении заданного предельного значения крутящего момента, деблокируют во избежание автоматического отключения аппарата. Может возникнуть необходимость усиления натяжения пружины.

A.3.3.3 Оставляют абсорбциометр работать непрерывно в течение 16 ч.

ПРИМЕЧАНИЕ A.3.2 - Для достижения нужного эффекта предварительной шлифовки смесительную камеру абсорбциометра плотно закрывают на время обработки во избежание потери массы образца.

A.3.3.4 Через 16 ч выключают абсорбциометр, извлекают образец и очищают смесительную камеру и лопасти. Дают камере остыть до комнатной температуры.

A.3.3.5 Проверяют и регулируют установку выключателя, срабатывающего при достижении заданного предельного значения крутящего момента, и натяжение пружины, прежде чем приступить к калибровке по стандартной методике.

A4 Технические требования к эпоксицированному эфиру жирной кислоты (EFA)

A4.1 Данные представлены в Таблице A4.1.

Таблица A4.1 - Технические требования к EFA, предназначенному для использования при определении абсорбции масла обычного и сжатого образца (OAN/COAN)

Показатель	Метод испытания	Единицы измерения	Минимальное значение	Максимальное значение
Показатель преломления (20 °C)	ASTM D1218	nD20*	1,4530	1,4590
Кислотное число	DIN EN ISO 660	мг КОН/г	0,0	3,0
Йодное число	ASTM D5554-95	г I ₂ /100 г	0,0	5,0
Содержание эпоксицидного кислорода	DIN 16945	Массовые %	3,5	4,5
Плотность (20 °C)	ASTM D4052	г/см ³	0,900	0,920
Кинематическая вязкость (40 °C)	ASTM D445	мм ² /с	10,0	30,0

*nD20: Длина волны света $\lambda = 689,3 \text{ нм}$ (линия D натрия) и температура 20 °C.



Приложение (информативное)

X1 Процедуры диагностического контроля состояния смесительных камер, используемых при определении абсорбции масла

X1.1 Область применения

X1.1.1 Процедуры диагностического контроля состояния поверхности смесительных камер при использовании дибутилфталата (ДБФ) и парафиновых масел описаны в Разделах X1.2 и X1.3. Оценка механического действия смесительных камер рассмотрена в Разделе X1.4. В случае применения абсорбциометров для определения OAN марок мягкого технического углерода (технического углерода для каркасных смесей) или других марок неактивного техуглерода необходимо контролировать состояние поверхности смесительной камеры, чтобы обеспечить получение приемлемых значений OAN. Данный критерий неприменим при испытании протекторного (твёрдого) технического углерода (т.е. активного технического углерода).

X1.1.2 Диагностические процедуры, выполняемые в целях оценки состояния смесительной камеры, используемой для определения OAN, разработаны на основе характеристик технического углерода SRB F-8 (N683) при использовании ДБФ и парафиновых масел. Если система абсорбциометра находится в хорошем состоянии, типичный уровень максимального крутящего момента при испытании SRB F-8 с использованием ДБФ и парафиновых масел составляет приблизительно от 4500 мН·м до 5000 мН·м. Типичное значение крутящего момента, составляющего 70 % от максимального крутящего момента, достигает от 3500 мН·м до 4000 мН·м

ПРИМЕЧАНИЕ X1.1 – Изношенная смесительная камера может быть заменена запасной смесительной камерой. Необходимо также проводить оценку механического состояния электропривода, как описано в Разделе X1.4.

X1.2 Контроль состояния поверхности смесительной камеры в условиях настройки выключателя на измеренное значение предельного крутящего момента при использовании ДБФ или парафиновых масел

X1.2.1 В случае применения абсорбциометров, в которых выключатель настроен на измеренное значение предельного крутящего момента, необходимо контролировать значение предельного крутящего момента, полученного при испытании SRB F-8, используя контрольную карту (x-карту). При испытании SRB F-8 предельный крутящий момент должно быть таким, при котором достигается требуемое заданное значение OAN в см³/г, указанное в Руководстве стандарта D4821. Значение предельного крутящего момента можно определить с помощью программного обеспечения прибора.

X1.2.2 Измеренные значения предельного крутящего момента обычно составляют от 1500 мН·м до 5000 мН·м. При использовании новых смесительных камер, подвергнутых предварительной полировке, значения предельного крутящего момента должны составлять приблизительно от 3500 мН·м до 5000 мН·м. По мере износа смесительной камеры значение предельного крутящего момента понижается. Когда предельный крутящий момент понижается до 1800 мН·м и меньшего значения, следует провести оценку состояния смесительной камеры, используя образцы ASTM SRBs и определить необходимость её замены, как описано в X1.2.3.

X1.2.3 Если значения нижеуказанных показателей выходят за установленные пределы, смесительная камера подлежит замене:

X1.2.3.1 Нормализованные значения OAN выходят за пределы допустимых отклонений значений OAN при испытании ASTM SRBs.

X1.2.3.2 Средние расхождения между измеренными и нормализованными значениями OAN превышают $\pm 3 \text{ см}^3/100 \text{ г} - 4 \text{ см}^3/100 \text{ г}$.



X1.3 Контроль состояния поверхности смесительной камеры в условиях настройки выключателя на фиксированное значение предельного крутящего момента при использовании ДБФ или парафиновых масел

X1.3.1 Если применяются абсорбциометры, в которых выключатель настроен на фиксированный или предварительно установленный уровень предельного крутящего момента (TLS), как описано в 8.2.5.1 стандарта D2414–11, необходимо контролировать необработанное или измеренное значение OAN, полученное при испытании SRB F-8, используя контрольную карту (x-карту).

X1.3.2 Необработанные или измеренные значения OAN, полученные при испытании образца SRB F-8 в новой смесительной камере, подвергнутой предварительной полировке, должны быть приблизительно на $3 \text{ см}^3/100\text{г} - 4 \text{ см}^3/100\text{г}$ меньше заданного значения. При использовании новых смесительных камер всегда получают более низкие необработанные значения OAN по сравнению с заданными значениями. Если разность между измеренным и заданным значением OAN составляет менее $3 \text{ см}^3/100 \text{ г} - 4 \text{ см}^3/100 \text{ г}$, смесительную камеру надлежит подвергнуть дополнительной полировке.

X1.3.3 В процессе использования смесительной камеры необработанное значение F-8 OAN будет постепенно повышаться. Когда разность между измеренным и заданным значением OAN при испытании SRB F-8 превысит $3 \text{ см}^3/100 \text{ г} - 4 \text{ см}^3/100 \text{ г}$, следует провести оценку состояния смесительной камеры и определить необходимость её замены.

X1.4 Определение механического состояния смесительного блока, используемого для определения OAN

X1.4.1 Смесительный блок, используемый для определения OAN, включает две основных составных части: смесительную камеру и электропривод. Электропривод включает опорную плиту, два ротора, вкладыши, подшипники, зубчатую передачу и т.п. Опорная плита и роторы обычно изготовлены из нержавеющей стали или алюминия.

X1.4.2 Алюминиевая смесительная камера, как правило, имеет анодированное или твёрдое покрытие. Если покрытие заметно изнашивается, алюминиевую смесительную камеру заменяют. Повреждённые элементы также должны быть заменены. Смесительный блок следует извлечь и проверить состояние составных частей электропривода. Вкладыши можно проверить, приложив силу к роторам, покачивая их из стороны в сторону, чтобы выявить избыточное смещение.

X1.4.3 Диагностическое измерение, используемое для оценки и проверки общего состояния подшипников и роторов электропривода, заключается в контроле крутящего момента без нагрузки. Для осуществления такого контроля, прежде всего, необходимо тщательно очистить смесительную камеру, снова собрать её как для проведения нового испытания. Запустить электродвигатель и через несколько секунд зарегистрировать среднее значение крутящего момента, которое и представляет собой крутящий момент без нагрузки.

X1.4.4 При использовании типовых смесительных камер крутящий момент без нагрузки изменяется в пределах от низкого уровня, составляющего от $20 \text{ мН}\cdot\text{м}$ до $30 \text{ мН}\cdot\text{м}$, до высокого уровня, составляющего от $100 \text{ мН}\cdot\text{м}$ до $150 \text{ мН}\cdot\text{м}$. При испытании большей части новых смесительных камер крутящий момент в отсутствие нагрузки составляет менее $100 \text{ мН}\cdot\text{м}$. Необходимо проводить регулярный контроль крутящего момента в отсутствие нагрузки, чтобы возникшую проблему, которая приводит к уровню крутящего момента без нагрузки, превышающему типичный уровень, можно было идентифицировать и проанализировать.

X1.4.5 Как правило, если значение крутящего момента без нагрузки превышает $150 \text{ мН}\cdot\text{м} - 200 \text{ мН}\cdot\text{м}$ или наблюдается значительное увеличение крутящего момента в отсутствие нагрузки, то это является свидетельством одной из нескольких возможных проблем:

X1.4.5.1 Смесительный блок очищен ненадлежащим образом.

X1.4.5.2 Для датчика крутящего момента требуется калибровка, как описано в инструкциях производителей.



ASTM D2414 – 16

X1.4.5.3 Между роторами и вкладышами или внутри подшипникового узла может быть паста из технического углерода и масла. В таких случаях требуется демонтаж и очистка подшипникового узла и, возможно, замена роторных вкладышей, которые могут претерпеть значительный износ. Потребителю не рекомендуют выполнять подобное техническое обслуживание самостоятельно. Следует отправить устройство производителю или в мастерскую, которая знакома с таким оборудованием и техническими требованиями к нему. В некоторых случаях происходит повреждение подшипников, которые нужно заменить.

X1.4.5.4 Для подшипников, установленных в некоторых смесительных камерах, требуется надлежащее центрирование, как описано в инструкциях производителей.

Международное Американское общество по испытаниям и материалам (ASTM International) не придерживается какой-либо конкретной позиции в отношении законности каких-либо патентных прав, отстаиваемых в связи с каким-либо положением, упомянутым в данном стандарте. Ответственность за определение законности любых таких патентных прав, а также риска их нарушения полностью лежит на тех, кто использует настоящий стандарт.

Настоящий стандарт подлежит пересмотру ответственным техническим комитетом в любое время и пересматривается каждые пять лет; в противном случае, он утверждается заново или аннулируется. Любые комментарии будут учтены как в процессе пересмотра данного стандарта, так и в процессе составления дополнительных стандартов. Направляйте Ваши комментарии в штаб-квартиру ASTM International. Все они будут тщательно рассмотрены собранием ответственного технического комитета, на котором Вы также можете присутствовать. Если Вы считаете, что Ваши комментарии не прошли объективного рассмотрения, Вы можете поставить об этом в известность Комитет по стандартам ASTM, обратившись по адресу, указанному ниже.

Настоящий стандарт охраняется авторским правом Международного Американского общества по испытаниям и материалам (адрес: 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States). Индивидуальную копию (в виде одной или нескольких копий) настоящего стандарта можно заказать, обратившись в ASTM по вышеуказанному адресу, а также по телефону 610-832-9585, факсу 610-832-9555, по e-mail (service@astm.org) или на Web-сайт ASTM (www.astm.org). Разрешение на фотокопирование стандарта может быть также предоставлено Центром по охране авторских прав (Copyright Clearance Center, 222, Rosewood Drive, Danvers, MA 01923; Tel: (978) 646-2600; <http://www.copyright.com/>).