

Нефтепродукты жидкие

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ АЗОТА
МЕТОДОМ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СЖИГАНИЯ И
ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ**

Нафтапрадукты вадкія

**ВЫЗНАЧЭННЕ СЛЕДАВЫХ КОЛЬКАСЦЯЎ АЗОТУ
МЕТАДАМ АКІСЛЯЛЬНАГА СПАЛЬВАННЯ І
ХЕМІЛЮМІНЕСЦЭНТНАГА ВЫЯЎЛЕННЯ**

(ASTM D 4629-02, IDT)

Издание официальное

БЗ 2-2006



Госстандарт
Минск

Ключевые слова: нефтепродукты жидкие, следы азота, определение, окисление при сжигании, обнаружение хемилюминесцентное

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации»

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»

ВНЕСЕН отделом стандартизации Госстандарта Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 17 марта 2006 г. № 13

3 Настоящий стандарт идентичен стандарту Американского общества по испытаниям и материалам ASTM D 4629-02 «Standard Test Method for trace nitrogen in liquid petroleum hydrocarbons by syringe/inlet oxidative combustion and chemiluminescence detection» (ASTM D 4629-02 «Стандартный метод определения содержания малого количества азота в жидких нефтяных углеводородах посредством окислительного сжигания на входе и с помощью хемилюминесцентного способа обнаружения»).

Стандарт ASTM D разработан Комитетом ASTM D02 по нефтепродуктам и смазочным материалам, подкомитетом D02.03 по элементарному анализу.

В стандарт внесено редакционное изменение: наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования стандарта ASTM D с целью применения обобщающего понятия в наименовании стандарта в соответствии с ТКП 1.5-2004 (04100).

Перевод с английского языка (en).

Официальный экземпляр стандарта ASTM D, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, имеется в БелГИСС.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Сущность метода	2
4 Значение и применение	2
5 Аппаратура	2
6 Реактивы	3
7 Требования безопасности	3
8 Отбор проб	3
9 Монтаж аппаратуры	3
10 Калибровка и стандартизация	4
11 Проведение испытания	5
12 Расчеты	5
13 Обеспечение качества/контроль качества (QA/QC)	5
14 Точность и отклонение	6
Приложение X1 (информационное) Мониторинг контроля качества	7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Нефтепродукты жидкие
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ АЗОТА МЕТОДОМ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО
СЖИГАНИЯ И ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ**Нафтапрадукты вадкія**
ВЫЗНАЧЭННЕ СЛЕДАВЫХ КОЛЬКАСЦЯЎ АЗОТУ МЕТАДАМ АКІСЛЯЛЬНАГА
СПАЛЬВАННЯ І ХЕМІЛЮМІНЕСЦЭНТНАГА ВЫЯЎЛЕННЯ**Liquid petroleum products**
Determination of trace nitrogen by method of oxidative combustion and chemiluminescence
detection

Дата введения 2006-07-01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения следовых количеств общего азота, находящегося в жидких углеводородах, кипящих при температуре от 50 °С до 400 °С и имеющих при комнатной температуре вязкость от 0,2 и 10 сСт (мм²/с). Настоящий метод применяется для нефти, дистиллятов и масел, содержащих 0,3 – 100 мг/кг общего азота.

Для жидких углеводородов, содержащих более 100 мг/кг общего азота, следует применять метод испытания по ASTM D 5762.

Метод настоящего стандарта был успешно применен при проведении межлабораторных испытаний продуктов, которые по содержанию общего азота и вязкости не попадают в указанный диапазон значений. Испытания этих продуктов проводились после разбавления соответствующим растворителем для того, чтобы концентрация общего азота и вязкость находились в диапазоне значений, указанных в настоящем методе. При проведении испытания лаборант обязан проверить растворимость пробы и обеспечить, чтобы при введении растворенной пробы шприцом в печь не было заниженных результатов по причине пиролиза пробы или растворителя в игле шприца.

1.2 Значения, выраженные в единицах СИ, следует считать стандартными.

1.3 Настоящий стандарт не рассматривает всех проблем безопасности, если они существуют, связанных с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за соблюдение техники безопасности и охрану здоровья и определяет необходимость использования регулирующих ограничений до применения стандарта (см. 6.2, 6.4, 6.5, 6.9 и раздел 7).

2 Нормативные ссылки**2.1 Стандарты ASTM**

ASTM D 1298 Метод определения плотности, относительной плотности (удельного веса) или плотности в градусах API сырой нефти и жидких нефтепродуктов ареометром¹

ASTM D 4052 Метод определения плотности и относительной плотности жидкостей с помощью цифрового плотномера²

ASTM D 4057 Руководство по отбору проб нефти и нефтепродуктов вручную¹

ASTM D 4177 Руководство по автоматическому отбору проб нефти и нефтепродуктов¹

ASTM D 5762 Метод определения азота в нефти и нефтепродуктах хемилюминесцентным обнаружением при введении пробы лодочкой³

ASTM D 6299 Руководство по применению методов выборочного статистического контроля качества для оценки функционирования системы аналитических измерений⁴

¹ Ежегодный сборник стандартов ASTM, том 05.01.

² Ежегодный сборник стандартов ASTM, том 05.02.

³ Ежегодный сборник стандартов ASTM, том 05.03.

⁴ Ежегодный сборник стандартов ASTM, том 05.04.

3 Сущность метода

3.1 Проба жидкого нефтепродукта вводится шприцем или лодочкой впускной системы в поток инертного газа (гелия или аргона). Проба испаряется и перемещается в зону высокой температуры, в которую поступает кислород, окисляющий органически связанный азот до оксида азота (NO). Оксид азота взаимодействует с озоном и образуется возбужденный диоксид азота (NO₂). Световое излучение возбужденного NO₂ регистрируется умножительным фотоэлементом. Результирующий сигнал характеризует количество азота, содержащегося в пробе.

4 Значение и применение

4.1 Некоторые катализаторы, используемые в процессах перегонки нефти и химической очистки, могут быть отравлены при содержании даже малых количеств соединений азота, содержащихся в исходном сырье. Настоящий метод испытания можно применять для определения связанного азота в сырье, а также для контроля соединений азота в готовой продукции.

5 Аппаратура

5.1 Печь электрическая, обеспечивающая температуру, достаточную для испарения и пиролиза всех проб и окисления органически связанного азота до NO. Температура в печи должна соответствовать рекомендованной изготовителем (обычно приблизительно 1000 °C).

5.2 Трубка для сгорания (пиролизная трубка), изготовленная в соответствии с требованиями изготовителя прибора.

5.3 Осушительная трубка. Продуктом пиролиза является водяной пар, который необходимо удалить перед проведением измерения детектором при помощи газопоглотителя или мембранного осушительного патрона (сушильного аппарата), заполненного перхлоратом магния Mg(ClO₄)₂ или другими подходящими средствами, предусмотренными изготовителем прибора.

5.4 Хемилюминесцентный детектор, способный измерять излучение, появляющееся при взаимодействии NO и озона.

5.5 Суммирующее (счетное) устройство с регулируемым коэффициентом затухания, способное измерять, усиливать и интегрировать ток хемилюминесцентного детектора. Встроенный микропроцессор или присоединенная компьютерная система могут выполнять эти функции.

5.6 Микрошприц вместимостью 5, 10, 25, 50 или 250 мкл, которым можно вводить микроколичества пробы. Игла должна иметь достаточную длину, чтобы достичь точки с самой высокой температурой во впускном отделении печи при введении пробы. Микрошприц может быть частью автоматического устройства прибора для отбора и введения проб.

5.7 Ленточный самописец (при наличии).

5.8 Система введения пробы

5.8.1 Шприц, управляемый вручную.

5.8.2 Шприц системы с постоянной скоростью впрыскивания, способный вводить пробу с точно контролируемой скоростью.

5.8.3 Система введения пробы с использованием лодочки, облегчающая анализ проб, которые могут взаимодействовать со шприцем или иглой шприца. При применении лодочки может потребоваться специальная конструкция пиролизной трубки, позволяющая полностью вводить лодочку во впускное отделение печи. Систему введения пробы с использованием лодочки, которая расположена за пределами печи, можно охлаждать до температуры, ниже комнатной. Охлаждение системы уменьшает возможность возгорания пробы в лодочке до ее введения в печь, что может потребоваться при работе с такими летучими пробами, как нефть.

5.9 Кварцевая вставная трубка (при наличии) может быть заполнена оксидом меди (CuO) или другим катализатором, рекомендованным изготовителем прибора, который будет содействовать завершению процесса окисления. Трубка вставляется в выходное отверстие пиролизной трубки.

5.10 Вакуумная система (при наличии). Детектор хемилюминесценции может быть снабжен вакуумной системой, для того чтобы в отделении, где происходит реакция, было пониженное давление (обычно 20 – 25 мм ртутного столба). Она может улучшать сигнал относительно шумовой характеристики детектора.

5.11 Аналитические весы (при наличии) с погрешностью не более ± 0,01 мг.

6 Реактивы

6.1 Чистота реактивов. Для испытаний должны применяться химически чистые реактивы. Если не указано иное, то все реактивы должны соответствовать техническим условиям Комитета по аналитическим реактивам Американского химического сообщества⁵, где эти технические условия имеются в наличии. Могут применяться реактивы другого класса чистоты, но необходимо установить, что степень чистоты реактива позволяет их использовать, не уменьшая точности определения.

6.2 Перхлорат магния $Mg(ClO_4)_2$ для высушивания продуктов пиролиза (если не используется осушительная трубка). (Предупреждение. Сильное окисляющее и раздражающее вещество).

6.3 Инертный газ, аргон или гелий, высокой степени чистоты.

6.4 Кислород (степень чистоты 99,8 % или 99,996 %). (Предупреждение. Ускоряет горение).

6.5 Растворители для разбавления испытуемого нефтепродукта, например толуол, изооктан, ксилол, ацетон, цетан. (Допускается применять другие растворители, аналогичные встречающимся в анализируемых пробах). Растворители должны содержать менее 0,1 мкг N/мл. (Предупреждение. Воспламеняющиеся растворители).

6.6 Исходный раствор с концентрацией азота 1000 мкг/мл. Исходный раствор готовят путем взвешивания 1,195 г карбазола или 0,565 г пиридина с точностью до 1 мг в мерной колбе вместимостью 100 мл. Затем при использовании карбазола для его растворения добавляют 15 мл ацетона и доводят объем выбранным растворителем до метки. Вычисляют точную концентрацию раствора, используя значения фактической массы использованных пиридина или карбазола с учетом поправки на степень чистоты пиридина или карбазола конкретной партии. Приготовленный исходный раствор в дальнейшем разбавляют до получения желаемой концентрации азота.

Примечание 1 – Для разбавления пиридина применяют низкокипящие растворители (< 220 °C).

Примечание 2 – Для разбавления карбазола применяют высококипящие растворители (> 220 °C).

Примечание 3 – Периодичность приготовления исходного раствора зависит от частоты использования и срока его хранения. Как правило, растворы используются в течение трех месяцев. Раствор, если он не используется, следует хранить в холодильнике.

6.7 Проволока из оксида меди (в соответствии с рекомендациями изготовителя прибора).

6.8 Кварцевая вата.

6.9 Пиридин. (Предупреждение. Воспламеняющееся и раздражающее вещество).

6.10 Карбазол.

7 Требования безопасности

7.1 Настоящий метод испытания проводится при высокой температуре. Следует соблюдать осторожность при использовании воспламеняющихся материалов вблизи печи для пиролиза.

8 Отбор проб

8.1 Для сохранения летучих компонентов, которые могут присутствовать в некоторых пробах, не следует оставлять пробы открытыми, если в этом нет необходимости. Испытания следует проводить как можно быстрее после отбора проб из нерасфасованного нефтепродукта для предупреждения потери азота или загрязнения пробы вследствие ее перемещения или контакта с контейнером.

9 Монтаж аппаратуры

9.1 Аппаратуру собирают в соответствии с инструкциями изготовителя.

9.2 Проводят регулировку потока газа и температуры пиролиза в соответствии с рекомендациями изготовителя прибора.

⁵ «Химические реактивы. Технические условия Американского химического общества», Washington, DC. Рекомендации по проведению испытаний реактивов, не указанных Американским химическим обществом, – смотрите «Стандарты Analag для лаборатории Соединенного Королевства Великобритании, химикаты» BDH Ltd., Poole, Dorset, фармакопею США и Национальный свод правил, Конвенцию по фармакопее США, Inc. (USPC), Rockville, MD.

10 Калибровка и стандартизация

10.1 Готовят серию калибровочных растворов из исходного раствора (см. 6.6), охватывающих диапазон концентраций и содержащих соединения азота, аналогичные анализируемым пробам. Необходимо располагать, как минимум, двумя калибровочными растворами, кроме растворителя, для построения калибровочной кривой.

10.2 Определяют объем и массу анализируемого продукта при помощи одного из объемных или весовых методов, описанных ниже.

10.2.1 При определении объема впрыскиваемого продукта шприц заполняют на 80 %. При этом перемещают поршень так, чтобы нижний мениск жидкости совпадал с отметкой шкалы 10 %. Затем записывают объем жидкости в шприце. После того как вещество было впрыснуто, снова перемещают поршень так, чтобы нижний мениск жидкости совпадал с отметкой шкалы 10 %, и записывают объем жидкости в шприце. Разница между двумя показаниями является объемом впрыснутого продукта.

10.2.2 Для определения объема продукта, впрыснутого в печь, можно также использовать автоматическое устройство для отбора проб и впрыска.

10.2.3 Определение массы впрыснутого продукта проводится путем взвешивания шприца до впрыска и после него с целью определения количества впрыснутого продукта. Данный метод обеспечивает большую точность, чем объемный метод, при условии использования весов с погрешностью не более $\pm 0,01$ мг.

10.3 Для впрыскивания пробы иглу шприца внутрь печи вводят через впускную мембрану до тех пор, пока с ней не соприкоснется цилиндр шприца, и впрыскивают пробу или контрольный образец с одинаковой скоростью, установленной изготовителем прибора (как правило, 0,2 – 1,0 мкл/с). Скорость впрыскивания зависит от таких факторов, как вязкость, вид нефтепродукта и концентрация азота. Каждый пользователь должен выбрать метод, посредством которого обеспечивается фиксированная постоянная скорость впрыскивания. Для введения продукта с постоянной скоростью применяется автоматическое устройство для отбора проб и впрыскивания. Если для отбора проб и впрыскивания автоматическое устройство не используется, то количество впрыснутого продукта определяют применяя процедуру, изложенную в 10.2.1 (объемный метод), или процедуру, изложенную в 10.2.3 (весовой метод).

Примечание 4 – Для обеспечения постоянной скорости впрыскивания и лучших результатов испытаний применяются насосная секция или автоматическое устройство для отбора проб и впрыскивания. Коксообразование в выходном отверстии трубки для сгорания указывает на слишком высокую скорость впрыскивания. Для получения рекомендаций необходимо консультироваться с изготовителем прибора.

Примечание 5 – При концентрации азота менее 5 мг/кг расстояние между мембраной и иглой непосредственно перед впрыскиванием является очень важным. Погрешности, связанной с этим, можно избежать, если вставлять иглу шприца в горячее впускное отверстие, сокращая расстояние между мембраной и иглой при впрыскивании и рассеивании пробы.

10.4 Если применяется система введения пробы с использованием лодочки, анализируемый продукт помещается в кварцевую лодочку, применяя одну из процедур, описанных в 10.2.1, 10.2.2 или 10.2.3, и ее перемещают в нагретое отделение трубки для сгорания. При выборе скорости движения лодочки в печи и времени выдержки в нагретом отделении трубки сгорания следуют инструкциям изготовителя.

10.5 Калибровочные кривые должны быть построены одним из следующих способов в зависимости от возможностей используемой аппаратуры.

10.5.1 Для систем, использующих микропроцессор или компьютерную систему для сбора данных и построения калибровочной кривой, калибровочная кривая должна основываться на линейной регрессии не менее трех параллельных определений каждого калибровочного раствора.

10.5.2 Если детекторы не оснащены микропроцессором или компьютерной системой для построения калибровочных кривых, то калибровочную кривую строят следующим образом. Проводят измерение каждого калибровочного раствора и холостой пробы три раза и рассчитывают среднее значение выходного сигнала для каждого из них. Строят график зависимости выходного сигнала детектора (средние значения) от количества введенного азота в нанограммах, для чего через нанесенные точки проводят линию.

10.6 Построенная линия должна быть прямой и иметь R^2 не менее 0,999. Не следует добиваться прохождения линии через нуль. Калибровочную кривую следует проверять каждый раз перед использованием оборудования (см. раздел 13).

11 Проведение испытания

11.1 Применяя процедуру, описанную в разделе 8, получают пробу для испытания. Содержание азота в испытуемой пробе должно быть меньше самого высокого содержания азота в калибровочном растворе, используемом при калибровке. Объемы впрыскивания зависят от используемого прибора. Приемлемыми являются объемы от 3 до 100 мкл. Объем впрыснутой пробы должен быть равным объему калибровочного раствора, используемого для калибровки.

11.2 Чистый микрошприц несколько раз наполняют испытуемой пробой, применяя процедуры, приведенные в 10.2 – 10.4 (в зависимости от того, используется ли система введения с использованием лодочки), и помещают его в печь. Пробы с общей концентрацией азота от 1 до 100 мг/кг впрыскиваются обычно в объеме до 10 мкл. Для проб с общей концентрацией азота менее 1 мг/кг объем впрыскивания находится в пределах до 100 мкл. Следует выполнять рекомендации изготовителя прибора, касающиеся объема пробы, в зависимости от вида нефтепродукта и содержания в нем азота.

11.3 Для получения результата проводят три параллельных определения и вычисляют среднее значение отклика детектора.

12 Расчеты

12.1 Для проб, количество которых измеряется по объему (10.2.1 или 10.2.2), значения плотности, использованные для вычислений, определяются по ASTM D 1298, ASTM D 4052 или аналогичному методу при комнатной температуре.

12.2 Вычисляют содержание азота в пробе, выраженное в мг/кг, полученное как среднее арифметическое трех определений, по формулам:

$$\text{азот (мг/кг)} = (I - I_0) \times K / (S \times V \times D) \quad (1)$$

или

$$\text{азот (мг/кг)} = (I - I_0) \times K / (S \times M), \quad (2)$$

где D – плотность пробы, г/мл;

S – наклон калибровочной кривой, импульсы/нг N;

V – объем пробы, мкл;

K – коэффициент разбавления;

M – масса пробы, мг;

I – среднее значение отклика детектора, импульсы;

I_0 – отрезок, отсекаемый на оси координат калибровочной кривой, импульсы.

12.3 Для анализаторов, оснащенных микропроцессором или системой для сбора данных и построения калибровочной кривой, содержание азота в пробе, мг/кг, вычисляют как среднее арифметическое трех параллельных определений по формулам:

$$\text{азот (мг/кг)} = (I - B) \times K / (V \times D) \quad (3)$$

или

$$\text{азот (мг/кг)} = (I - B) \times K / M, \quad (4)$$

где D – плотность пробы, г/мл;

S – наклон калибровочной кривой, импульсы/нг N;

V – объем пробы, мкл;

K – коэффициент разбавления;

M – масса пробы, мг;

I – показание устройства индикации, нг N;

B – среднее значение показаний, наблюдаемых на устройстве индикации для холостой пробы, нг N.

13 Обеспечение качества/контроль качества (QA/QC)

13.1 Работу аппаратуры и процедуру испытания оценивают путем испытания образцов для QC.

13.1.1 Если протоколы QA/QC для испытательной аппаратуры уже имеются в наличии, то их можно использовать для оценки достоверности результатов испытаний.

13.1.2 Если вышеупомянутых протоколов нет в наличии, то для создания системы QA/QC можно использовать приложение X1.

13.2 Пользователям настоящего стандарта рекомендуется, чтобы в контрактных соглашениях одна или несколько сторон могли и должны сделать положения приложения X1 обязательной практикой работы.

Таблица 1 – Сходимость и воспроизводимость

Концентрация, мг/кг N	<i>r</i>	<i>R</i>
100	2,0	8,7
75	1,7	7,5
50	1,4	6,1
25	1,0	4,2
10	0,6	2,6
1	0,18	0,81
0,3	0,10	0,44

14 Точность и отклонение⁶

14.1 Точность метода настоящего стандарта, определенная при статистическом анализе результатов межлабораторных испытаний (см. таблицу 1).

14.1.1 Сходимость (повторяемость)

Расхождение между двумя последовательными результатами испытаний, полученными одним и тем же оператором на одном и том же оборудовании при постоянных условиях испытания на идентичном испытуемом продукте в течение продолжительного периода времени при правильном выполнении метода, только в одном случае из двадцати может превышать следующие значения:

$$r = 0,1825(X)^{0,5149},$$

где *X* – среднее значение двух результатов испытаний.

14.1.2 Воспроизводимость

Расхождение между двумя отдельными и независимыми результатами испытаний, полученными различными операторами, работающими в различных лабораториях с идентичным испытуемым продуктом в течение продолжительного периода времени при правильном выполнении метода испытания, только в одном случае из двадцати может превышать значения:

$$R = 0,8094(X)^{0,5149},$$

где *X* – среднее значение двух результатов испытаний.

14.2 Отклонение настоящего метода испытания не может быть определено, так как стандартные образцы, содержащие известное малое количество азота в жидких нефтепродуктах, отсутствуют.

⁶ Подтверждающие данные имеются в Международной штаб-квартире ASTM и их можно получить, сделав запрос RR: D02-1199 и RR: D02-1527.

Приложение
(информационное)

X1. Мониторинг контроля качества

X1.1 Работу аппаратуры и процедуру испытания оценивают путем испытания образца(ов) для QC.

X1.2 До начала мониторинга процесса измерения пользователь метода испытания должен определить среднее значение и допускаемые предельные значения показателей образцов для QC (ASTM D 6299 и MNL 7⁷).

X1.3 Регистрируют результаты испытаний образцов для QC и анализируют их, используя контрольные карты или другие эквивалентные методы подтверждения статуса статистического контроля всего процесса испытания⁸. Руководствуются ASTM D 6299 и MNL7. Анализируют любые данные, выходящие за допускаемые предельные значения, для выявления причин. Результаты такого анализа могут при необходимости привести к повторной калибровке аппаратуры.

X1.4 Периодичность проведения испытаний образцов для QC зависит от критичности измеряемого показателя, стабильности процесса испытания и требований заказчика. В общем случае образец для QC следует анализировать каждый день при проведении обычных испытаний. Периодичность испытаний образцов для QC должна увеличиваться, если анализируется большое количество образцов. Тем не менее, если доказано, что испытание находится под статистическим контролем, то периодичность испытаний образцов для QC может быть уменьшена. Чтобы гарантировать достоверность данных, точность контроля образцов для QC необходимо периодически проверять и сравнивать с точностью метода испытания, применяя ASTM D 6299 и MNL7.

X1.5 Рекомендуется, чтобы при возможности тип продукта для QC, испытываемого постоянно, являлся представительным для продуктов, которые испытываются. Образцы для QC, поставляемые в достаточном объеме, должны быть доступными в течение заданного периода использования, однородными и стабильными при соответствующих условиях хранения.

X1.6 Подробная информация по QC и методы статистического контроля качества приведены в ASTM D 6299 и MNL7.

⁷ MNL7 «Руководство по представлению данных и анализу контрольных карт», ASTM International, West Conshohocken, PA.

⁸ В случае отсутствия требований в методе испытания, периодичность испытаний образцов для QC должна соответствовать указанной в этом приложении.

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 04.04.2006. Подписано в печать 16.05.2006. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 0,93 Уч.- изд. л. 0,61 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.